



# Teknologi & Produksi Benih

Ari Wahyuni • Marulam MT Simarmata • Pramita Laksitarahmi Isrianto • Junairiah • Try Koryati  
Aulia Zakia • Siti Novridha Andini • Dwiwanti Sulistyowati • Purwaningsih  
Sri Purwanti • Indarwati • Leli Kurniasari • Jajuk Herawati

# Teknologi & Produksi Benih



### UU 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

#### Pengertian hak hak cipta pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

#### Pembatasan Pembungkasan Pasal 25

Kemampuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22, Pasal 23, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

1. penggunaan kutipan singkat Ciptaan mengenai produk Hak Terkait untuk keperluan penelitian ilmiah yang diterbitkan hanya untuk keperluan penyelesaian sengketa ilmiah;
2. Pengendalian Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan pendidikan dan pengabdian;
3. Pengendalian Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, belajar penyusutan dan Terapan yang tidak dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
4. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengabdian. Era pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Melalui Partisipasi, Produksi, Penyebaran, atau Lembaga Penjamin.

#### Sanksi pelanggaran pasal 71

1. Sanksi Ceraf yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pemilik atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pemilik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) huruf a, huruf c, huruf d, dan/atau huruf h untuk Pengumuman Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
2. Sanksi Ceraf yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pemilik atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pemilik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf c, dan/atau huruf g untuk Pengumuman Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

# **Teknologi dan Produksi Benih**

Ari Wahyuni, Marulam MT Simarmata, Pramita Laksitarahmi Isrianto  
Junairiah, Try Koryati, Aulia Zakia, Siti Novridha Andini  
Dwiwanti Sulistyowati, Purwaningsih, Sri Purwanti, Indarwati  
Leli Kurniasari, Jajuk Herawati



Penerbit Yayasan Kita Menulis

# Teknologi dan Produksi Benih

Copyright © Yayasan Kita Menulis, 2021

Penulis:

Ari Wahyuni, Marulam MT Simarmata  
Pramita Laksitarahmi Isrianto, Junairiah, Try Koryati, Aulia Zakia,  
Siti Novridha Andini, Dwiwanti Sulistyowati, Purwaningsih  
Sri Purwanti, Indarwati, Leli Kurniasari, Jajuk Herawati

Editor: Ronal Watrianthos

Desain Sampul: Devy Dian Pratama, S.Kom.

Penerbit

Yayasan Kita Menulis

Web: [kitamenulis.id](http://kitamenulis.id)

e-mail: [press@kitamenulis.id](mailto:press@kitamenulis.id)

WA: 0821-6453-7176

Anggota IKAPI: 044/SUT/2021

Ari Wahyuni, dkk.

Teknologi dan Produksi Benih

Yayasan Kita Menulis, 2021

xvi; 198 hlm; 16 x 23 cm

ISBN: 978-623-342-040-2

Cetakan 1, April 2021

- I. Teknologi dan Produksi Benih
- II. Yayasan Kita Menulis

## Katalog Dalam Terbitan

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku tanpa  
izin tertulis dari penerbit maupun penulis

# Kata Pengantar

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga buku yang berjudul “Teknologi dan Produksi Benih” telah dapat diselesaikan.

Keberhasilan suatu pertanaman sangat bergantung pada faktor input produksi yang digunakan khususnya benih. Oleh karena itu untuk menghasilkan benih yang bermutu sebagai input produksi diperlukan pemahaman mendalam tentang teknologi dan prinsip-prinsip yang berkaitan dengan produksi benih. Buku ini hadir sebagai petunjuk praktis dalam melaksanakan produksi benih serta dapat menjadi rujukan bagi mahasiswa bidang pertanian pada umumnya, masyarakat yang menggeluti dan menjalankan usaha di bidang perbenihan baik pemerintah maupun swasta.

Buku ini disusun secara berkolaborasi sebagai perwujudan Tri Dharma Perguruan Tinggi beberapa dosen dari berbagai institusi dengan mengkaji berbagai topik yang berhubungan dengan teknologi dan produksi benih. Dalam penyusunan buku ini kami (penulis) banyak mendapat bantuan dan dukungan serta saran dari berbagai pihak. Untuk itu kami ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian buku ini.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan buku ini yang In SyaaAllah akan terus direvisi di masa mendatang sesuai dengan perkembangan teknologi perbenihan. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa pertanian khususnya dan bagi pembaca yang

menggeluti bidang pertanian pada umumnya maupun peminat bidang perbenihan pada khususnya.

Medan, April 2021.

Penulis.

# Daftar Isi

Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Tabel.....	xv

## **Bab 1 Pengertian Benih Berkualitas**

1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Pengertian Benih Berkualitas .....	3
1.2.1 Mutu fisik.....	5
1.2.2 Mutu fisiologis.....	6
1.2.3 Mutu genetic .....	7
1.2.4 Mutu patologis.....	8
1.2.5 Faktor-faktor yang Memengaruhi Mutu Benih.....	9
1.3 Klasifikasi Kelas Benih.....	12

## **Bab 2 Badan Sertifikasi Benih dan Perusahaan Benih**

2.1 Pendahuluan.....	13
2.2 Kelembagaan Perbenihan Indonesia.....	15
2.2.1 Badan benih nasional.....	16
2.2.2 Direktorat Perbenihan.....	18
2.2.3 Lembaga Penelitian .....	19
2.2.4 Balai Benih .....	20
2.2.5 Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura.....	20
2.2.6 Dinas Pertanian.....	21
2.3 Badan Sertifikasi Benih.....	22
2.4 Perusahaan Benih .....	25

## **Bab 3 Proses Pembentukan Biji dan Kecambah**

3.1 Pendahuluan.....	31
3.2 Proses Pembentukan Biji .....	32
3.2.1 Struktur biji.....	33
3.2.2 Viabilitas biji .....	35
3.3 Proses Perkecambahan.....	36



---

3.3.1 Perkecambahan biji.....	36
3.3.2 Macam-macam perkecambahan biji .....	37
3.3.3 Tahapan Proses Perkecambahan.....	38
3.3.4 Faktor yang Memengaruhi Perkecambahan .....	38
<b>Bab 4 Pengelolaan Benih</b>	
4.1 Pendahuluan.....	41
4.2 Pengelolaan Benih Tanaman Perkebunan .....	42
4.2.1 Pengumpulan dan Penanganan Benih.....	42
4.2.2 Pemilihan dan Pemeliharaan Pohon Induk .....	43
4.2.3 Pemilihan Lokasi Produksi Benih .....	44
4.2.4 Waktu dan Pelaksanaan Panen .....	44
4.2.5 Cara Pengeringan dan Penyimpanan.....	45
4.3 Pengelolaan Benih Tanaman Obat.....	46
4.3.1 Penentuan Waktu Panen.....	46
4.3.2 Teknik Produksi Benih.....	48
4.3.3 Penanganan Benih .....	49
4.3.4 Pengeringan Benih.....	50
4.3.5 Penyimpanan Benih.....	51
4.3.6 Pengemasan Benih.....	51
4.4 Pengelolaan Benih Tanaman Biji-Bijian .....	52
<b>Bab 5 Pengujian Benih Berkualitas</b>	
5.1 Pendahuluan.....	55
5.2 Mutu Benih .....	56
5.3 Pengujian Mutu Benih .....	57
5.3.1 Tahapan dalam prosedur pengujian benih .....	58
<b>Bab 6 Uji Laboratorium dan Lapang</b>	
6.1 Pendahuluan.....	65
6.2 Pengujian Laboratorium.....	67
6.2.1 Pengujian Genetik Benih.....	67
6.2.2 Pengujian Kemurnian Benih .....	67
6.2.3 Penetapan 1000 Butir Benih .....	67
6.2.4 Pengujian daya hidup benih .....	68
6.2.5 Penetapan Kadar Air Benih .....	71
6.3 Pengujian Lapang.....	72

**Bab 7 Produksi Benih**

7.1 Pendahuluan.....	75
7.2 Kriteria dan Persyaratan Produksi Benih.....	76
7.2.1 Produksi Benih Bina.....	76
7.2.2 Benih varietas local .....	77
7.3 Izin dan Rekomendasi Sebagai Produsen Benih.....	78
7.3.1 Benih Bina.....	78
7.3.2 Benih Varietas Lokal.....	78
7.4 Tata Cara Penerbitan Sebagai Produsen Benih.....	78
7.4.1 Produsen Benih Bina .....	78
7.4.2 Benih Varietas Lokal .....	81
7.5 Alur Produksi dan Klasifikasi Benih.....	81
7.5.1 Alur Produksi Benih .....	82
7.5.2 Klasifikasi Benih Bina .....	83
7.6 Kriteria Produsen Benih Sumber.....	84
7.7 Sertifikasi Benih .....	85

**Bab 8 Kegiatan Produksi Benih Tanaman**

8.1 Pendahuluan.....	87
8.2 Prinsip Genetis.....	89
8.2.1 Benih Sumber.....	89
8.2.2 Agroekosistem .....	89
8.2.3 Sejarah dan syarat lahan .....	90
8.2.4 Isolasi Jarak Dan Isolasi Waktu.....	91
8.2.5 Roguing .....	92
8.3 Prinsip Agronomis.....	94
8.3.1 Pemilihan dan Penyiapan Lahan.....	94
8.3.2 Penanaman .....	95
8.3.3 Pemeliharaan tanaman.....	96
8.3.4 Panen.....	97
8.3.5 Penanganan Pasca Panen.....	98

**Bab 9 Budidaya Tanaman Benih**

9.1 Pendahuluan.....	101
9.2 Apa Itu Benih?.....	102
9.3 Definisi Budidaya Tanaman .....	103
9.4 Faktor yang Perlu Diperhatikan dalam Budidaya Benih.....	103
9.5 Teknik Budidaya .....	106

**Bab 10 Penanganan Pasca Panen Benih**

10.1 Pendahuluan.....	113
10.2 Pengertian Penyimpanan Benih .....	114
10.2.1 Periode simpan.....	114
10.2.2 Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Viabilitas Benih Dalam Penyimpanan.....	116
10.3 Pengertian Pasca Panen.....	118
10.4 Penanganan Pasca Panen .....	120
10.4.1 Pengengeringan Benih.....	122
10.4.2 Metode Penyimpanan Benih.....	123
10.4.3 Perlakuan Benih Dengan Bahan Kimia .....	125
10.5 Keuntungan Melakukan Penanganan Pasca Panen Yang Baik .....	126

**Bab 11 Produksi Benih Tanaman Padi**

11.1 Pendahuluan.....	129
11.2 Arti Penting dan Permasalahan Benih Padi Bersertifikat.....	130
11.3 Sertifikasi Benih Padi .....	132
11.4 Kegiatan Produksi Benih Padi di Lapang.....	133
11.4.1 Perencanaan Produksi Benih .....	133
11.4.2 Penentuan Lokasi .....	134
11.4.3 Persiapan Lahan Pertanaman.....	134
11.4.4 Pembibitan .....	135
11.4.5 Penanaman Padi .....	136
11.4.6 Pemeliharaan Tanaman Padi .....	137
11.5 Panen dan Pasca Panen Padi.....	141
11.6 Pengolahan Padi (Seed Processing) .....	142
11.7 Pengujian Laboratorium .....	143
11.8 Pengemasan Benih Padi.....	143

**Bab 12 Produksi Benih Tanaman Jagung**

12.1 Pendahuluan.....	145
12.2 Pemilihan Benih Sumber .....	146
12.3 Penyiapan Lahan .....	147
12.4 Pengolahan Tanah .....	148
12.5 Penyiapan Benih.....	148
12.6 Penanaman Benih.....	149
12.7 Pemupukan .....	150
12.8 Penyiangan dan Pembunuhan .....	151
12.9 Roguing.....	151

12.10 Detasseling .....	154
12.11 Panen .....	155
12.12 Pascapanen.....	156

### **Bab 13 Produksi Benih Tanaman Kedelai**

13.1 Pendahuluan.....	159
13.2 Sistem Produksi Benih Kedelai .....	160
13.2.1 Pendekatan .....	161
13.2.2 Strategi .....	162
13.2.3 Alur Penyediaan Benih.....	162
13.3 Teknik Produksi Benih .....	164
13.3.1 Teknik Budidaya.....	165
13.3.2 Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Kedelai .....	167
13.3.3 Pemeliharaan Mutu Genetik.....	169
13.3.4 Teknologi pasca panen .....	170
13.4 Sistem Pengendalian Mutu .....	174
13.4.1 Sertifikasi Benih.....	174
13.4.2 Manajemen Mutu .....	174
13.5 Distribusi Benih.....	175
13.5.1 Alur distribusi benih varietas public .....	175
13.5.2 Jalinan Alur Benih Antar-Lapang dan Antar-Musim (JABALSIM) .	176

Daftar Pustaka .....	177
Biodata Penulis .....	191



# Daftar Gambar

Gambar 2.1: Harmonisasi Produksi dan Sertifikasi Benih Hasil Kultur Jaringan .....	14
Gambar 3.1: Pembentukan Biji .....	33
Gambar 3.2: Perkecambahan Dikotil dan Monokotil .....	34
Gambar 3.3: Tipe Perkecambahan .....	37
Gambar 5.1: Contoh Benih tanaman Berkualitas.....	57
Gambar 5.2: Pengambilan Contoh Benih.....	59
Gambar 5.3: Alat Pembagi Tepat Tipe Conical Divider .....	60
Gambar 5.4: Komponen lot benih jagung dalam uji kemurnian fisik (ISTA) 60	
Gambar 5.5: Pengujian Daya Berkecambah Menggunakan Substrat Kertas (A) dan Pasir (B).....	61
Gambar 5.6: Kriteria perkecambahan pada benih jagung ( <i>Zea mays</i> ) (ISTA 2004). Kecambah normal (A), kecambah abnormal dengan kerusakan pada akar (B), plumula dan akar (C), infeksi primer (D), koleoptil dan daun pertama (E).....	62
Gambar 5.7: Kriteria perkecambahan pada benih kacang tanah ( <i>Arachis hypogea</i> ) (ISTA 2004). Kecambah normal (A), kecambah abnormal dengan kerusakan pada hipokotil (B), akar (C), hipokotil dan kotiledon dengan infeksi primer (D), akar dan hipokotil dengan infeksi primer (E) .....	62
Gambar 5.8: Bagan alir proses pengujian mutu benih dimulai dari pengajuan pengujian, penerimaan contoh sampai dengan dikeluarkannya laporan lengkap hasil pengujian.....	63
Gambar 6.1: Uji daya hidup benih. (a) metode Between paper (UKDdp), (b) metode Top of Paper (UDK), (c) metode Plated paper, (d) metode Top of Paper (UDK), (e) metode Sand (pasir) .....	70
Gambar 6.2: Benih mentimun setelah perendaman dalam tetrazolium 1%. Tujuh kategori benih mentimun (gambar kiri atas), benih hidup atau viable (nomor 1, 2, 4, 5), dan benih mati atau non viable (nomor 3, 6, 7).....	74
Gambar 7.1: Alur Produksi Benih Tunggal (Single Generation Flow).....	82

Gambar 7.2: Alur produksi benih tunggal (Single Generation Flow) hibrida.	83
Gambar 7.3: Alur produksi benih ganda /Poly Generation Flow.....	83
Gambar 7.4: Tahapan Proses Sertifikasi Benih Bina .....	85
Gambar 8.1: Pelaksanaan survei lahan dan pengecekan bentuk geometris Lahan .....	91
Gambar 8.2: Kegiatan roguing fase berbunga produksi benih kedelai .....	94
Gambar 8.3: Kegiatan persiapan lahan dan persemaian tanaman.....	95
Gambar 8.4: Produksi benih kacang panjang ungu Fragiola dan hijau Kinayah serta cabai rawit merah Bonita.....	96
Gambar 8.5: Areal pertanaman produksi benih tanaman sayuran .....	97
Gambar 8.6: Panen cabai hias Ayesha untuk produksi benih .....	98
Gambar 8.7: Benih cabai hias Ayesha, buncis putih, kecipir (atas kiri ke kanan); Benih kenikir, kacang panjang ungu Fragiola, buncis hitam (bawah kiri ke kanan).....	99
Gambar 8.8: Alat packing benih.....	99
Gambar 9.1: Tanaman Pengusir Hama .....	111
Gambar 10.1: Hubungan Berbagai Bidang Kajian Dalam Pasca Produksi Hasil Pertanian .....	120
Gambar 11.1: Pengolahan Lahan dengan Traktor dan Lahan Sawah siap Ditanami .....	135
Gambar 11.2: Persiapan Transplanting .....	137
Gambar 11.3: Pengairan Pertanaman produksi benih padi di KP Mojosari Mojokerto .....	138
Gambar 11.4: Rouging / seleksi pada fase pembungaan .....	140
Gambar 11.5: Menghamparkan calon benih padi di lantai jemur dan pembalikan gabah di lantai jemur .....	142
Gambar 12.1: Roguing I Pada Produksi Benih Jagung Hibrida.....	152
Gambar 12.2: Roguing II Pada Produksi Benih Jagung Hibrida .....	152
Gambar 12.3: Roguing III Pada Produksi Benih Jagung Hibrida .....	153
Gambar 12.4: Pencabutan Malai Bunga Jantan Pada Tanaman Betina .....	154
Gambar 12.5: Proses Panen dan Pengeringan Benih Jagung Di Lapang .....	155
Gambar 12.6: Penyimpanan Benih Jagung di Gudang Penyimpan.....	157

## Daftar Tabel

Tabel 1.2: Standar pengujian mutu benih padi inbrida .....	9
Tabel 6.1: Petunjuk pengujian pada beberapa spesies benih .....	68
Tabel 6.2: Perlakuan pendahuluan sebelum penetapan kadar air benih pada setiap spesies benih .....	71
Tabel 8.1: Persyaratan isolasi jarak dan waktu pada produksi benih tanaman	92
Tabel 10.1: Kandungan Air Benih Dari Beberapa Jenis Tanaman Pada Saat Panen Dan Untuk Penyimpanan Selama 1 Tahun Dan 5 Tahun .....	122
Tabel 10.2: Keuntungan dan Kerugian Menyimpan Benih Dalam Wadah dan Bulk .....	124
Tabel 10.3: Metode Penyimpanan Tradisional.....	124
Tabel 12.1: Persyaratan Mutu Benih Jagung Komposit di Lapangan .....	148
Tabel 12.2: Aplikasi Pupuk Pada Produksi Benih Jagung Komposit dan Hibrida .....	150
Tabel 12.3: Kegiatan Roguing Pada Produksi Benih Jagung Komposit .....	153





# Bab 1

## Pengertian Benih Berkualitas

### 1.1 Pendahuluan

Benih merupakan permulaan dari seluruh pertanaman yang ada di dunia ini, ”benih kecil tapi indah”, kalimat tersebut mengandung makna yang mendalam. Benih dengan struktur botani yang mini melalui perawatan yang baik akan menjadi tanaman dewasa yang membawa banyak manfaat bahkan dapat memberi makan bagi seluruh manusia di bumi ini. Sajjad (1993) menyatakan bahwa benih merupakan biji dari hasil tanaman yang dibutuhkan untuk keperluan pengembangan usaha tani, memiliki fungsi agronomis atau merupakan komponen agronomi. Sedangkan menurut KEPMENTAN No. 620 (2020), benih adalah tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak dan/ mengembangbiakkan tanaman.

Benih digunakan sebagai bahan perbanyakan atau reproduksi tanaman dapat berupa bagian generatif (true seed) maupun vegetatif. Bagian vegetatif dapat berupa:

1. biji apomiksis (contohnya: pada manggis);
2. runner/stolon (strawberry);
3. corm (gladiol);
4. bulb/umbi lapis (bawang);
5. tuber/umbi batang (kentang);

6. rhizoma (jahe, kunyit);
7. anakan;
8. akar;
9. batang dan;
10. daun.

Benih terbentuk dari proses yang panjang oleh seorang pemulia tanaman melalui sebuah kegiatan perakitan. Setelah benih terbentuk menjadi sebuah varietas baru, maka benih akan mengalami proses penyebaran atau distribusi benih kepada petani. Benih yang dihasilkan oleh pemulia tidak disebarakan secara langsung kepada petani, dikarenakan jumlahnya yang terbatas untuk mencukupi kebutuhan seluruh petani. Sehingga untuk mencukupi kebutuhan ketersediaan benih tersebut diperlukan suatu upaya perbanyakannya melalui sistem produksi benih secara berkelanjutan.

Benih merupakan input penting bagi peningkatan produksi dan produktivitas, jika semua petani menggunakan benih yang berkualitas maka dapat meningkatkan hasil panen, menjaga ketersediaan stok pangan, serta dapat meningkatkan pendapatan petani dari hasil penjualan produksi (Alabi, 2019). Penggunaan benih bermutu dapat meningkatkan produktivitas dari suatu komoditi dengan disertai penerapan prinsip agronomis yang baik. Selain itu benih bermutu akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi budidaya tanaman, karena benih bermutu memiliki identitas yang jelas atau sudah tersertifikasi dengan label yang disertai dengan keterangan lengkap tentang inisial benih meliputi viabilitas dan kemurnian benih sehingga kebutuhan benih yang ditanam dan benih sulaman dapat diperkirakan jumlahnya. Menurut Leksono (2019) benih yang dihasilkan oleh pemulia merupakan investasi yang berharga dan mahal sehingga memerlukan penanganan yang benar agar mutu benihnya, baik mutu fisik, fisiologis, dan mutu genetik tetap terjamin.

Penggunaan benih berkualitas sangat dianjurkan mengingat peranannya yang strategis dalam menjaga mutu tanaman dan keberlangsungan produksi tanaman serta hasil panen. Menurut Siregar (2006) ciri-ciri benih yang berkualitas antara lain adalah: benih sudah mencapai masak fisiologis dan berisi, benih masih baru, berasal dari kebun benih atau pohon induk yang unggul, tahan hama dan penyakit, daya berkecambah tinggi, dan persen daya hidup tinggi. Menurut Nuswardhani, dan Bidjaksana (2019) penggunaan benih unggul dan berkualitas merupakan salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap peningkatan produksi padi. Frekuensi panen dan mutu hasil akan

meningkat dibandingkan dengan tidak menggunakan benih unggul, dan sebagai sarana pengendali hama dan penyakit tanaman.

Mutu benih harus dijaga sejak dari proses produksi benih di lapangan, pengolahan benih, pemasaran dan distribusi benih hingga sampai di tangan petani untuk digunakan kembali sebagai bahan tanam. Mutu benih yang baik dapat mendukung produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Guna menjamin mutu benih yang beredar maka dibuktikan dengan adanya label atau sertifikat pada benih tersebut. Sertifikat benih berisi keterangan tentang pemenuhan persyaratan mutu oleh lembaga sertifikasi terhadap kelompok benih. Hingga saat ini penggunaan benih bersertifikat masih mengalami kendala, berdasarkan hasil penelitian Nuswardhani dan Bidjaksana (2019) menunjukkan bahwa terdapat tiga hal penting yang menghambat penggunaan benih bersertifikat yaitu terdiri dari: 1) Belum terjaminnya ketersediaan benih sumber BS secara berkelanjutan; 2) Minimnya jumlah produsen benih dan 3) Adanya pengaruh dari tokoh kunci, tingkat pendidikan, dan pengalaman pribadi.

## 1.2 Pengertian Benih Berkualitas

Faktor utama penentu suksesnya produksi di bidang pertanian adalah penggunaan benih bermutu. Benih bermutu adalah benih yang memiliki kemampuan untuk berkecambah pada kondisi lingkungan yang cukup baik. Selain itu juga harus mampu menghasilkan bibit berkualitas yang dapat tumbuh dengan baik pada kondisi lingkungan sub optimum. Sadjad (1993) menyatakan bahwa salah satu indikator benih bermutu adalah memiliki viabilitas dan vigor yang baik. Menurut KEPMENTAN No. 620 (2020), mutu benih merupakan gambaran karakteristik menyeluruh dari benih yang menunjukkan kesesuaian terhadap persyaratan yang ditetapkan.

Ilyas (2012), Sundari, dan Ratri (2018) mengungkapkan bahwa benih bermutu tinggi dicerminkan dengan mutu fisik yang baik, ukuran seragam, daya berkecambah dan vigor tinggi, kemurnian tinggi, bebas dari biji gulma dan penyakit *seedborne*, serta kadar air optimal. Durai and Mahesh (2019) benih berkualitas tergantung pada tiga faktor utama yaitu: kemurnian varietas, viabilitas benih dan kadar air benih. Benih dikatakan berkualitas jika benih telah memiliki label dengan tingkat kemurnian dan daya tumbuh yang tinggi.

Benih tersebut dapat diperoleh dari benih berlabel yang telah dinyatakan lulus dari proses sertifikasi. Benih tersebut mampu menghasilkan bibit yang sehat dengan perakaran yang banyak sehingga pertumbuhannya lebih cepat dan merata serta lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2011). Selain itu petani yang menggunakan benih bersertifikat memiliki pendapatan, produktivitas, dan penerimaan yang lebih tinggi dibandingkan petani yang tidak menggunakan benih bersertifikat (Sitorus, 2020). Mutu benih sangat tergantung pada kondisi sebelum, selama, dan setelah panen. Sehingga untuk menjaga mutunya diperlukan penanganan khusus agar tidak terjadi penurunan mutu benih.

Penggunaan benih bermutu dapat mengurangi jumlah penggunaan benih, memiliki daya kecambah dan tumbuh yang tinggi sehingga pertanaman terlihat seragam. Sebaliknya penggunaan benih bermutu rendah dapat menyebabkan rendahnya persentase pertumbuhan, ketidak seragaman tanaman serta sumber inokulum bagi penyakit benih. Benih bermutu mampu tumbuh menjadi bibit yang kekar pada awal fase pertumbuhan sehingga dapat mengurangi masalah gulma dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama/penyakit. Selain itu dapat meningkatkan hasil panen antara 5-20%. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2011) mengungkapkan bahwa benih bermutu memiliki ciri-ciri sebagai berikut: benih murni dari suatu varietas, berukuran penuh dan seragam, daya kecambah di atas 80% dengan bibit yang tumbuh kuat, terbebas dari biji gulma, penyakit, hama, atau bahan campuran lain.

Selanjutnya menurut BBPPMBTPH (2019) secara fisik, benih bermutu memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Benih bersih dan bebas dari kotoran, seperti debu, kerikil, potongan tangkai dan biji-bijian lain.
2. Benih murni, bebas campuran dari varietas lain.
3. Warna benih terang dan tidak kusam.
4. Benih mulus, tidak berbercak, kulit tidak terkelupas.
5. Sehat, bernas, ukurannya normal dan seragam, tidak keriput.

Mutu benih diklasifikasikan menjadi empat komponen yaitu: mutu fisik, mutu fisiologis, mutu genetik, dan mutu kesehatan benih. Mutu fisik yang tinggi terlihat dari kondisi fisik benih yang bersih, cerah, bernas, dan berukuran seragam. Parameter viabilitas (daya berkecambah) dan vigor (kecepatan

tumbuh, keserempakan tumbuh, dan daya simpan) merupakan tolak ukur mutu fisiologis benih. Sementara itu mutu genetik terlihat dengan adanya keragaman genetik yang tinggi dan tidak tercampur varietas lain (Widajati, et al., 2013). Mutu fisik dan fisiologi merupakan memiliki hubungan erat yang merupakan hasil dari kegiatan penanganan benih (Sudrajat, et al., 2015). Benih sehat adalah benih yang bebas dari infeksi atau kontaminasi patogen. Patogen yang menginfeksi benih terdiri atas jamur, bakteri dan virus (Rahayu, 2016).

### 1.2.1 Mutu fisik

Benih yang memiliki mutu fisik baik harus mempunyai ukuran, warna seragam, berat, bebas dari batu, debu, serpihan, batang, daun, ranting, bunga, dan kotoran yang lainnya. Ilyas (2012) menyatakan bahwa mutu fisik berkaitan dengan persentase benih utuh (tidak rusak) dari varietas tanaman yang diinginkan dalam suatu lot benih. Lot benih terdiri atas benih murni, benih tanaman/varietas lain atau biji gulma, dan bahan *inert* (batu, sekam, benih patah). Menurut BBPPMBTPH (2019) komponen mutu fisik adalah kondisi fisik benih yang menyangkut kebersihan, warna, bentuk, ukuran, bobot, keseragaman, tekstur permukaan, dan tingkat kerusakan fisik.

Aspek mutu fisik benih dapat dievaluasi melalui pengujian mutu fisik benih yang terdiri atas pengujian kadar air dan analisis kemurnian benih yang mencakup tiga komponen utama yaitu benih murni, benih tanaman lain dan kotoran benih yang dinyatakan dalam bentuk persen. Menurut KEPMENTAN No. 620 (2020) kadar air merupakan kandungan air benih yang dinyatakan dalam bentuk persen. Benih murni adalah benih utuh, benih mengerut, benih belah/pecah atau rusak dengan ukuran setengah atau lebih besar dari setengah ukuran benih utuh yang dinyatakan dalam bentuk persen. Benih tanaman lain adalah benih tanaman selain benih tanaman yang diuji, tidak termasuk biji gulma yang dinyatakan dalam bentuk persen. Kotoran benih adalah benda selain benih murni, benih tanaman lain dan biji gulma yang dinyatakan dalam bentuk persen.

Setelah benih dipanen hendaknya segera dilakukan proses pengolahan benih selanjutnya, hal ini dikarenakan penundaan terhadap pengolahan benih dapat memengaruhi mutu fisik benih yang dihasilkan. Hasil penelitian Aruan, et al., (2018) melaporkan bahwa semakin lama benih ditunda waktu prosesnya maka semakin sedikit benih bermutu yang dihasilkan. Penundaan prosesing benih akan meningkatkan laju respirasi dan metabolisme benih. Peningkatan aktivitas metabolisme benih memicu terjadinya perombakan cadangan makan

secara cepat sehingga energi yang dibutuhkan untuk perkecambahan berkurang dan menyebabkan daya berkecambah benih menurun. Selain itu penundaan juga akan menyebabkan adanya terinfeksi jamur akibat dari masih tingginya kadar air benih setelah dipanen. Mutu fisik sangat berpengaruh terhadap mutu genetik dan mutu fisiologis benih, semakin baik mutu fisiknya maka mutu genetik dan fisiologis juga akan semakin baik sehingga benih dapat tumbuh optimal di lapangan.

Indikator lain yang dapat dijadikan sebagai tolak ukur mutu fisik benih adalah ukuran benih. Ukuran benih merupakan indikator fisik kualitas benih yang penting, yang dapat memengaruhi pertumbuhan vegetatif dan sering kali berkaitan dengan hasil, faktor mutu pasar dan efisiensi panen. Variasi genetik merupakan penyebab variasi ukuran benih antar varietas. Umumnya benih yang besar memiliki performansi lapang yang lebih baik dibandingkan benih kecil. ((Ambika, et al., 2014); (Steiner, et al., (2019); (Kandasamy, et al., (2020)).

### 1.2.2 Mutu fisiologis

Daya berkecambah benih merupakan tolak ukur mutu fisiologis benih. Benih yang memiliki nilai daya berkecambah tinggi mengindikasikan bahwa benih tersebut memiliki mutu fisiologis yang baik. Menurut Ilyas (2012) mutu fisiologis benih mencerminkan kemampuan benih berkecambah (tumbuhnya bagian-bagian penting kecambah pada periode tertentu. Wahyuni, dan Onny (2019) menyatakan bahwa kriteria mutu fisiologis benih dapat dilihat dari nilai viabilitas dan vigor benih. Benih bermutu tinggi memiliki vigor dan viabilitas yang tinggi. KEPMENTAN No. 620 (2020) menetapkan daya berkecambah minimal untuk diedarkan pada komoditi padi dan jagung adalah sebesar 80%.

Viabilitas benih adalah kemampuan yang dimiliki benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal pada kondisi optimum. Sedangkan vigor benih adalah kemampuan benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal pada kondisi sub optimum. Mutu fisiologis benih selama di lapangan dipengaruhi oleh beberapa hal di antaranya adalah ketersediaan unsur hara, air, infeksi penyakit selama *stadia* pengisian biji, deraan cuaca (hujan) selama pemasakan biji hingga panen, waktu dan metode pemanenan, pengolahan benih dan kondisi penyimpanan benih. Aruan, et al., (2018) menyatakan bahwa mutu fisiologis benih dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan dan perkembangan tanaman induk. Tanaman induk yang memiliki pertumbuhan optimum baik

pada fase vegetatif maupun generatif akan menghasilkan benih dengan mutu fisik dan mutu fisiologis yang prima.

Menurut Ilyas (2012) salah satu faktor yang memengaruhi pohon induk adalah pemupukan. Tanaman akan memproduksi benih secara optimum dengan mutu benih yang tinggi melalui pemupukan yang optimum. Benih akan mengalami penurunan mutu fisiologis secara cepat apabila disimpan pada kondisi simpan suhu dan kelembaban tinggi. Wahyuni, et al., (2015) melaporkan bahwa penurunan daya berkecambah benih kedelai selama periode simpan mengindikasikan turunnya mutu fisiologis benih yang disimpan. Hasil penelitian Lima, et al., (2019) menunjukkan bahwa uji fisiologis benih (seperti uji perkecambahan) dapat menjadi indikator yang berguna bagi produsen tentang kapan waktu terbaik menggiling padi untuk memaksimalkan hasil, karena hilangnya dormansi, dapat mempermudah proses penggilingan.

### 1.2.3 Mutu genetik

Mutu genetik merupakan mutu yang diwariskan dari pohon induknya yang mencakup sifat-sifat unggul. Mutu genetik berhubungan dengan kebenaran varietas benih baik secara fisik maupun genetiknya. Benih yang dinyatakan memiliki mutu genetik tinggi menggambarkan bahwa benih tersebut murni dari satu varietas dan varietas asli. Untuk mengevaluasi mutu genetik benih dapat dilakukan melalui pengujian kemurnian benih. Uji kemurnian benih selain sebagai tolak ukur mutu genetik juga digunakan sebagai tolak ukur mutu fisik. Benih murni secara genetik mencerminkan kebenaran varietas sebagaimana yang dinyatakan dalam identitasnya. Ilyas (2012) mengungkapkan bahwa benih dengan tingkat kemurnian tinggi berarti benih harus bebas dari varietas/spesies lain, biji gulma dan kotoran.

Kemurnian genetik benih dapat dijaga sejak benih berada di tanaman induk. Cara yang dapat dilakukan untuk menjaga kemurnian genetik benih di lapangan adalah dengan menghilangkan sumber-sumber kontaminasi di lapang melalui: isolasi, sejarah lahan, penggunaan benih sumber bermutu, *roguing*, penanganan benih dengan tepat agar tidak terjadi pencampuran dengan varietas lain (Widajati, et al., 2013). Dalam upaya penjaminan kemurnian genetik benih yang dihasilkan, maka sebagai penangkar benih hendaknya melakukan sertifikasi terhadap benih yang diproduksi yang meliputi serangkaian proses pemeriksaan. Pengawasan oleh petugas pengawas benih tanaman (PBT) dari BPSB dilakukan sejak sebelum tanam atau produksi benih berlangsung yaitu pemeriksaan pendahuluan terhadap lokasi atau lahan produksi. Benih akan



diberikan label sesuai dengan kelas benihnya setelah dinyatakan lulus dalam rangkaian pemeriksaan oleh petugas PBT.

#### 1.2.4 Mutu patologis

Mutu patologis atau saniter berhubungan dengan kesehatan benih yang bebas dari infeksi patogen baik di dalam maupun di permukaan benih berupa jamur, bakteri dan virus. Benih yang sehat adalah benih yang terbebas dari penyakit (seed borne, airborne atau soil borne) yang dapat merusak pertanaman dan hasilnya. Menurut Pamekas (2013) patogen terbawa benih adalah setiap agens yang dibawa oleh benih secara internal maupun eksternal yang berpotensi untuk menyebabkan penyakit. Ilyas (2012) menyatakan bahwa beberapa penyakit dapat dipindahkan melalui benih tanpa memengaruhi viabilitas atau vigor kecambah, namun dapat menyebabkan kerusakan tanaman pada *stadia* perkembangan lanjut. Menurut Rahayu (2016) kerusakan pada benih akibat patogen dikarenakan semua jenis patogen (jamur, bakteri, dan virus) menggunakan nutrisi yang ada dalam benih untuk hidupnya.

Penyakit terbawa benih dapat menyebabkan kerugian dikarenakan: (1) mengganggu perkecambahan, pertumbuhan dan produktivitas tanaman, dan (2) menyebarkan penyakit pada biji dan bibit (seed and seedling disease) melalui infeksi yang berkembang sistemik atau lokal (Sing, et al., 2011). Setiap komoditas memiliki spesifik patogen yang berbeda. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa cendawan yang teridentifikasi tumbuh pada benih padi adalah *Aspergillus* sp., *Aspergillus* sp., dan *Penicillium* pada benih kedelai, sedangkan pada benih cabai adalah *Colletotrichum* sp., dan *Rhizopus* sp. (Ramdan dan Ummu, 2017). Pada penelitian yang lain, virus mosaik kedelai (SMV) merupakan salah satu patogen paling penting pada tanaman kedelai yang dapat menyebabkan kerugian tanaman hingga 100% (Hasan, et al., 2018).

Penyakit terbawa benih memberikan dampak buruk bagi kegiatan produksi tanaman di antaranya yaitu penurunan terhadap hasil panen, kehilangan viabilitas dan vigor, perubahan warna dan pengerutan, perubahan biokimia benih seperti protein, lemak dan iodin. Pada umumnya benih hasil panen tidak langsung ditanam oleh petani, tetapi sebagian besar benih akan disimpan hingga periode tertentu menunggu musim tanam selanjutnya. Pada periode simpan tersebut benih rentan mengalami penurunan mutu akibat serangan penyakit terbawa benih. Sehingga untuk mengantisipasi terjadinya serangan patogen, maka diperlukan suatu upaya pengendalian khusus. Pengendalian

terhadap kesehatan benih dapat dilakukan dengan penggunaan benih sumber yang bermutu, teknik budidaya dan pengendalian OPT meliputi penggunaan jarak tanam yang tepat, pemupukan, pemeliharaan, *roguing*, pengendalian OPT. Kesehatan benih juga dapat dikontrol melalui sanitasi lahan saat kegiatan produksi di lapangan, pemanenan dilakukan secara baik dan tepat agar menghindarkan benih dari kerusakan mekanis saat panen. Kebersihan sarana dan prasarana panen dan pasca- panen juga menjadi hal yang penting untuk diperhatikan. Dengan menggunakan peralatan panen dan prosesi yang bebas kontaminasi dapat menghindarkan benih dari infeksi patogen.

Keempat mutu benih di atas menjadi syarat mutlak untuk keberlangsungan proses produksi tanaman agar menghasilkan produksi yang maksimal. Apabila keempat syarat mutu benih tidak terpenuhi maka dapat menyebabkan penurunan hasil produksi dengan dicerminkan dari buruknya performa tanaman karena rendahnya mutu benih serta dapat memicu adanya peningkatan terhadap serangan penyakit pada tanaman. Standar mutu setiap kelas benih berbeda-beda sesuai dengan kelas benihnya, sebagai contoh standar mutu benih padi inbrida disajikan pada Tabel 1.2.

**Tabel 1.2:** Standar pengujian mutu benih padi inbrida (KEPMENTSAN No.620, 2020)

Parameter Pengujian	Satuan	Kelas Benih			
		BS	BD	BP	BR
Kadar Air (maksimal)	%	13,0	13,0	13,0	13,0
Benih Murni (minimal)	%	99,0	99,0	98,0	98,0
Kotoran Benih (maksimal)	%	1,0	1,0	2,0	2,0
Benih Tanaman Lain/Biji Gulma (maksimal)	%	0,0	0,0	0,2	0,2
Daya Berkecambah (minimal)	%	80	80	80	80

### 1.2.5 Faktor-faktor yang Memengaruhi Mutu Benih

Mutu benih dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor genetik (internal) dan lingkungan (eksternal). Faktor genetik merupakan faktor bawaan yang berkaitan dengan komposisi genetika benih. Mutu benih berbeda antar spesies/jenis dan antar varietas dalam satu spesies. Setiap jenis atau varietas memiliki perbedaan identitas genetik. Contoh: mutu daya simpan benih kedelai lebih rendah dibandingkan dengan mutu daya simpan benih padi. Hal ini dikarenakan benih kedelai dan padi memiliki perbedaan pada komponen

kimia benih. Benih kedelai tersusun oleh protein dan lemak lebih tinggi dibandingkan padi yang didominasi oleh karbohidrat. Kekuatan tumbuh (*vigor*) dan produksi benih jagung hibrida lebih tinggi dari benih jagung biasa (komposit). Wahyuningsih (2016) melaporkan bahwa faktor genetik yang memengaruhi mutu benih adalah susunan genetik, ukuran biji, dan berat jenis. Benih yang berukuran sedang mempunyai persentase perkecambahan yang lebih tinggi dibandingkan biji berukuran besar maupun kecil. Faktor lingkungan yang memengaruhi mutu benih adalah: (1) lokasi produksi dan waktu tanam, (2) teknik budidaya, (3) waktu dan cara panen, serta (4) pengolahan dan penyimpanan benih.

Lokasi produksi dan waktu tanam. Lokasi produksi harus memenuhi beberapa kriteria yaitu subur, bukan lokasi endemi HPT serta sumber kontaminan terhadap varietas tanaman yang akan diproduksi, berpengairan cukup, drainase baik, dan harus bersih dari sisa tanaman lain atau varietas lain. Hal lain yang sangat penting untuk diperhatikan dalam pemilihan lokasi produksi adalah sejarah lahan dan kondisi pertanaman sekitar lahan. Kesalahan dalam penentuan waktu tanam dapat mengakibatkan proses pembentukan dan perkembangan benih menjadi kurang sempurna (terutama fase pengisian biji/*grain filling*) sehingga kuantitas maupun kualitas benih menjadi rendah. Hasil penelitian Wahyuningsih (2016) menunjukkan bahwa waktu tanam memiliki pengaruh yang signifikan terhadap mutu benih yang dihasilkan, hal ini dikarenakan waktu tanam berhubungan erat dengan waktu panen. Mutu benih sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca pada saat panen dan pasca- panen (penjemuran dan pengeringan). Pada periode tanam bulan Februari dan April menghasilkan benih dengan mutu yang cenderung lebih baik dibandingkan dengan periode tanam bulan Desember khususnya untuk benih kedelai.

Teknik budidaya. Teknik budidaya yang digunakan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan baik atau buruk mutu benih yang dihasilkan. Komponen yang termasuk dalam teknik budidaya meliputi: tingkat kesuburan tanah, teknik pemupukan, jarak tanam, status serangan hama dan penyakit serta pengendaliannya, kondisi gulma, pengelolaan air, sampai perlindungan tanaman dari penyerbukan silang. Guna menghasilkan benih bermutu tinggi maka teknik budidaya produksi benih harus berpedoman pada kaidah-kaidah sertifikasi benih.

Waktu dan cara panen. Dalam pembentukannya, benih mengalami beberapa stadia, yaitu stadia pembentukan, stadia perkembangan benih, stadia matang morfologis, dan stadia masak fisiologis. Pada stadia masak fisiologis, bobot

kering benih, daya berkecambah, dan vigor mencapai maksimum dan benih telah siap lepas dari tanaman induknya. Namun, pada saat itu kadar air benih cukup tinggi sehingga tidak cukup aman terhadap kerusakan mekanik pada saat panen maupun pascapanen. Oleh karenanya, waktu panen yang tepat adalah beberapa hari setelah masak fisiologis, sampai kadar air benih cukup aman untuk panen dan penanganan pasca- panen. Jika kondisi lingkungan memungkinkan (tidak ada hujan, gangguan hama dan penyakit serta benih rontok), panen benih ditunda sebagai tindakan pengeringan dan penyimpanan benih di lapangan. Agar benih tidak rusak pada saat panen, hendaknya digunakan alat panen yang tidak menimbulkan kerusakan mekanik (fisik) benih. Cara panen terbaik adalah dengan cara manual atau menggunakan alat panen sederhana, hal ini dikarenakan tidak menimbulkan kerusakan fisik yang berarti, meski cara ini kurang efisien.

Pengolahan dan penyimpanan benih. Saat dipanen kadar air benih masih relatif tinggi dan masih dalam bentuk calon benih (masih dalam malai, di dalam polong kelobot, atau struktur pembungkus benih lainnya). Keadaan tersebut memicu tingginya proses metabolisme yang terjadi di dalam benih, tingkat kepekaan benih terhadap benturan dengan alat-alat (mesin) pengolahan pada pascapanen, serta potensi serangan hama dan penyakit. Oleh karena, sistem pengolahan dan penyimpanan benih sangat berpengaruh pada kualitas benih yang akan dihasilkan maka harus dilakukan dengan tepat. Penyimpanan yang baik ditujukan untuk menghindari terjadinya proses metabolisme anaerobik pada benih sehingga viabilitas benih dapat dipertahankan hingga periode tertentu.

Tempat penyimpanan hendaknya berukuran cukup luas dan mempunyai sirkulasi udara yang baik. Jika tempat penyimpanan berupa ruang terbuka, perlu digunakan alas dan penutup yang kedap air, seperti terpal plastik, untuk menghindari pengembunan pada malam hari. Berkaitan dengan pasca-panen, benih hendaknya sesegera mungkin diproses untuk menghindari dampak buruk. Semakin cepat proses penanganan benih, semakin baik mutu benih yang dihasilkan karena memperkecil energi yang terbuang akibat proses metabolisme benih selama di dalam penyimpanan.

## 1.3 Klasifikasi Kelas Benih

Klasifikasi benih yang dikeluarkan oleh (KEPMENTAN No. 620, 2020) sub bagian Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB) menempatkan benih dalam 4 kelas dengan urutan sebagai berikut:

1. Benih Penjenis (BS/Breeder Seed/Label Kuning) adalah benih yang diproduksi dari benih inti oleh dan di bawah pengawasan Pemulia Tanaman yang bersangkutan atau Instansinya.
2. Benih Dasar (BD/Foundation Seed/Label Putih) adalah turunan pertama dari benih penjenis. Benih dasar diproduksi oleh Balai Benih (terutama Balai Benih Induk, BBI) dan proses produksinya diawasi dan disertifikasi oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB). Dalam proses produksi benih diawasi secara ketat oleh pemulia tanaman sehingga kemurnian varietasnya dapat dipertahankan.
3. Benih Pokok (BP/ Stock Seed/Label Ungu) adalah F1 dari benih dasar atau F2 dari benih penjenis. Benih ini diproduksi oleh Balai benih dan pihak swasta yang telah terdaftar. Produksi benih pokok dilakukan dengan tetap mempertahankan identitas dan kemurnian varietas serta memenuhi standar peraturan perbenihan maupun sertifikasi oleh BPSB.
4. Benih Sebar (BR/Extension Seed/Label Biru) adalah benih keturunan dari benih pokok yang akan ditanam petani untuk konsumsi. Dalam produksi benih sebar tetap mempertahankan identitas maupun kemurnian varietas dan memenuhi standar peraturan perbenihan maupun sertifikasi oleh BPSB. Benih pokok dan benih sebar biasanya diperbanyak oleh Balai Benih atau penangkar benih dengan mendapatkan bimbingan, pengawasan dan sertifikasi dari BPSB. Ciri-ciri benih sebar yang bersertifikat dapat dilihat dari adanya sertifikat label biru dan tertulis data-data:
  - a. nama jenis dan varietas,
  - b. kelas benih dan nomor kelompok benih,
  - c. keterangan mutu benih
  - d. berat/volume benih,
  - e. masa berlaku label dan
  - f. nama serta alamat produsen

## **Bab 2**

# **Badan Sertifikasi Benih dan Perusahaan Benih**

### **2.1 Pendahuluan**

Benih merupakan salah satu masukan penting dalam kegiatan budidaya tanaman. Oleh karena itu, program perbenihan dikembangkan di Indonesia mengingat perannya yang penting dalam program pengembangan pertanian pada umumnya. Penggunaan benih yang bermutu merupakan salah satu upaya dalam produksi tanaman. Penggunaan benih unggul dalam konsep Panca Usaha Tani dan penggunaan benih unggul bermutu dalam konsep Sapta Usaha Pertanian menunjukkan peran benih tidak dapat diabaikan dalam peningkatan produksi pertanian.

Benih yang bermutu tidak dapat dihasilkan tanpa melaksanakan sistem produksi yang selalu memperhatikan aspek mutu pada setiap mata rantai produksinya. Benih bermutu tinggi dihasilkan melalui proses budidaya pertanaman benih (seed crop), pengolahan benih, penyimpanan benih, dan distribusinya yang memperhatikan masalah mutu tersebut. Dengan mengingat bahwa kualifikasi mutu benih hanya dapat diketahui setelah benih tersebut diuji, bidang teknologi benih (seed technology) menjadi sangat berperan dalam proses produksi benih yang bermutu tinggi. Untuk mencapai hal ini, dukungan

dari ilmu benih (seed science), sangat penting agar teknologi produksi benih bermutu dapat terus berkembang. Dengan demikian, walaupun orientasi teknologi benih adalah petani, kepentingan para produsen, pedagang, dan distributor benih tidak dikesampingkan.



**Gambar 2.1:** Harmonisasi Produksi dan Sertifikasi Benih Hasil Kultur Jaringan (Pertanian, 2021).

Benih sangat penting bagi usaha pertanian karena merupakan salah satu aspek dalam menentukan tingkat produktivitas dan mutu hasil. Penggunaan benih yang salah akan sangat berpengaruh terhadap kinerja produksi apalagi untuk jenis tanaman tahunan. Dampak penggunaan benih yang salah menimbulkan kerugian yang tidak sedikit. Pengawas benih Tanaman diberikan wewenang dalam melakukan pemeriksaan terhadap proses produksi, melakukan pemeriksaan terhadap sarana dan tempat penyimpanan dan melakukan pemeriksaan serta cara pengemasan benih bina, mengambil contoh benih guna pemeriksaan mutu, memeriksa dokumen dan catatan produsen, melakukan pemeriksaan terhadap pemenuhan persyaratan pendaftaran, pengadaan, perizinan, sertifikasi dan pendaftaran peredaran benih bina. Selain itu diperlukan pula peraturan perundangan yang bersifat tegas dan jelas mengatur tentang perbenihan dan sanksi pelanggarannya demi penegakan hukum di bidang perbenihan.

Dalam kegiatan produksi benih bermutu terdapat suatu kegiatan yang sangat penting agar kualitas benih dapat terjaga, kegiatan tersebut adalah pengawasan mutu (quality control). Kegiatan pengawasan mutu ini dapat bersifat internal

maupun eksternal. Pengawasan mutu internal adalah tindakan produsen benih untuk melakukan pengawalan terhadap proses produksi benih yang dilakukan sampai benih tersebut siap diedarkan. Sedangkan pengawasan mutu eksternal dilakukan oleh pihak lain diluar produsen benih itu sendiri untuk memberikan kepastian terhadap kualitas benih tersebut dalam kurun waktu tertentu.

Sertifikasi berarti penetapan standar mutu dan legalitas pada suatu produk, produk bermutu berarti kepuasan bagi konsumen, dan produk legal berarti diakui. Maka, produk benih yang berkualitas berarti menghasilkan profit yang menguntungkan bagi petani maupun penangkar benih dan sudah memiliki legalitas hukum maupun hak paten. Dengan mutu benih yang memiliki kualitas unggul, maka penyeragaman daya tumbuh tanaman akan menghasilkan panen yang lebih banyak dan menguntungkan.

## 2.2 Kelembagaan Perbenihan Indonesia

Kelembagaan perbenihan nasional pada dasarnya terdiri dari dua, yaitu kelembagaan penyediaan benih nasional dan kelembagaan pengendalian mutu benih. Pemulia tanaman dan produsen dan distributor benih merupakan bagian dari kelembagaan yang pertama, yang bertanggung jawab atas ketersediaan benih bagi petani.

Kelembagaan ini, berdasarkan fungsi dan tugasnya, kelembagaan perbenihan digolongkan menjadi lima yakni:

1. pembina;
2. penelitian/pemuliaan;
3. produsen;
4. pedagang/penyalur, dan;
5. pengawas mutu benih.

Dalam perbenihan, yang dimaksud pembina adalah institusi yang menetapkan kebijakan perbenihan, pembinaan dalam penelitian, produksi dan pengawasan mutu benih. Institusi pembina formal di tingkat pusat adalah Badan Benih Nasional, Direktorat Perbenihan, dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Di daerah, pembina formal perbenihan adalah Dinas Pertanian (Kementan, 2019).



### 2.2.1 Badan benih nasional

Badan Benih Nasional (BBN) ditetapkan berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 1971 tanggal 5 Mei 1971. Pertimbangan didirikan BBN adalah upaya peningkatan produksi pertanian memerlukan kebijakan yang terkoordinasi dalam hal kegiatan yang berhubungan dengan perbenihan yang dikelola oleh Kementerian Pertanian. Badan Benih Nasional berkedudukan di bawah dan bertanggung jawab kepada Menteri Pertanian. Fungsi lembaga ini adalah membantu Menteri Pertanian dalam merencanakan dan merumuskan kebijakan perbenihan.

Dalam melaksanakan fungsinya, BBN mempunyai tugas (Manzanilla, Janiya dan Johnson, 2013):

1. Merencanakan dan merumuskan peraturan-peraturan mengenai pembinaan produksi dan pemasaran benih;
2. Mengajukan pertimbangan kepada Menteri Pertanian tentang pengaturan benih yang meliputi:
  - a. persetujuan untuk menetapkan atau menghapuskan jenis, varietas, dan kualitas benih, dan;
  - b. pengawasan produksi dan pemasaran benih.

Pasal 4 Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 1971 menyatakan Struktur Organisasi Badan Benih Nasional terdiri atas:

1. Ketua Badan
2. Sekretaris Badan
3. Anggota terdiri atas pejabat dari kementerian dan instansi yang mempunyai kepentingan dalam pembinaan perbenihan (Manzanilla, Janiya dan Johnson, 2013).

Keanggotaan BBN adalah terdiri dari:

1. dirjen Pertanian, Kementerian Pertanian sebagai ketua merangkap anggota;
2. pejabat yang ditunjuk oleh Menteri Dalam Negeri, sebagai anggota;
3. pejabat yang ditunjuk oleh Menteri Perdagangan, sebagai anggota;
4. pejabat yang ditunjuk oleh Ketua Bappenas, sebagai anggota;

5. pejabat yang ditunjuk oleh Gubernur Bank Indonesia, sebagai anggota;
6. pejabat yang ditunjuk oleh Ketua Badan Pengendali Bimas, sebagai anggota;
7. pejabat yang ditunjuk oleh Induk Koperasi Pertanian, sebagai anggota;
8. Kepala Pusat Penelitian Pertanian, sebagai anggota;
9. Direktur Utama Sang Hyang Seri, sebagai anggota;
10. Kepala Dinas Sertifikasi Benih, sebagai anggota;
11. pejabat yang ditunjuk oleh Menteri Pertanian sebagai sekretaris merangkap anggota.

Manzanilla, Janiya dan Johnson (2013), juga menyebutkan bahwa apabila dipandang perlu, Menteri Pertanian dapat menambah keanggotaan BBN dari kalangan pengusaha swasta yang terkait dengan usaha perbenihan. Badan Benih Nasional adalah lembaga nonstruktural yang berkedudukan di bawah Menteri Pertanian, berfungsi membantu Menteri Pertanian dalam merencanakan dan merumuskan kebijakan di bidang perbenihan. Dalam menjalankan fungsinya, BBN dibantu oleh dua Tim Teknis, yaitu Tim Penilai dan Pelepas Varietas (TP2V) beranggotakan unsur Dirjen Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Badan Karantina Pertanian dan Asosiasi Perbenihan. Tim Pembinaan, Pengawasan, dan Sertifikasi (TP2S) beranggotakan unsur Dirjen, Badan Litbang Pertanian, dan Badan Karantina Pertanian.

Tim Penilai dan Pelepas Varietas (TP2V), mempunyai tugas antara lain:

1. merumuskan prosedur dalam penentuan penilaian, persetujuan pemasukan, pelepasan dan penarikan kembali varietas-varietas tanaman dalam program pertanian;
2. memberikan nasehat teknis kepada Badan Benih Nasional dalam bidang yang terkait dengan pelepasan varietas atau penarikan varietas yang telah dilepas;
3. menyusun daftar varietas-varietas yang telah dilepas.

Tim Pembinaan, Pengawasan dan Sertifikasi (TP2S), bertugas untuk:

1. merumuskan kebijaksanaan umum tentang pengawasan, pemasaran dan sertifikasi benih;
2. merumuskan peraturan dan prosedur pelaksanaan pembinaan;
3. merumuskan kebijakan lainnya yang berhubungan dengan perkembangan perbenihan;
4. menyusun daftar varietas yang dapat disertifikasi.

### 2.2.2 Direktorat Perbenihan

Kelembagaan pemerintah yang menangani perbenihan tanaman adalah Direktorat Perbenihan pada Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 96/Kpts/OT.210/2/1994 dan diperbarui dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 01/Kpts/OT.210/2001.

Direktorat ini bertugas melaksanakan perumusan kebijakan, standardisasi dan bimbingan teknis serta evaluasi di bidang perbenihan tanaman pangan. Dalam melaksanakan tugasnya, Direktorat Perbenihan menyelenggarakan fungsi penyiapan perumusan kebijakan perbenihan tanaman pangan yang meliputi (Manzanilla, Janiya dan Johnson, 2013):

1. penyiapan perumusan standar, norma, kriteria dan prosedur perbenihan tanaman pangan;
2. bimbingan teknis perbenihan tanaman pangan;
3. evaluasi pelaksanaan kegiatan perbenihan tanaman pangan;
4. pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga Direktorat.

Direktorat Perbenihan membawahi beberapa empat subdirektorat. Sub-Direktorat Penilaian Varietas dan Mutu Benih memiliki dua seksi di antaranya (i) Seksi Penilaian Varietas dan Pelepasan Varietas; dan (ii) Seksi Mutu Benih. Sub Direktorat Produksi Benih Serealia, terdiri atas dua seksi masing-masing seksi padi, jagung dan serealia lain. Sedangkan Sub Direktorat Produksi Benih Kacang-kacangan dan Umbi-Umbian terdiri atas seksi kacang-kacangan, dan seksi umbi-umbian. Sub Direktorat Kelembagaan Benih terdiri atas seksi pengembangan kelembagaan benih dan identifikasi kelembagaan benih. Sedangkan Sub Bagian Tata Usaha, meliputi bagian kepegawaian, persuratan, dan bagian rumah tangga.

### 2.2.3 Lembaga Penelitian

Program pemuliaan tanaman berperan penting dalam perakitan dan pengembangan varietas dalam rangka meningkatkan kesejahteraan petani. Melalui program pemuliaan tanaman telah dihasilkan berbagai varietas unggul yang dapat meningkatkan produksi dan bahkan mendukung tercapainya swasembada pangan.

Bekerja sama dengan *International Rice Research Institute (IRRI)*, para pemulia di Indonesia mampu menghasilkan varietas unggul yang prestisius. Namun industri benih saat ini belum mampu menjamin kontinuitas ketersediaan benih bermutu dengan harga terjangkau. Sering kali tidak tersedia benih varietas unggul pada saat diperlukan, atau benih yang tersedia tidak sesuai dengan preferensi petani. Malang (2021), mengutarakan bahwa masalah yang menghambat perkembangan industri benih bukan kemampuan dalam memproduksi benih tetapi antara lain karena adopsi varietas unggul oleh petani masih rendah, varietas unggul yang tersedia kurang sesuai dengan preferensi konsumen, atau konsumen belum mengetahui keunggulan varietas baru.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan merupakan bagian dari Badan Litbang Pertanian yang memiliki tugas dan fungsi melakukan perakitan dan pengembangan varietas unggul yang mampu meningkatkan produksi dan produktivitas. Perakitan varietas unggul antara lain ditempuh melalui (Manzanilla, Janiya dan Johnson, 2013):

1. program pemuliaan varietas di dalam negeri;
2. pemanfaatan dan pengembangan plasma nutfah nasional;
3. introduksi galur harapan/varietas dari luar negeri.

Kegiatan pemuliaan tanaman tidak hanya diarahkan untuk menghasilkan varietas unggul baru, tetapi juga mempertahankan kemurnian varietas yang sudah ada. Kegiatan pemuliaan dan penelitian tanaman pangan dilakukan oleh Unit Pelaksana Teknis (UPT) lingkup Puslitbang Tanaman Pangan. UPT di jajaran Puslitbang Tanaman Pangan merupakan institusi pemerintah pusat yang berada di daerah, seperti Balai Besar Penelitian Tanaman Padi di Sukamandi, Jawa Barat; Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Ubi di Kendal Payak, Malang, Jawa Timur; Balai Penelitian Jagung dan Serealia di Maros, Sulawesi Selatan, dan Loka Penelitian Penyakit Tungro di Lanrang, Sulawesi Selatan (Kementan, 2019).

Kementan (2019), juga mengatakan bahwa balai-balai penelitian tersebut bertanggung jawab terhadap ketersediaan benih penjenis (breeder seed) dari varietas yang dihasilkannya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Pemuliaan tanaman juga dilakukan oleh perusahaan swasta multinasional yang telah mempunyai instalasi penelitian dan diharapkan terus berkembang.

#### **2.2.4 Balai Benih**

Balai benih didirikan sebelum kemerdekaan Republik Indonesia. Setelah merdeka, pemerintah mendirikan kebun-kebun bibit desa, yang kemudian berubah menjadi balai benih. Produksi benih di daerah dilakukan oleh Dinas Pertanian Provinsi dan Dinas Pertanian Kabupaten. Dengan diberlakukannya otonomi daerah maka Balai Benih berubah menjadi Unit Pelaksana Teknis Dinas Pertanian dan sebagian statusnya masih dalam pembahasan Pemerintah Daerah (Priyarsono, 2016). Berdasarkan tugas, fungsi, lokasi, dan tanggung jawab pembinaannya sebelum otonomi daerah, Balai benih meliputi (Manzanilla, Janiya dan Johnson, 2013): (i) Balai Benih Induk (BBI); (ii) Balai Benih Utama (BBU); (iii) Balai Benih Pembantu (BBP). Penggolongan balai benih ini berlaku untuk komoditas padi dan palawija.

Perbanyak benih penjenis (BS) untuk menghasilkan benih dasar (BD) yang dilaksanakan di Balai Benih Induk (BBI) yang pengelolaannya oleh Dinas Pertanian Provinsi, sedangkan perbanyak benih dasar untuk menghasilkan benih pokok (BP) dan benih sebar (BR) masing-masing dilakukan di Balai Benih Utama (BBU) dan Balai Benih Pembantu (BBP) yang pengelolaannya oleh Dinas Pertanian Kabupaten (Manzanilla, Janiya dan Johnson, 2013).

#### **2.2.5 Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura**

Berdasarkan keputusan Menteri Pertanian Nomor 461/Kpts/Org/11/1973, telah menetapkan pengawasan mutu dan sertifikasi benih dilaksanakan oleh pusat melalui Sub-Direktorat Mutu Benih, Direktorat Bina Produksi. Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSB TPH) pelaksana tugas Penilaian Kultivar, Sertifikasi Benih, Pengujian Laboratoris, dan Pengawasan Peredaran Benih di daerah yang merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pusat (Manzanilla, Janiya dan Johnson, 2013).

Pada tahun 1994 Menteri Pertanian mengeluarkan Surat Keputusan Menteri Nomor 468/Kpts/OT.210/6/94 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengawasan dan Tata Kerja Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura dan Loka Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura di dua lokasi, yaitu Kalimantan Barat (LPSB TPH I Kalimantan Barat) dan Irian Jaya (LPSB TPH II Irian Jaya). Sejalan dengan otonomi daerah, pemerintah meningkatkan status Satuan Tugas di 11 provinsi menjadi Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 46/Kpts/OT.210/1/2001. Organisasi BPSB TPH terdiri atas Sub Bagian Tata Usaha, Seksi Pelayanan Teknis, dan Kelompok Jabatan Fungsional di wilayah kerja masing-masing provinsi (Kementan, 2019). Kelembagaan ini selanjutnya, sesuai dengan otonomi daerah, diserahkan kepada pemerintah daerah, baik personal maupun kelengkapannya.

Tugas BPSB TPH antara lain menyiapkan benih bermutu varietas unggul, melakukan pengujian varietas, dan melaksanakan sertifikasi dan pengawasan mutu benih. Selain menghasilkan benih bermutu, BPSB TPH berkontribusi bagi Pendapatan Asli Daerah (PAD) melalui kegiatan sertifikasi benih. Hingga saat ini telah terdapat lima BPSB TPH yang menjadi UPT Dinas Pertanian melalui SK Gubernur maupun Peraturan Daerah, yaitu Jawa Timur, Lampung, Sulawesi Utara, Nusa Tenggara Timur, dan Kalimantan Barat dengan nama yang sesuai dengan kondisi daerah. Di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam dan Riau, UPT BPSB TPH dilebur ke struktural Dinas Pertanian, sedangkan fungsionalnya masuk ke dalam jabatan fungsional. Di provinsi yang lain, status BPSB TPH masih dalam pembahasan Pemda termasuk di Banten, Maluku Utara, dan Bangka Belitung (Manzanilla, Janiya dan Johnson, 2013).

### 2.2.6 Dinas Pertanian

Dinas Pertanian yang berkedudukan di provinsi maupun kabupaten/kota merupakan kepanjangan tangan dari gubernur atau bupati/walikota, berperan sebagai pembina perbenihan di daerah, terutama dalam pembinaan produksi dan distribusi benih. Dalam melakukan pembinaan perbenihan, Dinas pertanian provinsi memiliki dua pelaksana teknis, yaitu BPSB TPH dan Balai Benih Provinsi, sedangkan Dinas pertanian kabupaten hanya memiliki satu pelaksana teknis, yaitu Balai Benih Kabupaten.

## 2.3 Badan Sertifikasi Benih

Pembangunan pertanian sebagai salah satu wujud pembangunan nasional bertujuan untuk mendukung usaha-usaha peningkatan produksi serta peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani. Sampai saat ini masih cukup banyak luas lahan usaha petani yang belum mencapai produktivitas yang optimal, yang antara lain disebabkan belum diterapkannya paket anjuran teknologi secara tepat. Di antara faktor-faktor produksi, penggunaan benih bermutu varietas unggul memegang peranan yang cukup penting, karena selain dapat meningkatkan produktivitas juga dapat meningkatkan mutu hasil serta sebagai sarana dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman.

Realisasi penggunaan benih bermutu varietas unggul meskipun menunjukkan peningkatan setiap tahunnya, namun masih belum mencukupi potensi kebutuhannya. Dilain pihak dari jumlah benih bermutu yang diproduksi ternyata tidak seluruhnya dapat diserap pasar, karena masih banyak petani yang belum menggunakan benih bersertifikat/berlabel. Hal ini antara lain karena benih yang tersedia sebagian belum sesuai harapan petani baik dari jumlah, varietas maupun kualitasnya. Agar benih-benih yang diproduksi tersedia secara memadai, maka dalam proses produksi dan peredarannya harus benar-benar diawasi sesuai prosedur/ketentuan yang berlaku serta direncanakan secara baik disesuaikan dengan kebutuhan petani.

Salah satu kebijakan yang diambil Pemerintah agar penyediaan benih bermutu dapat terpenuhi secara memadai sesuai sasaran enam tepat (tepat varietas, jumlah, mutu, harga, waktu, tempat), adalah memberikan kewenangan kepada produsen benih untuk dapat melakukan pengawasan sendiri terhadap proses produksi benihnya, melalui pemberian sertifikat sertifikasi sistem manajemen mutu kepada produsen benih oleh lembaga sertifikasi yang ditetapkan pemerintah melalui kementerian pertanian. Sertifikasi sistem manajemen mutu merupakan salah satu sarana untuk memberikan jaminan mutu bahwa produsen benih yang disertifikasi mampu memasok produk yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Sertifikasi benih merupakan suatu cara pemberian sertifikat atas cara perbanyakan, produksi dan pengolahan benih yang sesuai. Dalam konteks agronomi, benih dituntut untuk bermutu tinggi sebab benih harus mampu menghasilkan tanaman yang berproduksi maksimum dengan sarana teknologi yang maju. Sering petani mengalami kerugian yang tidak sedikit, baik biaya,

maupun waktu yang berharga akibat penggunaan benih yang bermutu jelek, walaupun pertumbuhan dan produksi tanaman sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim dan cara bercocok tanam tetapi tidak boleh diabaikan pentingnya pemilihan kualitas benih yang dipergunakan (Sutopo, 1993).

Kesadaran petani untuk menggunakan benih yang baik mendorong orang-orang tertentu untuk menanam padi yang hasilnya dijual untuk benih, maka timbullah perdagangan benih padi. Oleh karena itu banyaknya benih yang diperdagangkan, maka perlu adanya standar tertentu untuk menghindari penipuan atas kualitas benih tersebut (Sastrosayono, 1982).

Sertifikasi benih merupakan kegiatan yang sangat penting dalam usaha meningkatkan pembangunan pertanian. Dengan kegiatan sertifikasi dan pengawasan peredaran benih maka legalitas benih akan terjaga dan menjamin ketersediaan benih unggul bermutu di tingkat petani/pengguna benih secara berkesinambungan.

Tujuan utama dari sertifikasi benih adalah untuk melindungi keaslian varietas dan kemurnian genetik agar varietas yang telah dihasilkan pemulia sampai ke tangan petani dengan sifat-sifat unggul seperti tertulis pada deskripsinya. Sampai tahun 1980-an, sertifikasi benih masih dianggap sebagai alat pengendalian mutu yang efektif dan efisien, namun anggapan tersebut kini telah berubah. Keharusan pengujian terhadap setiap lot benih yang diproduksi memerlukan biaya tinggi, sehingga kini disadari sebagai hal yang dapat menghambat peningkatan efisiensi produksi dan daya saing benih (Otto, 1985).

Pada umumnya sertifikasi benih ini bertujuan:

1. Menjaga kemurnian varietas. Dengan sertifikasi maka dapat diketahui tingkat kemurnian varietas pada sumber benih maupun benih sumber, sehingga campuran varietas lain dapat ditekan bahkan dihilangkan. Campuran varietas lain ini dapat menyebabkan potensi produksi yang diharapkan tidak dapat tercapai.
2. Memelihara mutu benih. Sertifikasi juga merupakan kegiatan pengawasan terhadap mutu benih yaitu mutu genetik, mutu fisiologis dan mutu fisik. Di samping itu dengan sertifikasi kondisi kebun sumber benih terawasi sehingga benih yang dihasilkan adalah benih yang benar-benar bermutu dari kebun yang terpelihara secara teknis.



3. Memberikan jaminan kepada pengguna benih (konsumen). Sertifikat yang diperoleh dari proses sertifikasi menunjukkan jaminan kepada pengguna benih (konsumen) bahwa benih yang telah lulus sertifikasi merupakan benih yang jelas mutunya dan jelas varietasnya.
4. Memberikan legalitas kepada produsen benih. Demikian sebaliknya, sertifikat juga menunjukkan bukti legal (hukum) bahwa benih yang dihasilkan produsen dapat dipertanggungjawabkan mutunya oleh pelaksana sertifikasi.

Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (LSSMBTPH) adalah lembaga yang melekat pada Direktorat Perbenihan pada Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Direktorat Jenderal Hortikultura, yang mempunyai kewenangan untuk melaksanakan Sertifikasi Sistem Manajemen Mutu pada pelaku agribisnis perbenihan.

LSSMBTPH dibentuk sejak Tahun 1999, berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 1100.1/Kpts/ KP.150/10/1999 sebagaimana telah diubah dengan Kepmentan Nomor 361/Kpts/ KP.150/5/2002 tentang Pembentukan Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (LSSMBTPH), sebagai peraturan pelaksanaan dari Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan dan Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 1995 tentang Perbenihan Tanaman, sedangkan operasional LSSMBTPH berlandaskan pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor 12/PERMENTAN/TP.020/4/2018 tentang Produksi, Sertifikasi dan Peredaran Benih Tanaman.; dan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 48/Permentan/SR.120/8/2012 tentang Produksi, Sertifikasi dan Pengawasan Peredaran Benih Hortikultura juncto Permentan Nomor 116/Permentan/ SR.120/11/2013 juncto Permentan Nomor 34/Permentan/HR.060/9/2017 (Munandar, 2021).

Dasar pembentukannya diawali karena semakin berkurangnya jumlah Pengawas Benih Tanaman (PBT) sementara industri perbenihan semakin tumbuh kembang. Kondisi ini akan berakibat pada kurang terawasinya produksi benih secara optimal yang selanjutnya akan berdampak pada rendahnya mutu benih yang dihasilkan. Oleh sebab itu pemerintah mengambil kebijakan untuk memberikan kewenangan yang lebih besar kepada industri perbenihan dengan cara mengawasi produksi benihnya secara mandiri, tanpa

diawasi lagi oleh PBT. Upaya tersebut dapat dilakukan apabila industri perbenihan menerapkan sistem manajemen mutu pada produksi benihnya.

Tujuan pembentukan LSSMBTPH adalah (Manzanilla, Janiya dan Johnson, 2013):

1. menjamin mutu dan meningkatkan daya saing produksi benih;
2. memberikan perlindungan kepada produsen dan masyarakat perbenihan yang tidak memihak;
3. memerlukan Kelembagaan Pelayanan Sertifikasi Sistem Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura;
4. mendorong dan menumbuhkan kemandirian pelaku agribisnis perbenihan, dengan memberikan peran kewenangan kepada pelaku agribisnis yang mampu menjamin mutu benih.

LSSMBTPH juga telah diakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) pada tanggal 28 Januari 2005 dengan Sertifikat Akreditasi Nomor LSSM-020-IDN, dengan ruang lingkup kegiatan Sertifikasi Benih Tanaman, dan Reakreditasi I oleh KAN telah dilaksanakan dengan Sertifikat Nomor LSSM-033-IDN tanggal 18 Agustus 2011; Reakreditasi II telah dilaksanakan pada tanggal 6-7 April 2015 (acuan ISO 17021) dengan Sertifikat Nomor LSSM-033-IDN tanggal 18 Agustus 2015 (Amandemen 7 November 2016). Reakreditasi terakhir telah dilaksanakan pada tanggal 1-2 Juli 2019, dengan masa berlaku sertifikat akreditasi sampai tanggal 17 Agustus 2024 (Munandar, 2021).

Masih Munandar (2021), menyatakan bahwa pemberian sertifikat sertifikasi kepada produsen benih merupakan salah satu sarana untuk memberikan jaminan mutu bahwa produsen benih yang disertifikasi mampu memasok produk yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Sampai dengan Maret 2021, lembaga ini telah melayani klien sebanyak 32 produsen benih.

## 2.4 Perusahaan Benih

Sejak tahun 1960-an telah dilepas varietas unggul baru yang berpotensi hasil tinggi, yang diharapkan memacu kinerja balai benih dalam perbanyak benih sumber. Namun, karena terkendala oleh belum memadainya dana dan sumber

daya manusia terampil maka pemerintah membuat kebijakan perbenihan pada tahun 1970 dan usaha perbenihan dilimpahkan kepada swasta, sementara pemerintah bertanggung jawab dalam pelaksanaan penelitian, pembinaan dan penyuluhan, pengawasan mutu dan pemasaran benih (Malang, 2021).

Implementasi kebijakan tersebut antara lain pembentukan Perum Sang Hyang Seri (SHS) pada tahun 1971 yang berstatus sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan berfungsi mendampingi balai-balai benih dalam memproduksi benih untuk berbagai kelas benih, seperti benih dasar sampai benih sebar.

Kemudian, Perum SHS berubah status menjadi perseroan terbatas. PT. SHS mempunyai unit-unit pengolahan benih dan dalam memproduksi benih sebar bekerja sama dengan petani penangkar. Selain PT. SHS, produsen benih swasta adalah PT. Patra Tani, PT. Pertani, PT. BISI, PT. Pioneer Hibrida Indonesia, PT. Monsanto, PP. Kerja, dan sebagainya.

Produsen benih swasta, khususnya untuk komoditas tanaman pangan, sebagian besar belum mampu melakukan penelitian pemuliaan tanaman. Di satu sisi, Kementerian Pertanian telah membangun institusi penelitian yang seyogianya dimanfaatkan oleh produsen benih. Di sisi lain, varietas padi yang baru dilepas tidak melibatkan produsen benih sehingga pengembangan dan pemasarannya menghadapi beberapa masalah (Malang, 2021):

1. perlu waktu untuk mengetahui secara jelas sifat dan karakter varietas tersebut;
2. kesenjangan waktu pelepasan dan pengembangan varietas membingungkan produsen benih di lapangan;
3. produsen benih adakalanya menangkan benih kelas FS dan/atau SS secara besar-besaran untuk mempersiapkan benih ES;
4. para produsen hanya menangkan varietas yang paling disukai petani sehingga jumlah varietas dari benih yang ditangkan lebih sedikit dari jumlah varietas yang dilepas.

Produsen benih adalah perorangan atau badan hukum yang memiliki usaha produksi benih. Dalam hal ini, yang dimaksud perorangan adalah petani penangkar atau produsen penangkar yang secara individu memproduksi benih untuk tujuan komersialisasi atau diperjual belikan. Produsen benih berbadan hukum adalah institusi atau lembaga yang secara terorganisasi memproduksi

benih untuk komersialisasi. Badan hukum ini dapat berupa lembaga/institusi pemerintah atau swasta.

Untuk menjadi produsen benih diperlukan beberapa persyaratan, yaitu:

1. memiliki sarana yang memadai, misalnya lahan untuk memproduksi benih, fasilitas pengolahan dan penyimpanan;
2. mempunyai tenaga kerja terampil yang mampu memproduksi benih;
3. mematuhi peraturan dalam produksi dan sertifikasi benih.

Bila dilihat dari lingkup usahanya, produsen benih dapat dibagi menjadi produsen benih terpadu dan produsen benih parsial. Produsen benih terpadu disebut juga industri benih di mana lingkup usahanya meliputi perakitan varietas, produksi benih sampai pemasaran. Sedangkan produsen benih parsial memiliki satu atau beberapa bagian dari kegiatan perbenihan. Pada produsen benih parsial biasanya bekerja sama dengan lembaga penyelenggara pemuliaan dan penelitian untuk memperoleh varietas unggul yang akan dikembangkan. Produsen benih terpadu antara lain PT. BISI, PT. Dupont, dan PT. Monsanto, sedangkan produsen benih parsial adalah PT. Pertani, PP. Kerja, dan sebagainya.

Berdasarkan mekanisme kerjanya, produsen benih dikelompokkan menjadi produsen benih mandiri dan produsen benih mitra usaha. Produsen benih mandiri adalah produsen benih yang memasarkan benih yang diproduksi sendiri, sedangkan produsen benih mitra usaha adalah produsen benih yang menjual benih yang diproduksi kepada mitra usahanya.

Pedagang penyalur benih adalah pedagang yang bergerak dalam sub sistem agro input atau sarana produksi pertanian (saprotan). Pedagang saprotan akan menjembatani produsen benih dengan petani dalam menyiapkan sarana produksi yang mudah diakses. Dewasa ini banyak petani yang telah mengakses benih melalui pedagang yang sering disebut kios pertanian. Benih yang dijual bervariasi, mulai dari benih produksi dalam negeri maupun benih impor.

Dengan demikian, pedagang penyalur benih, baik di pusat maupun daerah, berperan penting dalam penyediaan benih yang diinginkan petani dan tersedia dalam berbagai pilihan varietas. Namun, benih yang diperjualbelikan oleh pedagang penyalur benih perlu diawasi ketat supaya tidak merugikan petani.

Kementan (2019), menyatakan bahwa pedagang penyalur benih adalah perorangan atau badan hukum yang berusaha di bidang perdagangan dan penyaluran benih. perorangan, badan hukum, atau instansi pemerintah yang akan memperdagangkan dan menyalurkan benih harus mendaftar kepada Menteri Pertanian melalui Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan. Kewenangan tersebut didelegasikan kepada BPSB yang berkedudukan di setiap provinsi. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh pedagang/penyalur benih adalah: (i) mematuhi peraturan perbenihan yang berlaku, (ii) menjaga mutu benih yang diperdagangkan, (iii) memiliki catatan administrasi yang terkait dengan aktivitasnya seperti data benih yang diperdagangkan, dan (4) melaporkan setiap terjadi perubahan data peredaran benih yang diperdagangkan. Bagi calon pedagang/penyalur yang mampu memenuhi persyaratan tersebut diberikan Tanda Daftar Pedagang/Penyalar Benih.

Berdasarkan data Dirjen Perbenihan Tanaman Pangan Kementerian Pertanian tahun 2014, benih jagung di Indonesia saat ini hanya dikuasai oleh empat perusahaan asing seperti PT. BISI International Tbk, PT. Dupont Indonesia, PT. Monsanto Indonesia, dan PT. Syngenta Indonesia. BISI nilai kapasitasnya 15.000 ton/tahun, Dupont Pioneer sebesar 10.000 ton/tahun, Monsanto dan Syngenta masing-masing 7.500 ton/tahun (Cita, 2021).

Secara kepemilikan modal, perusahaan benih dapat dikategorikan menjadi dua perusahaan benih PMA (Penanaman Modal Asing) dan perusahaan benih PMDN (Penanaman Modal Dalam Negeri). Perusahaan benih PMA adalah perusahaan yang kepemilikan sahamnya mayoritas dikuasai oleh perusahaan asing (MNC). Dahulu kepemilikan modal asing dalam usaha agribisnis terutama perbenihan dapat mencapai 95%, namun dengan terbitnya Undang-undang No. 13 Tahun 2010 tentang Hortikultura yang telah disahkan oleh pemerintah, kepemilikan sahamnya turun drastis maksimal menjadi 30% (Cita, 2021).

Dengan diberlakukannya UU No 13 Tahun 2010 tersebut, memberikan dampak dan stimulus terhadap munculnya perusahaan-perusahaan benih lokal. Pada perkembangannya, perusahaan benih lokal dari segi kualitas tidak kalah jika dibanding dengan benih PMA. Sehingga, petani akan mempunyai banyak pilihan dalam menentukan benih yang akan digunakan.

Cita (2021), menguraikan daftar perusahaan benih (pangan dan hortikultura) yang ada di Indonesia di antaranya:

1. Perusahaan Benih PMA, di antaranya:
  - a. PT. Syngenta Indonesia, merupakan perusahaan asing (Swiss) dan merupakan gabungan dari PT. Novartis Agro Indonesia dan PT. Zeneca Agri Products Indonesia. Perusahaan ini benih sayuran, jagung transgenik, perkebunan, dan lain-lain.
  - b. PT. East West Seed Indonesia, merupakan perusahaan PMA (Thailand), memproduksi benih hortikultura (buah-sayuran), benih jagung dengan merek dagang Cap Panah Merah.
  - c. PT. Nunhems Indonesia, anak perusahaan dari PT. Bayer Crop Science (Jerman) yang memproduksi benih hortikultura dengan merek dagang Nunhems.
  - d. PT. Takii Seed Indonesia, merupakan perusahaan benih PMA dari Jepang, memproduksi benih hortikultura dan benih bunga dengan merek dagang Takii Seed.
  - e. PT. Koreana Seed Indonesia, adalah anak perusahaan dari Nongwoo Bio Co. Ltd (Korea) memproduksi benih hortikultura (buah dan sayuran).
  - f. PT. DuPont Pioneer Indonesia, merupakan anak perusahaan Pioneer Hi-Bread International Inc., memproduksi benih jagung dan padi hibrida dengan merek dagang Pioneer.
  - g. Benih Inti Subur Intani (BISI) International Tbk., merupakan perusahaan yang didirikan oleh PT. Charoen Pokphan Group (Thailand). Benih yang diproduksi jagung hibrida, padi hibrida, dan hortikultura, dengan merek dagang Cap Kapal Terbang.
  - h. PT. Branita Sandhini (Monsanto Group-USA), merupakan anak perusahaan dari PT. Monsanto Indonesia, memproduksi benih hortikultura, jagung, dengan merek dagang Seminis.
  - i. PT. Advanta Seed Indonesia, perusahaan benih dari India, dengan produksi benih sorgum, bunga matahari, hortikultura, padi, jagung, dan kapas.

- j. PT. Oriental Seed Indonesia, perusahaan benih PMA dari Korea Selatan yang memproduksi benih hortikultura dan jagung, dengan merek dagang Oriental Seed.
  - k. PT. Selektani Hortikultura, sebuah anak perusahaan PT. Bibit Baru yang bekerja sama dengan Mitra Asing Koninklijke Zaaateelt en Zaadhandel Sluis en Groot B.V (Belanda), memproduksi benih bunga dan hortikultura.
  - l. PT. Known-You Seed Indonesia, sebuah perusahaan penyedia benih hortikultura PMA berasal dari Taiwan, dengan merek dagang Known-You Seed.
2. Perusahaan Benih PMDN di Indonesia, di antaranya:
- a. PT. Benih Citra Asia (BCA), merupakan perusahaan yang modalnya 100% dimiliki oleh pengusaha lokal. Memproduksi benih hortikultura dengan merek dagang Bintang Asia.
  - b. PT. Aditya Sentana Agro Indonesia, sebagaimana BCA merupakan perusahaan benih lokal yang memproduksi benih hortikultura (buah dan sayuran) dengan merek dagang Cap Bunga Matahari.
  - c. PT. Agri Makmur Pertiwi, sebuah perusahaan benih lokal yang memproduksi benih hortikultura, jagung dan padi dengan merek dagang Benih Pertiwi.
  - d. PT. Sang Hyang Seri (Persero), merupakan perusahaan benih BUMN di mana keseluruhan sahamnya dimiliki oleh pemerintah Indonesia dengan merek dagang Sang Hyang Seri.
  - e. CV. Multi Global Agrindo (MGA), memproduksi benih hortikultura dan jagung dengan merek dagang Tunas Berlian.
  - f. PT. Primasid Andalan Utama, perusahaan yang didirikan di Jakarta dengan memproduksi benih hortikultura, padi hibrida dan jagung dengan merek dagang Primasid.
  - g. PT. Aura Seed Indonesia, sebuah perusahaan benih lokal memproduksi benih hortikultura seperti tomat, cabai, semangka, terong, dan lain-lain dengan merek dagang Aura Seed.
  - h. PT. Tunas Agro Persada, perusahaan lokal memproduksi benih hortikultura dan jagung manis dengan merek dagang Tunas Agro.

## **Bab 3**

# **Proses Pembentukan Biji dan Kecambah**

### **3.1 Pendahuluan**

Suatu keberhasilan penanaman jenis-jenis tanaman perlu diperhatikan dalam penanganan benih saat mulai tumbuh, disimpan, dan disemaikan. Hal ini bertujuan agar kualitas benih yang terjamin dengan baik. Adapun benih yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya sumber benih, teknik pemanenan, pengolahan, dan penyimpanan. Oleh sebab itu pada teknik perkecambahan diusahakan pada semai benih yang berkualitas unggul untuk mengurangi risiko gagal penanaman dan menyiapkan material tanaman bagi pembibitan benih tanaman bermutu tinggi. Benih merupakan biji tanaman yang diperlukan dalam memperbanyak tanaman, sedangkan biji dapat diartikan sebagai bentuk inti hasil dari persarian dan embrio yang masih dalam keadaan dorman.

Viabilitas benih untuk pengujian daya kecambah dapat dideteksi oleh parameter viabilitas potensial benih atau menghitung potensi maksimum pada perkecambahan benih. Ciri benih yang memiliki mutu tinggi jika memiliki viabilitas dan vigoritas yang tinggi pula (Yunianti, et al., 2016). Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan akan diawali dengan perkecambahan.



Perkecambahan adalah suatu fase terpenting dalam tahap awal membentuk individu baru. Dalam perkembangan tumbuhan terjadi perubahan bentuk jaringan menjadi dewasa. Suatu proses pendewasaan atau pematangan. Pada tumbuhan *spermatofit* terdapat tumbuhan *angiospermae* dan *gymnospermae* merupakan tumbuhan yang menghasilkan biji dan menjadi generasi embrio.

Biji adalah organ tumbuhan yang terdapat di dalam buah dari hasil perkembangbiakan tanaman secara generatif dan sebagai bahan untuk memperbanyak tanaman sebagai calon tumbuhan baru. Biji akan dapat tumbuh dan berkembang menjadi bentuk yang sempurna menjadi tanaman. Suatu perkecambahan dapat dipengaruhi oleh viabilitas biji.. Kemampuan tanaman dalam berkecambah dipengaruhi oleh kemampuan embrio dalam aktivitas metabolismenya (Rajjou et al., 2012).

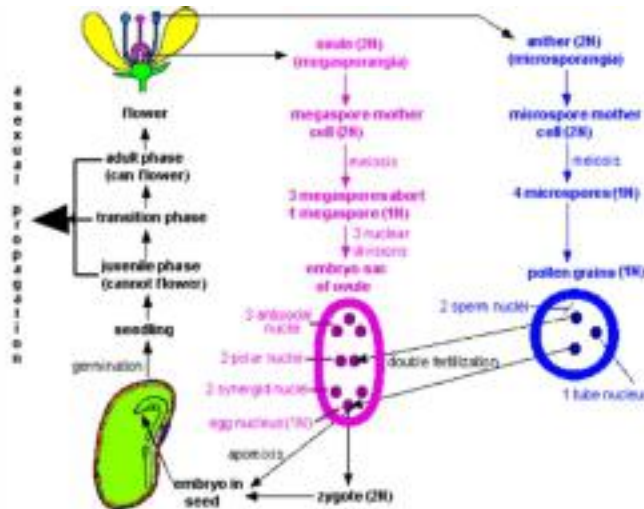
## 3.2 Proses Pembentukan Biji

Umumnya perkembangan pada organ generatif tanaman yaitu dimulai dari proses pembentukan bunga, dilanjutkan dengan proses penyerbukan dan pembentukan buah atau benih. Setelah itu terjadi pertumbuhan buah dan akan terjadi pemasakan buah/benih serta penyebaran (Putri and Pramono, 2013). Dalam proses perkembangan benih diawali dari proses pembuahan sampai bakal biji. Setelah proses pembuahan terjadi periode pembentukan struktur benih sebagai hasil dari pembelahan sel, ekspansi, dan diferensiasi (Bareke, 2018).

Suatu pembentukan biji yaitu terjadi pada sel kelamin jantan (pembuahan ganda) terletak pada ujung inti vegetatif dan inti generatif. Selanjutnya inti generatif membelah menjadi 2 ialah inti generatif 1 yang nantinya akan membentuk sperma 1, sedangkan pada inti generatif 2 yang membentuk sperma 2. Pada sperma 1 dan sperma 2 akan jatuh ke arah bawah sampai ke mikrofil sehingga akan membentuk zigot yang ada di dalam mikrofil . Setelah pembentukan gamet jantan, akan membentuk gamet betina. Pada gamet betina terbentuk dalam bakal biji, yang mana terkandung sel induk megaspora. Setelah itu terjadi pembuahan ganda yaitu diawali penyerbukan atau polinasi.

Inti sel serbuk sari membelah menjadi sel vegetatif dan generatif. Satu inti sel generatif akan membuahi zigot, sedangkan sel sperma lain akan membuahi dua inti kandung lembaga . Kemudian sel tersebut akan membentuk jaringan

cadangan makanan pada endosperm yang nantinya menyediakan makanan bagi embrio (Gambar 3.1).



**Gambar 3.1:** Pembentukan Biji (Bareke, 2018).

### 3.2.1 Struktur biji

Biji merupakan bakal biji bunga yang telah dibuahi, yang berisi embrio dan cadangan makanan. Pada kulit biji (testa) berasal dari sel integumen lapisan ovarium di dalam nukleus (Barclay, 2015). Pada biji terdapat 3 bagian dasar, antara lain embrio, jaringan penyimpan makanan, dan pelindung biji.

Adapun uraiannya sebagai berikut:

#### 1. Embrio

Embrio merupakan perkembangan proses pembuahan yang berasal dari gamet jantan dan betina. Komponen struktur embrio terdiri dari epikotil (calon pucuk), hipokotil (calon batang), kotiledon (calon daun), dan radikula (calon akar). Pada bagian radikula terdapat meristem akar dan setelah proses perkecambahan selesai akan muncul akar. Bentuk biji memiliki variasi antar spesies, seperti bulat, elips, lonjong, segitiga, dan yang lainnya. Selain itu, tekstur pada permukaan biji beragam karena tergantung pada struktur testa atau

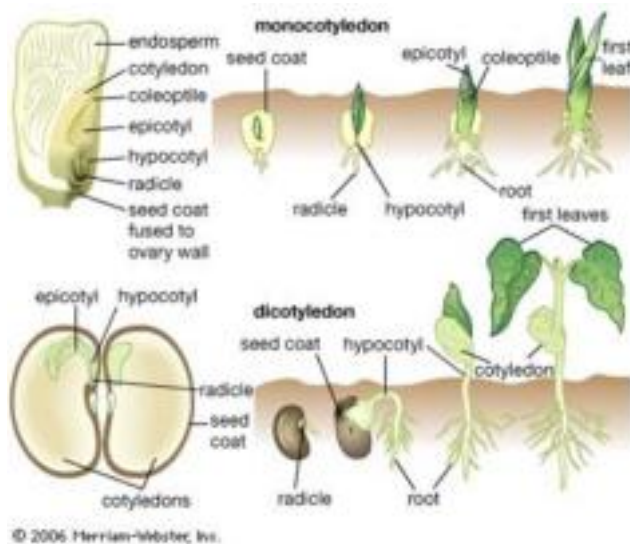
pericarp, misalnya halus, mengkilap, tidak mengkilat, berlekuk, atau cekung (Sliwinska and Bewley, 2013).

## 2. Jaringan penyimpan makanan

Benih menyimpan cadangan makanan adalah yang mengandung albumin. Penyimpanan cadangan makanan seperti karbohidrat, protein, lipid dapat berasal dari lapisan endosperm, perisperm. Pada biji monokotil mempertahankan endosperm yang menonjol seperti rumput gandum, gandum, barley, beras dan jagung (Barclay, 2015).

## 3. Pelindung biji/testa

Pada biji terdapat perlindungan yaitu kulit. Kulit biji letaknya pada lapisan paling luar. Pada testa dapat berperan mengatur interaksi benih dengan lingkungan eksternal, melindungi embrio dari kerusakan mekanis, serangan hama, dan regulator imbibisi. Jika terjadi kerusakan pada testa akan ikut memengaruhi proses imbibisi dan vigor benih (Adie, et al., 2013).



**Gambar 3.2:** Perkecambahan Dikotil dan Monokotil

Morfologi biji monokotil terdapat kulit biji, endosperm, kotiledon, dan embrio. Pada perkecambahan monokotil dan dikotil nutrisi disimpan dalam kotiledon

dan jaringan endosperm. Pada bagian radikula dan epikotil yang akan membentuk akar. Pada bagian epikotil batang dan daun akan ditutupi oleh selubung pelindung (coleoptile). Selain itu cadangan makanan pada endosperm bentuknya terbesar, mempunyai hilus yang jelas, dan cadangan makanan dapat diserap embrio ketika biji sudah masak (Gambar 3.2).

Sedangkan pada biji dikotil memiliki struktur antara lain hilus tidak jelas, cadangan makan terletak pada kotiledon, endosperm bentuknya kecil, dan cadangan makan dapat diserap dan dicerna embrio sebelum biji masak. Semua nutrisi akan tersimpan dalam kotiledon yang membesar. Pada bagian radikula akan muncul akar, hipokotil pada bagian batang bawah dan epikotil ke daun dan batang atas (Gambar 3.2.) (Britannica, 2021).

### 3.2.2 Viabilitas biji

Viabilitas biji selama penyimpanan akan dipengaruhi beberapa faktor meliputi, faktor internal yaitu kadar air, sifat genetik, viabilitas awal dan faktor eksternal yaitu suhu dan kelembaban ruang simpan, kemasan, mikroorganisme, dan manusia (Paramita et al, 2018). Pada masing-masing biji memiliki kemampuan viabilitas biji yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang telah dilewati. Selain itu pendewasaan, pematangan dan penuaan yang terjadi akan dapat memengaruhi viabilitas biji. Penurunan viabilitas biji dapat terjadi dikarenakan oleh infeksi jamur, bakteri, dan serangga. Selain itu terjadi kerusakan mekanis karena jaringan tidak tumbuh sempurna pada proses perkecambahan biji.

Beberapa biji sering kehilangan viabilitas, selanjutnya akan mengalami kondisi dormansi biji. Biji akan mengalami ketidakmampuan untuk berkecambah dalam kondisi optimal dan bagian pada tubuh tanaman tidak dapat tumbuh dalam kondisi yang tidak sesuai. Morfologi dormansi akan berkaitan dengan pelepasan benih saat embrio masih *immature*. Dormansi dapat dikatakan sebagai masa istirahat suatu organ tanaman (Sliwinska and Bewley, 2013). Pada kulit biji dapat sebagai penentu utama dormansi (Moise et al., 2005).

Dormansi dapat dibedakan 3 bagian, yaitu dormansi kulit benih, dormansi embrio benih, dan kombinasi antara kulit benih dan embrio.

Adapun yang menyebabkan biji mengalami dormansi adalah:

1. Impermeabilitas biji
2. Kulit biji yang keras
3. Mengalami rudimentary embrio

#### 4. Inhibitor.

Dormansi biji dapat dipatahkan dengan beberapa perlakuan yaitu perendaman dalam air, dengan cara mekanis (tekanan dan skarifikasi), pemanasan atau pendinginan suhu, memberikan zat kimia, cahaya dan hormon. Perendaman dalam air dapat dilakukan dengan dua acara yaitu direndam dalam air dingin dan air panas yang bertujuan agar melunakkan kulit benih yang keras, mengurangi zat-zat penghambat dan mempercepat perkecambahan. Selanjutnya dapat direndam dalam zat kimia agar melarutkan zat penghambat pertumbuhan dan kulit benih menjadi lunak. Zat kimia yang dipakai biasanya antara lain HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>.

Perlakuan skarifikasi yaitu mengurangi ketebalan, menghilangkan kulit biji yang keras. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengamplas, mengikir, meratakan biji. Skarifikasi dilakukan agar mempermudah kulit untuk membuka sehingga dapat menyerap air dan gas-gas yang diperlukan pada perkecambahan dengan baik (Yuniati et al, 2016).

## 3.3 Proses Perkecambahan

### 3.3.1 Perkecambahan biji

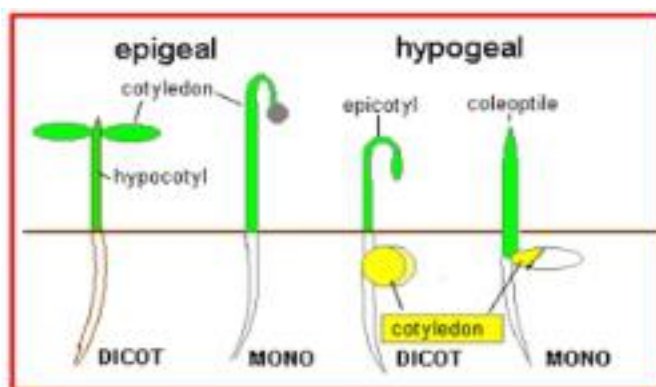
Perkecambahan merupakan terbentuknya suatu kecambah (planula) yang ditandai oleh radikula (akar embrionik) yang memanjang keluar menembus kulit biji Terdapat plumula pada ujung embrio bagian atas yang akan tumbuh dan berkembang menjadi batang, sedangkan radikula terletak di ujung embrio bagian bawah (Salisbury, 1995). Suatu perkecambah biji dapat dimulai jika terjadi proses imbibisi melalui kulit biji. Perkecambahan akan terjadi suatu pembelahan sel yang aktif dalam melakukan mitosis pada ujung radikula, sehingga akan bertambah besar dan cangkang biji akan terdesak dari dalam sehingga pecah menjadi kecambah.

Selanjutnya pada kecambah akan tumbuh dan berkembang menjadi semai/anakan/seedling yang akan terus tumbuh menjadi tumbuhan dewasa (Mudiana, 2006). Selain itu, pertumbuhan embrio dan komponen biji mempunyai kemampuan tumbuh normal menjadi tanaman. Proses perkecambahan dimulai dengan adanya proses imbibisi pada biji. Air akan masuk menyerap melalui mikrofil sehingga kotiledon akan membengkak dan

testa (pelindung kotiledon pecah). Setelah itu akan terjadi sekresi hormon GA (Giberelin Acid) dan enzim amilasi memecah tepung menjadi maltose. Kemudian maltose akan dihidrolisis oleh maltase menjadi glukosa. Proses awal pertumbuhan dan perkembangan embrio pada tumbuhan akan terjadi pada perkecambahan. Adapun proses perkecambahan dapat dikontrol secara internal dan eksternal. Secara internal dapat dikontrol pada keseimbangan antara promotor dan inhibitor perkecambahan asam giberelin (GA) dan asam absisat (ABA). Sedangkan secara eksternal dapat dipengaruhi oleh suhu, air, kelembapan, cahaya, dan senyawa-senyawa kimia tertentu sebagai inhibitor perkecambahan (Permana, 2018).

### 3.3.2 Macam-macam perkecambahan biji

Suatu pertumbuhan biji ketika berkecambah akan terjadi pada *plumula* tumbuh dan berkembang menjadi pucuk, sedangkan pada radikula akan tumbuh dan berkembang menjadi akar. Berasal dari letak kotiledon ketika berkecambah terdapat dua tipe perkecambahan antara lain *hipogeal* dan *epigeal*.



**Gambar 3.3:** Tipe Perkecambahan

#### 1. Perkecambahan hipogeal

Perkecambahan *hipogeal* terjadi adanya pertumbuhan memanjang pada ruas batang teratas (epikotil) yang menyebabkan *plumula* akan keluar untuk menembus kulit biji, kemudian daun lembaga (kotiledon) tertarik ke atas tanah, akan tetapi posisi kotiledon akan tetap berada dalam tanah. Perkecambahan *hipogeal* yang muncul di permukaan atas hanya *plumula* dan terjadi pada tumbuhan monokotil

(Gambar 3.3). Misalnya: perkecambahan biji ercis, kacang kapri, jagung, dan rerumputan.

## 2. Perkecambahan epigeal

Perkecambahan *epigeal* terjadi pemanjangan pada hipokotil sehingga menyebabkan *plumula* dan kotiledon akan tertarik ke atas permukaan tanah. Pada *epigeal* yang muncul pada permukaan atas yaitu kotiledon dan *plumula* (Gambar 3). Perkecambahan *epigeal* terjadi pada pertumbuhan dikotil. Misalnya: perkecambahan pada biji kedelai, kacang hijau, kacang tanah, bunga matahari.

### 3.3.3 Tahapan Proses Perkecambahan

Pada perkecambahan meliputi beberapa tahapan (Bareke, 2018), yaitu:

1. Imbibisi dan absorpsi air: Pada tahapan ini mengalami proses penyerapan air ke dalam sel-sel dengan melakukan imbibisi melalui mikropil. Proses imbibisi sel terjadi ketika air masuk ke kotiledon yang akan menyebabkan bertambahnya volume sehingga sel membengkak. Air yang masuk ke dalam sel menyebabkan kerja enzim amilase meningkat (Ai & Maria Ballo, 2010). Selanjutnya akan terjadi pelunakan pada kulit biji dan hidrasi dari protoplasma.
2. Aktivasi metabolisme: Peningkatan respirasi dan terjadi penguraian karbohidrat, lemak, dan protein untuk cadangan makanan.
3. Proses translokasi energi ke titik tumbuh dan asimilasi bahan pada daerah *meristematik*.
4. Proses pertumbuhan kecambah melalui suatu proses pembelahan, pembesaran, dan pembagian sel-sel pada titik tumbuh. Setelah tahap ini akan berlanjut pada pertumbuhan secara primer

### 3.3.4 Faktor yang Memengaruhi Perkecambahan

Suatu benih akan dapat berkembang menjadi kecambah, jika dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya yaitu:

### **Faktor dalam (Internal)**

Adapun faktor internal yang dimaksud adalah yang berasal dari dalam benih tersebut, yaitu:

1. Genetik

Faktor genetik yang di bawa oleh benih akan turut memengaruhi suatu pertumbuhan tanaman. Gen membawa sifat keturunan untuk mengekspresikan reaksi kimia yang ada dalam sel.

2. Fisiologis kemasakan benih

Tingkat kemasakan benih merupakan hal penting untuk meningkatkan kualitas budidaya tanaman dalam menyediakan mutu benih yang tinggi. Suatu benih yang dipanen saat masak fisiologis akan menunjukkan pertumbuhan dan produksi yang optimal. Apabila benih yang dipanen saat sebelum dan sesudah masak fisiologis, maka pertumbuhan dan perkembangan tidak optimal. Suatu kemunduran benih dapat terlihat dari penurunan daya dalam berkecambah dan kemampuan benih berkecambah secara normal (Darmawan et al., 2014).

3. Hormon

Hormon dalam perkecambahan berfungsi untuk mengendalikan perkecambahan dan dormansi benih. Selain itu dapat menstimulasi metabolisme dan kecepatan tumbuh pada bagian-bagian tanaman. Aktivitas hormon tumbuhan mengendalikan dan mengkoordinasikan ekspresi gen pada tingkat yang berbeda (Miransari and Smith, 2014).

### **Faktor luar (Eksternal)**

Faktor eksternal yang dapat memengaruhi suatu perkecambahan, adalah yang berasal dari luar benih, antara lain:

1. Ketersediaan air

Suatu kehadiran air sangat dibutuhkan dalam aktivitas sel-sel embrionik di dalam biji, melunakkan biji untuk mengembangkan embrio dan endosperm, sebagai fasilitas memasukkan oksigen dalam dinding sel, mengencerkan protoplasma untuk reaksi metabolisme di



dalam sel, dan sebagai media transportasi makanan dari endosperm (Ai & Maria Ballo, 2010 ).

## 2. Kualitas Cahaya Matahari

Pengaruh cahaya matahari sangat diperlukan dalam suatu perkecambahan, hal ini dapat dimanfaatkan dalam proses fotosintesis. Ada respons cahaya dibutuhkan karena ada pengaruh pigmen penangkap cahaya sebagai fitokrom. Pengaruh cahaya akan memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan di setiap organ (Maghfiroh, 2017).

## 3. Suhu

Variasi suhu perkecambahan tergantung pada spesies masing-masing tanaman. Suhu dalam perkecambahan diperlukan dalam suatu viabilitas benih. Perkecambahan tidak dapat pada suhu yang tinggi karena dapat menyebabkan kerusakan benih dan kerja enzim merusak. Rata-rata suhu optimum pada benih tanaman 26-35o C

## 4. Oksigen

Pada proses perkecambahan terjadi proses respirasi, sehingga menyebabkan peningkatan pengambilan oksigen, sehingga diperlukan kecukupan jumlah oksigen. Oksigen digunakan pada proses oksidasi sel dalam oksidasi sel

## 5. Substrat/Media

Pengaruh penggunaan media lengkap memiliki hasil yang lebih baik dalam perkecambahan benih (Murniati, 2006).

## 6. Salinitas

Cekaman salinitas turut memengaruhi terjadinya perkecambahan. Presentasi daya perkecambahan dan awal mula berkecambah setiap varietas memiliki respons yang tidak sama interaksi terhadap salinitas (Cahyaty et al., 2017).

# **Bab 4**

## **Pengelolaan Benih**

### **4.1 Pendahuluan**

Benih memiliki definisi yang beragam tergantung dari sudut pandang dari beberapa ahli. Menurut ahli fisiologi tumbuhan benih merupakan ovul yang telah matang dan di dalamnya terdapat embrio dan endosperm serta dilindungi oleh kulit biji. Benih ditinjau dari sudut biologi merupakan miniatur suatu tanaman yang membawa gen untuk dapat diteruskan kepada turunannya. Menurut ahli budidaya tanaman benih adalah tanaman atau bagian tanaman yang dimanfaatkan untuk memperbanyak. Bagian tanaman di sini bisa berupa daun, ranting, cabang, batang, akar, biji, umbi, dan sebagainya (Yudono, 2019).

Benih merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kualitas tanaman, di samping faktor faktor yang lain misalnya tanah, air, cahaya, suhu, iklim, dan sebagainya. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengelolaan benih supaya kualitas tanaman dapat terjaga. Pengelolaan benih terdiri atas berbagai macam cara tergantung dari jenis atau macam dari benih. Pada bab ini akan dibahas pengelolaan benih tanaman perkebunan, tanaman obat, dan tanaman biji-bijian.

## 4.2 Pengelolaan Benih Tanaman Perkebunan

Benih berperan dalam menentukan keberhasilan budidaya tanaman perkebunan. Pengelolaan benih tanaman perkebunan terdiri atas pengumpulan dan penanganan benih, pemilihan dan pemeliharaan pohon induk, pemilihan lokasi produksi benih, waktu dan pelaksanaan panen, cara pengeringan dan penyimpanan (Sukarman, 2002).

### 4.2.1 Pengumpulan dan Penanganan Benih

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada saat mengumpulkan benih adalah menentukan tujuan, lokasi pengumpulan benih, kapan benih dikumpulkan, alat yang dibutuhkan untuk pengumpulan benih dan izin pengumpulan benih. Terkait dengan waktu bahwa musim buah tiap jenis pohon berbeda-beda, oleh sebab itu diperlukan survei kapan musim berbunga atau berbuah.

Adapun hal-hal yang perlu dilakukan pada saat proses pengumpulan benih adalah mengumpulkan biji yang sudah benar-benar masak dan perlu adanya dokumentasi pada saat pengumpulan benih. Cara mengumpulkan benih biasanya ditentukan berdasarkan jenis dan ukuran pohon dan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu mengumpulkan benih dari lantai atau tegakan, mengumpulkan atau memetik buah langsung dari pohon, mengumpulkan atau memetik buah dengan memanjat pohon yang bisa dilakukan dengan tangga atau bantuan alat.

Beberapa kasus tertentu telah dilaporkan oleh Sukarman (2002) misalnya pada benih tanaman perkebunan yaitu makadamia, kemiri, melinjo dan tamarin. Meskipun tanaman ini prospektif namun terdapat kendala dalam penyediaan benih. Makadamia dapat diperbanyak secara vegetatif dan generatif, misalnya dengan stek dan cangkok, dan benih makadamia mempunyai sifat semi rekalsitran di mana daya simpan singkat kurang dari tiga bulan. Upaya pengembangan dan rehabilitasi dilakukan untuk meningkatkan produksi kemiri.

Penyediaan benih diperlukan untuk mewujudkan program tersebut karena perbanyak tanaman kemiri dilakukan secara generatif yaitu dengan biji. Upaya perbanyak secara vegetatif masih belum memberikan hasil yang baik. Perbanyak melinjo dapat dilakukan dengan cara generatif dan vegetatif.

Contoh vegetatif adalah dengan cangkok, stek dan sambung pucuk. Untuk perbanyak dengan cara generatif diperlukan benih yang bermutu karena dormansi benih tamarin memerlukan waktu sekitar 3-7 bulan. Tamarin sulit diperbanyak dengan cara vegetatif, sehingga upaya yang dilakukan untuk mengembangkan tanaman ini adalah dengan cara generatif yaitu dengan benih.

#### 4.2.2 Pemilihan dan Pemeliharaan Pohon Induk

Untuk pemilihan pohon benih terdapat kriteria. Untuk pohon penghasil kayu kriterianya adalah pertumbuhan tinggi dan diameternya di atas rata-rata, mempunyai batang lurus, mempunyai tajuk normal sesuai dengan jenisnya, bebas dari hama dan penyakit, telah berbunga, mempunyai mutu kayu yang baik serta cukup tua. Kriteria untuk pohon penghasil makanan ternak, pupuk hijau dan pagar hidup adalah mempunyai pertumbuhan yang cepat, produksi daunnya tinggi, daun bergizi, daya pangkasnya tinggi, dapat diperbanyak secara vegetatif, seperti pada tanaman yang lain bebas hama dan penyakit, dan tahan terhadap kekeringan. Pada pohon penghasil buah kriterianya adalah mempunyai pertumbuhan yang baik, buahnya lebat, manis dan besar, bebas hama dan penyakit, mempunyai percabangan yang pendek sehingga mudah dipanjat serta cukup tua (Mulawarman et al., 2002).

Menurut (Sukarman et al., 1997) pohon induk yang dipilih mempunyai kriteria umur pohon lebih dari 10 tahun atau cukup dewasa, mempunyai cita rasa tinggi sehingga diminati konsumen, daya adaptasi tinggi, toleran terhadap hama dan penyakit serta produktivitas tinggi.

Untuk pemeliharaan pohon induk dapat dilakukan dengan cara pemupukan, penyulaman, penjarangan, pemangkasan, pembersihan gulma serta pengendalian hama dan penyakit. Pemupukan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara. Jika ketersediaan unsur hara bagi tanaman cukup maka lebih banyak bunga yang akan dihasilkan, sehingga produksi biji juga akan meningkat. Untuk pupuk sebaiknya digunakan pupuk organik. Pemupukan dapat diberikan sebelum penanaman atau sebelum musim hujan. Penyulaman adalah aktivitas mengganti tanaman yang mati, rusak atau tidak sehat dengan menggunakan bibit baru. Jika ada tanaman yang mati maka harus segera dilakukan penyulaman dengan tanaman yang baru.

Penjarangan adalah suatu kegiatan pengurangan jumlah tanaman untuk memberi ruang tumbuh bagi tanaman yang lain. Pada saat awal penanaman agak rapat kemudian seiring dengan waktu dilakukan penjarangan sehingga

terdapat jumlah dan jarak pohon yang optimal untuk produksi biji. Salah satu cara penjarangan adalah membuang pohon yang tidak bagus. Pemangkasan adalah pembuangan sebagian dari organ tanaman berupa cabang, ranting dan daun. Tujuan pemangkasan adalah untuk mengurangi penutupan tajuk sehingga dapat merangsang pembungaan dan produksi biji. Gulma merupakan tumbuhan liar yang tumbuh di sekitar tanaman budidaya. Pembersihan gulma harus dilakukan secara berkala demikian juga pemberantasan hama dan penyakit, disesuaikan dengan kondisi di lapang (Mulawarman et al., 2002).

### 4.2.3 Pemilihan Lokasi Produksi Benih

Upaya untuk memperoleh produksi serta mutu benih yang optimal, maka produksi benih harus terdapat di lokasi lahan dan iklim yang sesuai untuk jenis tanaman tersebut. Salah satu faktor penting dalam menentukan lokasi produksi adalah lingkungan. Apabila terjadi kesalahan dalam penentuan lokasi akan mengakibatkan menurunnya produksi serta mutu serta tanaman akan mengalami kegagalan dalam berproduksi. Oleh sebab itu harus ada pemusatan produksi di lokasi tertentu. Lokasi produksi benih harus disesuaikan dengan persyaratan tumbuh dari tanaman yang telah ditentukan (Sukarman, 2002).

Lokasi kebun untuk produksi benih harus memenuhi persyaratan tertentu yaitu lahan yang dipilih harus sesuai dengan persyaratan tumbuh jenis pohon yang akan ditanam, misalnya curah hujan, tanah dan ketinggian tempat. Lokasi kebun bukan daerah rawan bencana banjir, longsor, gempa dan sebagainya. Lokasi mudah dikunjungi dan status lahan kebun adalah jelas (Mulawarman, 2002).

### 4.2.4 Waktu dan Pelaksanaan Panen

Panen adalah aktivitas terakhir dari budidaya tanaman, tetapi merupakan awal dari pekerjaan pasca panen artinya melakukan persiapan untuk penyimpanan dan pemasaran (Anonim, 2017). Dalam melakukan pemanenan perlu mengetahui waktu panen yang tepat supaya mendapatkan benih yang bermutu tinggi dan seragam. Untuk menentukan kemasakan ada yang berdasarkan warna buah, kekerasan buah, rontoknya buah atau biji, pecahnya buah, dan sebagainya namun kriteria tersebut dinilai kurang objektif. Oleh sebab itu tolok ukur yang digunakan adalah berdasarkan bobot kering maksimum benih (Sadjad, 1980).

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan saat panen adalah:

1. benih dipanen dari pohon induk dari tanaman yang sehat bukan tanaman yang masih muda atau terlalu tua;
2. menghindari memanen benih yang terlalu muda atau tua, telah jatuh ke tanah, atau memanen benih yang berasal dari awal atau akhir pembungaan;
3. pada saat pelaksanaan panen dilakukan apabila kondisi cuaca cerah, misalnya menjelang siang atau sore dan menghindari panen saat pagi hari karena benih masih basah karena embun (Sukarman, 2002).

#### 4.2.5 Cara Pengeringan dan Penyimpanan

Sebelum proses pengeringan dan penyimpanan terdapat proses sortasi buah atau polong, ekstraksi biji, pembersihan dan sortasi benih. Sebelumnya buah atau polong yang masak dan kurang masak dipisahkan dalam wadah yang berbeda. Jika buah sudah cukup tua tetapi belum matang maka harus diperam terlebih dahulu. Proses selanjutnya adalah pengeluaran biji dari buah atau polong yang disebut dengan ekstraksi biji. Untuk ekstraksi biji caranya berbeda-beda tergantung dari jenis pohon. Untuk kaliandra benih akan keluar dengan sendirinya jika sudah kering. Atau ada yang dibelah misalnya pada mahoni.

Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan bantuan alat, dan yang perlu diperhatikan adalah untuk ekstraksi harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan benih. Kadang, benih yang telah diekstraksi mengandung kotoran berupa sisa polong, sekam, daging buah, ranting, benih yang rusak, tanah dan sebagainya. Untuk meningkatkan mutu benih maka kotoran harus dibuang. Salah satu cara untuk membersihkan adalah dengan menggunakan tampah. Istilah Jawanya dengan ditampi. Pada saat ditampi maka kotoran akan terbang. Proses selanjutnya dapat dilakukan sortasi benih, yaitu memilih benih sesuai dengan ukuran.

Proses selanjutnya adalah pengeringan yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air pada benih, hal ini dilakukan untuk mendapatkan mutu benih yang baik. Namun tidak semua benih dapat dikeringkan, karena ada benih yang dapat dikeringkan sampai kadar air rendah sehingga benih tersebut dapat disimpan dalam waktu yang lama, yang disebut dengan benih ortodoks. Jika benih ortodoks dikeringkan maka akan bersifat dorman. Biji ini dapat

berkecambah jika berada pada kondisi yang sesuai. Ada pula benih yang tidak bisa dikeringkan sehingga tidak bisa disimpan dalam waktu yang lama, yang disebut dengan benih rekalsitrans. Jika benih rekalsitrans dikeringkan sampai kadar air rendah maka akan mati. Pengeringan benih dapat dilakukan dengan cara dijemur dengan sinar matahari, biasanya dapat dilakukan selama 2 sampai 3 hari dan untuk biji tertentu dengan kering udara. Untuk mengetahui apakah benih yang dijemur cukup kering dapat dilakukan dengan menggigit atau mematahkan benih, biasanya benih yang kering lebih mudah patah atau dengan cara penimbangan benih. Jika berat benih tetap maka benih telah cukup kering.

Tahap berikutnya adalah penyimpanan benih, yang bertujuan untuk menjamin ketersediaan benih pada saat musim tanam telah tiba. Proses penyimpanan benih dilakukan oleh pedagang atau pengepul benih. Adakalanya benih tidak melalui proses penyimpanan karena mendekati dengan waktu penanaman. Untuk penyimpanan, benih dimasukkan di dalam wadah dan diberi label. Waktu penyimpanan tergantung jenis benih (Mulawarman et al., 2002).

## 4.3 Pengelolaan Benih Tanaman Obat

Tanaman obat sebagai bahan baku industri farmasi harus terjamin ketersediaannya. Hal ini bertujuan untukantisipasi terhadap permintaan tanaman obat yang terus meningkat. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengembangkan usaha tani tanaman obat. Akan tetapi upaya tersebut masih terkendala yaitu kurangnya informasi pemanfaatan benih yang bermutu. Hal ini menyebabkan petani masih menggunakan benih yang kemungkinan belum terjamin mutunya, sehingga menyebabkan produktivitas serta kualitas produk masih rendah. Umumnya benih tanaman obat berjenis rekalsitrans, hal ini akan menyulitkan proses penanganannya. Pengelolaan benih tanaman obat meliputi penentuan waktu panen, teknik produksi benih, penanganan benih, pengeringan, penyimpanan dan pengemasan (Hasanah dan Rusmin, 2006).

### 4.3.1 Penentuan Waktu Panen

Untuk mengetahui waktu panen maka harus mengetahui kemasakan benih. Jika benih dibiarkan melewati masak fisiologis maka viabilitas dan vigornya akan turun. Jika ingin mendapatkan benih yang bermutu tinggi maka panen

dilakukan pada saat benih telah masak fisiologis, karena bobot kering benih dan vigor benih telah maksimum (Hasanah dan Rusmin, 2006).

Waktu panen yang tepat pada tanaman obat disesuaikan dengan kadar kandungan senyawa aktif, bagian tanaman yang akan dipanen, kondisi iklim untuk menghindari fermentasi, pertumbuhan jamur, pembusukan bahan dan jumlah biomassa. Selain itu juga perlu diperhatikan identitas tanaman harus jelas, supaya tidak tercampur dengan tanaman lain, tanaman yang akan dipanen dipilih yang utuh dan sehat. Tanaman yang telah terinfeksi bakteri dan jamur tidak dipanen karena akan memengaruhi kandungan kimia dari tanaman tersebut.

Alat dan wadah yang digunakan untuk panen harus bersih serta bebas dari sisa tanaman lain. Jika menggunakan wadah berupa plastik maka plastik tersebut harus mempunyai sirkulasi udara yang baik. Untuk wadah yang sudah tidak digunakan maka harus dijaga supaya tetap kering serta diletakkan di ruang yang bersih. Jika tanaman obat yang dipanen berupa daun dan bunga yang rapuh atau mudah membusuk maka harus ditangani dengan baik. Kerusakan yang tidak semestinya perlu untuk dihindari supaya tanaman yang dipotong dapat tumbuh kembali. Pada bahan yang dipanen kadang terdapat kerusakan mekanis untuk mencegah perubahan kualitas bahan. Gulma yang tercampur dengan tanaman obat yang dipanen harus dibersihkan. Wadah untuk penyimpanan masing-masing jenis tanaman harus terpisah (Widiyastuti et al., 2011)

Hasan et al. (2017) telah melakukan penelitian tentang pengaruh perbedaan waktu panen daun terhadap produksi dan kadar flavonoid tempuyung. Ada empat perlakuan yang diberikan yaitu panen daun secara bertahap (daun bawah saat vegetatif) dan kemudian daun atas dipanen pada saat terbentuk kuncup bunga, panen daun secara bertahap (daun bawah saat vegetatif) kemudian daun atas dipanen setelah bunga mekar, panen daun bawah bersamaan dengan daun atas saat terbentuk kuncup bunga, panen daun bersamaan dengan daun atas setelah bunga mekar. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa panen daun bawah secara bertahap dan panen daun atas setelah bunga mekar menghasilkan bobot basah daun atas tertinggi. Jika panen daun atas secara bersamaan akan menghasilkan kadar flavonoid total daun atas tertinggi.

Tripatmasari et al. (2014) melaporkan penelitian bahwa pemupukan dan waktu pemanenan berpengaruh terhadap produksi antosianin daun kuisertin umbi



tanaman daun dewa. Perlakuan waktu panen yang diberikan adalah 4; 5,5 dan 7 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu panen 4 bulan dapat meningkatkan bobot basah daun tertinggi yaitu sebanyak 38,83 g dan meningkatkan produksi total antosianin daun tertinggi yaitu 13,41 mg/tanaman.

### 4.3.2 Teknik Produksi Benih

Untuk memproduksi benih yang berkualitas tidak ada perbedaan antara benih ortodoks dan benih rekalsitran. Syaratnya adalah benih masak fisiologis dan seragam supaya dihasilkan benih yang berkualitas (Hasanah dan Rusmin, 2006). Untuk memproduksi benih jahe harus memperhatikan beberapa hal, salah satunya adalah mutu. Mutu benih terdiri atas mutu genetik, fisiologis, fisik, dan patologi (Sukarman, 2013).

Syahid et al. (2015) telah melakukan penelitian tentang produksi benih jahe putih besar *unvoluminous* melalui modifikasi teknik budidaya. Bahan yang digunakan sebagai bahan perbanyak adalah rimpang. Umumnya rimpang yang digunakan adalah rimpang berukuran besar (*voluminous*) hal ini membutuhkan lahan yang cukup luas yaitu untuk rimpang sebanyak 2000 kg membutuhkan 1 hektar. Penelitian ini terdiri atas dua kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh dinamika perubahan fisiologi dan biokimia benih rimpang jahe putih besar yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan waktu yang tepat untuk perlakuan modifikasi teknik budidaya selanjutnya, dan porositas media dan status air tanah yang menghasilkan rimpang jahe putih besar yang bermutu tinggi (*bernas, unvoluminous*).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi kekeringan pada fase pertumbuhan aktif menyebabkan tanaman jahe putih besar mengalami *sense* dini dan akhirnya luruh sehingga mengakibatkan perkembangan rimpang tidak maksimal. Adaptasi jahe putih besar terhadap kekeringan dengan cara memodifikasi pertumbuhan akar dengan memperbanyak akar air sebagai cadangan air. Selanjutnya terjadi akumulasi bahan kering rimpang dan menurun secara fluktuatif. Faktor lingkungan juga berpengaruh, salah satunya adalah suhu lingkungan. Suhu tinggi pada awal pertumbuhan memengaruhi pembentukan rimpang walaupun intensitas penyiraman dan porositas media tinggi. Jika ketersediaan air rendah mengakibatkan pertumbuhan yang kurang baik pada semua kondisi porositas media. Porositas media juga berpengaruh, jika porositas media berbeda dan interval penyiraman yang berbeda akan menghasilkan karakteristik rimpang jahe yang berbeda. Karakteristik rimpang

yang baik dihasilkan pada porositas media 56-60 dan 61-65% bila dibandingkan dengan porositas 51-55 dan 66-70%.

Untuk produksi benih nilam yang bermutu (mutu genetik dan mutu fisiologis) dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketersediaan varietas unggul, teknik budidaya, pemeliharaan tanaman dan pengendalian hama dan penyakit. Selain faktor tersebut, hal yang juga berperan penting adalah kebun induk yang berfungsi dalam memperbanyak dan penyediaan benih tanaman nilam (Sukarman dan Wahyuni, 2013).

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk memproduksi bibit yang sehat pada tanaman meniran. Perlakuan yang diberikan adalah kontrol; tanah 100% dan pupuk cair; tanah 1: pupuk kandang 1: sekam 1: pupuk organik 1; tanah 1: pupuk kandang 1: sekam 2: pupuk organik 1 + pupuk + pupuk organik cair; tanah 1: pupuk kandang 2: sekam 1: pupuk organik 1+pupuk organik cair; tanah 1: pupuk kandang 2: sekam 2: pupuk organik 1+pupuk organik cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi media tanam yang menghasilkan pertumbuhan bibit meniran yang optimal adalah tanah 1:pupuk kandang 1: sekam 1: pupuk organik 1 ( Susanti dan Larasati, 2018).

### 4.3.3 Penanganan Benih

Penanganan benih artinya mengatasi berbagai permasalahan benih tanaman obat, misalnya mengatasi masa dormansi benih yang lama. Upaya yang dilakukan adalah dengan memberikan perlakuan kimia dan mekanik. Perlakuan kimia dengan perendaman pada larutan GA3 dan KNO<sub>3</sub>. Perlakuan mekanik dapat dilakukan dengan skarifikasi yaitu pengikisan kulit benih. Salah satu masalah yang perlu diatasi untuk benih rimpang adalah menghambat terbentuknya tunas. Untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memperhatikan proses penyimpanan benih. Rimpang yang telah dipanen dicuci dan dikering anginkan, atau dipanen pada saat tanah dalam kondisi kering, kemudian rimpang disortasi tanpa pencucian. Untuk mencegah pertunasan dapat juga dilakukan dengan memberi perlakuan bahan kimia yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan tunas. Penanganan benih dapat berupa upaya untuk memperbanyak jumlah anakan dan meningkatkan bobot rimpang (Hasanah dan Rusmin, 2006).

### 4.3.4 Pengeringan Benih

Penggunaan bahan tanaman obat jarang digunakan dalam keadaan segar, hal ini disebabkan bahan mudah rusak dan tidak dapat disimpan dalam waktu lama. Umumnya bahan digunakan pada saat dilakukan ekstraksi atau penyulingan. Untuk penyimpanan bahan supaya praktis biasanya tanaman obat disimpan dalam bentuk kering yaitu dalam bentuk simplisia.

Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air supaya bahan tidak rusak, menghentikan reaksi enzimatik dan mencegah tumbuhnya bakteri, jamur dan mikroorganisme lain. Ada pula bahan yang membutuhkan proses enzimatik setelah dipetik atau dipanen, sehingga membutuhkan proses pelayuan pada suhu dan kelembaban tertentu, atau pengeringan bertahap sebelum proses pengeringan yang sebenarnya. Contoh tanaman yang memerlukan perlakuan ini adalah buah vanili, buah kola, umbi bidara upas dan umbi bawang. Beberapa tanaman yang mengandung senyawa mudah menguap, dengan menunda pengeringan justru akan dapat menurunkan kadar senyawa aktif.

Pengeringan terdiri atas dua macam yaitu pengeringan secara alamiah dengan sinar matahari atau pengeringan buatan dengan bantuan oven, uap panas dan alat pengering lain. Pengeringan secara alami terdiri atas dua cara, yaitu pengeringan dengan sinar matahari secara langsung dan pengeringan dengan dikering anginkan tidak dengan sinar matahari secara langsung. Bahan yang dikeringkan dengan sinar matahari secara langsung yaitu bahan tanaman yang keras misalnya kulit kayu, kayu, bijian serta bahan yang mengandung senyawa aktif yang relatif stabil. Kelebihan pengeringan dengan cara ini adalah mudah dan murah, sedangkan kelemahannya adalah kecepatan pengeringan tergantung dari cuaca. Pengeringan dengan cara kering angin digunakan untuk bahan tanaman yang lunak misalnya daun dan bunga dan bahan tanaman yang mengandung senyawa aktif dan mengandung senyawa aktif mudah menguap.

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada saat proses pengeringan yaitu suhu, kelembaban udara, aliran udara, lama pengeringan, dan luas permukaan bahan. Jika pengeringan dilakukan dengan cara yang benar maka tidak akan terjadi *face hardening* yaitu bagian luar kering tetapi bagian dalam masih basah. Penyebab terjadinya *face hardening* adalah irisan atau rajangan simplisia terlalu tebal sehingga pemanasan sulit menembus, suhu pengeringan terlalu tinggi dengan waktu pengeringan singkat serta adanya kondisi yang menyebabkan penguapan air di permukaan bahan jauh lebih cepat daripada difusi air dari dalam ke permukaan bahan, sehingga bagian luar bahan menjadi

keras dan menghambat proses pengeringan lebih lanjut (Widyastuti et al., 2011).

#### 4.3.5 Penyimpanan Benih

Penyimpanan bertujuan agar simplisia tetap tersedia setiap saat jika diperlukan sewaktu-waktu dan juga sebagai stok bila hasil panen melebihi kebutuhan. Selain itu juga bertujuan untuk mempertahankan kualitas fisik dan kandungan senyawa bioaktif. Hal-hal yang menyebabkan kerusakan benih tanaman obat adalah cahaya, reaksi kimiawi, oksidasi, dehidrasi, absorpsi air, kontaminasi, serangga dan kapang. Cahaya pada panjang gelombang tertentu dapat memengaruhi mutu baik fisik maupun kimiawi. Reaksi kimia bisa berupa fermentasi, polimerisasi atau auto oksidasi. Oksidasi disini maksudnya dapat mengakibatkan teroksidasinya senyawa aktif sehingga kualitas dari bahan mengalami penurunan.

Dehidrasi artinya kelembaban di luar lebih rendah bila dibandingkan dengan di dalam bahan. Absorpsi air artinya bahan yang bersifat higroskopis dapat menyerap air. Kontaminasi disebabkan oleh kontaminan yang berupa pasir, debu, minyak yang tumpah, dan sebagainya. Serangga yang menyebabkan kerusakan adalah larva, imago atau sisa metamorfosis berupa kulit telur, kerangka yang tidak terpakai, dan sebagainya. Kapang yang tumbuh disebabkan masih tingginya kadar air pada bahan.

#### 4.3.6 Pengemasan Benih

Pengemasan berpengaruh terhadap mutu benih. Tujuan pengemasan adalah melindungi simplisia pada saat dilakukan pengangkutan dan juga menghindari gangguan misalnya suhu, cahaya, kelembaban, kontaminasi mikroba dan berbagai jenis serangga. Wadah atau bahan pengemas harus aman, biasanya dari bahan kain, plastik, karung goni, guci, botol kaca, dan sebagainya. Kadang kala setiap kemasan ditambahkan silika gel yang bertujuan untuk menyerap air dan menjaga supaya tidak lembab. Adapun syarat bahan pengemas adalah bersifat *inert* atau netral artinya tidak bereaksi dengan benih yang disimpan, mencegah terjadinya kerusakan mekanis dan fisiologis, serta mudah digunakan, tidak terlalu berat dan harganya relatif murah (Widyastuti et al., 2011).

## 4.4 Pengelolaan Benih Tanaman Biji-Bijian

Lestari et al. (2019) menyatakan bahwa pada pengelolaan tanaman biji-bijian (padi) terdiri atas penerimaan calon benih, penimbangan, pengeringan, sortasi benih, pengujian mutu benih, pengemasan dan pemasangan label benih padi.

### 1. Penerimaan calon benih

Hal yang perlu diperhatikan dalam tahap ini adalah pencatatan data calon benih meliputi nama varietas, kadar air, pengambilan sampel benih, biasanya menggunakan alat *stick tryer*.

### 2. Penimbangan

Sebelum dilakukan penimbangan, maka dilakukan pengujian kadar air dan kadar kotor gabah kering panen. Tujuan penimbangan adalah mengetahui calon bobot benih setiap karung yang dikirim oleh penangkar benih dan sesuai dengan surat keterangan.

### 3. Pengeringan

Proses pengeringan dapat dilakukan dengan cara kering angin, dijemur di bawah cahaya matahari dan dengan cara oven. Untuk menurunkan kadar air dibutuhkan waktu untuk proses pengeringannya.

### 4. Sortasi benih

Sortasi benih adalah pemisahan benih dari biji-biji yang pecah, biji tanaman lain dan biji yang tidak sempurna. Cara untuk sortasi adalah dengan membersihkan, memisahkan dan mengeluarkan kotoran sehingga diperoleh ukuran dan berat yang seragam

### 5. Pengujian mutu benih

Uji mutu benih meliputi analisis kotoran, kadar air, butir hijau, butir tumbuh, butir apung

### 6. Pengemasan

Pengemasan dapat dilakukan dengan menggunakan kantong plastik, terbuat dari bahan polyethylene. Kelebihan dari bahan ini adalah tahan terhadap beberapa bahan kimia, mudah dibentuk, fleksibel,

halus, tidak mudah sobek, mudah dikelim dengan panas serta tahan terhadap pelarut yang bersifat alkali.

7. Pemasangan label benih padi

Jika uji benih sudah dinyatakan lulus oleh laboratorium maka benih layak untuk dipasarkan. Informasi yang terdapat di dalam label adalah nama dan alamat produsen benih, nomor seri, varietas, campuran varietas lain, benih murni, dan sebagainya.



# **Bab 5**

## **Pengujian Benih Berkualitas**

### **5.1 Pendahuluan**

Secara harfiah pengertian dari benih adalah biji generatif dan pengertian secara luas adalah tanaman atau bagiannya yang dimanfaatkan untuk perbanyakan tanaman. Menurut (Sudrajat, et al., 2015), mutu benih sebagai cerminan dari teknik produksi benih dan penanganan benih dan sumber benih berperan penting untuk menyediakan bahan perbanyakan tanaman yang memiliki kemampuan untuk tumbuh dengan baik pada tingkat produktivitas yang tinggi. Benih murni merupakan salah satu komponen dalam pengujian benih. Benih murni sangat berguna untuk menghasilkan benih yang berkualitas tinggi. Selain itu, untuk pengujian daya berkecambah benih, benih yang diuji diambil dari fraksi benih murni. Hasil pengujian kemurnian benih dan daya kecambah benih ini dapat memengaruhi nilai benih untuk tujuan penanaman.

Benih bermutu adalah benih berlabel dengan tingkat kemurnian dan daya tumbuh yang tinggi dan sudah lulus proses sertifikasi. Benih bermutu akan menghasilkan benih yang sehat dengan akar banyak sehingga pertumbuhannya lebih cepat dan merata serta lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Pengujian mutu benih yang baik harus berdasarkan standar pengujian yang baku sehingga akan mampu memastikan hasil yang seragam jika pengujian suatu lot benih akan dikerjakan oleh pihak atau lembaga sertifikasi lain (Sudrajat, et al., 2015).



Menurut Kartasapoetra (2003), bahwa untuk menghindari kerugian yang dapat timbul dalam usaha taninya, maka diperlukan pengujian benih terlebih dahulu sebelum penanaman, selain benih yang baik serta didukung kultur teknik yang tepat, maka akan meningkatkan hasil pertanian. Selain itu Sutopo (2010) menyatakan bahwa untuk mengetahui mutu dan kualitas benih maka dilakukan pengujian benih, karena informasi tersebut sangat bermanfaat bagi produsen untuk memperoleh keterangan yang akurat mengenai kualitas dari benih tersebut.

## 5.2 Mutu Benih

Menurut Rezeki (2019) untuk menentukan jumlah benih yang ditanam dan benih sulaman, maka diperlukan benih yang bermutu, karena dengan benih bermutu dapat diperkirakan berapa jumlah populasi yang hidup, yaitu dari data daya berkecambah dan nilai kemurniannya.

Secara fisik, ciri-ciri benih bermutu (Widajati, 2018) adalah sebagai berikut:

1. Benih bersih dan terbebas dari kotoran
2. Benih murni, tidak tercampur dengan varietas lain.
3. Warna benih terang dan tidak kusam.
4. Benih mulus, tidak berbercak, kulit tidak terkelupas.
5. Sehat, bernas, tidak keriput, ukurannya normal dan seragam

Menurut Widajati, dkk., (2012) Komponen mutu benih dapat dibedakan menjadi empat komponen, yaitu:

1. Komponen mutu fisik adalah; berkaitan dengan warna, bentuk, ukuran, bobot, tekstur permukaan, tingkat kerusakan fisik, kebersihan, dan keseragaman.
2. Komponen mutu fisiologis adalah; berkaitan dengan daya hidup benih jika ditumbuhkan (dikecambahkan), baik pada kondisi yang menguntungkan maupun kurang menguntungkan .
3. Komponen mutu genetik adalah; berkaitan dengan kebenaran dari varietas benih, baik secara fenotip (fisik) maupun genetiknya.

4. Komponen mutu patologis adalah; berkaitan dengan ada tidaknya serangan penyakit pada benih serta tingkat serangan yang terjadi.

Aspek hama penyakit dan mikroorganisme yang dapat terbawa pada komoditas pangan dan hasil pertanian menjadi persyaratan yang sangat ketat dalam era perdagangan bebas (Harahap, 2010). Selain itu, benih dianggap bermutu tinggi jika memiliki daya berkecambah lebih dari 80% (tergantung jenis dan kelas benih) dan nilai kadar air di bawah 13% (tergantung jenis benihnya, untuk benih kedelai tingkat kadar airnya harus lebih rendah). Benih berpengaruh besar terhadap tingkat produktivitas tanaman kedepannya. Oleh karena itu, perlu mengetahui ciri-ciri benih tanaman yang berkualitas baik (Gambar 5.1)



**Gambar 5.1:** Contoh Benih tanaman Berkualitas

## 5.3 Pengujian Mutu Benih

Untuk mengetahui mutu benih, perlu dilakukan pengujian benih di laboratorium. Pengujian rutin yang biasa dilakukan adalah pengujian kadar air, analisis kemurnian, dan daya berkecambah. Ketiga jenis pengujian ini harus ada dalam label benih yang diperdagangkan. Hasil pengujian benih dituliskan dalam Laporan Lengkap Hasil Pengujian. Standar pengujian benih di Indonesia mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang diterbitkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN).

Pengujian benih merupakan analisis dari beberapa parameter fisik dan kualitas fisiologi sekumpulan benih, yang biasanya didasarkan pada perwakilan sejumlah sampel. Pengujian benih dapat dilakukan secara sederhana maupun dengan standar ISTA (International Seed Testing Association). Pengujian sederhana hanya untuk kepentingan praktis. Untuk standar metode pengujian mutu benih yang ada selama ini mengacu pada ketentuan ISTA (2006).

Pertanyaannya mengapa benih harus diuji?

1. Pertama, potensi benih untuk menjadi kecambah/ bibit tidak dapat ditentukan sampai benih dikecambahkan.
2. Kedua, pengujian benih untuk menentukan komponen genetik (varietas) dan mekanik (gulma, tanaman lain, dan materi inert) dari suatu lot benih.
3. Hasil pengujian benih memberikan informasi penting baik bagi produsen maupun konsumen.

Proses pengujian benih dilakukan secara standarisasi dan hasilnya harus dapat diulang. Ini berarti, pengujian harus dilakukan pada kondisi sama dengan interpretasi yang seragam. Pengujian benih di laboratorium berperan besar dalam menyajikan hasil uji yang tepat, akurat, secara ilmiah maupun peraturan. Hasil uji tersebut harus memenuhi persyaratan seperti: objektif, representatif, teliti dan tepat serta relevan.

### 5.3.1 Tahapan dalam prosedur pengujian benih

Tahapan-tahapan dalam prosedur pengujian benih (Ilyas, 2016) adalah:

1. Pengambilan sampel benih yang representatif. Karena lot benih heterogen, maka sampel benih yang representatif harus diambil secara sampling yaitu melalui dua tahap.



**Gambar 5.2:** Pengambilan Contoh Benih

- a. Tahap ke 1, diambil sampel dari *bulk seed lot* (Gambar 5.2). Hasilnya diperoleh beberapa contoh primer yang kemudian digabung menjadi contoh komposit dan kemudian dikirim ke Laboratorium Penguji Benih yang dikenal sebagai *submitted sample* (contoh kirim).
- b. Tahap ke 2, setelah sampai di laboratorium, lot benih harus dibagi lagi dengan menggunakan alat *sub sampling divider* (Gambar 5.3.) untuk mendapatkan *working sample* (contoh kerja) dan digunakan untuk analisis mutu benih. Namun sebelum dilakukan pembagian contoh kirim menjadi contoh kerja, pengujian kadar air benih harus dilakukan terlebih dahulu karena benih bersifat higroskopis (mudah menyerap air) sehingga kadar air benih dapat berubah menyesuaikan dengan atmosfer lingkungan.



**Gambar 5.3:** Alat Pembagi Tepat Tipe Conical Divider

2. Dari sampel kerja yang diperoleh, dilakukan analisis kemurnian benih, berdasarkan pada penentuan fisik komponen dalam lot benih (persentase dalam berat) yang terdiri atas benih murni, benih tanaman lain, biji gulma, dan materi *inert* atau kotoran benih (Gambar 5.4.). Benih untuk pengujian daya berkecambah diambil dari fraksi benih murni.



**Gambar 5.4:** Komponen lot benih jagung dalam uji kemurnian fisik (ISTA 2004)

3. Kemampuan benih untuk berkecambah adalah indeks mutu benih yang paling dapat diterima. Benih uji daya berkecambahnya karena lot benih terdiri atas populasi individu-individu benih yang masing-

masing memiliki kemampuan yang berbeda untuk tumbuh menjadi tanaman.

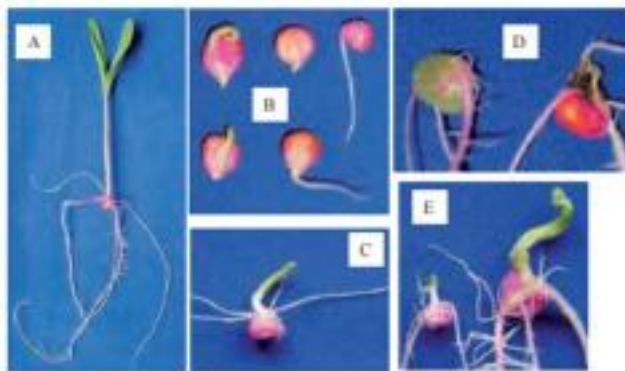
4. Uji daya berkecambah dilakukan untuk mengevaluasi viabilitas benih dan perkecambahan pada kondisi standar (favorable). Metode uji daya berkecambah benih menggunakan substrat atau kertas pasir dapat dilihat pada Gambar 5.5.



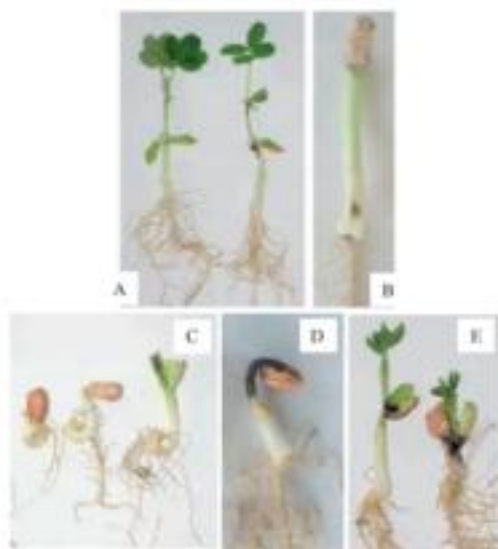
**Gambar 5.5:** Pengujian Daya Berkecambah Menggunakan Substrat Kertas (A) dan Pasir (B)

5. Evaluasi perkecambahan dilakukan pada hitungan pertama (first count) untuk menghitung dan membuang kecambah normal, dan hitungan terakhir (final count). Benih yang tidak berkecambah pada hitungan terakhir dianggap sebagai benih dorman atau benih mati, komponen lain adalah kecambah abnormal. Benih segar tidak tumbuh pada akhir periode pengujian daya berkecambah dikategorikan sebagai benih dorman.

Untuk itu dapat dilakukan pengujian ulang (retesting) dengan terlebih dahulu memberikan perlakuan pematangan dormansi pada benih tersebut. Contoh hasil evaluasi perkecambahan pada benih jagung dan kacang tanah dapat dilihat pada Gambar 5.6. dan Gambar 5.7.



**Gambar 5.6:** Kriteria perkecambahan pada benih jagung (*Zea mays*) (ISTA 2004). Kecambah normal (A), kecambah abnormal dengan kerusakan pada akar (B), plumula dan akar (C), infeksi primer (D), koleoptil dan daun pertama (E)



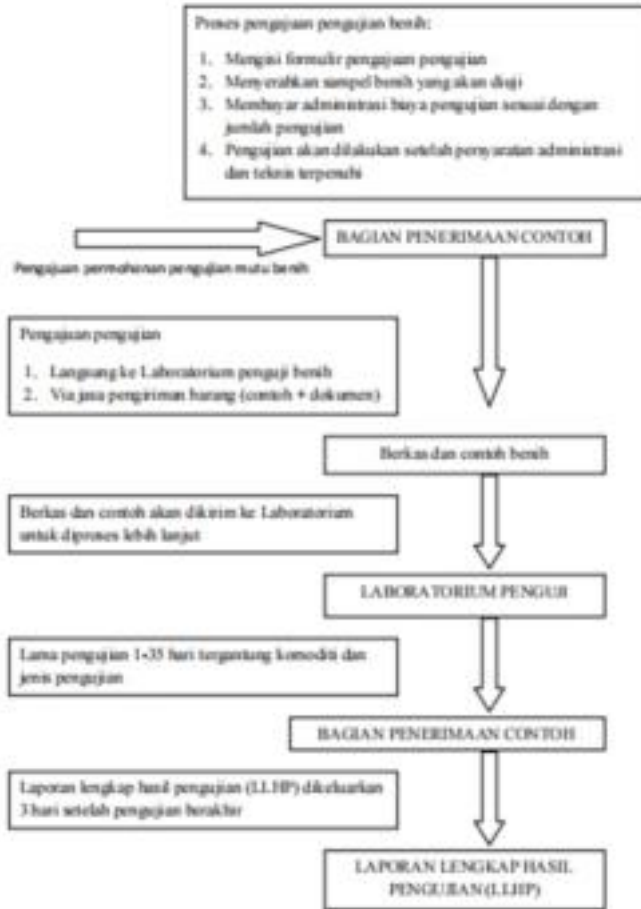
**Gambar 5.7:** Kriteria perkecambahan pada benih kacang tanah (*Arachis hypogea*) (ISTA 2004). Kecambah normal (A), kecambah abnormal dengan kerusakan pada hipokotil (B), akar (C), hipokotil dan kotiledon dengan infeksi primer (D), akar dan hipokotil dengan infeksi primer (E)

Selain daya berkecambah, mutu benih juga dievaluasi melalui berbagai uji vigor dan kesehatan benih. Uji vigor yang sudah divalidasi ISTA ada 4 (Widajati, 2018) yaitu:

1. Conductivity Test /Uji daya hantar listrik (DHL) pada benih merupakan salah satu uji vigor yang prinsipnya adalah melihat integritas membran sel melalui kebocoran membran. Benih yang bervigor tinggi mempunyai integritas membran yang baik DHL rendah. Pengukuran DHL telah diteliti dan berkorelasi baik dengan pertumbuhan bibit di lapang.
2. Accelerated Ageing Test (AAT): Uji vigor benih untuk menguji kemampuan tumbuh benih setelah diberi perlakuan suhu dan kelembaban tinggi (41oC , 95 % , lama inkubasi 72 jam).
3. Controlled Deterioration Test (CDT): uji vigor benih untuk menguji kemampuan tumbuh benih setelah diberi perlakuan suhu tinggi pada periode waktu tertentu pada kadar air benih tertentu.
4. Radicle Emergence Test (RET): Prinsip dasar pengujiannya adalah perkecambahan yang lebih lambat menggambarkan gejala fisiologi awal kemunduran benih sehingga vigor benih menurun.

Bagan alir proses pengujian mutu benih dimulai dari pengajuan pengujian dan penerimaan contoh sampai dengan dikeluarkannya laporan lengkap hasil pengujian, dapat dilihat pada Gambar 5.8.





**Gambar 5.8:** Bagan alir proses pengujian mutu benih dimulai dari pengajuan pengujian, penerimaan contoh sampai dengan dikeluarkannya laporan lengkap hasil pengujian (Ilyas, 2016)

# Bab 6

## Uji Laboratorium dan Lapang

### 6.1 Pendahuluan

Produksi benih merupakan usaha untuk mendapatkan bahan tanam yang berkualitas dan bermutu. Mutu benih terdiri atas 4, yaitu mutu genetik, mutu fisik, mutu fisiologis, dan mutu kesehatan. Mutu genetik menunjukkan informasi genetik dari benih yang diproduksi, termasuk dalam varietas apa. Mutu genetik menjadi informasi penting, yang menunjukkan potensi dari benih tersebut saat diproduksi atau dibudidaya nantinya. Disamping itu informasi mengenai mutu genetik juga berdampak pada cara perlakuan benih selama penyimpanan, bahkan saat *pre sowing* atau pun *after sowing* di lapangan. Mutu fisik merupakan informasi mengenai kondisi fisik benih, apakah utuh atau tidak, dalam kondisi baik atau rusak. Mutu ini merupakan indikator fisik benih yang menunjukkan bahwa benih baru diproduksi dalam waktu yang belum terlalu lama, dapat dilihat dari kondisi utuh atau tidaknya serta warna yang belum pudar.

Di samping itu, indikator mutu fisik benih juga dapat dilihat dari kondisi kemurnian benih. Kerusakan benih yang masih ditolerir adalah benih utuh lebih dari setengah ukuran benih, dan tidak rusak di bagian poros embrio. Dalam kondisi seperti ini benih masih dimungkinkan untuk berkecambah secara normal. Mutu fisiologis, meliputi informasi viabilitas dan vigor benih. Viabilitas menunjukkan kemampuan benih untuk berkecambah normal pada

kondisi optimum untuk berkecambah. Vigor adalah kemampuan benih berkecambah normal pada kondisi sub optimum. Kedua informasi ini sangat penting, karena merupakan identitas utama bagi benih. Viabilitas dan vigor benih yang baik, akan mendukung pertumbuhan benih di lapangan, dan memberikan hasil produksi yang optimum. Mutu kesehatan merupakan informasi mengenai status kesehatan benih. Beberapa patogen yang menginfeksi tanaman bersifat *seed borne diseases*, yaitu terbawa benih. Artinya jika tetua sakit, terutama saat fase *fruit set* dan *seed set*, maka benih yang dihasilkan oleh tetua tersebut juga akan membawa patogen yang dapat tereksresi menjadi gejala penyakit saat lingkungan mendukung.

Pengujian mutu benih, menjadi bagian penting dalam kegiatan produksi benih. Jika hasil pengujian mutu benih menunjukkan hasil yang baik, maka benih mendapatkan izin untuk dilepas sebagai benih dan layak dikomersilkan. Benih tersebut akan mendapat sertifikasi dari Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB), dan mendapat predikat sebagai benih bersertifikat/ benih unggul. Benih bersertifikat ini secara tidak langsung akan melindungi petani, sehingga terhindar dari benih palsu, yang memiliki mutu rendah, dan berdampak pada kegagalan panen. Sementara itu, benih dalam kondisi tidak memenuhi standar minimum dijadikan benih, terpaksa akan dijual sebagai biji pakan.

Pengujian 3 mutu, mutu genetik, fisik, dan fisiologis menjadi kewajiban dalam produksi benih di Indonesia. Pengujian mutu kesehatan belum menjadi kewajiban pengujian mutu, melainkan dilakukan sesuai permintaan. Hal ini terjadi mengingat pengujian mutu kesehatan yang cukup kompleks, sehingga berimplikasi pada biaya pengujian yang relatif mahal. Mutu kesehatan menjadi syarat wajib jika benih yang diproduksi akan dikirim (ekspor) ke luar negeri, atau pada saat mendatangkan (impor) benih dari luar Indonesia.

Pengujian benih dilakukan sesuai dengan jenis dari spesies benih uji. Informasi spesies termasuk dalam golongan benih Ortodok, Rekalsitran, atau Intermediet, menjadi hal penting sebelum menentukan metode apa yang digunakan dalam pengujian. Di samping itu informasi ini juga menentukan apakah benih nantinya akan diuji di laboratorium, di lapangan, atau kombinasi keduanya.

Pengujian mutu benih dapat dilakukan di laboratorium dan lapang. Kedua informasi ini khususnya berkaitan dengan informasi mutu fisiologis. Di mana uji laboratorium menunjukkan viabilitas benih, sedang uji lapangan menunjukkan informasi vigor benih. Meskipun keempat mutu benih nantinya

juga akan terlihat dari kedua cara pengujian ini, baik laboratorium maupun lapang. Hasil pengujian ini nantinya akan dicantumkan dalam kemasan benih yang akan dikomersialkan.

## 6.2 Pengujian Laboratorium

Pengujian benih di laboratorium dilakukan sesuai standar yang berlaku. Pengujian ini mengacu pada metode yang ditetapkan oleh International Seed Testing Association (ISTA) dan Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BBPPMBTPH) Kementerian Pertanian Indonesia. Tata cara pengujian telah diatur sedemikian rupa, dengan maksud agar hasil pengujian terstandar baik di seluruh Indonesia maupun di luar Indonesia. Pengujian di laboratorium meliputi beberapa pengujian, antara lain:

### 6.2.1 Pengujian Genetik Benih

Pengujian genetik benih dapat dilakukan dengan melakukan pengujian PCR, untuk mengetahui informasi genetik dari benih yang diproduksi. Hal ini dilakukan untuk memastikan apakah benar benih yang diproduksi dan diujikan merupakan keturunan dari dua tetua yang dimaksud. Pengujian ini menjadi wajib, khususnya pada kelas benih penjenis (Breeder Seed/ BS) dan benih dasar (Foundation Seed/ FS), atau sesuai permintaan penguji.

### 6.2.2 Pengujian Kemurnian Benih

Pengujian kemurnian benih diklasifikasikan dalam beberapa kategori yaitu benih murni, benih varietas lain, dan bahan inert atau kotoran. Dikatakan benih murni jika benih yang diuji sesuai dengan yang dinyatakan oleh pengirim, benih masak, utuh, pecahan benih tidak lebih besar dari setengah benih sesungguhnya, asalkan dapat dipastikan masih dalam spesies yang dimaksud, dan tidak mengenai poros embrio. Pengujian ini dinyatakan dalam berat gram dan persentase.

### 6.2.3 Penetapan 1000 Butir Benih

Penetapan 1000 butir benih merupakan salah satu aspek penting dalam pengujian benih di laboratorium. Penetapan ini sebagai informasi yang

mendukung perhitungan kebutuhan benih di lapangan. Penetapan 1000 butir benih dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menimbang 100 gram benih sebanyak 8 ulangan (dirata-rata dan dikalikan 10), atau dengan menimbang 1000 gram benih sebanyak 4 ulangan (dirata-ratakan). Setelah ditimbang, berat benih dihitung menggunakan rumus dan dinyatakan dalam interval (+). Setelah diketahui berapa bobot 1000 butir benih, kemudian dihitung koefisien variasinya. Standar koefisien variasi adalah jika benih chaffy (chaffy seed) nilai koefisien variasi < 6.0, sedang benih lain < 4.0.

### 6.2.4 Pengujian daya hidup benih

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui kemampuan benih tumbuh dan berkecambah secara normal. Perkecambahan pada pengujian ini, didefinisikan sebagai pemunculan dan perkembangan dari embrio menjadi struktur-struktur yang menunjukkan akan berkecambah menjadi normal pada kondisi yang memungkinkan. Daya hidup benih ditunjukkan oleh variabel viabilitas dan vigor benih. Pengujian ini menggunakan batas waktu yang telah ditentukan oleh ISTA. Batas waktu perhitungan dikenal dengan istilah first count (evaluasi hari pertama), dan final count (evaluasi hari terakhir). Setiap spesies benih memiliki waktu pengujian yang berbeda-beda.

Pengujian daya hidup benih dilaksanakan dengan berbagai metode, yaitu menggunakan substrat kertas (kertas merang/ stensil), maupun pasir (S). Pengujian menggunakan substrat kertas melalui beberapa metode yaitu BP (between paper/ uji di antara kertas/ UAK/ UKDdp -uji kertas digulung didirikan dalam plastik), TP (top of paper/ uji di atas kertas/ UDK), PP (pleated paper/ uji gabungan antara kertas dan di atas kertas -kertas dibentuk zig zag seperti kipas).

**Tabel 6.1:** Petunjuk pengujian pada beberapa spesies benih

Spesies	Metode	Suhu (oC)	Evaluasi ke-1 (hari)	Evaluasi akhir (hari)	Petunjuk lain
<i>Glycine max</i>	BP, TP, S	20-30; 25	5	8	-
<i>Oriza sativa</i>	TP, BP, S	20-30; 25	5	14	prehat (50 oC), rendam air atau KNO <sub>3</sub> (24

					jam)
<i>Vigna radiata</i>	BP, S	20-30; 25	5	7	-
<i>Zea mays</i>	BP, TP, S	20-30; 25; 20	4	7	-

Setiap spesies benih memiliki ciri khas tersendiri mengenai kriteria kecambah normal dan abnormal. Menurut BBPPMBTPH (2004), kriteria kecambah normal dan abnormal secara umum sebagai berikut:

#### **Kriteria kecambah normal**

1. Kecambah sempurna, yaitu kecambah yang semua struktur utamanya berkembang dengan baik, lengkap, proporsional (seimbang dan sehat).
2. Kecambah dengan kerusakan ringan, yaitu kecambah yang memperlihatkan terjadinya kerusakan ringan tertentu pada struktur utamanya, dengan kerusakan yang dapat diperbaiki sehingga kecambah berkembang normal dan seimbang sebagaimana kecambah normal pada pengujian yang sama.
3. Kecambah dengan infeksi sekunder, yaitu kecambah yang masuk kriteria (1) dan (2) di atas, tetapi kecambah ini terserang cendawan atau bakteri yang bukan berasal dari benih tersebut.

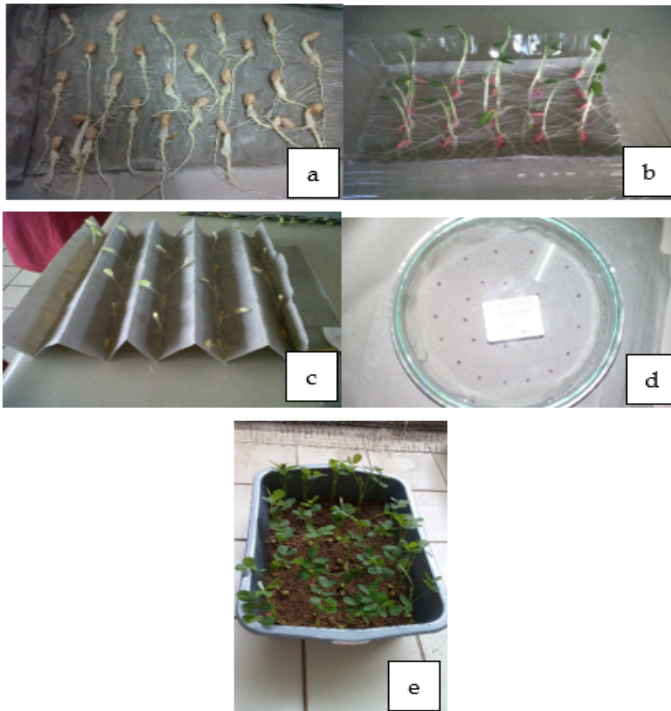
#### **Kriteria kecambah abnormal**

1. Kecambah rusak, yaitu kecambah yang struktur utamanya hilang atau mengalami kerusakan yang berat, sehingga tidak dapat berkembang menjadi tanaman normal.
2. Kecambah cacat, yaitu kecambah dengan perkembangan yang lemah atau struktur utamanya tidak terbentuk sempurna/tidak proporsional.
3. Kecambah busuk, yaitu kecambah yang struktur utamanya terkena infeksi primer atau busuk yang menghambat perkembangan kecambah untuk menjadi kecambah normal.

Pengujian daya hidup benih dijelaskan sebagai berikut:

### Viabilitas

Pengujian viabilitas dilakukan dengan menghitung Daya Berkecambah (DB) dan Potensi Tumbuh Maksimum (PTM). Perhitungan DB dilakukan dengan menjumlahkan kecambah normal pada *first count* dan *final count*, kemudian dipresentasikan. Sedangkan perhitungan PTM dilakukan dengan menjumlahkan kecambah normal dan abnormal pada *first count* dan *final count*, kemudian dipresentasikan. Untuk itu selama pengujian ini harus memahami betul bagaimana kriteria kecambah normal dan abnormal, mengingat kriteria setiap spesies berbeda-beda.



**Gambar 6.1:** Uji daya hidup benih. (a) metode Between paper (UKDdp), (b) metode Top of Paper (UDK), (c) metode Plated paper, (d) metode Top of Paper (UDK), (e) metode Sand (pasir)

## Vigor

Pengujian vigor dilakukan dengan beberapa variabel yaitu: Seed Emergence (SE) yaitu benih dalam kondisi siap-siap berkecambah, sedikit muncul radikula dinyatakan dalam persen. Indeks vigor (IV), menghitung jumlah kecambah normal hingga *first count*, dinyatakan dalam persen. Kecepatan tumbuh (KCT), yaitu menghitung jumlah benih berkecambah tiap etmal (24 jam), dinyatakan dalam persen/etmal. Keserempakan tumbuh (KST), yaitu persentase kecambah normal hari antara *first count* dan *final count*, dinyatakan dalam persen. T50 yaitu hari yang menunjukkan 50% benih berkecambah.

### 6.2.5 Penetapan Kadar Air Benih

Penetapan kadar air (KA) benih bukan merupakan pengujian benih, akan tetapi dalam mengimpretasikan data pengujian benih, sangat membutuhkan data ini. Informasi mengenai kadar air benih, menjadi informasi awal kondisi benih yang akan diuji. Hal ini terkait proses awal perkecambahan, yaitu imbibisi oleh benih sebelum berkecambah. Laju imbibisi yang terjadi pada benih dengan KA rendah dan KA tinggi tentu berbeda, dan sangat berpengaruh terhadap hasil pengujian daya hidup. Untuk itu penetapan kadar air benih menjadi salah satu hal yang wajib dilakukan dalam uji laboratorium. Agar saat pengujian tidak terjadi kesalahan, seperti terjadinya *imbibition injury*, akibat ketidaktahuan kondisi KA benih di awal sebelum pengujian.

**Tabel 6.2:** Perlakuan pendahuluan sebelum penetapan kadar air benih pada setiap spesies benih

Spesies	Penghancuran/ pemotongan	Suhu tinggi	Pengeringan pada suhu tinggi (jam)	Persyaratan predrying
<i>Arachis hypogaeae</i>	dipotong	-	-	KA sampai 17% atau kurang
<i>Glycine max</i>	Kasar	-	-	KA sampai 12% atau kurang
<i>Oriza sativa</i>	Halus	Ya	2	KA sampai 13% atau kurang



<i>Vigna</i> spp.	Kasar	Ya	1	KA sampai 17% atau kurang
<i>Zea mays</i>	Halus	Ya	4	KA sampai 17% atau kurang

Penetapan kadar air benih dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu menggunakan alat otomatis deteksi kadar air, atau melalui metode gravimetri (oven). Untuk penetapan melalui metode gravimetri dapat dilakukan pada suhu konstan rendah (101-105 oC selama 17 jam) atau metode suhu konstan tinggi (130 oC selama waktu yang ditentukan).

Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara menimbang berat cawan dengan penutup (M1), kemudian benih sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam cawan tersebut dan menimbanginya kembali -berat cawan berpenutup yang berisi benih sebelum pengeringan- (M2). Cawan dimasukkan dalam oven pada suhu konstan rendah selama  $17 \pm 1$  jam, kemudian dimasukkan ke dalam desikator. Setelah 15-30 menit, cawan berisi sampel benih setelah pengeringan (M3) ditimbang. Penetapan kadar air dihitung menggunakan rumus:

$$KA (\%) = \frac{(M2 - M3)}{(M2 - M1)} \times 100\%$$

Penetapan kadar air benih pada benih sebenarnya dan benih hasil *seed coating* dan *seed pelleting* pada dasarnya sama. Namun dalam menginterpretasikan data harus hati-hati, dan mempertimbangkan aspek dari bahan coating atau bahan pelleting yang menempel pada benih.

## 6.3 Pengujian Lapang

Pengujian mutu benih di lapangan pada dasarnya mengacu pada pengujian yang dilakukan di laboratorium. Jika pengujian benih di laboratorium dapat dilakukan pada benih generatif (true seed) dan benih vegetatif (hasil perbanyakan secara vegetatif), maka pengujian benih di lapangan lebih diperuntukkan untuk benih vegetatif.

Pengujian benih di lapangan dapat dilakukan dalam green house atau pun pada lapangan terbuka. Pengujian dilakukan dengan beberapa variabel, antara lain:

1. awal muncul tunas;
2. persentase benih tumbuh;
3. tinggi tanaman;
4. jumlah daun;
5. luas daun;
6. diameter batang;
7. indeks vigor hipotetik;
8. bobot kering akar, dan sebagainya.

Indeks vigor hipotetik dihitung berdasarkan rumus Ferryal, et al., (2012) berikut:

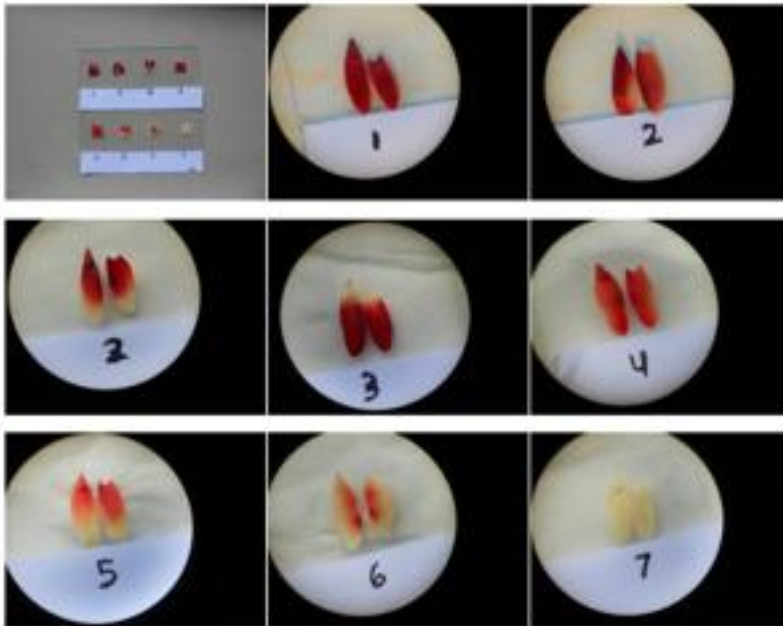
$$V = \frac{(\log N + \log A + \log H + \log H + \log R + \log G)}{\log T}$$

Di mana: V: Indeks vigor hipotetik, A: luas daun (cm<sup>2</sup>), R: bobot kering akar (g), T: umur bibit (minggu), N: jumlah daun (helai), H: tinggi tanaman (cm), G (lilit batang cm). Pada saat melakukan pengujian mutu benih di lapangan harus memperhatikan lingkungan sekitar, terutama informasi cuaca/ iklim mikro di lapangan. Hal ini dikarenakan informasi ini dapat membantu dalam menginterpretasikan data yang didapat dari hasil pengujian.

Pengujian benih dapat dilakukan dengan memberikan *treatment* atau perlakuan tertentu kepada benih sebelum tanam. Perlakuan ini dapat berupa perlakuan penyimpanan benih, pematangan dormansi, perlakuan *invigorasi*, perlakuan *seed coating* atau *seed pelleting*, maupun perlakuan-perlakuan lainnya, disesuaikan dengan maksud dan tujuan dari pengujian. Di samping itu terdapat juga pengujian-pengujian benih secara cepat, seperti pengujian viabilitas menggunakan tetrazolium, ataupun pengujian vigor benih menggunakan metode uji DHL.

Meskipun pengujian ini termasuk dalam pengujian cepat, namun butuh keterampilan tersendiri dan ketelitian tingkat tinggi dalam menarik kesimpulan hasil pengujian. Misalnya dalam menyimpulkan hasil topografi pewarnaan menggunakan garam tetrazolium, harus paham betul, mana warna yang menunjukkan benih viabel atau pun benih non viable. Termasuk pewarnaan

terjadi pada poros embrio yang menunjang kehidupan atau tidak. Begitu juga saat membaca hasil DHL dalam pengujian kebocoran benih untuk menentukan laju kemunduran (deteriorasi) benih selama penyimpanan. Kalibrasi alat deteksi elektrolit (DHL) harus pada kondisi baik, sehingga nilai yang ditunjukkan tidak salah.



**Gambar 6.2:** Benih mentimun setelah perendaman dalam tetrazolium 1%. Tujuh kategori benih mentimun (gambar kiri atas), benih hidup atau viable (nomor 1, 2, 4, 5), dan benih mati atau non viable (nomor 3, 6, 7).

Pengujian benih hendaknya dilakukan secara tepat dan teliti, sehingga hasil yang didapatkan dapat dipertanggung jawabkan. Hasil tersebut nantinya juga tidak meleset jauh dengan performa tanaman saat di lapangan. Untuk itu kecermatan dan keterampilan penguji benih sangat dibutuhkan dalam melakukan pengujian ini, baik di laboratorium maupun lapangan. Informasi mengenai kondisi benih hasil pengujian ini, kemudian harus dijaga selama penyimpanan, hingga waktu tanam tiba, agar hasil yang didapat optimal.

# **Bab 7**

## **Produksi Benih**

### **7.1 Pendahuluan**

Produksi benih merupakan kegiatan untuk menghasilkan benih yang bermutu melalui proses sertifikasi. Benih merupakan sumber bahan perbanyak tanaman, sehingga perlu didistribusikan dan disediakan sebelum petani/konsumen melakukan penanaman, sehingga pada saat penanaman benih sudah dapat diperoleh petani/konsumen. Penggunaan benih bersertifikat dapat menjamin petani/konsumen memperoleh benih yang bermutu. Produsen benih harus menggunakan sumber benih dengan asal usul yang jelas, benih yang berlabel/bersertifikasi, menggunakan benih sesuai dengan kelas benih yaitu setingkat lebih tinggi dari kelas benih bina yang diproduksi. Petunjuk teknis produksi benih, peredaran dan sertifikasi tercantum di dalam Keputusan Menteri Pertanian, sehingga sudah memiliki standarisasi yang baku dan jelas.

Pada saat ini masih terdapat petani yang belum menggunakan benih bersertifikasi, oleh sebab itu tidak ada yang bertanggung jawab atas mutu benih. Perlu peran penting dari Pemerintah dan Dunia usaha perbenihan untuk terus mensosialisasikan pentingnya penggunaan benih bermutu. Benih yang merupakan bahan untuk kegiatan budidaya diharapkan dapat memberikan hasil panen yang tinggi, sehingga memenuhi kebutuhan masyarakat seiring bertambahnya jumlah penduduk, dan untuk memenuhi ketersediaan benih

bersertifikasi maka diharapkan semakin bertambah jumlah para produsen benih untuk memproduksi benih sumber.

## 7.2 Kriteria dan Persyaratan Produksi Benih

### 7.2.1 Produksi Benih Bina

Benih bina adalah benih varietas unggul tanaman pangan yang telah dilepas oleh kementerian pertanian, dari produksi sampai dengan peredaran diawasi oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB). Benih Bina diedarkan oleh badan usaha berbadan hukum, seperti Perseroan Terbatas (PT), Koperasi, Gabungan Koperasi, Perguruan Tinggi, dan Yayasan (Kepmentan No. 992, 2018).

Produksi benih bina harus memenuhi kriteria dan persyaratan produksi benih bina, sebagai berikut:

1. Lokasi lahan produksi benih bina
  - a. Pada saat pemeliharaan dan pemeriksaan mudah dijangkau.
  - b. lahan yang digunakan untuk produksi benih harus sesuai dengan jenis tanaman dan varietas benih bina.
2. Pelaksana produksi bina

Pelaksana produksi benih bina dapat berupa Perseorangan, Badan hukum, Badan Usaha, dan Instansi Pemerintah. Persyaratan produksi benih bina adalah:

  - a. Memiliki rekomendasi sebagai produsen benih oleh kepala UPTD, dan izin untuk dapat memproduksi benih bina tanaman pangan.
  - b. Sumber benih, tenaga kerja di bidang perbenihan, sarana pengolahan dan sarana penunjang dimiliki oleh produsen benih.
  - c. Permohonan Sertifikasi Benih diajukan ke UPTD paling lambat sebelum dilakukan penanaman dengan mengisi formulir permohonan sertifikasi.

- d. Produsen benih bina yang memiliki sertifikat sistem manajemen mutu dari lembaga sistem manajemen mutu (LSSM), tidak mengajukan permohonan sertifikasi.
- e. Biaya yang dikenakan untuk proses pemeriksaan dan pengujian mutu benih ditanggung oleh produsen benih sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

### 7.2.2 Benih varietas lokal

Benih yang diproduksi menggunakan varietas lokal adalah benih varietas lokal, yang diedarkan oleh petani, kelompok tani dan pengedar benih.

1. Lokasi, lahan, dan varietas
  - a. Lokasi produksi benih mudah dijangkau, untuk mempermudah kegiatan pemeliharaan dan pemeriksaan tanaman.
  - b. Lahan produksi benih ditanami jenis tanaman dan varietas benih yang sesuai dengan pengajuan permohonan sertifikasi, serta lokasi juga mendukung keberhasilan dari produksi benih.
  - c. Varietas lokal yang diproduksi adalah varietas yang telah didaftar oleh Kepala Dinas Provinsi dan dilaporkan kepada Direktur Jenderal.
2. Pelaksana produksi adalah produsen benih, kelompok tani, dan petani. Persyaratan untuk dapat menjadi pelaksana produksi adalah:
  - a. Memiliki rekomendasi kelayakan oleh Kepala UPTD.
  - b. Menguasai lahan produksi, dan sarana pengolahan benih sesuai dengan jenis benih.
  - c. Permohonan sertifikasi diajukan kepada Kepala UPTD setempat (Kepmentan No. 990, 2018).

## 7.3 Izin dan Rekomendasi Sebagai Produsen Benih

### 7.3.1 Benih Bina

Izin sebagai Produsen benih bina wajib dimiliki jika memenuhi beberapa hal sebagai berikut:

1. Memiliki tenaga kerja tetap paling sedikit 30 (tiga puluh) orang;
2. Memiliki aset paling sedikit Rp. 5.000.000.000,- (lima miliar rupiah), di luar tanah dan bangunan; atau
3. Mendapatkan penghasilan atas penjualan benih bina selama 1 (satu) tahun paling sedikit Rp. 15.000.000.000,- (lima belas milyar rupiah).

Rekomendasi sebagai produsen benih dapat diberikan dengan tetap mendaftar dan dinilai, meskipun tidak memenuhi persyaratan di atas (a dan b). Apabila izin belum diterbitkan oleh Bupati/Walikota dalam waktu 10 (Sepuluh) hari sejak pengajuan, Produksi benih bina dapat dilakukan oleh produsen benih bina dengan mengajukan permohonan sertifikasi berdasarkan rekomendasi yang diterbitkan oleh UPTD.

### 7.3.2 Benih Varietas Lokal

Produsen benih/kelompok tani/ petani dapat memproduksi benih varietas lokal setelah mendapatkan rekomendasi dari UPTD.

## 7.4 Tata Cara Penerbitan Sebagai Produsen Benih

### 7.4.1 Produsen Benih Bina

1. Produsen benih bina memperoleh rekomendasi dengan cara:  
Pengajuan usulan rekomendasi oleh Pemohon kepada Kepala UPTD, dengan melampirkan:

- a. Copy: Kartu Tanda Penduduk, Akta Pendirian Usaha dan perubahannya (untuk Badan Usaha, Badan Hukum dan Instansi Pemerintah); dan Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP);
- b. Foto 2 (dua) lembar ukuran 4x6 cm.;
- c. Rencana produksi benih bina tahunan (jenis tanaman, varietas, kelas benih tanaman, dan jumlah benih);
- d. Keterangan kepemilikan lahan (luas dan status lahan);
- e. Keterangan kepemilikan sarana pengolahan benih (jenis, jumlah dan kapasitas peralatan);
- f. Keterangan kepemilikan sarana penunjang (alat transportasi, tempat penyimpanan benih);
- g. Jumlah tenaga kerja yang kompeten di bidang perbenihan.

Pemeriksaan kelengkapan dokumen paling lama 5 (lima) hari kerja, setelah petugas UPTD menerima dokumen, kemudian hasil pemeriksaan dokumen diberitahukan kepada pemohon secara tertulis. Apabila Dokumen tidak lengkap/tidak benar, maka dapat dilengkapi/diperbaiki paling lama 14 (empat belas) hari kerja, jika tidak maka permohonan dianggap ditarik oleh pemohon.

Peninjauan lapangan akan dilakukan oleh petugas dari UPTD jika dokumen lengkap dan benar, untuk menilai kelayakan terhadap pemohon produksi benih bina yang ada di wilayah kerjanya, berupa kelengkapan dan kebenaran persyaratan (lokasi lahan, luas lahan, jenis lahan, jenis irigasi, status lahan, yang dimiliki, prasarana dan sarana produksi benih yang dimiliki, peralatan dan mesin yang dimiliki, jumlah tenaga kerja yang kompeten di bidang perbenihan, serta rencana kerja produksi benih bina. Penilaian untuk varietas lokal yaitu (lokasi lahan, luas lahan, jenis lahan, jenis irigasi, status lahan, yang dimiliki, dan sarana pengolahan benih yang dimiliki).

Rekomendasi Sebagai Produsen Benih Bina diterbitkan oleh kepala UPTD jika hasil penilaian dinyatakan layak, yang diterbitkan paling lama 10 (sepuluh) hari kerja terhitung setelah penilaian selesai dilakukan. Apabila hasil penilaian dinyatakan tidak layak, maka Kepala UPTD memberikan jawaban secara tertulis perihal penolakan rekomendasi sebagai produsen benih bina, paling lama terhitung 10 (sepuluh) hari kerja setelah selesai dilakukan penilaian. Rekomendasi produsen benih bina berlaku selama masih berprofesi sebagai produsen benih bina, dengan pemeriksaan ulang setiap tahun terhadap kelayakan teknis (Kementan No. 990, 2018).



2. Kewajiban pemilik rekomendasi sebagai produsen benih bina
  - a. Data benih bina yang diproduksi dan diedarkan didokumentasikan.
  - b. Mutu benih bina yang diproduksi merupakan tanggung jawab produsen benih bina
  - c. Produsen benih bina memberikan keterangan kepada pengawas benih tanaman jika diperlukan
  - d. Bersedia diperiksa ulang oleh UPTD terkait kelayakan teknis Produsen benih bina dan melaporkan kegiatan produksi benih bina selama satu tahun kepada UPTD terkait.
  - e. Produsen benih melaporkan kepada Lembaga Sertifikasi Sistem Manajemen Mutu Benih dengan tembusan kepada Direktur Jenderal dan Kepala UPTD (bagi pelaksana sertifikasi sistem manajemen mutu).
3. Pemeriksaan ulang rekomendasi sebagai produsen benih bina
  - a. 1 (satu) tahun paling lama sejak diterbitkannya rekomendasi sebagai produsen benih bina atau sejak pemeriksaan ulang terakhir dilaksanakan, maka UPTD wajib melakukan pemeriksaan ulang kepada produsen benih
  - b. UPTD mengeluarkan surat pernyataan bahwa rekomendasi sebagai Produsen Benih Bina masih berlaku, setelah hasil pemeriksaan ulang memenuhi syarat. Hasil pemeriksaan diterbitkan paling lama 15 (lima belas) hari kerja setelah pemeriksaan ulang kelayakan produsen benih bina.
  - c. Hasil pemeriksaan ulang yang tidak memenuhi syarat, maka UPTD memberikan teguran secara tertulis.
  - d. Rekomendasi sebagai Produsen Benih Bina dapat dicabut oleh kepala UPTD, apabila dalam 30 (tiga puluh) hari kerja setelah penerbitan surat teguran tertulis tidak ditanggapi. Surat rekomendasi sebagai produsen benih bina dicabut, maka usulan pencabutan izin atau tanda daftar wajib disampaikan oleh UPTD kepada Bupati/Wali kota.

4. Pencabutan rekomendasi sebagai produsen benih bina  
UPTD dapat mencabut rekomendasi sebagai Produsen Benih Bina apabila produsen benih, tidak mematuhi peraturan perbenihan yang berlaku, kewajiban sebagai produsen benih bina tidak dilaksanakan, tidak layak untuk memproduksi benih bina, dan tidak melanjutkan/mengundurkan diri dari usaha produksi benih bina.

#### 7.4.2 Benih Varietas Lokal

1. Rekomendasi sebagai produsen benih varietas lokal, dapat diperoleh dengan cara:
  - a. Pemohon mengajukan usulan rekomendasi kepada Kepala UPTD provinsi yang dilampiri dengan: Copy Kartu Tanda Penduduk; Keterangan luas dan status lahan; Keterangan sarana pengolahan benih;
  - b. Rekomendasi layak diterbitkan oleh kepala UPTD, jika hasil penilaian dinyatakan layak, dan jika penilaian dinyatakan tidak layak maka jawaban penolakan secara tertulis diberikan oleh Kepala UPTD. Masa berlakunya rekomendasi selama produsen masih memproduksi benih varietas lokal.
2. Kewajiban Pemilik Sebagai Produsen Benih Varietas Lokal Dokumentasikan data benih varietas lokal yang diproduksi dan diedarkan. Bertanggung jawab atas mutu benih varietas lokal yang diproduksi, dan memberikan keterangan kepada Pengawas Benih Tanaman apabila diperlukan.
3. Pencabutan rekomendasi sebagai produsen benih varietas lokal  
Rekomendasi sebagai Produsen Benih Varietas Lokal dapat dicabut oleh UPTD, jika produksi benih varietas lokal sudah tidak layak.

### 7.5 Alur Produksi dan Klasifikasi Benih

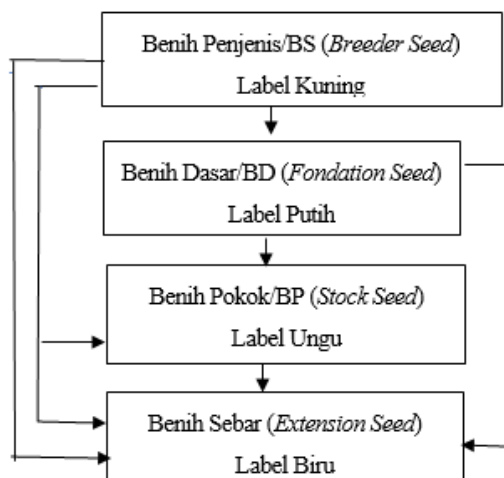
Alur produksi bertujuan untuk selalu menyediakan benih sesuai dengan klasifikasi benih. Benih yang berasal dari Pemulia, Badan Litbang Pertanian,

BATAN, dan Perguruan Tinggi. Distribusi dari provinsi sampai kabupaten (Balai Benih Induk/BBI, Balai Benih Utama/BBU, Balai Benih Pembantu/BBP), sehingga dapat digunakan Produsen Benih untuk memproduksi benih. Berdasarkan (Kepmentan No. 990, 2018) alur produksi dan klasifikasi benih bina, sebagai berikut:

### 7.5.1 Alur Produksi Benih

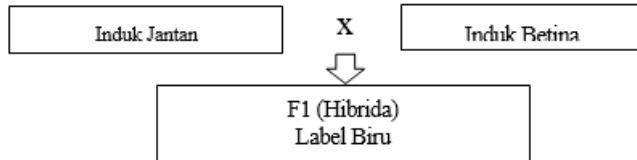
#### 1. Alur Produksi Benih Tunggal (Single Generation Flow).

Alur produksi kelas benih untuk benih inbrida seperti (padi, jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, ubi jalar, sorghum, gandum, kacang merah, talas dan koro pedang) dan benih hibrida tanaman padi dan jagung (Gambar 7.1).



**Gambar 7.1:** Alur Produksi Benih Tunggal (Single Generation Flow)

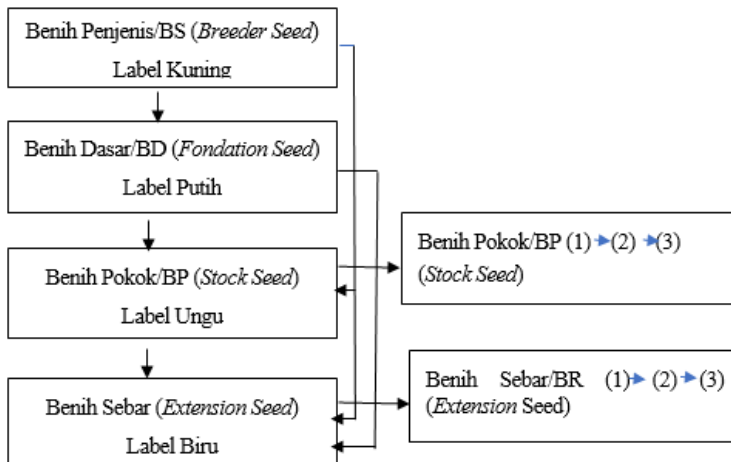
- Alur produksi benih tunggal (Single Generation Flow) hibrida Gambar (7.2) merupakan alur produksi benih tunggal untuk varietas hibrida hasil dari persilangan galur-galur tetua yang sesuai deskripsi masing-masing galur tetua yang telah dilepas dan ditetapkan oleh Kementerian Pertanian.



**Gambar 7.2:** Alur produksi benih tunggal (Single Generation Flow) hibrida

3. Alur Produksi Benih Ganda/Poly Generation Flow

Gambar (7.3) merupakan Alur Produksi Benih Ganda untuk benih kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, ubi jalar, kacang merah, talas dan koro pedang.



**Gambar 7.3:** Alur produksi benih ganda /Poly Generation Flow

7.5.2 Klasifikasi Benih Bina

1. Kelas benih bina dari alur produksi benih tunggal inbrida terdiri dari:
  - a. Benih Penjenis (BS)
 

Benih Penjenis (Breeder Seed) merupakan turunan dari perbanyak benih inti (NS), yang telah sesuai standar mutu benih BS dan berlabel kuning.

- b. Benih Dasar (BD)  
Benih Dasar (Foundation Seed) merupakan turunan dari perbanyakan BS yang telah sesuai standar mutu benih BD, dan berlabel putih.
  - c. Benih Pokok (BP)  
Benih Pokok (Stock Seed) merupakan turunan dari perbanyakan BD atau BS yang telah sesuai standar mutu BP, dan berlabel Ungu.
  - d. Benih Sebar (BR)  
Benih Sebar (Extension Seed) merupakan turunan dari BP2, BP1, BP, BD atau BS, yang telah sesuai standar mutu BR, dan warna label biru.
2. Produksi benih tunggal hibrida merupakan kelas Benih Sebar (BR) atau F1 Hibrida.
  3. Kelas benih bina hasil produksi ganda, terdiri dari:  
Pada kelas benih Pokok (BP) dapat diturunkan menjadi Benih Pokok yang merupakan hasil turunan kelas benih BD, atau BS, kemudian menjadi BP 1 diturunkan menjadi BP 2, selama sesuai standar mutu benih masing-masing kelas benih. Pada kelas benih Sebar (BR) yang merupakan hasil turunan BP2, BP1, BP, BD atau BS, kemudian dapat diturunkan menjadi BR1, BR1 diturunkan menjadi BR 2, BR 2 diturunkan menjadi BR 3, dan BR 3 diturunkan menjadi BR 4 selama sesuai standar mutu benih masing-masing kelas benih.

## 7.6 Kriteria Produsen Benih Sumber

Bahan tanam untuk produksi benih memerlukan benih sumber. Benih sumber harus dapat tersedia, minimal 1 (satu) kelas di atas benih yang akan diproduksi. Kriteria sebagai Produsen benih sumber sebagai berikut:

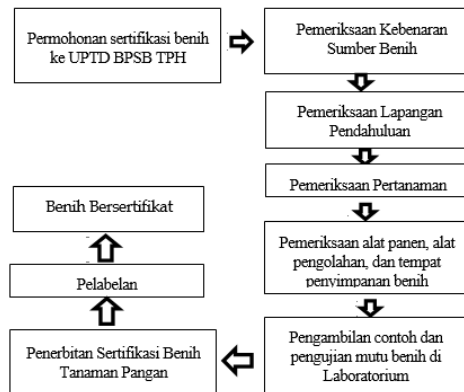
1. Produsen Benih Dasar adalah, produsen yang telah memproduksi benih Benih Pokok (BP) minimal selama 2 (dua) musim tanam

dengan menanam jenis benih yang sama, dan dinilai layak oleh UPTD.

2. Produsen Benih Pokok adalah, produsen yang telah memproduksi benih sebar (BR) minimal selama 2 (dua) musim tanam dengan menanam jenis benih yang sama, dan dinilai layak oleh UPTD.
3. Kriteria produsen benih sumber yang tercantum pada butir 1 dan 2 tidak berlaku bagi kelembagaan produksi benih milik Pemerintah yang memiliki tugas dan fungsi untuk menghasilkan benih sumber (Kepmentan No 990, 2018).

## 7.7 Sertifikasi Benih

Sertifikasi benih adalah suatu mekanisme untuk melakukan pengujian benih berkala agar dapat mengarahkan, mengendalikan dan mengorganisasi dalam kegiatan produksi benih. Tujuannya adalah untuk memberikan jaminan mutu benih kepada pembeli (Mugnisjah dan Asep, 1995). Sertifikasi benih diberikan oleh lembaga sertifikasi sesuai dengan kelompok benih yang tersertifikasi melalui serangkaian kegiatan pemeriksaan dan/atau pengujian dalam rangka penerbitan benih berlabel untuk memenuhi persyaratan mutu. Prosedur Sertifikasi Benih Bina pada Gambar 4.



**Gambar 7.4:** Tahapan Proses Sertifikasi Benih Bina (Kepmentan No 620, 2020).



# **Bab 8**

## **Kegiatan Produksi Benih Tanaman**

### **8.1 Pendahuluan**

Menurut Raka (2015) kegiatan produksi benih merupakan komponen penting untuk penyediaan benih bermutu. Dalam kegiatan ini diperlukan perencanaan, pengetahuan dan pengalaman melakukan usaha tani. Karena kegiatan budidaya produksi benih mirip dengan kegiatan untuk produksi konsumsi. Suatu benih dikatakan bermutu apabila faktor genetik, fisik, fisiologis, dan kesehatan benih tanaman tersebut terjaga. Genotipe atau varietas tanaman bermutu genetik tinggi berarti memiliki kemurnian dan daya hasil tinggi, tahan terhadap hama penyakit, tanggap terhadap lingkungan tumbuh, dan lain-lain. Adapun pengertian mutu fisik benih baik artinya bebas dari kotoran fisik, risiko tercampur benih, dan kadar air benih rendah.

Sedangkan mutu fisiologis benih yang tinggi berhubungan dengan kualitas kesehatan benih yang tinggi berarti benih bebas hama penyakit dan memiliki daya kecambah serta daya tumbuh yang tinggi. Benih varietas hibrida apabila ditanam kembali akan memiliki sifat yang berbeda dari tanaman induknya (ciri morfologi bervariasi, usia panen, serta hasil bervariasi) (Sukprakarn, Juntakool and Huang, 2012).



Tujuan pengembangan benih tanaman menyerbuk sendiri adalah untuk mengisolasi individu yang bergenotipe homozigot superior. Tujuan pengembangan tanaman menyerbuk silang, agar populasi sebagai keseluruhan akan mengakumulasikan atau meningkatkan frekuensi gen yang diinginkan di dalam populasi. Untuk tanaman yang diperbanyak secara aseksual (vegetatif), bertujuan mengisolasi klon dari genotipe superior. Kelompok tanaman ini sangat heterozigot di alam, keturunan yang diperbanyak aseksual (vegetatif) adalah identik dengan tetuanya dan karenanya *genetic make up*-nya secara umum tidak diperhatikan (Raka, 2015).

Untuk memproduksi benih perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Cara penyerbukan tanaman (menyangkut jarak isolasi untuk menjaga kemurnian genetik dan fisik).
2. Cara perbanyakan benih (terdapat perbedaan antara kegiatan budidaya produksi dengan untuk konsumsi).
3. Cara untuk mengembalikan kemurnian varietas menyerbuk sendiri yang terkontaminasi menggunakan metode seleksi massa.

Adapun untuk kegiatan produksi benih memerlukan perhatian khusus terutama tentang prinsip genetik dan prinsip agronomis (Raka, 2015). Faktor-faktor yang perlu diperhatikan untuk mencegah kemunduran genetik di dalam produksi benih antara lain:

1. Variasi yang berkembang (penanaman suatu varietas sesuai dengan agroekosistemnya);
2. Pencampuran mekanis (pelaksanaan *roguing* tanaman dan pemantauan saat budidaya, panen, perontokan, dan *processing* benih);
3. Mutasi (dilakukan seleksi tanaman secara ketat);
4. Persilangan alami (dilakukan isolasi jarak dan isolasi waktu);
5. Variasi genetik minor (dilakukan penanganan benih inti atau benih penjenis yang teliti);
6. Pengaruh selektif penyakit (benih bebas penyakit, metode pendeteksi penyakit); dan
7. Teknik pemuliaan tanaman (proses pemuliaan dan prosedur pelepasan varietas yang benar) (Raka, 2015).

## 8.2 Prinsip Genetis

Peningkatan produksi suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh penggunaan benih bermutu. Benih bermutu ditandai dengan keseragaman biji, daya tumbuh dan tingkat kemurnian yang tinggi. Untuk menghasilkan benih bermutu (bersertifikat) diperoleh dengan menerapkan prinsip genetis dan agronomis. Prinsip genetis adalah pengendalian internal selama kegiatan produksi benih agar tidak terjadi kemunduran kualitas benih. Sedangkan prinsip agronomis adalah kegiatan budidaya yang benar selama produksi benih agar menghasilkan mutu benih tinggi (kualitas dan kuantitas benih tinggi) (Yunizar, 2017; Nurita, 2019).

### 8.2.1 Benih Sumber

Penyediaan benih bermutu harus selalu dijaga karena akan menentukan kapasitas peningkatan produksi suatu usaha tani dan keberlanjutan ketahanan pangan di Indonesia. Sistem perbenihan yang baik akan menjamin ketersediaan benih bermutu secara berkelanjutan, hal ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan benih sumber (Anonymous, 2011; Herawati, Untung, Widiastuti, Erlangga, 2013). Untuk menjaga keberlanjutan industri perbenihan nasional, maka benih sumber menempati posisi yang sangat menentukan. Hal ini terjadi karena ketersediaan benih sumber merupakan sumber pengadaan bagi produksi benih kelas di bawahnya (Waluyo and Suparwoto, 2018). Sumber benih dari suatu kegiatan produksi benih bersertifikat akan menggunakan benih dari kelas yang lebih tinggi serta bermutu baik (Yunizar, 2017).

Perbanyak benih sumber adalah perbanyak untuk menghasilkan benih tanaman yang akan digunakan pada kelas benih di bawahnya. Kegiatan perbanyak benih tanaman yang berasal dari benih dasar (FS/Foundation Seed) akan digunakan untuk kegiatan yang menghasilkan benih pokok (SS/Stock Seed). Benih pokok yang dihasilkan akan digunakan untuk kegiatan penangkaran yang menghasilkan benih sebar (ES/Extension Seed) (BPSB-TPH Aceh, 2015).

### 8.2.2 Agroekosistem

Suatu varietas apabila ditumbuhkan pada tipe lahan tertentu akan menghasilkan potensi hasil yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa

lingkungan tumbuh atau agroekosistem sangat memengaruhi potensi hasil suatu varietas. Adie dan Krisnawati (2013) menambahkan bahwa kondisi lingkungan tumbuh, manajemen budidaya serta potensi genetik akan menentukan potensi produksi biji kedelai maupun tanaman lain. Oleh karena itu untuk mengusahakan produksi benih suatu tanaman hendaknya sesuai dengan agroekosistem yang dipersyaratkan. Varietas unggul yang dihasilkan oleh seorang pemulia biasanya memuat deskripsi tempat tumbuh, sebagai persyaratan lingkungan tumbuh tanaman yang harus dipenuhi (Yunizar, 2017).

Kegiatan produksi benih tanaman yang dilaksanakan sesuai dengan persyaratan lingkungan tumbuhnya adalah langkah awal untuk mempertahankan produk dengan kategori genotipe agar tidak berubah. Penentuan wilayah adaptasi dapat dilakukan dengan mengetahui deskripsi tanaman yang detail dari karakter tanaman yang akan dibudidayakan. Pengetahuan tentang daerah asal tanaman, merupakan langkah awal untuk menentukan wilayah adaptasi tanaman tersebut dalam kegiatan produksi benih (Yulianti, 2005).

### 8.2.3 Sejarah dan syarat lahan

Pemilihan lahan yang tepat merupakan upaya pengendalian terhadap kemurnian genetik, dapat dilakukan dengan mengontrol sejarah lahan yang akan digunakan. Kontrol terhadap sejarah lahan dimaksudkan untuk mencegah terjadinya a) volunteer sehingga terjadi percampuran atau persilangan yang tidak diinginkan b) kontaminasi penyakit berbahaya akibat kesamaan karakter tanaman sebelumnya dengan tanaman yang dibudidayakan. Kontrol terhadap lahan juga bisa dilakukan terkait bentuk geometris lahan (Yulianti, 2005).

Lahan yang akan digunakan untuk areal produksi benih perlu diidentifikasi dengan baik untuk menghindari munculnya tanaman voluntir dan penyebaran penyakit. Untuk memproduksi benih bersertifikat, areal lahan yang akan digunakan harus bebas dari varietas yang sama atau bekas varietas lain yang sifat fisiknya mudah dibedakan dengan varietas yang akan ditanam, dengan persyaratan:

- a. produsen mampu melakukan pengolahan tanah dan melakukan *roguing* secara intensif;
- b. sistem tanam tander jajar;
- c. areal persemaian yang bebas volunter.

Pemeriksaan pendahuluan dilakukan terutama untuk memastikan benih sumber dan sejarah lahan (Yunizar, 2017).



**Gambar 8.1:** Pelaksanaan survei lahan dan pengecekan bentuk geometris lahan

#### 8.2.4 Isolasi Jarak Dan Isolasi Waktu

Isolasi diperlukan untuk menghindari terjadinya penyerbukan silang dari varietas yang berbeda, menghindari tercampurnya varietas lain pada saat panen, dan penyebaran hama dan penyakit dari tanaman inang yang lain. Kegiatan isolasi dimaksudkan sebagai usaha agar pada tanaman yang dibudidayakan tidak terjadi persilangan yang tidak diinginkan, untuk menghindari kontaminasi. Terdapat dua macam teknik isolasi yaitu isolasi jarak dan isolasi waktu. Jika memungkinkan teknik lain dapat dilakukan, seperti pengerodongan dan emaskulasi (Yulianti, 2005; Raka, 2015).

Pengertian isolasi jarak adalah memberi jarak yang cukup untuk areal produksi benih varietas satu dengan varietas lain agar tidak terjadi penyerbukan antar varietas. Tanaman menyerbuk sendiri diberi jarak isolasi yang tidak terlalu jauh, namun tanaman menyerbuk silang diberi jarak yang jauh. Sedangkan isolasi waktu berarti memberikan selang waktu tanam yang berbeda antara dua varietas dengan blok/areal yang berdampingan, memungkinkan selang waktu pembungaan dua varietas tersebut berbeda, sehingga tanaman akan terhindar dari penyerbukan silang (misal selang waktu tanam minimum 30 hari untuk

tanaman padi atau pun jagung). Apabila persyaratan isolasi jarak tidak dapat diterapkan, maka dapat dilakukan isolasi waktu (Yunizar, 2017). Tabel 8.1 menampilkan persyaratan isolasi jarak atau waktu pada beberapa jenis tanaman.

**Tabel 8.1:** Persyaratan isolasi jarak dan waktu pada produksi benih tanaman (Yulianti, 2005)

No.	Jenis tanaman	Isolasi jarak (m)	Isolasi waktu (hari)
1	Padi	3	30
2	Jagung	200	30
3	Kedelai	8	15
4	Kacang hijau	3	15
5	Kacang tanah	3	15
6	Tomat	45	30
7	Terong	250	60
8	Cabe	200	75
9	Buncis	45	45
10	Kacang panjang	45	45
11	Bayam	200	60

### 8.2.5 Roguing

Produksi benih bersertifikat harus bebas dari tanaman yang tidak dikehendaki (rogues). Tanaman tersebut dapat berupa tipe simpang, tanaman yang berpenyakit dan gulma. Kegiatan *roguing* adalah membuang tanaman tersebut, dilakukan pada fase bibit, fase vegetatif dan fase reproduktif. Tipe simpang dapat muncul karena tanaman memiliki keragaman yang luas dan benih yang digunakan berasal dari hasil persilangan.

Dalam pelaksanaan *roguing* harus memahami:

- deskripsi varietas;
- karakteristik tipe simpang;
- penyakit terbawa benih (seedborn);
- gulma berbahaya;
- tanaman abnormal (stress biotik dan abiotik);

f. pengambilan contoh tanaman untuk sertifikasi (Yunizar, 2017).

*Roguing* adalah kegiatan membuang tanaman (rogues) yang terindikasi sebagai sumber kontaminasi dari penyerbukan yang tidak dikehendaki atau percampuran fisik karena kemiripannya. Rogues tersebut dapat berupa tanaman voluntir, campuran varietas lain (CVL), tipe simpang (off type) dan tanaman dengan penyakit terbawa benih (seed borne).

Pelaksanaan *roguing* meliputi:

- a. fase bibit (karakter warna hipokotil muncul);
- b. fase vegetatif (warna bulu, daun, bentuk daun sebagai dasar karakter untuk menentukan tipe simpang);
- c. fase berbunga (warna bunga sebagai dasar penentu suatu varietas);
- d. fase berbuah (bentuk buah).

Agar pelaksanaan *roguing* efektif dianjurkan:

- a. penanaman tanaman sedemikian rupa, sehingga saat *roguing* masing-masing tanaman terlihat jelas;
- b. berjalan secara sistematis melalui pertanaman yang ada sehingga semua tanaman dapat diamati;
- c. seluruh bagian tanaman yang termasuk *rogue* dicabut dan dibuang;
- d. pelaksanaan *roguing* dilakukan dengan membelakangi matahari dan kondisi tanaman bebas embun (Yulianti, 2005).



**Gambar 8.2:** Kegiatan *roguing* fase berbunga produksi benih kedelai (Cut Maisyura, 2017)

## 8.3 Prinsip Agronomis

Penerapan teknik budidaya dalam produksi benih merupakan faktor yang penting untuk mendapatkan benih yang bermutu. Beberapa hal yang merupakan prinsip agronomis yang perlu diterapkan dalam kegiatan produksi benih antara lain:

1. Pemilihan dan penyiapan lahan
2. Persemaian
3. Penanaman
4. Pemeliharaan tanaman
5. Panen
6. Penanganan pasca panen

### 8.3.1 Pemilihan dan Penyiapan Lahan

Pertimbangan dalam pemilihan lahan untuk produksi benih antara lain:

1. kesesuaian agroekosistem;
2. sejarah penggunaan lahan;

3. pergiliran tanaman, dan;
4. kemudahan akses transportasi antar wilayah.

Persiapan lahan produksi benih hampir sama dengan untuk produksi konsumsi. Dalam kegiatan ini terdapat risiko bahwa alat pengolah tanah terkontaminasi oleh benih lapang dari tempat usaha tani lain. Pembersihan alat sangat penting sebelum digunakan untuk mengolah tanah. Adapun kegiatan persiapan lahan meliputi: pembersihan gulma, pengolahan tanah, irigasi dan drainase, dan pemberian pupuk dasar (Raka, 2015).



**Gambar 8.3:** Kegiatan persiapan lahan dan persemaian tanaman

### 8.3.2 Penanaman

Benih yang akan disemai di lahan usaha tani harus diperiksa labelnya dan dijaga sebagai bukti nama kultivar dan nomor kelompok benih. Rencana berupa sketsa peta penanaman harus dibuat untuk memperlihatkan posisi petak atau areal yang pasti dalam lahan tempat benih yang akan ditanam. Beberapa tanaman ada yang memerlukan persemaian atau pembibitan terlebih dahulu sebelum ditanam di lapangan, ada pula benih tanaman yang tidak perlu persemaian atau tanam langsung di lapangan (Raka, 2015).

Perhitungan populasi tanaman yang tepat sangat berhubungan dengan penyediaan jumlah benih yang dibutuhkan. Selanjutnya populasi yang tepat akan berpengaruh terhadap optimalisasi pertumbuhan suatu tanaman dalam pemanfaatan hara dan radiasi matahari serta faktor pertumbuhan lain untuk menghasilkan produksi tanaman yang optimal (Yulianti, 2005).





**Gambar 8.4:** Produksi benih kacang panjang ungu *Fragiola* dan hijau *Kinayah* serta cabai rawit merah *Bonita*

### 8.3.3 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman dalam produksi benih tidak jauh berbeda dengan konsumsi. Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi: penjarangan, penggemburan tanah, pengendalian hama, penyakit dan gulma, pengairan, pemupukan, pemangkasan, pemasangan turus, pembumbuan, membantu penyerbukan, dan mencegah kontaminasi serbuk sari tanaman lain (Yulianti, 2005; Raka, 2015).



**Gambar 8.5:** Areal pertanaman produksi benih tanaman sayuran

Penjarangan biasanya dilakukan pada penanaman benih secara langsung. Tujuan penjarangan untuk memperoleh kerapatan tanaman yang optimum per satuan luas. Penggemburan dilakukan untuk membersihkan gulma di sekitar tanaman dan menghindari pemadatan tanah. Rotasi tanaman merupakan cara yang efektif untuk menghalangi pertumbuhan gulma. Pertanaman untuk benih hendaknya memungkinkan pemberantasan gulma secara intensif (Raka, 2015).

### 8.3.4 Panen

Panen dilakukan beberapa waktu setelah masak fisiologis dengan harapan kadar air benih sudah cukup aman dari kerusakan mekanik. Penentuan masak fisiologis benih dapat berdasarkan deskripsi tanaman ataupun karakter morfologi yang praktis di lapangan. Karakter morfologis tanaman yang dapat digunakan, seperti jagung adanya *black layer* pada jagung (kecuali jagung

manis), lepasnya funikulus pada kelompok tanaman legum, meratanya warna merah pada tomat, dan lain lain (Yulianti, 2005).

Kegiatan panen sebaiknya dilakukan saat diperoleh benih dalam jumlah dan mutu tertinggi. Untuk memperoleh benih bervigor tinggi, maka dianjurkan waktu dan cara panen dilakukan dengan tepat. Apabila panen benih dilakukan sebelum masak fisiologis, maka vigor menjadi rendah dan jumlah benih bernas yang diperoleh tidak banyak. Proses perontokan benih sulit, rentan kerusakan mekanis, benih keriput, tidak tahan disimpan, dan vigor rendah. Jika panen benih terlambat waktunya akan mengalami risiko kehilangan benih dan penurunan mutu benih (daya kecambah dan daya tumbuh menurun) (Yulianti, 2005; Raka, 2015).

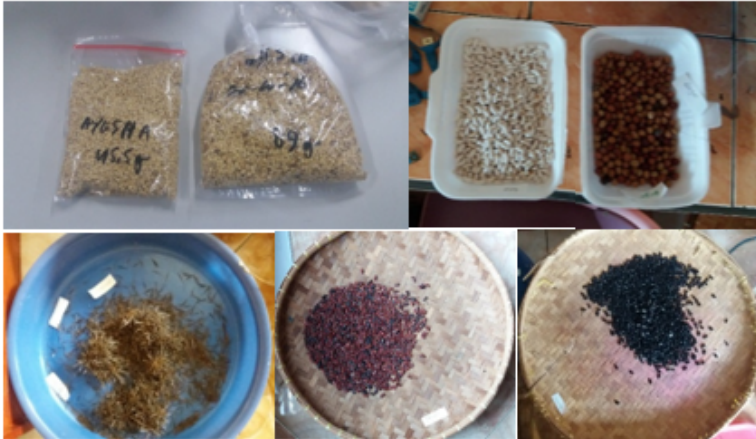


**Gambar 8.6:** Panen cabai hias Ayesha untuk produksi benih

### 8.3.5 Penanganan Pasca Panen

Untuk menghasilkan benih bermutu tinggi selama proses penanganan pasca panen harus tetap mempertahankan mutu benih (fisik, fisiologis, dan genetik). Dalam mempertahankan mutu fisik dan genetik benih dilakukan selama *processing*. Sedangkan untuk mempertahankan mutu fisiologis dilakukan sejak panen hingga penyimpanan benih. Pengelolaan benih untuk mempertahankan mutu fisiologis harus dilakukan secara simultan dan sistematis dengan menerapkan kaidah-kaidah pengelolaan benih secara benar, mulai dari panen hingga penyimpanan (Herawati, Untung, Widiastuti dan Erlangga, 2013).

Calon benih yang telah dipanen dari lapangan akan melalui proses pengolahan yang terdiri atas pembersihan awal, pengeringan, perontokan, pembersihan kedua, pemilahan, dan pengemasan. Pengujian benih laboratoris dilakukan setelah pengolahan, jika memenuhi syarat kelulusan maka produsen benih dapat memperoleh sertifikat jaminan mutu atas lot benih tersebut (Yunizar, 2017).



**Gambar 8.7:** Benih cabai hias Ayesha, buncis putih, kecipir (atas kiri ke kanan); Benih kenikir, kacang panjang ungu Fragiola, buncis hitam (bawah kiri ke kanan)



**Gambar 8.8:** Alat packing benih



# **Bab 9**

## **Budidaya Tanaman Benih**

### **9.1 Pendahuluan**

Benih merupakan faktor yang penting dalam bertanam, dan merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam suatu usaha budidaya. Di kalangan masyarakat umum maupun petani jika disebutkan kata benih hampir semua akan berpikir itu adalah untuk perbanyakkan atau ditanam, dengan anggapan bahwa itu benih unggul, artinya bahwa benih itu istimewa, dan harus diberikan kondisi istimewa, sebelum maupun sesudah ditanam, dengan demikian maka benih yang ditanam untuk menjadi sumber benih, harus diperlakukan dengan baik sehingga diharapkan menghasilkan benih yang memiliki kualitas yang layak sebagai benih atau sesuai dengan persyaratan sebagai benih.

Benih umumnya diproduksi oleh pemulia tanaman, di mana tugas pemulia tanaman adalah menciptakan/mengembangkan varietas baru. Di Indonesia perbanyakkan dan penyebaran benihnya merupakan tugas produsen benih yang dapat berasal dari Pemerintah maupun dari pihak Swasta, namun di kebanyakan negara industri kedua kegiatan ini dapat dilakukan oleh pihak swasta.

Benih dapat dibedakan atas beberapa macam diantaranya:

1. Benih Tanaman hortikultura yang terdiri dari buah-buahan dan sayur-sayuran.
2. Benih tanaman Pangan yang terdiri dari makanan sumber karbohidrat seperti padi, jagung, tanaman sumber protein seperti tanaman kacang kedelai, kacang hijau dan lain lain
3. Benih tanaman perkebunan seperti kelapa sawit, karet, kakao, jarak, kapas, tebu.
4. Benih tanaman kehutanan.

Sehingga dalam memperlakukannya juga berbeda-beda sesuai dengan jenis tanaman, sifat dan kebutuhan tanamannya. Budidaya tanaman benih sebenarnya secara agronomi tidak jauh berbeda dengan budidaya pada tanaman yang dipergunakan untuk dikonsumsi, hanya pada budidaya tanaman benih dibutuhkan suatu tindakan pengawasan yang ketat dengan tujuan untuk menjaga kemurnian benih, dan viabilitas benih yang diproduksi tersebut memiliki mutu benih yang tinggi sehingga layak disebut sebagai benih. Untuk mencapai benih bermutu perlu didukung oleh faktor lainnya seperti pemilihan lahan (gambar 9.1), yaitu letak, sejarah lahan (gambar 9.1) dan jaraknya dari lahan petani juga perlu dipertimbangkan.

## 9.2 Apa Itu Benih?

Pengertian benih telah berkembang, orang awam mengatakan bahwa benih adalah yang berasal dari biji, namun ternyata pengertian tentang benih lebih luas lagi. Pemerintah memberikan batasan yang lebih luas tentang pengertian benih. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No. 39/Permentan/ OT.140/8/2006, yang dimaksud benih yaitu tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak dan atau mengembangbiakkan tanaman. Berdasarkan pengertian tersebut, maka benih tidak saja identik dengan biji namun bisa bagian tanaman lainnya seperti daun, akar, dan batang, termasuk yang berasal dari perbanyakan secara kultur jaringan (tissue culture).

## 9.3 Definisi Budidaya Tanaman

Secara umum budidaya merupakan salah satu kegiatan memperbanyak atau mengembangbiakkan dalam memanfaatkan sumber daya tanaman atau hewan untuk kebutuhan manusia. Ada pengertian lain dari budidaya yaitu upaya yang tersusun secara terencana untuk dapat memelihara dan mengembangbiakkan tanaman atau hewan agar tetap lestari sehingga dapat memperoleh hasil yang bermanfaat dan berguna dalam pemenuhan kebutuhan hidup manusia.

Menurut PP RI No 18 Tahun 2010 tentang Usaha Budidaya Tanaman, bahwa Budidaya tanaman didefinisikan sebagai berbagai macam kegiatan pengembangan dan pemanfaatan sumber daya alam nabati yang dilakukan oleh manusia dengan menggunakan modal, teknologi ataupun dengan sumber daya lainnya untuk menghasilkan suatu produk berupa barang yang bisa memenuhi kebutuhan manusia. Budidaya tanaman pangan merupakan langkah-langkah membudidayakan berbagai tanaman yang menjadi kebutuhan pokok atau kebutuhan dasar manusia untuk memenuhi berbagai nutrisi seperti karbohidrat, mineral, protein, vitamin dan sebagainya.

Berdasarkan pengertian tentang budidaya tersebut dapat dinyatakan bahwa budidaya tanaman benih dapat didefinisikan sebagai langkah-langkah yang ditempuh dalam mengembangkan benih dengan teknologi atau sumber daya untuk menghasilkan benih yang bermutu dan layak dinyatakan sebagai benih.

## 9.4 Faktor yang Perlu Diperhatikan dalam Budidaya Benih

Pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh beberapa faktor seperti faktor genetik dan lingkungan serta kondisi benihnya. Faktor genetik pada benih merupakan salah satu faktor yang penting, namun faktor lingkungan juga penting karena faktor lingkungan dapat menampilkan sifat fenotip suatu tanaman.. Walaupun penanaman penggunaan benih dengan kelas tinggi/bermutu, tetapi jika lokasi dan pemeliharaannya tidak mendukung/kurang maksimal, maka tanaman tidak dapat mencapai pertumbuhan yang baik.



Usaha untuk mencapai pertumbuhan dan hasil yang memenuhi standar sebagai syarat benih dibutuhkan beberapa persyaratan seperti:

1. Benih Sumber yang akan dibudidayakan.
2. Lokasi tempat penanaman,
3. Musim tanam
4. Pemeliharaan termasuk di dalamnya *roguing*
5. Pengawasan

1. Benih Sumber

Benih yang akan dibudidayakan harus berasal dari sumber benih yang bersertifikat atau masuk di dalam kelas benih yang tinggi apakah berasal dari kelas *breeding seed*, *foundation seed*, *stock seeds*, dan belum mengalami kemunduran (deteriorasi ataupun benih yang berasal dari perbanyakan secara *tissue culture*).

2. Pemilihan lahan (gambar 9.1)/lokasi

Lokasi tempat membudidayakan tanaman sebagai sumber benih haruslah lokasi yang cocok untuk pertumbuhannya, diantaranya:

- a. Lahannya jauh dari lahan (gambar 9.1) petani, maksudnya berjarak agar terhindar dari persilangan dengan tanaman sejenis, terutama pada tanaman yang menyerbuk silang.
- b. Sejarah lahan (gambar 9.1) pertanaman. Di lahan (gambar 9.1) yang ingin dipergunakan sebagai lokasi penanaman sebaiknya merupakan lahan (gambar 9.1) yang sebelumnya tidak ditanami dengan jenis tanaman yang sama dengan tanaman yang akan ditanam. Perlu diketahui juga apakah lahan (gambar 9.1) tersebut dilakukan rotasi penanaman.
- c. Lahan (Gambar 9.1) penanaman diusahakan terbuka, sehingga sinar matahari cukup dan tanaman tidak mengalami etiolasi, terutama tanaman yang membutuhkan persentase sinar matahari yang penuh, Tanaman yang hanya menginginkan pencahayaan yang rendah < 30% perlu diberikan naungan
- d. Memiliki sumber air yang cukup untuk pertanaman atau dekat dengan sumber air. Sebagaimana diketahui bahwa air merupakan sumber utama dalam kehidupan, tanpa air yang cukup tanaman

tidak akan tumbuh dengan baik. Di antara fungsi air adalah sebagai pelarut garam-garam, air juga berfungsi untuk menjaga turgor sel, sebagai alat transportasi dalam pengangkutan nutrisi, dibutuhkan dalam reaksi fotosintesis dan hidrolisis.

- e. Adaptasi varietas. Setiap varietas memiliki adaptasi terhadap lingkungan yang berbeda-beda di mana tanaman tersebut ditanam. Varietas yang memiliki adaptasi pada lingkungan di dataran tinggi tidak akan berhasil tumbuh baik di dataran rendah, atau sebaliknya, disebabkan karena adanya perbedaan ketinggian tempat, dan suhu.

### 3. Musim Tanam

Musim tanam sangat perlu dipertimbangkan dalam menanam. Di Indonesia terdapat dua musim yaitu musim kering dan musim hujan. Walaupun air dibutuhkan oleh tanaman, namun pada kondisi air yang berlebihan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman., atau sebaliknya pada musim kering air dan air tidak tersedia cukup, maka akan mengganggu pertumbuhan tanaman, di mana tanaman akan mengalami cekaman pada tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan

### 4. Pemeliharaan

Pemeliharaan merupakan suatu tindakan untuk memberikan yang terbaik pada tanaman dan ini sangatlah diperlukan dalam budidaya tanaman benih, di antaranya penyulaman, penyiraman, pemupukan, pemberian naungan pada tanaman yang tidak membutuhkan pencahayaan yang tinggi, pemasangan ajir pada tanaman tertentu, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit, termasuk di dalam pemeliharaan adalah *roguing*

### 5. Pengawasan

Tindakan pengawasan pada teknik budidaya tanaman benih ini merupakan tindakan ekstra yang harus dilakukan, untuk menjaga mutu benih tetap terjaga. Pengawasan ini dilakukan oleh Badan Pengawasan dalam hal ini Pemerintah yang nantinya akan

memberikan jaminan bahwa benih hasil budidaya ini layak sebagai benih.

## 9.5 Teknik Budidaya

Perbedaan antara budidaya tanaman benih dengan budidaya tanaman bukan penghasil benih (untuk konsumsi) sebenarnya tidak jauh berbeda, namun ada perlakuan khusus dalam membudidayakan tanaman benih, seperti tindakan *roguing*, dan pengawasan dari Badan Pengawasan yang ditunjuk Pemerintah.

### **Persemaian**

Tanaman sebelum ditanam biasanya dilakukan persemaian, dan persemaian hampir dibutuhkan pada semua jenis tanaman. Penyemaian benih dapat dilakukan di dalam suatu tempat/kotak kayu atau plastik, dapat pula dipergunakan bedengan. Petani umumnya menyemai di bedengan, namun dalam budidaya tanaman untuk benih haruslah dilakukan dengan cara-cara yang dapat menjaga agar pertumbuhan benih tidak terganggu oleh air akibat hujan atau penyiraman, mudah dipindahkan, tidak terganggu oleh sinar matahari yang berlebihan, media tanam, pada tanaman tertentu dibutuhkan naungan. Tidak terganggu hama dan penyakit atau kerusakan lainnya.

Tanaman pangan seperti padi ataupun hortikultura sebelum ditanam di lapangan atau di polibag penanaman, dilakukan persemaian terlebih dahulu. Persemaian pada tanaman hortikultura biasanya tanaman kubis bunga, kubis, sawi, brokoli, cabe, tomat, wortel, lobak, atau daun seledri. Persemaian dibutuhkan pada usaha budidaya tanaman benih bertujuan untuk dapat memberikan pertumbuhan benih menjadi bibit yang tumbuh normal, sehingga mudah untuk melakukan pengamatan awal pertumbuhannya, serta dapat menekan kerugian, namun tidak semua jenis tanaman harus disemai terlebih dahulu.

Untuk mendukung agar pertumbuhan bibit persemaian baik dibutuhkan media tanam yang baik pula, Media tanam persemaian sebaiknya subur, dan gembur tidak padat, agar pada saat pemindahan, tanaman sehat tidak terjadi kerusakan pada akar maupun tanamannya. Media yang dipergunakan umumnya merupakan campuran antara tanah, kompos atau ditambah pasir, dengan perbandingan 1: 1: 1, namun ada juga yang menggunakan perbandingan 2: 1:

1. Hasil penelitian Susilo, Muhammad dan Afrianto (2014) menggunakan campuran gambut, abu dan pupuk kandang dengan perbandingan 1: 1:1 merupakan campuran terbaik pada perbanyakan benih mengkudu.

Persemaian pada tanaman hortikultura biasanya dilakukan pada kotak plastik, menggunakan *pot-tray* atau polibag, hanya saja penggunaan kotak plastik atau polybag, perkecambahannya tidak teratur. Untuk budidaya tanaman benih, khususnya benih sayuran sebaiknya ditanam teratur, supaya mudah untuk melakukan pengawasan. Persemaian pada pertanaman padi biasanya menggunakan lahan (gambar 9.1) seluas 1/10 ha langsung di tanah,, namun sebelumnya dilakukan pemeraman 1 x 24 jam. Sebenarnya persemaian untuk tanaman padi dapat dilakukan dengan menggunakan box plastik misalnya kotak plastik, apalagi bila tanaman yang akan ditanam menggunakan bibit berumur 7 - 15 hari seperti yang dilakukan penanaman dengan metode SRI (system of rice intensification). Persemaian dapat juga dilakukan dengan *pot-tray*. *Pot-ray* yang biasa digunakan untuk menyemai benih tanaman sayur-sayuran yang memiliki benih yang kecil, seperti sawi, kubis bunga, cabai, tomat, pada benih hortikultura yang memiliki ukuran yang besar jarang dilakukan persemaian.

### **Naungan**

Pemberian naungan umumnya dibutuhkan untuk tanaman di persemaian. Naungan dibutuhkan pada saat persemaian agar tidak terjadi kekeringan pada benihnya, karena di media persemaian pemberian air tidak boleh terlalu banyak, cukup pada kapas lapang, jika kebanyakan air, benih dapat mengalami kerusakan (busuk). Naungan juga dibutuhkan pada tanaman yang tidak memerlukan cahaya penuh seperti persemaian benih sayuran,, pada bibit sambungan, bibit hasil kultur *in-vitro* yaitu saat aklimatisasi.

### **Pemeliharaan**

#### **1. Penyulaman**

Penyulaman dilakukan bila benih tidak berkecambah Waktu yang baik melakukan penyulaman yaitu satu minggu, tujuannya agar tanaman yang disulamkan tersebut tidak mencolok perbedaannya. Usaha yang dapat dilakukan adalah menyemai dengan *pot-ray*, sehingga bila ada tanaman yang mati, tinggal dipindahkan saja dari *pot-ray*.

## 2. Penyiangan gulma

Gulma yang tumbuh di antara tanaman benih yang kita tanam perlu dicabut atau diberantas agar tidak mengganggu pertumbuhan karena gulma dapat menjadi pesaing dalam memenuhi hara, cahaya maupun air. Penyiangan gulma pada tanaman benih juga berguna untuk memudahkan pengawasan dalam menjaga kemurnian benih, maksudnya lebih mudah untuk melihat apakah ada tanaman yang menyimpang dari tanaman yang ditanam sebagai tanaman benih.

## 3. Pemupukan

Pemberian pupuk bertujuan untuk memperbaiki hara di dalam tanah, sehingga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan tanaman. Pupuk yang akan diberikan ke dalam tanah tentulah disesuaikan keadaan tanah yang dapat dilihat dari hasil analisis tanah atau berdasarkan anjuran dari balai penelitian atau berdasarkan jenis tanaman benih yang akan ditanam.. Pemberian hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium sebaiknya dalam keadaan yang sesuai, di samping itu yang perlu diperhatikan adalah dosis dan saat pemberian pupuk.

Pemupukan pada tanaman benih dapat diberikan menggunakan pupuk anorganik maupun organik atau kombinasi keduanya. Jenis pupuk organik ada dua (2) macam yaitu pupuk organik cair maupun pupuk organik padat berupa kompos/bokasi. Pupuk organik padat sebaiknya diberikan ke dalam tanah untuk memperbaiki struktur tanah, maupun biologi tanah., sehingga penggunaan pupuk anorganik menjadi efektif. Hasil penelitian pemberian pupuk urea sebanyak 10 g/petak dan pupuk kandang sapi 2 kg/petak memberikan pertumbuhan tanaman sawi yang terbaik (Wahid, Laude dan Baharudin, 2015), dengan ukuran petak 2m x 1m. Menurut Barbarich (2006) bahwa pupuk kandang walaupun mengandung unsur hara dalam jumlah yang kecil, namun berpengaruh meningkatkan pertumbuhan pembibitan kelapa sawit positif terhadap defisiensi N pada tanaman.

Pupuk jenis lainnya adalah pupuk hayati juga dapat diberikan, karena beberapa mikroorganisme fungsional dapat meningkatkan

pertumbuhan tanaman, namun dapat juga dikombinasi dengan pemberian pupuk organik seperti kompos atau bokasi atau pupuk anorganik. Pemberian pupuk hayati atau lebih dikenal sebagai *biofertilizer* telah banyak diteliti memberikan pengaruh positif dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Hasil penelitian Astuti, Widodo, dan Budisantosa (2013) penggunaan 10 ml inokulan bakteri pelarut fosfat (BPF) dan 10 ml inokulan bakteri pengikat nitrogen (BPN) meningkatkan pertumbuhan pernaman tomat pada tanah asam. Penelitian Istina, Widiastuti dan Widiyanto (2020), kombinasi antara BPF+ BPN+ 70% pupuk N dan pupuk P memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan bibit kelapa sawit dan menurunkan penggunaan pupuk anorganik sebesar 30%.

Pemupukan umumnya diberikan sesuai dengan jenis tanaman. Bila menggunakan pupuk anorganik, dapat diberikan saat awal pertumbuhan dan saat masa vegetatif aktif terutama pupuk N dan K yang mudah tercuci, sedangkan pupuk P biasanya diberikan di awal, karena sifat P yang tidak mudah tercuci.

### **Penyiraman**

Air merupakan kebutuhan semua makhluk hidup termasuk tanaman. Tanpa adanya air yang cukup, tanaman dapat layu, pertumbuhan terganggu, apalagi di saat pengisian benih atau polong, Kelebihan air atau tergenang juga tidak baik untuk pertumbuhan tanaman, karena akan mengurangi udara /oksigen di dalam tanah. Setiap tanaman memerlukan kondisi air yang berbeda-beda, namun secara umum air yang diberikan pada saat menyiram atau mengairi, sebaiknya pada kapasitas lapang. Pemberian air pada tanaman akan berfungsi baik bila tanah yang dipergunakan mengandung bahan organik yang cukup, karena sifat bahan organik salah satunya adalah mengikat air, sehingga saat penyiraman air dapat diserap tanah.

### **Roguing**

*Roguing* merupakan tindakan untuk mencabut tanaman yang tidak sama dengan tanaman yang ditanam. Tindakan dalam budidaya benih merupakan salah satu perlakuan yang harus dilakukan dalam budidaya tanaman benih. Tujuan *roguing* adalah untuk menjaga kemurnian benih hasil dari budidaya

tersebut. Setiap tanaman berbeda-beda saat *roguing*, tetapi yang jelas tindakan *roguing* dimulai pertama dilakukan pada masa vegetatif awal, *roguing* kedua saat vegetatif aktif sampai berbunga dan sebelum panen., biasanya sebanyak 3 kali sebagai contoh:

1. Pada tanaman padi *roguing* ke-1 dilakukan pada umur 30 hari, membedakan warna, bentuk dan tinggi tanaman, *roguing* ke-2 dilakukan pada 50 HST membedakan umur, bentuk dan warna bunga. *Roguing* ke- 3 dilakukan pada saat menjelang panen (100 HST) untuk membedakan umur tanaman, tinggi tanaman, bentuk daun dan letak daun bendera, bentuk serta warna gabah . kegiatan yang ke-3 ini juga membuang rumpun yang memiliki bentuk gabah, posisi daun bendera serta bentuk dan warna gabah yang berbeda.
2. Pada tanaman kedelai *roguing* ke-1 pada umur 2 minggu, pemeriksaan dilakukan terhadap keseragaman warna hipokotil, *Roguing* ke-2 pada saat awal berbunga, pemeriksaan dilakukan pada warna bunga dan batang, *roguing* ke-3 dilakukan menjelang panen dengan pemeriksaan warna dan bentuk polong.
3. Pada Tanaman jagung *roguing* ke-1 dilakukan pada saat tanaman masih muda, tetapi sudah dapat dibedakan warna batang dan daun, *roguing* ke-2 dilakukan sebelum keluar bunga betina muncul, dengan cara mengamati bunga jantannya. *Roguing* ke-3 dilakukan setelah berbunga atau sebelum panen dengan cara mengamati warna tongkol, bentuk dan warna biji yang terdapat pada tongkol.

### **Pengendalian Hama dan Penyakit.**

Pada dasarnya pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan secara kimia dan secara kultur teknis. Secara kimia dilakukan dengan menggunakan pestisida, fungisida yang disesuaikan dengan jenis hama dan penyakit yang menyerang. Sedangkan secara kultur teknis dapat memasang perangkap *sex pheromone* yang menyebarkan bau serangga betina agar serangga jantan tertarik dan masuk dalam perangkap. Namun pada saat sekarang telah banyak dilakukan penelitian dengan menggunakan bakteri fungsional yang dapat memproduksi *sederofor* untuk mengikat Fe, agar Fe tidak tersedia bagi patogen., Contoh bakteri *Bacillus cereus* strain ATCC

14579 (d Purwaningsih et. Al, 2019). Genus *Bacillus* dapat menghambat serangan penyakit blas pada tanaman padi (Rama et al, 2021).



**Gambar 9.1:** Tanaman Pengusir Hama

Cara lainnya dengan menanam tanaman bunga-bunga yang dapat mendatangkan predator atau dengan tanaman yang mengusir patogen. Contoh tanaman pengusir hama pada tanaman padi kenikir, refugia yang dapat ditanam sepanjang pinggir lahan (Gambar 9.1).

### **Panen**

Panen dilakukan harus hati-hati, sesuai dengan umur tanaman, ciri-ciri benih telah masak, terutama sesuai dengan kriteria benih untuk dipanen yaitu pada masak fisiologis, karena saat tersebut benih memiliki vigor awal yang tinggi, dengan bobot kering benih yang maksimal, sehingga jika dilakukan penyimpanan, benih tersebut memiliki umur simpan yang panjang atau dapat dikatakan dapat disimpan lama. Alat panen juga menentukan mutu dari benih yang dipanen, disarankan bahwa alat yang digunakan untuk panen adalah alat yang tidak menyebabkan kerusakan mekanik pada benih.





# **Bab 10**

## **Penanganan Pasca Panen Benih**

### **10.1 Pendahuluan**

Dalam bidang pertanian istilah pasca panen diartikan sebagai berbagai tindakan atau perlakuan yang diberikan pada hasil pertanian setelah panen sampai komoditas berada di tangan konsumen. Perbaikan mutu benih (fisik, fisiologis, dan mutu genetik) untuk menghasilkan benih bermutu tinggi tetap dilakukan selama penanganan pascapanen. Menjaga mutu fisik dan genetik utamanya dilakukan selama prosesing, sedangkan menjaga mutu fisiologis dilakukan sejak saat panen hingga penyimpanan. Pengelolaan benih dalam rangka mempertahankan mutu fisiologis tidak dapat dilakukan secara parsial (sepotong-sepotong), melainkan harus dilakukan secara simultan (menyeluruh) dan sistematis dengan menerapkan kaidah-kaidah pengelolaan benih secara benar, mulai saat panen hingga penyimpanan.

Menyimpan hasil pertanian merupakan langkah pemecahan yang paling sederhana. Dengan penyimpanan hasil maka pemanfaatan bahan pangan dapat diatur menurut kepentingan dan kebutuhannya. Namun demikian, menyimpan hasil pertanian bukanlah merupakan pekerjaan mudah mengingat adanya keterbatasan ketahanan bahan, fasilitas penyimpanan, dan yang terpenting adalah adanya hambatan yang dapat mengancam keutuhan bahan simpanan.

Teknologi penyimpanan hasil berskala modern umumnya masih jauh dari jangkauan para petani. Dengan demikian, meskipun teknologi penyimpanan yang canggih belum dapat dinikmati, tetapi masih ada cara lain yang lebih sederhana dan murah untuk menyimpan hasil pertanian. Caranya dengan melalui pemahaman tentang liku-liku hidup organisme pengrusak komoditas tertentu, macam tempat penyimpanan, dan pengelolaannya. Dengan cara ini diharapkan para petani di pelosok pedesaan dapat menyimpan hasil pertaniannya tanpa banyak mengalami kerusakan bahan yang disimpan.

## 10.2 Pengertian Penyimpanan Benih

Tujuan utama penyimpanan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas benih dalam periode simpan yang sepanjang mungkin. Yang dipertahankan adalah viabilitas maksimum benih yang tercapai pada saat benih masak fisiologis atau berada pada stadium II dalam konsep Steinbauer (1958). Kemasakan fisiologis diartikan sebagai suatu keadaan yang harus dicapai oleh benih sebelum keadaan optimum untuk panen dapat dimulai. Maksud dari penyimpanan benih ialah agar benih dapat ditanam pada musim yang sama yang berlainan dalam tahun yang sama, atau untuk tujuan pelestarian benih dari suatu jenis tanaman.

Untuk maksud-maksud ini diperlukan suatu periode simpan dari hanya beberapa hari, semusim, setahun bahkan sampai beberapa puluh tahun bila ditujukan untuk pelestarian jenis. Karena tujuan utama penyimpanan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas yang maksimum selama mungkin, jadi jangan sampai simpanan energi yang dimiliki benih menjadi bocor, dan benih sudah tidak mempunyai cukup energi untuk tumbuh pada saat tanam.

### 10.2.1 Periode simpan

Dalam periode simpan terdapat perbedaan antara benih yang kuat dan benih yang lemah. Karena periode simpan merupakan fungsi dari waktu maka perbedaan antara benih yang kuat dan lemah terletak pada kemampuannya untuk tidak dimakan waktu (S.Sadjad, 1976). Berdasarkan umur yang dapat dicapai oleh benih tanaman dalam kondisi penyimpanan yang optimal Ewart (1908, dalam Owen, E.B. 1956) membaginya dalam tiga golongan, yaitu:

1. Mikrobiotik: untuk biji-bijian yang umurnya tidak melampaui dari 3 tahun
2. Mesobiotik: untuk biji-bijian yang umurnya dapat mencapai antara 3 – 15 tahun
3. Makrobiotik: untuk biji-bijian yang umurnya dapat mencapai antara 15 – 100 tahun

Delouche et al (1972, dalam S.Sadjad, 1977) membedakan antara kondisi lingkungan yang memungkinkan penyimpanan jangka pendek, menengah dan panjang sebagai berikut:

1. Penyimpanan Jangka Pendek (1 – 9 bulan)  
Secara garis besar untuk penyimpanan jangka pendek dikemukakan, apabila temperatur dan kelembaban nisbi lingkungan simpan 30°C – 50%, maka kadar air maksimum untuk benih sereal 12% dan benih berminyak 8%. Sedangkan pada kondisi lingkungan simpan 20°C – 60%, kadar air maksimum untuk benih-benih tersebut masing-masing 13% dan 9,5%
2. Penyimpanan Jangka Menengah (18 – 24 bulan)  
Untuk penyimpanan jangka waktu sedang, kondisi lingkungan simpan benih tanaman pangan harus memiliki temperatur kelembaban nisbi yang lebih rendah. Dalam alternatif kondisi lingkungan simpan 30°C-40%, kadar air benih sereal maksimum 10% dan benih berminyak 7,5%. Pada kondisi lingkungan simpan 20°C – 50%, kadar air benih maksimum untuk masing-masing jenis benih 12% dan 8%, sedangkan pada 10°C – 60% kadar air benih maksimum untuk masing-masing jenis benih adalah 12% dan 9%
3. Penyimpanan Jangka Panjang (3 – 10 tahun)  
Penyimpanan benih jangka panjang memerlukan kondisi lingkungan simpan yang bertemperatur dan kelembaban rendah. Misal: untuk jangka penyimpanan 3 -5 tahun, diperlukan temperatur kelembaban nisbi 10°C dan 45%, sedangkan untuk jangka penyimpanan 5-15 tahun diperlukan temperatur 00 – 50°C dan kelembaban nisbi 30 – 40%. Kondisi lingkungan ini hanya dapat dicapai apabila lingkungan simpan tertutup

Ketahanan benih untuk disimpan beraneka ragam tergantung dari jenisnya cara dan tempat penyimpanan. Tempat untuk menyimpan benih juga bervariasi tergantung dari macam benih maksud dan lama penyimpanan. Tempat penyimpanan dapat di ruang yang terbuka maupun tertutup seperti: botol, kaleng, kantong kertas, kantong kain, kantong plastik, kantong aluminium, kantong polyethylene dan lain-lain.

## 10.2.2 Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Viabilitas Benih Dalam Penyimpanan

### 1. Faktor Dalam

#### a. Jenis dan Sifat Benih

Sangat penting untuk diketahui apakah benih tersebut dari benih tanaman daerah tropis, sedang atau dingin yang bersifat *hydrophyt*, *mesophyt* atau *xerophyta*; apakah termasuk ke dalam golongan *mikrobiotik*, *mesobiotik* atau *makrobiotik* dan lain-lain.

#### b. Viabilitas Awal dari Benih

Untuk mendapatkan benih yang baik sebelum disimpan maka biji harus benar-benar masak di pohon dan sudah mencapai kematangan fisiologis. Barton (1941, dalam Owen, E.B, 1956) mengemukakan bahwa benih-benih dengan viabilitas awal yang tinggi lebih tahan terhadap kelembaban dan temperatur tempat penyimpanan yang kurang baik dibandingkan dengan benih-benih yang memiliki viabilitas awal yang rendah. Tingkat kemasakan benih pada saat panen menentukan viabilitas dan ketahanan benih dalam penyimpanan

#### c. Kandungan Air Benih

Benih pada saat panen biasanya memiliki kandungan air benih sekitar 16-20%, untuk dapat mempertahankan viabilitas maksimumnya maka kandungan air tersebut harus diturunkan terlebih dahulu sebelum disimpan. Crocker dan Barton (1953, dalam Owen, E.B, 1956) mengatakan bahwa penurunan kandungan air benih kira-kira 4-5% dari berat kering sebelum disimpan pada tempat penyimpanan tertutup adalah efektif untuk

memperpanjang viabilitasnya, terutama pada temperatur di laboratorium.

## 2. Faktor Luar

### a. Temperatur

Temperatur optimum untuk penyimpanan benih jangka panjang terletak antara 00 – 320F. Antara kandungan air benih dan temperatur terdapat hubungan yang sangat erat dan timbal balik.

### b. Kelembaban

Kelembaban lingkungan selama menyimpan juga sangat memengaruhi viabilitas benih. Sifat biji yang higroskopis menyebabkan selalu mengadakan kesetimbangan dengan udara di sekitarnya. Kandungan air yang tinggi dalam benih dengan kelembaban udara yang rendah, dapat menyebabkan penguapan air dari dalam benih dan mempertinggi kelembaban udara di sekitar benih.

Sebaliknya bila kandungan air dalam benih rendah, sedangkan kelembaban udara di sekitar benih tinggi akan mengakibatkan terjadinya penyerapan air oleh benih, dan penurunan kelembaban udara sekitar benih sampai tercapai tekanan yang seimbang. Nilai kesetimbangan ini perlu diketahui, karena kemunduran viabilitas benih dapat terjadi disebabkan oleh berbagai hal yang ada kaitannya dengan kandungan air benih.

### c. Gas di Sekitar Benih

Adanya gas di sekitar benih dapat mempertahankan viabilitas benih, misalnya gas CO<sub>2</sub> yang akan mengurangi konsentrasi O<sub>2</sub> sehingga respirasi benih dapat dihambat atau menggantikan O<sub>2</sub> dengan gas Nitrogen.

### d. Mikroorganisme

Kegiatan mikroorganisme yang tergolong dalam hama dan penyakit gudang dapat memengaruhi viabilitas benih yang disimpan. Menurut Halim (1965) ada dua macam cendawan yang menyerang benih yaitu:

- Field fungi (cendawan lapangan) adalah cendawan yang menyerang benih sebelum dipanen atau segera sesudah panen pada waktu menanti proses pengeringan. Macam kerusakan yang terjadi adalah menurunnya kualitas benih yang meliputi warna, rasa dan bau. Yang termasuk cendawan lapangan antara lain *Alternaria*, sp., *Cladosporium* sp., *Helminthosporium* sp., *Fusarium* sp.
- Storage fungi (cendawan penyimpanan) adalah cendawan yang menyerang benih pada waktu penyimpanan. Cendawan ini mengadakan kontaminasi pada benih sewaktu di lapangan dan terbawa oleh benih dalam bentuk spora atau miselium. Bila keadaan di tempat penyimpanan memungkinkan perkembangannya maka cendawan akan tumbuh cepat dan mengadakan infeksi pada benih. Yang termasuk cendawan penyimpanan antara lain: *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., Macam kerusakan yang terjadi ialah timbulnya racun-racun cendawan (aflatoxin), turunnya nilai gizi benih, turunnya berat benih dan kecambah.

### 10.3 Pengertian Pasca Panen

Penanganan pasca panen (postharvest) sering disebut juga sebagai pengolahan primer (primary processing) merupakan istilah yang digunakan untuk semua perlakuan dari mulai panen sampai komoditas dapat dikonsumsi “segar” atau untuk persiapan pengolahan berikutnya. Umumnya perlakuan tersebut tidak mengubah bentuk penampilan atau penampakan, di dalamnya termasuk berbagai aspek dari pemasaran dan distribusi. Pengolahan (secondary processing) merupakan tindakan yang mengubah hasil tanaman ke kondisi lain atau bentuk lain dengan tujuan dapat tahan lebih lama (pengawetan), mencegah perubahan yang tidak dikehendaki atau untuk penggunaan lain. Ke dalamnya termasuk pengolahan pangan dan pengolahan industri.

Penanganan pasca panen bertujuan agar hasil tanaman tersebut dalam kondisi baik dan sesuai/tepat untuk dapat segera dikonsumsi atau untuk bahan baku

pengolahan. Prosedur/perlakuan dari penanganan pasca panen berbeda untuk berbagai bidang kajian antara lain:

Penanganan pasca panen pada komoditas perkebunan yang ditanam dalam skala luas seperti kopi, teh, tembakau dll., sering disebut pengolahan primer, bertujuan menyiapkan hasil tanaman untuk industri pengolahan, perlakuannya bisa berupa pelayuan, penjemuran, pengupasan, pencucian, fermentasi dll.

1. Penanganan pasca panen pada produksi benih bertujuan mendapatkan benih yang baik dan mempertahankan daya kecambah benih dan vigornya sampai waktu penanaman. Teknologi benih meliputi pemilihan buah, pengambilan biji,
2. Pembersihan, penjemuran, sortasi, pengemasan, penyimpanan, dll.
3. Penanganan pasca panen pada komoditas tanaman pangan yang berupa biji-bijian (cereal/grains), ubi-ubian dan kacang-kacangan yang umumnya dapat tahan agak lama disimpan, bertujuan mempertahankan komoditas yang telah dipanen dalam kondisi baik serta layak dan tetap enak dikonsumsi. Penanganannya dapat berupa pemipilan/perontokan, pengupasan, pembersihan, pengeringan (curing / drying), pengemasan, penyimpanan, pencegahan serangan hama dan penyakit, dll.
4. Penanganan pasca panen hasil hortikultura yang umumnya dikonsumsi segar dan mudah “rusak” (perishable), bertujuan mempertahankan kondisi segarnya dan mencegah perubahan-perubahan yang tidak dikehendaki selama penyimpanan, seperti pertumbuhan tunas, pertumbuhan akar, batang bengkok, buah keriput, polong alot, ubi berwarna hijau (greening), terlalu matang, dll. Perlakuan dapat berupa: pembersihan, pencucian, pengikatan, curing, sortasi, grading, pengemasan, penyimpanan dingin, pelilinan, dll.

Hubungan berbagai bidang kajian dalam pasca produksi hasil pertanian menurut Bautista (1990) sebagai berikut (Gambar 10.1)





**Gambar 10.1:** Hubungan Berbagai Bidang Kajian Dalam Pasca Produksi Hasil Pertanian Menurut Bautista (1990)

## 10.4 Penanganan Pasca Panen

Yang perlu mendapat perhatian adalah bahwa mutu benih pada awal penyimpanan merupakan syarat penting bagi keberhasilan pengelolaan mutu fisiologis selama penyimpanan.. Bagaimanapun idealnya kondisi penyimpanan tidak dapat memperbaiki mutu benih seperti pada awal penyimpanan. Penyimpanan benih secara ideal adalah pada kondisi suhu dan kelembaban ruang simpan yang rendah, yakni suhu sekitar 18oC dengan kelembaban relatif sekitar 60% (ruangan ber-AC dilengkapi dengan *dehumidifier*). Namun demikian, penyediaan fasilitas ruang simpan yang ideal di tingkat petani nampaknya masih sulit dilakukan.

Pada penanganan hasil tanaman, ada beberapa tindakan yang harus dilakukan segera setelah panen, tindakan tersebut bila tidak dilakukan segera, akan menurunkan kualitas dan mempercepat kerusakan sehingga komoditas tidak tahan lama disimpan.

Menurut Mutiarawati (2009) perlakuan tersebut antara lain:

1. Pengeringan (drying) bertujuan mengurangi kadar air dari komoditas. Pada biji- bijian pengeringan dilakukan sampai kadar air tertentu agar

dapat disimpan lama. Pada bawang merah pengeringan hanya dilakukan sampai kulit mengering.

2. Pendinginan pendahuluan (*precooling*) untuk buah-buahan dan sayuran buah.
3. Buah setelah dipanen segera disimpan di tempat yang dingin/sejuk, tidak terkena sinar matahari, agar panas yang terbawa dari kebun dapat segera didinginkan dan mengurangi penguapan, sehingga kesegaran buah dapat bertahan lebih lama. Bila fasilitas tersedia, *precooling* ini sebaiknya dilakukan pada temperatur rendah (sekitar 10°C) dalam waktu 1 – 2 jam.
4. Pemulihan (*curing*) untuk ubi, umbi dan rhizoma. Pada bawang merah, jahe dan kentang dilakukan pemulihan dengan cara dijemur selama 1 – 2 jam sampai tanah yang menempel pada umbi kering dan mudah dilepaskan/ umbi dibersihkan, telah itu juga segera disimpan di tempat yang dingin / sejuk dan kering. Untuk kentang segera disimpan di tempat gelap (tidak ada penyinaran) *Curing* juga berperan menutup luka yang terjadi pada saat panen.
5. Pengikatan (*bunching*) dilakukan pada sayuran daun, umbi akar (*wortel*) dan pada buah yang bertangkai seperti rambutan, lengkeng dll. Pengikatan dilakukan untuk memudahkan penanganan dan mengurangi kerusakan.
6. Pencucian (*washing*) dilakukan pada sayuran daun yang tumbuh dekat tanah untuk membersihkan kotoran yang menempel dan memberi kesegaran. Selain itu dengan pencucian juga dapat mengurangi residu pestisida dan hama penyakit yang terbawa. Pencucian disarankan menggunakan air yang bersih, penggunaan desinfektan pada air pencuci sangat dianjurkan. Kentang dan ubi jalar tidak disarankan untuk dicuci. Pada mentimun pencucian berakibat buah tidak tahan simpan, karena lapisan lilin pada permukaan buah ikut tercuci. Pada pisang pencucian dapat menunda kematangan.
7. Pembersihan (*cleaning, trimming*) yaitu membersihkan dari kotoran atau benda asing lain, mengambil bagian-bagian yang tidak dikehendaki seperti daun, tangkai atau akar yang tidak dikehendaki.

8. Sortasi yaitu pemisahan komoditas yang layak pasar (marketable) dengan yang tidak layak pasar, terutama yang cacat dan terkena hama atau penyakit agar tidak menular pada yang sehat.

### 10.4.1 Pengengeringan Benih

Pengeringan benih adalah salah satu cara untuk mengurangi kandungan air dalam benih, dengan tujuan agar benih dapat disimpan lama. Kandungan air benih sangat menentukan lamanya penyimpanan. Tabel 10.1 menyajikan kandungan beberapa macam benih pada saat panen dan yang diperlukan untuk penyimpanan satu dan lima tahun.

**Tabel 10.1:** Kandungan Air Benih Dari Beberapa Jenis Tanaman Pada Saat Panen Dan Untuk Penyimpanan Selama 1 Tahun Dan 5 Tahun (Soedarsono, 1974)

Jenis Tanaman	Kandungan Air Saat Panen (%)	Kandungan Air Untuk Penyimpanan (%)	
		1 Tahun	5 Tahun
Jagung	14 – 30	13	11
Gandum	17	13 – 14	11 – 12
Sorgum	10 – 20	12	10 – 11
Padi	16 – 24	14	-
Kedelai	20	11	10
Rumput Makanan Ternak	70 – 80	15 – 20	15

Pengeringan dapat dilakukan dengan memakai suatu alat pengeringan (artificial drying) atau dengan penjemuran di bawah sinar matahari (sun drying). Macam pengeringan benih dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penjemuran dengan panas sinar matahari (sun drying)

Pengeringan benih dengan penjemuran merupakan cara yang tradisional di Indonesia. Keuntungannya adalah bahwa energi yang didapat dari sinar matahari murah dan berlimpah, terutama di daerah tropis. Namun kerugian dari cara ini adalah: kadar air benih tak merata, penjemuran tergantung pada keadaan cuaca, waktu yang diperlukan lebih lama dan banyak tenaga kerja.

## 2. Pengeringan buatan dengan alat mekanis (artificial drying)

Keuntungan dari cara ini adalah:

- a. Suhu dapat diatur dan kadar air benih dapat merata
- b. Tidak tergantung iklim
- c. Waktu pengeringan lebih pendek
- d. Mudah diawasi dalam pelaksanaannya

Dikenal tiga cara pengeringan secara mekanis:

- a. Pengeringan Tanpa Pemanasan  
Pengeringan ini dilakukan di daerah yang udaranya relatif kering, di mana kelembaban nisbi di bawah atau sekitar 70%.
- b. Pengeringan Dengan Pemanasan Tinggi  
Dilakukan dengan aliran dan tiupan udara yang kontinu tinggi, yang dihasilkan dengan mengalirkan udara melalui suatu alat pemanas.
- c. Pengeringan Dengan Tambahan Pemanasan  
Digunakan suhu rendah, misal dengan tambahan 100F (-12,20C) di atas suhu lingkungan. Karena suhu yang digunakan tidak tinggi sehingga dapat menjaga kualitas benih serta lebih aman dalam pelaksanaannya.

### 10.4.2 Metode Penyimpanan Benih

Biji-bijian dan benih tanaman pangan pada umumnya disimpan secara umum dilakukan dalam:

1. Wadah (kantong, karung, kaleng, dan lain-lain)
2. Bulk (silo)

Keuntungan dan kerugian jika disimpan dengan menggunakan kedua metode di atas dapat dilihat pada Tabel 10.2.

**Tabel 10.2:** Keuntungan dan Kerugian Menyimpan Benih Dalam Wadah dan Bulk (Silo)

<b>Wadah</b>	<b>Bulk</b>
Fleksibel	Tidak fleksibel
Sebagian dapat secara mekanisasi	Seluruhnya dapat secara mekanisasi
Pelaksanaan lambat	Pelaksanaan cepat
Banyak benih tercecer	Sedikit benih tercecer
Modal rendah	Modal besar
Biaya pelaksanaan tinggi	Biaya pelaksanaan kecil
Kemungkinan serangan hama besar	Kemungkinan serangan hama kecil

**Penyimpanan tradisional**

Kebanyakan penduduk di daerah tropis dan subtropis masih melakukan penyimpanan benih secara tradisional. Cara-cara tersebut telah dipakai sejak dulu dan sampai kini hanya sedikit saja perubahan yang terjadi (Tabel 10.3)

**Tabel 10.3:** Metode Penyimpanan Tradisional (Hall, D.W, 1970)

<b>Metode Penyimpanan</b>	<b>Pelaksanaan</b>	<b>Bahan yang disimpan</b>
<b>Tanpa tutup</b>		
• Tanpa struktur	Ditimbun di atas tanah	Padi, kacang tanah
• Tonggak vertikal	Diikat pada tonggak atau tiang	Jagung
• Platform	Ditimbun di atas lantai panggung yang terbuat dari kayu	Jagung, kacang tanah
• Keranjang terbuka	Diletakkan pada tempat dengan ketinggian 1 meter atau lebih dari tanah	Padi, jagung, kacang tanah
<b>Dengan Tutup</b>		
• Horizontal grid	Digantungkan pada tonggak horizontal, dan ditutup dengan atap ilalalng yang longgar	Padi
• Platform	Ditimbun di atas lantai	Padi, Jagung

	panggung, dan ditutup dengan sejenis atap jerami	
• Lumbung sederhana	Terbuat dari kayu yang ditinggikan dari atas tanah dan diberi atap ilalang	Semua jenis benih
• Keranjang	Biasanya diletakkan di dapur	Kacang-kacangan, gabah
• Di bawah atap rumah	Dalam ikatan-ikatan kecil digantungkan di bawah atap rumah, biasanya di atas perapian dapur	Cerealia

### Penyimpanan Modern

Metode penyimpanan biji-bijian dan benih tanaman pangan secara modern pada dasarnya dikembangkan dari metode tradisional, hanya saja digunakan bahan-bahan yang lebih modern. Ada dua metode penyimpanan secara modern, yaitu:

1. Penyimpanan dalam karung (drai bahan: sisal, kenaf dan jute) dan diletakkan di gudang
2. Penyimpanan secara bulk dalam berbagai tipe silo

### 10.4.3 Perlakuan Benih dengan Bahan Kimia

Perlakuan benih dengan bahan-bahan kimia sebelum disimpan biasa dilakukan untuk menghindarkan benih dari serangan hama dan penyakit gudang. Penyakit yang menyerang benih yang disimpan pada umumnya disebabkan oleh cendawan yang mengontaminasi benih dari lapangan. Fungisida yang digunakan antara lain: KOC, Dithane M-45, Thiram, Ceresan, Arsan, Cuprocide, Captan dan lain-lain. Untuk benih-benih sereal dapat digunakan fungisida organo-mercury, misal: Agrosan dan Ceresan. Benih legume dan rumput makanan ternak dapat diperlakukan dengan Ethyl mercury phosphate, methyl mercury nitrate atau Arsan sebelum disimpan.

Dalam penggunaannya fungisida dapat secara kering (dry method) bila berbentuk tepung atau secara basah (wet method) bila berupa cairan. Slurry method digunakan bila fungisida berupa suspensi sedangkan *Quick wet method* digunakan bila fungisida mudah menguap dan dipakai dalam

konsentrasi yang pekat. Untuk perlakuan benih dengan insektisida dapat dipergunakan antara lain: gamma BHC, Gerasol, Gardona, dan lain-lain. Perlakuan dengan insektisida untuk benih yang disimpan agak jarang dilakukan karena pengaruhnya yang kurang menguntungkan bagi daya kecambah benih.

Berbagai tujuan pemberian bahan kimia, antara lain:

1. Insektisida atau Fungisida untuk mencegah serangan hama dan penyakit setelah panen.
2. Penyerap etilen (ethylene absorber) untuk mengikat gas etilen yang timbul selama penyimpanan buah agar pematangan buah dapat diperlambat.
3. Pemberian etilen untuk mempercepat pematangan atau untuk pemeraman.
4. Pemberian zat penghambat pertunasan untuk menekan tumbuhnya tunas
5. Pelilinan untuk mengganti atau menambah lapisan lilin yang ada di permukaan buah.
6. Pemberian kapur pada tangkai kubis (bekas potongan) untuk mencegah pembusukan.
7. Pemberian senyawa tertentu untuk warna yang lebih baik

## 10.5 Keuntungan Melakukan Penanganan Pasca Panen Yang Baik

1. Dibanding dengan melakukan usaha peningkatan produksi, melakukan penanganan pasca panen yang baik mempunyai beberapa keuntungan antara lain:
2. Jumlah pangan yang dapat dikonsumsi lebih banyak. Lebih murah melakukan penanganan pasca panen (misal dengan penanganan yang hati-hati, pengemasan) dibanding peningkatan produksi yang membutuhkan input tambahan (misal pestisida, pupuk, dll).

- a. Risiko kegagalan lebih kecil. Input yang diberikan pada peningkatan produksi bila gagal bisa berarti gagal panen. Pada penanganan pasca panen, bila gagal umumnya tidak menambah “kehilangan”.
  - b. Menghemat energi. Energi yang digunakan untuk memproduksi hasil yang kemudian “hilang” dapat dihemat.
3. Waktu yang diperlukan lebih singkat (pengaruh perlakuan untuk peningkatan produksi baru terlihat 1 – 3 bulan kemudian, yaitu saat panen; pengaruh penanganan pasca panen dapat terlihat 1 – 7 hari setelah perlakuan)
4. Meningkatkan nutrisi. Melakukan penanganan pasca panen yang baik dapat mencegah kehilangan nutrisi, berarti perbaikan nutrisi bagi masyarakat.
5. Mengurangi sampah, terutama di kota-kota dan ikut mengatasi masalah pencemaran lingkungan.





# **Bab 11**

## **Produksi Benih Tanaman Padi**

### **11.1 Pendahuluan**

Berdasarkan hasil sensus penduduk 2020 tercatat penduduk Indonesia sebanyak 270,20 juta jiwa. Dengan rata-rata laju pertumbuhan penduduk sekitar 1,25 %. Terdapat peningkatan 32,56 Juta jiwa dibandingkan dengan Sensus Penduduk 2010 (BPS, 2020). sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk Indonesia yang salah satu makanan pokok adalah beras Untuk pemenuhan kebutuhan pangan adanya pertumbuhan jumlah penduduk harus diimbangi dengan ketersediaan Pangan, terutama beras sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia. Proyeksi Permintaan beras di Indonesia th 2021 - 2024 mencapai 30.571.179 sampai 31.493.076 setiap tahun. (Outlook Padi., 2020).

Dalam RENSTRA Menteri Pertanian Tahun 2020 -2024 Padi menjadi salah satu komoditas strategis yang bernilai ekonomi cukup tinggi untuk terus dikembangkan, selain jagung, kedelai, cabai, bawang, tebu. (Menpan,2020). Kondisi tersebut menyebabkan permintaan akan padi berkualitas sebagai bahan pangan semakin meningkat. Salah satu upaya meningkatkan produksi padi dengan peningkatan produktivitas dilakukan dengan penerapan teknologi penggunaan benih padi varietas unggul bersertifikat. Kartasaputra (2008). Varietas unggul bersertifikat mampu meningkatkan produksi padi dan

pendapatan petani . Ketersediaan Benih padi unggul bersertifikat bagi petani merupakan syarat Mutlak

Pada Th 2017 sampai dengan triwulan III diinfokan oleh Direktorat jenderal Tanaman pangan penggunaan benih padi bersertifikat berdasarkan bantuan program pemerintah mencapai 87.639,29 ton atau baru 36,92 % tercukupi dari kebutuhan benih potensial 237.389 ton. Lebih lanjut diinfokan oleh Direktur PT Pertani Lala Sukmaya sepanjang tahun 2020 total kebutuhan benih Padi Nasional kurang lebih 350.000 Ton, sementara benih bantuan pemerintah melalui E-Katalog Kementerian Pertanian RI baru mencapai 73.251 ton. (Pertani. 2021). Kesenjangan kebutuhan benih padi berkualitas dan ketersediaan yang masih jauh dari mencukupi, belum mencapai 50 % nya, kesenjangan ini harus segera diatasi.

Penggunaan benih varietas unggul bersertifikat yang disertai dengan penerapan teknologi lainnya, diyakini dapat berkontribusi untuk meningkatkan produktivitas, produksi dan mutu hasil komoditas tanaman pangan. Oleh karena itu ketersediaan benih varietas unggul bersertifikat perlu terus ditingkatkan agar dapat memenuhi kebutuhan di lapangan dan mudah diakses petani. Lebih lanjut Kartasaputra (2008) menyatakan bahwa penggunaan varietas unggul bersertifikat dalam upaya peningkatan produksi padi, memegang peranan penting. Pada masa mendatang diharapkan penyebaran varietas padi unggul baru akan lebih beragam sehingga produktivitas padi bisa terealisasi seperti yang diharapkan.

## 11.2 Arti Penting dan Permasalahan Benih Padi Bersertifikat

Benih bersertifikat merupakan benih sudah terjamin kualitas /mutunya, karena didapat dari suatu proses produksi benih yang sudah mengalami serangkaian kegiatan pengawasan di lapangan dan pengujian di laboratorium oleh petugas lapang yang ditugaskan oleh balai pengawas Benih (BPSB). Mutu suatu benih mencakup beberapa aspek mutu seperti: mutu genetik, mutu fisiologis, mutu fisik. Mutu Genetis yaitu mutu yang diwariskan oleh tanaman tetua / induknya. Mutu genetis menunjukkan identitas genetik dari tanaman tetua. Mutu Fisiologis meliputi viabilitas benih/ daya hidup mencakup kekuatan tumbuh benih, daya kecambah. Mutu Fisik benih meliputi penampilan fisik benih

seperti ukuran yang homogen, bernas, bersih dari kotoran, murni, bebas dari campuran benih lain atau biji gulma serta sehat, terbebas dari kontaminasi penyakit atau kerusakan oleh hama.

Benih yang berkualitas / unggul / bermutu juga bisa diperoleh dari produsen benih serta dapat diproduksi sendiri asalkan dengan metode yang benar, dan didampingi petugas lapang. Untuk memproduksi benih bermutu harus diperhatikan mulai beberapa aspek budidaya dari penyiapan lahan sampai panen, antara lain pengaturan jarak tanam, pemupukan, pengairan, perlindungan terhadap organisme pengganggu tanaman, *roguing*, pemanenan, pasca panen dan pengemasan.

Paket teknologi untuk memproduksi padi untuk tujuan konsumsi (ketersediaan pangan) atau untuk digunakan sebagai bahan tanam kembali (benih) pada prinsipnya tidak jauh berbeda. Hanya ada beberapa ketentuan spesifik agar padi yang ditujukan sebagai benih, tidak tercampur tanaman voluntir ; yang berakibat menurunkan kemurnian benih. “Untuk menghasilkan benih bermutu” budidaya tanaman padi, ada beberapa kegiatan yang berbeda dibanding untuk produksi. Jarak tanam dibuat lebih lebar agar antar tanaman tidak terjadi kompetisi, pemupukan harus dilakukan dengan tepat baik jenis, dosis dan konsentrasi, waktu dan frekuensi serta pemupukan agar pertumbuhan tanaman optimal, dan perlu dilakukan *roguing* yaitu pembuangan tanaman tipe simpang atau tanaman yang tidak dikehendaki misalnya gulma, jenis lain, kultivar lain akibat terjadinya segregasi, mutasi dan lain-lain

Pada kenyataannya setiap tiba musim tanam ketersediaan benih padi selalu tidak mencukupi. Banyak petani yang belum tertarik untuk ikut berperan sebagai pelaku pengadaan benih mandiri hal ini disebabkan kurangnya motivasi pada petani penangkar pemula. Prinsip umum pengolahan benih adalah memproses calon benih menjadi benih dengan tetap mempertahankan mutu yang telah dicapai. Benih bermutu tinggi merupakan faktor utama suksesnya produksi.

Di negara berkembang, kurang tersedianya benih bermutu disebabkan karena kekurangan atau kelemahan dalam:

1. penyediaan varietas unggul;
2. teknologi produksi benih;
3. penanganan benih pasca panen, dan;

#### 4. pemasaran.

Biasanya petani menggunakan benih yang dihasilkan sendiri (save own seed) karena benih komersial belum tersedia (Ilyas, 2012). Naswardani S.K. (2019) dari hasil kajiannya terhadap serapan Benih padi bersertifikat di Indonesia periode 2012 – 2017.; terdapat beberapa kendala terhadap penggunaan benih Padi bersertifikat di antara: (1) Masih belum terjaminnya ketersediaan Benih Sumber untuk Benih Dasar (BS –FS); (2) Kurangnya jumlah Penangkar Benih; (3) Pendidikan Formal, pengalaman Pribadi dan pengaruh Tokoh Kunci.

Ketersediaan benih yang berkualitas sangat diperlukan untuk mendukung proses produksi serta hasil produksi suatu komoditas Tanaman (Ilyas, S . 2012) Penerapan paket teknologi budidaya disertai penggunaan benih varietas unggul bersertifikat diyakini dapat berkontribusi untuk meningkatkan produksi serta kualitas / mutu hasil suatu komoditas tanaman . Oleh karena itu ketersediaan benih varietas unggul perlu terus ditingkatkan agar dapat memenuhi kebutuhan di lapangan dan mudah diakses petani.

Begitu pentingnya arti benih dalam kegiatan dan peningkatan ketahanan pangan, maka perlu diciptakan suatu kondisi perbenihan yang dapat mendukung ketersediaan benih secara 6 (enam) tepat yaitu; tepat varietas, mutu, jumlah, waktu, lokasi dan harga. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan optimalisasi sistem perbenihan yang telah dibangun, meliputi sub sistem penelitian, pemuliaan dan pelepasan varietas; sub sistem produksi dan distribusi benih; sub sistem sertifikasi dan pengawasan mutu benih; serta sub sistem penunjang.. Pengetahuan bagaimana langkah –langkah memproduksi benih padi varietas unggul yang baik dan benar perlu disosialisasikan sampai ke tingkat petani, sehingga target kebutuhan ketersediaan benih padi akan segera terwujud. Ketersediaan dan kebutuhan benih bersertifikat yang diperlukan oleh petani semakin meningkat seiring dengan rencana peningkatan produksi padi.

## 11.3 Sertifikasi Benih Padi

Sertifikasi benih adalah rangkaian kegiatan penerbitan sertifikat terhadap benih yang dilakukan oleh lembaga sertifikasi melalui pemeriksaan lapangan, pengujian laboratorium dan pengawasan serta memenuhi semua persyaratan

untuk diedarkan. Benih unggul bersertifikat baru dapat diproduksi melalui proses yang diawasi oleh Petugas Benih Tanaman (PBT) yang ditugaskan oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih di wilayah setempat. Adapun lembaga sertifikasi adalah suatu lembaga yang dibentuk berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku untuk melakukan sertifikasi sistem manajemen mutu dan/atau sertifikasi produk benih; dalam hal ini dilakukan oleh BPSB setempat (Menpen, 2006)

Kegiatan sertifikasi dilakukan terhadap sistem manajemen mutu dan produk/benih ; bila memenuhi persyaratan yang berlaku, diterbitkan sertifikat. Untuk mendapatkan sertifikat produsen benih mengajukan permohonan secara tertulis kepada instansi pemerintah (BPSB) setempat, dengan mengisi formulir yang sudah disiapkan.

Proses Sertifikasi meliputi kegiatan:

1. pemeriksaan lapangan;
2. produksi benih di lapang;
3. pengujian laboratorium;
4. pelabelan.

## 11.4 Kegiatan Produksi Benih Padi di Lapang

### 11.4.1 Perencanaan Produksi Benih

Perencanaan produksi merupakan suatu kegiatan awal yang perlu dilakukan, agar dalam pelaksanaan proses produksi benih, agar semua kegiatan berjalan lancar. Perencanaan produksi benih padi meliputi Penentuan lokasi dan luas pertanaman, komunikasi dan berinteraksi dengan petugas BPSB untuk legalitas sertifikasi benih, penetapan varietas yang akan diproduksi, persiapan kegiatan produksi benih, penanaman, pemeliharaan, *roughing*, panen, pasca panen, pengemasan. Benih unggul bersertifikat baru dapat diproduksi setelah pengajuan rencana areal tanaman disetujui oleh Petugas Benih Tanaman (PBT) yang ditugaskan oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih di wilayah setempat.

### 11.4.2 Penentuan Lokasi

Lokasi sebaiknya dipilih daerah dengan CH dan kelembaban sedang; menghindari daerah dengan suhu ekstrem dan CH tinggi. Periode kering, bermatahari dan suhu sedang diperlukan untuk pembungaan dan polinasi. (Ilyas, S., 2012). Lokasi dengan Agroklimat Ekstrem tidak sesuai untuk produksi benih. Tanah subur dan irigasi terjamin, serta bebas dari kekeringan dan banjir. Bukan daerah endemi hama dan penyakit utama, terutama wereng coklat dan virus tungro.

Penanaman dalam satu unit sertifikasi bisa dilakukan dengan isolasi jarak dan atau waktu.

#### **Isolasi jarak**

Untuk menghindari kontaminasi mekanis isolasi dengan mengatur jarak cukup dari pertanaman padi dengan varietas yang berbeda. Pengaturan jarak dengan varietas yang berbeda dari pertanaman di sekitarnya, ditujukan untuk menghindari kontaminasi tanaman voluntir yang bisa menambah volume pekerjaan “Kegiatan seleksi / *roguing* “ yang berkaitan kriteria kemurnian benih .Antar plot diperlukan jarak yang cukup. Areal produksi benih harus terpisah dengan pertanaman padi di sekitarnya yaitu sekitar 3 meter agar tidak terjadi percampuran varietas.

#### **Isolasi waktu**

Untuk menghindari kontaminasi tanaman voluntir yang tidak diharapkan juga bisa direncanakan / dilakukan dengan “mengatur waktu tanam / isolasi waktu. ”. Melakukan pengaturan waktu tanam pada areal produksi benih dengan daerah di sekitarnya dengan perbedaan waktu berbunga sekitar 21 hari.

### 11.4.3 Persiapan Lahan Pertanaman

Sawah yang akan ditanami diolah secara sempurna yaitu dibajak (pertama dan kedua), kemudian tanah di garuk untuk melumpurkan dan meratakan sampai tekstur betul-betul melumpur. Areal dibikin satu hamparan tanpa menggunakan bedengan. Bila lahan luas untuk menghemat tenaga pengolahan tanah bisa dilakukan dengan traktor. Untuk menekan pertumbuhan gulma selanjutnya, pada lahan bisa dilakukan penyemprotan herbisida pra-tanam, (minimal 5 hari sebelum tanam.) dengan sasaran menekan pertumbuhan biji-biji gulma. dan dibiarkan selama 7-10 hari atau sesuai dengan anjuran



**Gambar 11.1:** Pengolahan Lahan dengan Traktor dan Lahan Sawah siap ditanami

## 11.4.4 Pembibitan

### Persiapan Benih

Alur perbanyak benih tanaman padi diawali dengan penyediaan Benih Penjenis Oleh Balai penelitian Komoditas sebagai perbanyak Benih dasar(BD) / (Foundation Seed), kemudian Benih pokok (Registered Seed/Stock Seed) dan Benih sebar (Certified Seed). Kesenambungan alur perbanyak benih sangat berpengaruh terhadap tingkat ketersediaan benih sumber sesuai dengan kebutuhan para produsen / penangkar benih. Kelancaran alur perbanyak sangat menentukan penyebaran varietas unggul sampai kepada petani. (Permentan, 2006)

Dalam proses Produksi Benih, Benih yang akan diperbanyak (diproduksi) harus Jelas sumbernya, jelas varietasnya dan berasal dari kelas benih yang lebih tinggi ; dari benih yang akan diproduksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Ilyas, S. (2012) bahwa Sumber benih untuk multiplikasi harus berasal dari kelas benih diatasnya. Benih kelas FS yang akan diproduksi, benih sumbernya adalah benih kelas BS (Breeder Seed/ benih penjenis), sedangkan untuk memproduksi benih kelas SS/BP, boleh menggunakan benih kelas FS.

### Persemaian Padi

Kegiatan pertama yang perlu dilakukan dalam persemaian padi yaitu:

1. Menyiapkan bedengan. Bedengan dibuat dengan ukuran tinggi bedengan 5 -10 cm, lebar sekitar 110 cm, dan panjang sesuai dengan kebutuhan. Lebar bedengan dibuat selebar 110 cm (agar mudah dijangkau tangan), sehingga memudahkan perawatan.



2. Benih yang akan disebarkan diperam dulu selama 24 jam. Pemeraman ditujukan untuk mempercepat proses perkecambahan. Benih yang sudah pecah tunas ditaburkan dengan kerapatan 25 -50 g /m<sup>2</sup> atau 0,5 – 1 kg benih / 20 m<sup>2</sup> lahan. Kebutuhan benih untuk 1 ha areal pertanaman adalah 10 -20 kg benih.
3. Persemaian perlu dilakukan perawatan dengan pemberian pupuk Urea, TSP dan KCl masing-masing sebanyak 15 g /m<sup>2</sup>. Pada awal proses persemaian, pengawasan persemaian perlu dilakukan sampai empat hari setelah semai untuk menyelamatkan benih dari serangan burung.

Selama persemaian, area persemaian digenangi air, untuk mempermudah larutnya pupuk, mencukupi kebutuhan air bagi pertumbuhan bibit muda, menjaga tanah tetap gembur, serta mempermudah pencabutan bibit.

#### 11.4.5 Penanaman Padi

Secara umum tidak terdapat perbedaan penanaman padi untuk tujuan produksi benih dengan penanaman padi untuk tujuan konsumsi.

1. Bibit siap dipindah tanamkan / transplanting idealnya berumur 14 – 21 hari; kira- kira memiliki 2-3 daun per batang.; dengan kedalaman tanam 1-2 cm. 1-3 bibit / lubang tanam.
2. Jarak tanam bisa digunakan 20 cm x 20 cm; 25 cm x 25 cm. Dengan sistem jajar Legowo .Atau sesuai rekomendasi dari rencana benih varietas yang akan di kembangkan untuk di produksi sesuai lokasi
3. Bahan bibit yang akan dipindah tanamkan telah dicabut di persemaian diletakkan di pinggir petakan, untuk memudahkan pelaksanaan penanaman
4. Selesai tanam, lahan selanjutnya diairi macak-macak (1-3 cm) selama 7 -10 hari



**Gambar 11.2:** Persiapan Transplanting

### 11.4.6 Pemeliharaan Tanaman Padi

Pemeliharaan tanaman padi meliputi beberapa kegiatan:

#### **Pemupukan**

Agar pertumbuhan tanaman padi bisa bagus, pemupukan perlu diberikan selama periode penanaman. Anjuran umum pemupukan yaitu: 150-200 kg Urea, 100-150 kg SP36, dan 100 kg KCl per hektar, Semua Pupuk P dan K dan 50 \$ pupuk N...diberikan bersamaan saat tanam; sedangkan sisa 50% N diberikan sebagai pupuk susulan, waktu tanaman berumur 3 minggu.. Dosis pupuk bisa di sesuaikan dengan kebutuhan setempat dan karakter dari Varietas yang akan diusahakan.

#### **Penyiangan:**

Keberadaan tanaman pengganggu pada pertanaman padi sebagai benih sangat merugikan; selain bisa menurunkan produksi ada daya kompetisi yang kuat terhadap faktor-faktor tumbuh; namun adanya gulma di pertanaman juga akan dapat menurunkan kualitas benih, karena biji-biji gulma bisa mencampuri benih padi sehingga menurunkan kemurnian benih padi yang akan dihasilkan.

Penyiangan gulma dilakukan 2 x, yaitu pada umur h dua kali pengendalian, yaitu saat tanaman berumur 10 – 15 HST dan 25-50 HST. Bisa dilakukan bersamaan dilakukannya *roguing* / seleksi mencabut dan membuang tanaman

– tanaman voluntir. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut dan membuang semua gulma yang mencemari pertanaman padi. Kegiatan penyiangan juga bisa dilakukan dengan menggunakan “landak”; alat penyiangan pada pertanaman padi..

### **Pengairan**



**Gambar 11.3:** Pengairan Pertanaman produksi benih padi di KP Mojosari Mojokerto

Padi merupakan tanaman yang membutuhkan air yang cukup selama pertumbuhannya. Pemberian air dilakukan dianjurkan sistem pengairan dengan cara berselang/intermitten. dengan cara “Leb”. Pengaturan air dilakukan sejak penanaman sampai menjelang panen yaitu:

Selesai penanaman lahan diairi sampai setinggi 3 cm, selama 3 hari. Kemudian air dikurangi dengan melakukan drainase sampai kondisi macak-macak selama 10 hari. Untuk selanjutnya Tanaman perlu dipenuhi kebutuhan airnya, lahan digenangi lagi setinggi 3 cm pada saat pembentukan anakan sampai masa bunting / pengisian malai.

### **Pengendalian hama dan penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan bila ada gejala serangan. Pengendalian akan dilakukan bila keadaan hama dan penyakit sudah diatas ambang ekonomi. Bila di pertanaman ditemui gejala serangan hama / penyakit, perlu segera ada usaha pencegahan / preventif. Usaha pengendalian dilakukan secara intensif dengan mengacu pada metode PHT yang dianjurkan. Tujuannya untuk mengantisipasi dan menghindari terjadinya penyebaran serangan hama penyakit yang akan menurunkan hasil produksi atau terjadinya kegagalan dalam pelaksanaan kegiatan produksi benih padi, dan untuk menjaga pertumbuhan tanaman agar tetap sehat.

## Seleksi / Rouging

*Rouging* merupakan kegiatan seleksi untuk membuang rumpun<sup>2</sup> yang tidak dikehendaki; sehingga bisa dihasilkan benih dengan Kemurnian yang tinggi. Kegiatan *rouging* yang dilakukan secara teratur dalam produksi benih akan sangat menentukan kualitas benih. *Rouging* dilakukan dengan menyeleksi, mencabut dan membuang bila ditemukan tanaman dengan tipe menyimpang / berbeda dari jenis varietas padi yang sedang diproduksi . mencabut dan membuang tanaman volunter (tidak normal, lemah, sakit, off-type) dicabut dan dibuang sedini mungkin sebelum pembungaan. Tanaman yang menyimpang dengan penampakan fisik; lebih tinggi, berbeda warna daun, ukuran, bentuk orientasi daun atau karakteristik yang lain yang menyimpang; tidak sehat dan terinfeksi penyakit.

Pemeriksaan pertanaman padi untuk produksi. benih dilakukan terhadap morfologi tanaman pada fase sebelum berbunga, saat berbunga dan/atau menjelang panen sesuai dengan sifat tanamannya. *Rouging* / seleksi tanaman atau rumpun yang menyimpang dilakukan pada beberapa tahap yaitu: (a) Stadia Vegetatif Awal (35-45 HST) (b) Stadia Vegetatif akhir/anakan maksimum (50-60 HST) (c) Stadia Generatif awal/berbunga (85-90 HST) (d) Stadia generatif akhir/masak (100-115 HST).Waktu pelaksanaan yang tepat tergantung jenis varietas yang ditanam (Ilyas, S. 2012)

Salah satu syarat dari benih bermutu adalah memiliki tingkat kemurnian yang tinggi, karena itu seleksi / *rouging* perlu dilakukan dengan benar mulai persemaian benih sampai akhir pertumbuhan. *Rouging* adalah kegiatan membuang rumpun-rumpun tanaman yang ciri-ciri fisik/morfologis menyimpang dari ciri-ciri varietas tanaman yang benihnya diproduksi.

*Rouging* dilakukan pada fase tanaman membentuk anakan maksimum (50 hari setelah tanam):

1. Kegiatan *Rouging* dilakukan dengan cara mencabut dan membuang tanaman yang tumbuh di luar jalur barisan.
2. Mencabut dan membuang tanaman yang mempunyai bentuk dan ukuran daun yang berbeda.
3. Mencabut dan membuang tanaman yang tingginya berbeda.

*Rouging* kedua dilakukan pada saat tanaman memasuki fase berbunga (80-90 hari setelah tanam):

1. *Rouging* dilakukan dengan mencabut dan membuang tanaman yang terlalu cepat atau lambat berbunga.
2. Mencabut dan membuang tanaman yang ukuran gabahnya berbeda. *Rouging* ketiga dilakukan pada fase biji masak (110-115 hari setelah tanam) atau sesuai spesifikasi dengan Varietas yang sedang diproduksi benih:
3. *Rouging* pada stadia masak diperlukan untuk membuang tanaman menyimpang yang tidak dapat dibedakan pada saat stadia lebih awal. Mencabut tanaman yang mempunyai malai dengan jumlah bulir isi tidak normal.
4. Mencabut dan membuang tanaman yang memiliki bentuk, warna dan ukuran gabah berbeda.



**Gambar 11.4:** Rouging / seleksi pada fase pembungaan

## 11.5 Panen dan Pasca Panen Padi

Penanganan panen/pasca panen merupakan kegiatan akhir dari suatu aspek budidaya tanaman. Kegiatan panen/pasca panen yang baik sebaiknya dilakukan dengan alat dan wadah bersih/ bebas dari kontaminasi bahan kimiawi, dan tidak menggunakan bahan pengawet tanaman.

### **Panen**

1. Kegiatan panen dilakukan setelah pertanaman padi lulus pemeriksaan lapangan oleh petugas/pengawas benih (BPSB) setempat
2. Kegiatan Pemanenan sebaiknya dilakukan setelah tanaman memasuki fase masak fisiologis 90-95%, tanaman berumur sekitar 110 – 115 HST, atau sesuai karakter varietas yang diproduksi benih; gabah telah bernas dan berwarna kuning. Alat panen secara Tradisional bisa menggunakan sabit, sabit bergerigi, kemudian dimasukkan karung atau bisa menggunakan mesin pemanen.
3. Tanaman yang berada di pinggir yaitu dua baris dipanen terpisah dan tidak digunakan menjadi calon benih.
4. Perontokan hasil panen bisa segera dilakukan dengan menggunakan mesin perontok padi (Power thresher) untuk mengurangi kehilangan hasil.
5. Mengukur Kadar air biji saat dipanen dengan moisture tester
6. Mewadahi calon benih yang sudah dirontokkan dengan memasukkan ke dalam karung, memberi label dengan identitas nama varietas, tanggal panen, berat dan kelas calon benih.
7. Selanjutnya dilakukan pengangkutan gabah hasil panen ke tempat penjemuran

### **Penjemuran / Pengeringan**

Untuk menjaga mutu benih padi; kadar air calon benih perlu segera diturunkan dengan cara menjemur atau menggunakan alat pengering karena calon benih umumnya mempunyai kadar air yang masih cukup tinggi. Pengeringan dilakukan dengan sinar matahari. Membersihkan Lantai jemur dari sisa-sisa varietas atau komoditas lainnya dan melapisinya dengan terpal agar suhu tidak terlalu tinggi. Menghamparkan calon benih di lantai jemur yang sudah dilapisi

terpal, kemudian diratakan di seluruh lantai jemur yang tersedia. Membolak – balik calon benih setiap 3 jam sekali. – Penjemuran dilakukan sampai kadar air mencapai sekitar 10 sampai 12 % agar tahan lama disimpan.

Apabila cuaca buruk / tidak mendukung pengeringan bisa dilakukan dengan mesin. Menyiapkan mesin pengering dengan membersihkan *dryer* dari sisa-sisa varietas dan komoditas lain. Pengeringan dengan menggunakan mesin bisa dilakukan dengan perlakuan awal memberi hembusan angin sekitar 3 jam pada calon benih; selanjutnya suhu diubah pelan2 sekitar (32oC), meningkat sesuai dengan penurunan kadar air biji (43oC pada KA 14 %). Pengontrolan kandungan kadar air benih dilakukan setiap 2 sampai 3 jam, untuk penyesuaian suhu. Pengeringan dengan menggunakan mesin di akhiri jika kadar air telah mencapai lebih kecil 13 % (paling baik kadar air 10 sampai 12 %).



**Gambar 11.5:** Menghamparkan calon benih padi di lantai jemur dan pembalikan gabah di lantai jemur.(

## 11.6 Pengolahan Padi (Seed Processing)

Tujuan kegiatan Pengolahan Benih yaitu untuk memperoleh persentase benih murni dan daya kecambah semaksimal mungkin untuk mendapatkan kualitas benih yang baik, benih murni dan bersih. Pengolahan meliputi pembersihan dan pemilihan benih untuk menghindari benih tercampur dengan varietas lain. Pembersihan bertujuan membersihkan benih dari kotoran (tanah, jerami, dan daun padi yang terikut) juga untuk membuang benih hampa. Pemilihan benih bertujuan untuk mendapatkan benih yang lebih seragam dalam ukuran (panjang, lebar, ketebalan), bentuk, dan bobotnya. Dalam pemilihan benih hasilnya akan lebih maksimal kalau dibantu penggunaan alat seperti *gravity*

*table separator, indent cylinder machine, indent desk separator* yang bisa membantu pekerjaan pemilihan benih lebih teliti.

Bila alat bantu tidak tersedia Pembersihan benih bisa dilakukan secara tradisional dengan penampi. Penampian ditujukan untuk memisahkan kotoran, biji hampa, apabila jumlah gabah banyak pembersihan bisa menggunakan mesin Blower atau aspirator. Mekanisme sistem kerja yaitu Blower yaitu mengupas biji yang jatuh sehingga terpisah dari kotoran benih.. Selanjutnya memasukkan gabah calon benih yang sudah bersih ke dalam wadah karung yang sudah disiapkan. Pengambilan contoh bisa segera dilakukan pada calon benih yang sudah bersih dan kering untuk dilakukan uji Laboratorium.

## 11.7 Pengujian Laboratorium

Untuk mengetahui mutu fisik dan fisiologi kelompok calon benih, perlu segera dilakukan uji di laboratorium BPSB setempat. Produsen benih mengambil contoh benih untuk dilakukan uji Laboratorium oleh petugas. Uji laboratorium dilakukan terhadap beberapa parameter meliputi daya Tumbuh / berkecambah, kadar air, kebersihan benih, kemurnian benih, kesehatan benih, serta perlu diinfokan berat 1000 benih. Calon benih yang sudah lulus semua uji Laboratorium akan segera mendapatkan “SERTIFIKAT”.

## 11.8 Pengemasan Benih Padi

Untuk mempermudah kegiatan Penyimpanan, ataupun Transportasi dalam pemasaran atau distribusi ke pengguna, calon benih yang sudah mendapatkan Sertifikat perlu segera di kemas. Adapun tujuan pengemasan yaitu untuk melindungi benih selama penyimpanan, terutama dalam mempertahankan mutu benih dan menghindari serangan hama dan penyakit. Penggunaan Wadah karung Plastik yang sudah di *double* dengan kantong plastik sangat dianjurkan. Teknik pengemasan ini ditujukan untuk melindungi mutu fisik benih (berat, ukuran, warna, kadar air, kemurnian) ; serta Mutu Fisiologis (viabilitas dan Vigor benih selama penyimpanan. (Ilyas, 2012).



Benih yang sudah lolos sertifikasi siap dikemas dalam wadah plastik yang berlabel. Pencetakan Label wajib dituliskan “”BENIH BERSERTIFIKAT”” serta memuat informasi:

1. Nama Jenis dan Varietas
2. Kelas Benih dan nomor kelompok Benih
3. Keterangan mutu
4. Berat / Volume benih
5. Masa Berlaku label ; dan
6. Nama dan Alamat produsen

Warna label pada kemasan disesuaikan dengan kelas benih yang diproduksi (Permentan, 2006)

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1. Benih Penjenis (Breeder Seed)           | :Label warna Kuning |
| 2. Benih Dasar (Foundation Seed)           | :Label Warna Putih  |
| 3. Benih Pokok (Register Seed/ Stock Seed) | :Label Warna Ungu   |
| 4. Benih Sebar (Certified Seed)            | :Label Warna Biru.  |

Benih padi yang sudah di kemas siap untuk disimpan atau didistribusikan pada konsumen.

# Bab 12

## Produksi Benih Tanaman Jagung

### 12.1 Pendahuluan

Jagung merupakan bahan pangan pokok yang cukup penting bagi sebagian masyarakat dunia terutama di daerah Afrika, Amerika Serikat, Amerika Tengah dan Indonesia. Jagung tidak hanya dikonsumsi sebagai bahan pangan manusia tetapi juga menjadi bahan pakan bagi ternak juga sebagai bahan baku dalam kegiatan industri makanan, farmasi dan kecantikan. *Food and Agriculture Organization* (FAO) pada tahun 2019 menempatkan Indonesia ke dalam daftar sepuluh besar negara dengan produksi jagung terbesar di dunia.

Melihat perkembangan produksi jagung yang semakin kompetitif, Indonesia sebagai salah satu pemasok jagung dunia perlu meningkatkan kapasitas produksinya. Upaya Indonesia untuk meningkatkan produktivitas jagung dapat dilakukan dengan strategi dan kebijakan dalam perluasan penggunaan benih bermutu di tingkat petani. Hal ini dapat direalisasikan melalui program pengembangan jagung komposit dan hibrida (Lestari, et al., 2017). Pengembangan jagung komposit dan jagung hibrida erat kaitannya dengan kualitas benih yang menjadi faktor penentu tingginya produktivitas. Benih dikatakan berkualitas tinggi apabila daya kecambah benih mencapai lebih dari

95%. Selain kualitas benih, ketersediaan yang cukup, tepat waktu dan mudah diperoleh juga menjadi penentu terhadap kesinambungan produktivitas jagung (Zubachtirodin et al., 2007).

Kegiatan produksi benih jagung memiliki perbedaan yang prinsipil dengan budidaya jagung untuk konsumsi. Secara teknis, semua kegiatan budidaya dilakukan, hanya saja dalam produksi benih jagung terdapat kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan mutu genetik (kemurnian), mutu fisik (penampakan benih, warna dan bobot benih), mutu fisiologis (daya kecambah benih) dan mutu patologis (kesehatan benih). Prinsip-prinsip dalam produksi benih tersebut diterapkan sejak pemilihan benih, persiapan lahan, penanaman hingga proses panen dan pascapanen.

## 12.2 Pemilihan Benih Sumber

Penyediaan benih sumber di Indonesia masih dilakukan oleh institusi pemerintah melalui lembaga penelitian pada Kementerian Pertanian. Benih sumber kemudian didistribusikan ke daerah untuk dilakukan kegiatan produksi kelas benih dibawahnya. Kegiatan pengawasan dan sertifikasi benih selanjutnya dilakukan oleh BPSB setempat (Bahtiar dan Kumontoi, 2015).

Dalam kegiatan produksi benih jagung baik komposit maupun hibrida perlu memperhatikan benih sumbernya. Benih sumber merupakan kelas-kelas benih yang digunakan untuk memproduksi kelas benih Extension Seed (BR/ES). Benih komposit (bersari bebas) termasuk benih unggul. Benih komposit terbentuk dari tanaman jagung jantan dan betina dari tongkol yang sama.

Dalam produksi benih jagung komposit terdapat kelas-kelas benih antara lain:

1. Breeder Seeds/Benih Penjenis (BS), merupakan benih yang dihasilkan dari kegiatan pemuliaan tanaman berupa (BD/FS) merupakan benih yang berasal dari hasil perbanyakan benih penjenis.
2. Stock Seeds/ Benih Pokok (SS) merupakan hasil perbanyakan benih dasar. Benih pokok ini digunakan sebagai sumber benih untuk memproduksi kelas.
3. Extension Seeds/ Benih Sebar (ES) yaitu benih yang digunakan petani untuk memproduksi jagung dengan tujuan konsumsi.

Perbanyak benih kelas FS/BD sampai ES/BR di bawah pengawasan Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB) (Zubachtirodin et al., 2007).

Pada kegiatan produksi benih jagung hibrida sumber benih tidak memiliki kelas benih seperti pada produksi benih jagung komposit. Benih yang digunakan dalam produksi benih hibrida berasal dari hasil persilangan antar galur murni baik tetua jantan maupun tetua betinanya.

## 12.3 Penyiapan Lahan

Produsen benih dalam melakukan kegiatan produksi jagung diawali dengan melakukan pendaftaran terlebih dahulu ke Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB). BPSB lalu akan melakukan pemeriksaan berdasarkan permohonan produsen dan apabila lulus pemeriksaan baru dilakukan persiapan penanaman di lokasi. Selama pertumbuhan tanaman, BPSB akan melakukan inspeksi lapangan untuk menilai kelayakan dan melakukan pencabutan/*roguing* tanaman yang menyimpang (Azrai et al., 2018).

Dalam memproduksi benih baik jagung komposit maupun hibrida, penempatan lokasi untuk penanaman suatu varietas harus memberlakukan isolasi, artinya menerapkan jarak antara lokasi yang akan ditanami untuk memproduksi benih dengan lokasi varietas lain di mana waktu berbunga hampir bersamaan, minimal sejauh 200 m dan perlu memperhatikan arah angin. Isolasi waktu dilakukan dengan selisih waktu tanam minimal 30 hari sebelum atau sesudah varietas lain ditanam. Pada varietas yang umur panennya berbeda dapat dilakukan penanaman secara bersamaan, namun untuk varietas yang berumur lebih genjah, sebaiknya ditanam lebih dulu dari yang berumur dalam (panjang).

Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya keserempakan pembungaan yang bisa memengaruhi persilangan dan menyebabkan menurunnya kemurnian benih. Isolasi menjadi syarat yang sangat penting dalam menghasilkan benih bermutu yang sesuai dengan persyaratan benih bermutu di lapangan. Syarat mutu lapangan yang harus diperhatikan dalam produksi benih tanaman jagung komposit tersaji dalam Tabel 12.1.

**Tabel 12.1:** Persyaratan Mutu Benih Jagung Komposit di Lapangan (Mentan, 2020)

Parameter Pemeriksaan	Satuan	Kelas Benih			
		BS	BD	BP	BR
Isolasi Jarak (minimal*)	meter	200	200	200	200
Campuran varietas lain dan tipe simpang (maksimal)	%	0.0	2.0	2.0	3.0
Isolasi waktu (minimal)	hari	30	30	30	30

Keterangan: \*2 baris tanaman pinggir tidak boleh dipanen sebagai benih

## 12.4 Pengolahan Tanah

Setelah lahan lulus pemeriksaan dan sesuai dengan persyaratan produksi benih jagung baik komposit maupun hibrida, produsen dapat melakukan persiapan dan pengolahan lahan. Sebelum melakukan pengolahan, lahan harus dibersihkan terlebih dahulu dari sisa-sisa tanaman sebelumnya terutama jika pertanaman sebelumnya adalah jagung. Selain itu apabila terdapat gulma yang berpotensi mengganggu proses pengolahan lahan dapat diaplikasikan herbisida kontak (Azrai et al., 2018). Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan bajak minimal dua kali pembajakan lalu di garu/sisir sampai tidak ada bongkahan tanah dan tanah menjadi rata. Perlu dipastikan juga bahwa tidak ada tanaman volunter dari sisa tanaman jagung sebelumnya. Apabila penanaman dilakukan pada musim hujan perlu dibuat saluran/parit untuk pembuangan air. Saluran ini juga digunakan untuk mengairi lahan pertanian sehingga pemberian air dapat efektif dan lebih efisien (Azrai et al., 2018).

## 12.5 Penyiapan Benih

Sebelum ditanam, untuk menghindari serangan penyakit bulai maka benih perlu diberi perlakuan benih (seed treatment) dengan fungisida. Jenis dan dosis fungisida yang diaplikasikan tergantung pada lokasi produksi benih jagung akan dilakukan. Daerah Jawa Timur, Jawa Tengah, Kalimantan Barat, Lampung, merupakan daerah endemi bulai yang disebabkan oleh spesies *Peronosclerospora maydis*, maka fungisida yang digunakan berbahan aktif

*metalaxyl* dan dapat dicampurkan *fungisida* berbahan aktif *dematroph* dengan perbandingan 1:1. Apabila ingin menggunakan *dematroph* secara tunggal maka dosis yang digunakan adalah 5 g/kg benih. Pada daerah yang terserang *P. philippinensis* seperti Sulawesi, fungisida yang digunakan berbahan aktif *metalaxyl* dengan dosis 3-5 g/kg benih. Sementara itu, daerah endemik spesies *P. sorghi* seperti Sumatera Utara dan daerah endemik lainnya, fungisida yang digunakan berbahan aktif *metalaxyl* dengan dosis 3-5 g/kg benih (Manrapi, 2018; Azrai et al., 2018).

## 12.6 Penanaman Benih

Penanaman benih jagung disesuaikan dengan kebutuhan benih jagung pada jenis/varietas yang digunakan dan luasan lahan tanam tertentu. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam terlebih dahulu menggunakan tugal. Penggunaan alat bantu tali yang sudah diberi tanda setiap jarak tanam dapat diterapkan agar pertanian lurus. Pembuatan lubang tanam jangan terlalu dalam maksimal kedalamannya 5 cm. Setiap lubang tanam diisi satu biji dan lubang ditutup dengan lapisan yang gembur/remah, dapat berupa tanah atau pupuk kandang (Manrapi, 2008).

Pada produksi benih jagung komposit, jarak tanam yang biasa digunakan adalah 75 cm x 20 cm. Artinya, Jarak tanam antar barisan adalah 75 cm dan jarak tanam dalam barisan selebar 20 cm (Manrapi, 2008). Sementara itu, pada produksi benih jagung hibrida, jarak tanam yang sering digunakan adalah 70 cm x 20 cm atau 70 cm x 25 cm dengan 1 tanaman per lubang. Lubang tanam kemudian ditutup dengan tanah/pupuk organik atau modifikasi sesuai dengan kebiasaan petani penangkar yang telah ada di lokasi produksi benih (Azrai et al., 2018).

Pada produksi benih jagung hibrida, kegiatan penanaman memberlakukan *split planting* dan *row ratio*. *Split planting* atau perbedaan hari tanam adalah upaya untuk sinkronisasi pembungaan antara bunga jantan dan betina. Perbedaan waktu tanam antara tanaman jantan dan tanaman betina berkisar antara 0-5 hari, tergantung varietas dan keadaan angin di lokasi. Sementara itu *row ratio* adalah perbandingan antara tanaman tetua betina dan tetua jantan. Penanaman budidaya pembenihan jagung hibrida sering kali menggunakan sistem 4: 1 atau

5:1. Sistem 5:1 artinya banyaknya jagung betina adalah 5 baris dan jagung jantan 1 baris (Karyani, 2019).

Dalam produksi benih jagung, baik komposit maupun hibrida, tidak dianjurkan melakukan penyulaman untuk benih-benih yang tidak tumbuh dengan penanaman benih baru. Hal ini karena penyulaman yang dilakukan akan menyebabkan bervariasinya pertumbuhan tanaman dan tongkol tidak terisi penuh. Pada umur dua minggu setelah tanam perlu lakukan inspeksi terhadap tanaman untuk membuang sisa biji yang tumbuh dari pertanaman sebelumnya/volunter (Manrapi, 2008; Azrai et al., 2018).

## 12.7 Pemupukan

Pemupukan dalam kegiatan produksi benih jagung komposit dan hibrida tidak memiliki perbedaan yang mendasar. Hanya saja kekurangan benih jagung komposit adalah kurang responsif terhadap pemupukan sehingga kadang kala perlu dosis pemupukan yang berbeda dari benih hibrida. Sifatnya yang kurang responsif terhadap pemupukan menyebabkan pemupukan pada produksi benih jagung komposit dapat dilakukan hingga tiga kali pemupukan.

Sementara itu pemupukan pada produksi benih jagung hibrida cukup dilakukan dua kali pemupukan dan apabila diperlukan dapat ditambahkan pupuk organik cair sebagai pelengkap kebutuhan hara (Manrapi, 2008; Azrai et al., 2018). Berikut ini tabel aplikasi pupuk pada produksi benih jagung komposit dan hibrida.

**Tabel 12.2:** Aplikasi Pupuk Pada Produksi Benih Jagung Komposit dan Hibrida (Manrapi, 2008; (Azrai et al., 2018)

Jenis Pupuk (dosis kg/ha)	Jagung komposit			Jagung hibrida		
	Dosis pupuk tiap umur aplikasi (kg/ha)			Dosis pupuk tiap umur aplikasi (kg/ha)		
	7-10 hst	25-30 hst	40-45 hst	7 hst	28-30 hst	≥40 hst
Urea	90-105	120-140	90-105	100-150	250-300	-
NPK	-	-	-	300-400	-	-
ZA *)	50	-	-	-	-	-
SP-36	200	-	-	-	-	-
KCl	50	50	-	-	-	-

Keterangan:

hst = hari setelah tanam

Dosis dapat diubah sesuai kondisi ketersediaan hara dalam tanah, namun persentase jumlah pupuk yang diberikan setiap waktu aplikasi disesuaikan seperti pada tabel di atas.

\*) diberikan jika memang diperlukan, terutama pada lahan yang tanahnya kekurangan unsur belerang (S).

## 12.8 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan merupakan kegiatan membersihkan tanaman pengganggu (gulma atau sejenisnya) yang bisa menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat. Pembumbunan dilakukan untuk memperkokoh tumbuhnya tanaman (Rosari, 2020). Pada produksi benih jagung komposit dan hibrida, kegiatan penyiangan I dan pembumbunan dilakukan pada umur 15–20 hst (sebelum pemupukan II). Penyiangan dilakukan dengan menggunakan cangkul sekaligus membumbun tanaman sehingga tanaman jagung dapat tumbuh dengan kokoh. Penyiangan kedua dilakukan pada umur 30–35 hst (sebelum pemupukan III). Penyiangan dilakukan menggunakan cangkul dan sekaligus memperbaiki guludan agar tanaman dapat tumbuh lebih kokoh. (Liana, 2020).

## 12.9 Roguing

Pada produksi benih jagung komposit maupun hibrida, kegiatan yang cukup penting dilakukan adalah *roguing*. *Roguing* merupakan kegiatan seleksi terhadap tanaman sehingga benih yang dihasilkan kemumiannya dapat terjaga. Seleksi dilakukan dengan mencabut tipe simpang (off type). Tipe simpang memiliki karakter yang berbeda dengan tanaman tetua dalam hal bentuk daun, perakaran, warna spikelet dan warna serbuk sari. Tanaman tipe simpang harus dimusnahkan sebelum masa anthesis tiba untuk menghindari terjadinya persilangan antara tanaman tetua dengan tanaman tipe simpang.



Selain tipe simpang, penyeleksian juga dilakukan terhadap tanaman kerdil yang memiliki tinggi di bawah 50 % dibandingkan tanaman lainnya dan memiliki daun kurang dari tujuh pada umur 30 HST. Seleksi terhadap tanaman kerdil bertujuan untuk menghindari terjadinya penyerbukan sendiri karena tanaman yang tumbuh kerdil masa anthesisnya lebih lama. Kegiatan *roguing* pada produksi benih jagung komposit dapat dilakukan seperti pada Tabel 12.3 (Liana, 2020).

Pada produksi benih jagung hibrida *roguing* dapat dilakukan pada tiga fase pemeriksaan. *Roguing* pertama dilakukan pada umur 1-15 hst dengan melakukan pengecekan terhadap warna batang, dan tanaman yang tumbuh di luar barisan tanaman yang dikehendaki, bentuk daun tinggi tanaman. *Roguing* kedua dilakukan pada periode vegetatif yaitu umur 32-35 hst dengan karakter yang diamati yaitu warna batang, bentuk daun, tekstur daun, bentuk lidah daun. *Roguing* ketiga dilakukan pada umur 45-52 hari untuk mengecek warna bunga betina/jantan, bentuk malai, posisi tongkol dan warna rambut yang tidak dikehendaki (Liana, 2020).



**Roguing I**

**Gambar 12.1:** Roguing I Pada Produksi Benih Jagung Hibrida (Liana, 2020)



**Gambar 12.2:** Roguing II Pada Produksi Benih Jagung Hibrida (Liana, 2020)



**Gambar 12.3:** Roguing III Pada Produksi Benih Jagung Hibrida (Liana, 2020)

**Tabel 12.3:** Kegiatan Roguing Pada Produksi Benih Jagung Komposit (Liana, 2020)

<b>Parameter</b>	<b>Kriteria Seleksi</b>	<b>Keputusan</b>
Vigor tanaman (roguing I) (2-4 mst)	Kerdil, lemah, warna pucat, bentuk tanaman menyimpang, tumbuh di luar barisan, terserang penyakit, letak tanaman terlalu rapat	Tanaman dicabut
Berbunga (Roguing II) (7-10 mst)	Terlalu cepat/lambat berbunga, malai tidak normal, tidak berambut, tidak bertongkol	Tanaman dicabut
Posisi tongkol (2 mst)	Pilih yang kedudukan tongkolnya ditengah-tengah batang, tongkol tidak bercabang (tipe simpang)	Tipe simpang dipanen awal
Panen	Tanaman sehat, telah ditandai	Dipanen

	terpilih, tongkol tidak bercabang (tipe simpang)	
Penutupan tongkol	Kelobot menutup 1-3 cm dari ujung tongkol, melekat kuat dan rapat	Dipilih
Kualitas tongkol per famili	Skoring penampilan tongkol: skor 1 baik dan skor 5 jelek.	Pilih skor 1-3
Tongkol kupas	Bentuk tongkol, bentuk biji, warna biji, ukuran biji, dan bobot sesuai deskripsi.	Dipilih yang seragam

## 12.10 Detasseling

*Detasseling* adalah kegiatan mencabut bunga jantan pada barisan tanaman induk betina. Kegiatan ini harus dilakukan sebelum bunga jantan terbuka atau muncul dari daun terakhir (daun pembungkus mulai membuka tetapi malai belum keluar dari gulungan daun). Pencabutan sebaiknya dilakukan setiap hari selama periode berbunga antara 45-56 hst (tergantung kondisi cuaca/iklim mikro di pertanaman) yang bertujuan untuk mencegah agar tidak ada tanaman yang terlewatkan atau tidak tercabut bunga jantannya (Azrai et al., 2018). Tata cara *detasseling* dapat dilihat pada Gambar 12.10.



**Gambar 12.4:** Pencabutan Malai Bunga Jantan Pada Tanaman Betina (Azrai et al., 2018)

## 12.11 Panen

Panen dalam produksi benih jagung dapat dilakukan setelah masak fisiologis atau klobot telah mengering berwarna kecokelatan (biji telah mengeras dan telah mulai membentuk lapisan hitam/black layer minimal 50-90% di setiap barisan biji) (Azrai et al., 2018; Liana, 2020). Jika cuaca panas dan tidak hujan tongkol bisa dibiarkan dulu di lapangan sejak sepuluh hari setelah masak fisiologis agar kadar air dapat menurun sekitar 28-29 % (Liana, 2020). Apabila tidak dibiarkan di lapang, maka semua tongkol yang telah lolos seleksi pertanaman di lapangan dipanen, kemudian dijemur diterik matahari sampai kering sambil melakukan seleksi tongkol (tongkol yang memenuhi kriteria diproses lebih lanjut untuk dijadikan benih ) (Azrai et al., 2018).

Waktu panen sebaiknya dilakukan pada hari yang cerah dan hindari saat hujan agar pengeringan setelah dipanen tidak mendapat hambatan. Pemanenan jagung yang sederhana dan hasilnya sangat baik adalah kelobotnya dipuntir dengan tangan atau bisa menggunakan sabit dengan memotong tangkai buah. Jagung sebaiknya dipanen lengkap dengan kelobotnya, bila dipanen tanpa kelobot maka risiko kerusakan butir-butir jagung akan bertambah besar. Setelah dipanen harus segera dipisahkan jagung yang terinfeksi penyakit di lapangan agar penyebaran hama dan penyakit dapat dicegah (Sunarti dan Turang, 2017).



**Gambar 12.5:** Proses Panen dan Pengeringan Benih Jagung Di Lapang (Liana, 2020)

## 12.12 Pascapanen

### **Pengeringan**

Kegiatan pascapanen didahului dengan kegiatan pengeringan. Pengeringan dapat dilakukan secara manual dengan memanfaatkan sinar matahari atau dengan menggunakan mesin pengering. Apabila menggunakan sinar matahari langsung, maka pengeringan dilakukan di lantai jemur yang telah dialasi terpal. Lantai jemur harus dipastikan bersih dari campuran tongkol varietas lain. Ketinggian tumpukan pengeringan berkisar 10-20 cm dan perlu melakukan pembalikan tongkol setiap 2-4 jam selama proses pengeringan. Penjemuran tongkol dilakukan sampai kadar air biji mencapai sekitar 15-16% (Liana, 2020) (Suwardi, 2009).

### **Pemipilan**

Pemipilan adalah kegiatan memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Pemipilan biji dilakukan jika tongkol jagung sudah kering dengan kandungan kadar air biji tidak lebih dari 18%. Pemipilan dapat dilakukan secara manual dengan tangan atau menggunakan mesin (corn sheller). Pemipilan menggunakan mesin dinilai sangat efektif karena hampir 100% biji jagung dapat terlepas dari tongkolnya. Selain itu, kualitas hasil pipilan sangat baik karena kecilnya persentase biji yang rusak/cacat serta sedikitnya kotoran yang dihasilkan (Sunarti and Turang, 2017)(Azrai et al., 2018).

### **Sortasi Benih**

Sortasi benih dilakukan untuk memisahkan benih dengan kotoran. Campuran benda asing, biji pecah dan lain-lain. Sortasi dapat dilakukan dengan alat berupa ayakan dengan diameter hingga  $\pm 7$  mm atau ukuran ayakan dapat disesuaikan dengan ukuran biji dari setiap varietas, biji-biji yang lolos saringan/ayakan tersebut yang akan dijadikan sebagai benih (Manrapi, 2008). Apabila sortasi dilakukan menggunakan mesin sortasi, maka sudut kemiringan saringan sortasi maksimum 15 derajat dengan dimensi lubang saringan sesuai dimensi benih yang disortir (diameter 8 mm atau 7 mm, tergantung varietasnya) (Azrai et al., 2018)

### **Perlakuan Benih (Seed Treatment)**

Biji-biji yang terpilih kemudian dikeringkan sampai kadar air mencapai 10-11%. Biji-biji tersebut selanjutnya diberikan perlakuan benih (seed treatment) untuk mencegah penyakit benih. Pada umumnya *seed treatment* yang

diberikan untuk mencegah penyakit bulai (*P. maydis*). *Seed treatment* yang diberikan berupa pemberian fungisida berbahan aktif *metalaxyl* dan *dermatrop* (1:1) atau dermatrop secara tunggal dengan dosis 3-5 g/kg benih (Azrai et al., 2018). Selain pemberian fungisida, *seed treatment* dapat dilakukan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh agar viabilitas benih dapat dipertahankan (Azrai et al., 2018).

### Pengemasan

Proses pengemasan benih perlu memperhatikan bahan kemasannya. Benih yang telah dikemas kemudian diberi label (nama varietas, tanggal panen, kadar air benih waktu dikemas, daya kecambah) dan disimpan dalam gudang atau ruang bersuhu rendah sehingga dapat mempertahankan viabilitasnya (Manrapi, 2008). Bahan kemasan yang digunakan harus kuat, tidak mudah sobek, kedap udara dan air (plastik polyethylene setebal 0,2 mm). Volume kemasan yang disarankan untuk digunakan adalah 5 kg (Azrai et al., 2018).

### Penyimpanan

Benih jagung yang telah dikemas kemudian disimpan dalam ruang penyimpanan dengan pendingin ruangan (cold storage). Kisaran suhu ruang simpan yang disarankan antara 18-21°C dengan kelembaban relatif (RH) sebesar 55-65 % (Azrai et al., 2018). Pada kondisi ini penyimpanan dapat lebih lama dan proses penuaan diperlambat (Sunarti and Turang, 2017).



**Gambar 12.6:** Penyimpanan Benih Jagung di Gudang Penyimpanan (Azrai et al., 2018)

Agar memudahkan kontrol dan pengujian sebaiknya benih disimpan secara teratur pada rak berdasarkan varietas dan tahun produksi serta dilengkapi kartu kontrol. Di dalam kartu kontrol tersebut terdapat informasi seperti: varietas, tanggal panen, lokasi produksi, jumlah awal penyimpanan, jumlah benih saat

pemeriksaan stok terakhir, kadar air benih dan daya berkecambah benih. Kebersihan gudang juga harus diperhatikan dengan melakukan kegiatan pembersihan secara berkala setiap minggu dan pencegahan hama gudang melalui sanitasi minimal 3 bulan sekali (Azrai et al., 2018).

# **Bab 13**

## **Produksi Benih Tanaman Kedelai**

### **13.1 Pendahuluan**

Salah satu target sukses pembangunan pertanian adalah pencapaian swasembada lima pangan pokok, di antaranya adalah kedelai. Benih sebagai sarana produksi yang membawa sifat-sifat suatu varietas tanaman, mempunyai peranan di dalam menentukan tingkat hasil tanaman. Varietas unggul tanaman kedelai umumnya dirakit untuk memiliki sifat-sifat yang menguntungkan, yaitu antara lain:

1. daya hasil tinggi;
2. tahan terhadap serangan organisme pengganggu (OPT);
3. berumur genjah;
4. kualitas hasil panen sesuai keinginan konsumen (Nugraha dan Hidajat, 2000).

Salah satu pencapaian swasembada kedelai adalah ketersediaan benih. Upaya untuk menjamin ketersediaan benih kedelai, salah satunya adalah dengan melakukan identifikasi dan inventarisasi dari pelaku perbenihan baik mulai aspek hulu sampai hilir. Hal ini dilakukan agar kontinuitas ketersediaan benih



kedelai terjamin dan terwujud dengan enam tepat pemenuhan benih kedelai, yaitu waktu, kuantitas, harga, jenis, kualitas, dan lokasi, sehingga tidak terjadi 'kemandegan' benih kedelai (Rozi, F. Dan Ruly, K., 2018).

Benih berkualitas merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam berusaha tani, oleh karena itu dalam upaya untuk memperbaiki sistem penyediaan benih kedelai, maka hal ini perlu dikembangkan dan harus mendapatkan dukungan dari semua pihak yang terkait. Penggunaan benih yang bersertifikat oleh petani hanya sekitar 10 %, sedangkan sisanya menggunakan benih yang tidak jelas asal usulnya (Anonim, 2006).

Sistem perbenihan kedelai belum berjalan sebagaimana yang diharapkan. Hal ini berdampak pada kegagalan pengembangan tanaman kedelai, yang mana banyak disebabkan karena tidak tersedianya benih bersertifikat dengan kualitas yang baik. Oleh karena itu diperlukan suatu upaya dengan membangkitkan institusi produksi benih (UPBS, BPTP, UPTD, Balai Benih Provinsi, produsen benih dan petani penangkar benih) untuk memproduksi benih yang berkualitas bersertifikat di sentra produksi kedelai (Anonymous, 2013).

## 13.2 Sistem Produksi Benih Kedelai

Beberapa definisi/pengertian terkait dengan sistem produksi benih kedelai, berdasarkan Permentan No. 39/Permentan/ OT.140/8/2006:

1. Klasifikasi Benih berdasarkan fungsi dan cara produksi, benih terdiri atas benih inti (nucleus seed/NS), benih sumber dan benih sebar.
2. Benih Inti adalah benih awal yang penyediaannya berdasarkan proses pemuliaan/perakitan suatu varietas oleh pemulia pada lembaga penyelenggara pemuliaan. NS merupakan benih yang digunakan sebagai bahan perbanyakan untuk menghasilkan benih penjenis.
3. Benih Sumber terdiri atas tiga kelas, yaitu benih penjenis (Breeder Seed/BS), benih dasar (BD/Foundation Seed/FS), dan benih pokok (BP/Stock Seed/SS). Benih penjenis merupakan perbanyakan benih inti, selanjutnya digunakan untuk perbanyakan benih kelas-kelas selanjutnya, yaitu benih dasar dan benih pokok. Benih sebar (BR/

Extension Seed/ES) disebut benih komersial/benih turunan dari benih pokok, yang ditanam oleh petani untuk tujuan konsumsi.

4. Sumber Benih yaitu tempat di mana suatu kelompok benih diproduksi
5. Benih Penjenis adalah benih sumber yang di produksi dan dikendalikan langsung oleh semulia/breeder yang menemukan atau diberi kewenangan untuk mengembangk an varietas tersebut. Saat ini benih penjenis kedelai dikelola UPBS di Balitkabi. Dalam sertifikasi, dicirikan oleh label berwarna kuning yang ditanda-tangani oleh pemulia yang bersangkutan/pejabat yang telah ditetapkan dalam dokumen ISO manajemen. Benih penjenis digunakan sebagai benih sumber untuk produksi atau perbanyak benih dasar.
6. Benih Dasar (BD) adalah benih sumber yang diproduksi oleh produsen benih (BBI, BPTP, perusahaan benih BUMN/swasta yang profesional) dan pengendalian mutunya melalui sertifikasi benih (BPSB atau Sistem Manajemen Mutu). Merupakan benih sumber untuk perbanyak/produksi benih pokok, yang dicirikan oleh label berwarna putih yang dikeluarkan oleh BPSB/ Produsen benih mandiri.
7. Benih Pokok adalah benih sumber, diproduksi oleh produsen/ penangkar benih di daerah dan pengendalian mutunya melalui sertifikasi benih (BPSB/Sistem Manajemen Mutu), dengan Label berwarna ungu
8. Benih Sebar (BR) adalah benih yang diproduksi oleh produsen/ penangkar di daerah dan pengendalian mutunya melalui sertifikasi benih (BPSB/Sistem Manajemen Mutu). Label benih sebar berwarna biru. Benih sebar ini tidak dapat dipakai sebagai benih sumber.

### 13.2.1 Pendekatan

Dalam upaya menjamin ketersediaan benih bermutu dari varietas unggul dan meningkatkan penggunaannya, maka program pengembangan perbenihan kedelai dari hulu sampai hilir harus lebih terarah, terpadu, dan berkesinambungan. Hal ini penting artinya mengingat sistem produksi benih

melibatkan berbagai institusi. Pengalaman menunjukkan bahwa alur produksi benih kedelai dari BS hingga ES/BR sering terputus.

Percepatan produksi dan distribusi benih sumber varietas unggul kedelai diupayakan melalui sosialisasi dan pengenalan varietas, serta pembekalan teknik produksi benih bagi penangkar di sentra produksi dengan melibatkan pihak terkait. Cara ini diharapkan dapat mempercepat adopsi teknologi produksi benih bermutu dan berkembangnya usaha produksi benih kedelai berbasis komunitas (Anonymous, 2015).

Pelaksanaan program pengembangan perbenihan perlu mempertimbangkan potensi, permasalahan, dan kendala yang dihadapi serta sumber daya yang mendukung. Dalam upaya mendukung penyediaan benih unggul bermutu, program perbenihan kedelai meliputi: optimalisasi pengembangan VUB, produksi dan distribusi benih, pengendalian mutu melalui sertifikasi benih, serta optimalisasi fungsi kelembagaan perbenihan melalui penyempurnaan dan peningkatan sarana dan prasarana perbenihan bagi para pihak yang terlibat dalam produksi benih kedelai.

### 13.2.2 Strategi

Produksi benih dilakukan dengan teknologi baku/standar sehingga mutunya terjamin. Benih kedelai yang akan diproduksi meliputi benih penjenis (BS), dan benih dasar (BD/FS) dengan melibatkan Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), benih dasar (BD) dan benih pokok (BP) dengan melibatkan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Produksi benih dasar (BD) dan benih pokok (BP/SS) dilakukan oleh BUMN/BBI/BBU, sedangkan benih sebar diproduksi oleh BR dan BR1 sebagai penangkar.

Berdasarkan Permentan No.39/Permentan/OT.140/8/2006 produksi benih bina harus melalui sertifikasi, baik melalui pengawasan pertamanan dan atau laboratorium berdasarkan sistem manajemen mutu, serta terhadap produk benih atau kaidah-kaidah sertifikasi benih (Anonymous, 2013).

### 13.2.3 Alur Penyediaan Benih

Benih inti, benih penjenis, dan benih dasar diproduksi oleh Balitkabi kemudian didistribusikan ke produsen benih untuk diperbanyak sebagai benih dasar dan benih pokok di daerah, dalam hal ini BPTP, BBI, BBU, BUMN dan swasta (perusahaan/perorangan). Benih dasar (BD) diproduksi lagi menjadi benih pokok (BP) untuk kemudian diperbanyak lagi menjadi benih sebar

(BR/BRI/ES) dan selanjutnya didistribusikan kepada petani sebagai bahan tanam untuk kedelai konsumsi. Secara ringkas alur penyediaan benih sumber kedelai dapat dilihat di tabel 13.1.

1. Untuk lebih memperjelas pelaksanaan produksi benih kedelai mulai kelas benih BS hingga ES disampaikan tahapan pelaksanaannya di bawah ini.
2. Lembaga pemerintah (Balitkabi, Perguruan Tinggi, LIPI, Batan)/lembaga non pemerintah, menyelenggarakan kegiatan pemuliaan dan melepas VU kedelai, menyediakan benih penjenis dari VUB, mendistribusikan ke BBI dan BPTP seluruh provinsi sentra produksi kedelai
3. Lembaga pemerintah/non pemerintah yang melepas VU kedelai juga berkewajiban menyediakan benih penjenis bagi produsen benih (institusi perbenihan lainnya baik BUMN/swasta) sesuai dengan kebutuhannya. Selama diperlukan, Balitkabi juga dapat memproduksi benih sumber lainnya seperti benih dasar.
4. BPTP yang memproduksi benih sumber kedelai di setiap provinsi berkewajiban melakukan koordinasi dan sinkronisasi dengan Dinas Pertanian Provinsi/Kabupaten, BPSB, BBI, dan institusi perbenihan lain yang terkait dalam pelaksanaan kegiatan produksi benih sumber kedelai. Koordinasi juga dilakukan dengan para penangkar benih sebar, sehingga penyaluran benih sumber diharapkan berjalan lancar.
5. Dalam pelaksanaan produksi benih sumber disepakati BBI, BBU tetap memproduksi benih dasar (BD)/benih sumber kelas (FS), sesuai “tupoksi” dengan fokus varietas kedelai yang sudah berkembang di masyarakat (populer), sedangkan BPTP memproduksi benih sumber varietas yang sudah dilepas oleh Badan Litbang Pertanian/Kementerian Pertanian tetapi belum berkembang di masyarakat. Selain itu, BPTP juga dapat memproduksi benih sumber untuk varietas populer sepanjang BBI tidak dapat memenuhinya. Untuk itu, koordinasi dan sinkronisasi antara BPTP dengan BBI, BBU dan institusi perbenihan lainnya menjadi sangat penting.

6. Produsen benih yang memproduksi benih sebar, memperoleh benih pokok dari hasil produksi sendiri untuk BUMN, swasta, dan penangkar yang mampu memproduksi sendiri, atau dari sumber benih resmi dan terpercaya (Balitkabi, BPTP, BBI/BBU) bagi penangkar yang tidak mampu memproduksi benih pokok (Anonymous, 2013).

**Tabel 13.1:** Alur Penyediaan Benih Kedelai (Anonymous, 2015)

Alur Produksi Benih Sumber	Hasil (Kelas Benih)	Pelaku (Produsen)
NS→BS	BS	Balitkabi / Lembaga Pelepas Varitas
BS→BD/FS	BD (FS)	Balitkabi, BPTP, BBI, Penangkar
BD→BP/SS	BP (SS)	BPTP, BBI, BBU, BUMN, Swasta,
BP→BR/ES	BR (ES)	Penangkar Setempat Semua Produsen
BR→PETANI	BR1 (ES)	Benih (BUMN/Swasta/Penangkar Setempat) Petani (Pengguna Benih)

### 13.3 Teknik Produksi Benih

Secara teknik tidak terdapat perbedaan antara budidaya tanaman kedelai untuk tujuan produksi benih maupun untuk dikonsumsi, kecuali adanya kegiatan pemeliharaan kualitas genetik melalui pemeriksaan lapangan pada produksi benih. Pada prinsipnya tanaman yang dibudidayakan untuk tujuan produksi benih diusahakan dapat tumbuh dengan sehat, dan terbebas dari serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), serta dapat mengakomodasikan teknologi pascapanen agar benih yang dihasilkan terjamin kualitasnya.

Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam produksi benih kedelai adalah:

1. Kegiatan produksi dilakukan di sentra produksi, lahan subur dengan sumber pengairan memadai, dan tidak di lokasi endemik OPT.
2. Penanaman dilakukan pada saat yang tepat dan serempak, untuk mengurangi biaya produksi dan menekan serangan hama penyakit. Tanam lebih awal/terlambat menyebabkan tanaman berpotensi diserang hama penyakit.

3. Pemeliharaan secara optimal. Penyiangan yang terlambat menghambat pertumbuhan akibat persaingan gulma, biaya penyiangan meningkat. Hama penyakit dikendalikan secara terpadu. Jika tidak memungkinkan, maka aplikasi pestisida perlu tepat waktu, tepat sasaran, tepat dosis, dan tepat jenis.
4. Panen dilakukan saat yang tepat, penundaan waktu panen menyebabkan hilangnya sebagian hasil. Penanganan pascapanen dengan tepat penting artinya untuk mendapatkan benih yang berkualitas.

### 13.3.1 Teknik Budidaya

1. Penyiapan Lahan
  - a. Tanah bekas pertanaman padi tidak perlu diolah (tanpa olah tanah = TOT). Jika menggunakan lahan tegal/lahan kering, pengolahan tanah dilakukan secara intensif, dua kali bajak dan diratakan.
  - b. Perlu dibuat saluran untuk setiap 4–5 m dengan kedalaman 25–30 cm dan lebar 30 cm. Saluran ini berfungsi untuk mengurangi kelebihan air di petakan dan sekaligus sebagai saluran irigasi pada saat tidak ada hujan.
2. Pemilihan Varietas dan Kebutuhan Benih
  - a. Saat ini telah tersedia sejumlah VUB kedelai sesuai untuk lahan sawah dan lahan kering (Anjasmoro, Kaba, Sinabung, Ijen, dan Dering 1) dan lahan masam (Tanggamus, Seulawah, dan Ratai). dipilih varietas yang akan ditangkarkan yang sesuai dengan preferensi pengguna.
  - b. Saat ini telah tersedia sejumlah VUB kedelai yang sesuai untuk lahan sawah dan lahan kering (misalnya Anjasmoro, Kaba, Sinabung, Ijen, dan Dering 1) dan lahan masam (Tanggamus, Seulawah, dan Ratai). Perlu dipilih varietas yang akan ditangkarkan yang sesuai dengan preferensi pengguna.
  - c. Kebutuhan benih per hektar untuk benih ukuran kecil 40 kg/ha, berukuran sedang 45-50 kg/ha, dan berukuran besar 50-60 kg/ha.



**Gambar 13.1:** Tanah Bekas Tanaman Padi/TOT dan Persiapan Lahan Produksi Benih pada Tanah Tegal atau Kering (Herawati, dkk., 2019).

3. Penanaman
  - a. Benih ditanam menggunakan tugal dengan kedalaman 2–3 cm.
  - b. Jarak tanam 15 cm x 40 cm (Herawati, J., dkk. 2020a), 2–3 biji/lubang tanam, dan dilakukan penjarangan pada umur 2 minggu dengan menyisakan 2 tanaman/rumpun.
  - c. Pada lahan sawah, kedelai dianjurkan ditanam tidak lebih dari 5–7 hari setelah tanaman padi dipanen untuk menghindari tanaman dari kekeringan dan akumulasi serangan hama dan penyakit.
4. Pemupukan
  - a. Tanaman dipupuk dengan 50 kg Urea, 75 kg SP36 dan 100–150 kg KCl/ha pada saat tanam.
  - b. Pada lahan sawah yang subur atau pada lahan bekas padi yang dipupuk dengan dosis tinggi, tanaman tidak perlu tambahan pupuk NPK.
  - c. Dalam upaya peningkatan produksi benih kedelai dapat ditambahkan pupuk organik cair (POC)



**Gambar 13.2:** Pemberian POC, Penggunaan Mulsa, dan Pengairan pada Tanaman

5. Penggunaan Mulsa Jerami Padi
  - a. Penggunaan mulsa Jerami pada lahan sawah dapat mengurangi frekuensi penyiangan dan menekan serangan hama lalat kacang.
  - b. Jika gulma tidak menjadi masalah, jerami dapat dibakar pada hamparan lahan. Cara ini dapat lebih menyeragamkan pertumbuhan awal tanaman kedelai.
6. Pengairan

Fase pertumbuhan kedelai yang sangat peka terhadap kekurangan air adalah saat awal pertumbuhan vegetatif (15–21 HST), saat berbunga (25–35 HST), dan saat pengisian polong (55–70 HST). Pada fase-fase tersebut tanaman harus diairi apabila tidak ada hujan.

### 13.3.2 Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Kedelai

Salah satu hambatan dalam peningkatan produksi benih kedelai adalah karena gangguan OPT. Kehilangan hasil akibat serangan OPT dapat mencapai 80% dan bahkan 100%, jika tidak ada pengendalian. Besar kecilnya pengaruh kerusakan tanaman kedelai dan kehilangan hasil akibat serangan OPT ditentukan beberapa faktor:

1. tinggi rendahnya populasi OPT;
2. bagian tanaman yang dirusak;
3. tanggapan tanaman terhadap serangan OPT dan;
4. fase pertumbuhan tanaman (Anonymous, 2015).



Dalam melakukan budidaya kacang kedelai pastilah ada kendala seperti tanaman kedelai terserang hama dan penyakit. Oleh karena itu harus dilakukan upaya pengendalian terhadap OPT yang menyerang tanaman kacang kedelai.

### **Hama Tanaman Kedelai**

Lalat Bibit Kacang, Lalat Batang, Lalat Pucuk, Aphis, Kutu Bemisia/Kutu Kebul, Tungau Merah, Kumbang Daun Kedelai, Ulat Grayak, Ulat Jengkal, Ulat Penggulung Daun, Ulat Polong/Ulat Buah, Hama Penggerek Polong, Kepik Polong, Kepik Hijau, Kepik Piezodorus, Kumbang Tanah Kuning, Hama Gudang, dan Nematoda Puru Akar.

### **Penyakit Tanaman Kedelai**

1. Penyakit pada daun (Karat Daun, Antraknosa, Embun Palsu /Downy Mildew, Embun Tepung/Powdery Mildew, Bercak Target/Target Spot)
2. Penyakit tular tanah (Rebah Kecambah, Busuk Daun dan Polong, Hawar Batang/Busuk Pangkal Batang, Busuk Akar/Hawar Jaring Rhizoctonia, Hawar Semai Fusarium).
3. Penyakit pada benih (Penyakit Hawar, Bercak Daun Mata Katak/Frogeye leaf spot, Bercak Biji Ungu).
4. Beberapa penyakit utama akibat bakteri yang dominan pada tanaman kedelai yaitu; Hawar Bakteri/Bacterial Blight, Pustul Bakteri / Bisul Bakteri
5. Beberapa penyakit utama akibat virus yang dominan pada tanaman kedelai yaitu; Penyakit Virus Mosaik Kedelai, Belang Samar Kacang Tunggak, Katai Kedelai
6. Beberapa penyakit utama akibat nematoda yang dominan pada tanaman kedelai yaitu; Puru Akar (*M. incognita*, *M. javanica*, dan *M. arenaria*).

### **Gulma Tanaman Kedelai**

1. Gulma Rerumputan (Grasses): Alang-Alang, Rumput liar dan *Echinochloa colonum* (Rumput Jejagoan, *Cynodon dactylon* ( L ) Pers (Kakawatan), *Panicum repens* L.

2. Gulma Teki-Tekian (Sedges): Rumput Teki, Gulma *Fimbristylis littoralis* Gaudich, *Scirpus juncooides*
3. Gulma Daun Lebar (Broadleaves): *Monocharia vaginalis*, Tumbuhan Genjer, *Eichornia crassipes*, *Amaranthus spinosus*, Gelang Biasa/Krokot, *Lindernia* sp.
4. Gulma Pakis-Pakistan (Fern): Paku Kadal, paku pedang, Pakis Kinca

### 13.3. 3 Pemeliharaan Mutu Genetik

Penggunaan benih bermutu, baik fisik maupun genetik, berperan penting dalam meningkatkan produksi tanaman. Pemeliharaan mutu genetik varietas unggul untuk setiap kelas benih dilakukan sejak sebelum tanam (sumber benih dan lahan yang akan digunakan), di pertanaman, dan selama prosesing. Pertanaman yang dikelola untuk produksi benih, pemeliharaan mutu genetik varietasnya dilakukan dari tanaman ke tanaman dengan cara *roguing*, yaitu membuang tanaman yang ciri-ciri morfologinya menyimpang dari ciri-ciri varietas tanaman yang benihnya diproduksi. Terdapat tiga fase pengamatan untuk *roguing* dengan menggunakan karakter kualitatif sebagai pembeda utama, yaitu pada fase juvenil, fase berbunga, dan fase masak fisiologis.

#### **Fase Juvenil (Tanaman Muda)**

Pengamatan pada fase ini dilakukan pada saat tanaman berumur 15–20 hari setelah tanam. Komponen yang diamati adalah:

1. Warna hipokotil kedelai hijau dan ungu, hijau menghasilkan bunga berwarna putih dan ungu akan menghasilkan bunga berwarna ungu.
2. Ukuran keping biji. Biji berukuran besar memiliki keping biji dan daun pertama yang juga berukuran besar.
3. Bentuk biji bulat akan diikuti bentuk daun semakin mendekati bulat.

#### **Fase Berbunga**

Apabila pada fase juvenil belum dapat diketahui adanya campuran varietas lain, maka pengamatan dapat dilakukan lagi pada saat berbunga. Pedoman yang dapat dipakai adalah:

1. Warna bunga kedelai hanya terdiri atas putih dan ungu.

2. Saat berbunga. Saat keluar bunga yang terlalu menyimpang dari tanaman dominan maka tanaman tersebut perlu segera dibuang.
3. Warna dan kerapatan bulu pada tangkai daun.
4. Posisi dan bentuk daun. Bentuk daun sering kali cukup sulit digunakan sebagai parameter penilai. Parameter yang cukup menentukan adalah ketegapan batang dan posisi daun pada batang secara keseluruhan.
5. Reaksi terhadap penyakit. Varietas kedelai yang memiliki warna bunga putih, misalnya Galunggung dan Lokon, cukup peka terhadap penyakit virus. Hal ini dapat digunakan sebagai parameter penilai.

### **Fase Masak Fisiologis**

Pada fase ini pertumbuhan tanaman telah mendekati optimal. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam *roguing* fase ini adalah:

1. Keragaan tanaman secara keseluruhan. Posisi daun, polong, dan bentuk daun merupakan parameter yang dapat digunakan untuk konfirmasi terhadap penilaian pada fase sebelumnya.
2. Kerapatan dan warna bulu. Panjang pendek, kerapatan, dan warna bulu yang terdapat pada batang dan polong adalah penilai penting pada fase masak fisiologi. Warna bulu kedelai hanya ada dua yaitu putih dan coklat. Karena itu, yang perlu diperhatikan adalah kerapatan bulu, baik pada batang maupun polong.
3. Umur polong masak. Tanaman yang umur polong masaknya terlalu
4. menyimpang dari tanaman dominan juga perlu segera dicabut.
5. Tipe tumbuh tanaman, yaitu *determinit* (pembungaan berhenti setelah terbentuk polong), dan *indeterminit* (pembungaan terus setelah terbentuk polong). Tanaman yang tumbuh menyimpang dibuang.

### **13.3.4 Teknologi pasca panen**

Dalam menghasilkan benih bermutu tinggi, perbaikan mutu fisik, mutu fisiologis, dan mutu genetik juga dilakukan selama penanganan pascapanen. Menjaga mutu fisik dan genetik terutama dilakukan selama masa prosesing, sedangkan menjaga mutu fisiologis benih dimulai pada saat panen hingga penyimpanan dan bahkan hingga benih siap ditanam.

Mempertahankan mutu fisiologis benih tidak dapat dilakukan secara parsial, melainkan harus secara simultan (menyeluruh) dan sistematis dengan menerapkan kaidah-kaidah pengelolaan benih yang benar, mulai saat panen hingga penyimpanan. Mengingat benih kedelai cepat menurun mutu fisiologisnya, maka perlu diupayakan tindakan cepat dan benar. Pada awal penyimpanan, mutu benih harus tinggi dan ini merupakan prasyarat penting yang harus dipenuhi bagi keberhasilan pengelolaan mutu fisiologis benih selama penyimpanan.

Penyimpanan benih yang ideal adalah pada kondisi suhu dan kelembaban ruang simpan yang rendah, yaitu suhu sekitar 18°C dengan kelembaban relatif sekitar 60% (ruangan berAC dilengkapi dengan *dehumidifier* = alat pengatur kelembaban udara). Namun penyediaan fasilitas ruang simpan yang ideal di tingkat petani masih sulit dilakukan. Oleh karena itu, untuk mempertahankan mutu benih selama penyimpanan (sekitar delapan bulan) maka teknik-teknik sederhana berikut ini dapat diterapkan.

### **Panen**

1. Dilakukan saat mutu benih mencapai maksimal, 95 % polong berwarna coklat/kehitaman, dan sebagian besar daun rontok
2. Dilakukan dengan cara memotong pangkal batang
3. Brangkasan/polong hasil panen langsung dikeringkan di atas terpal plastik/tikar/anyaman bambu, dihamparkan langsung di bawah sinar matahari (sekitar 25 cm) selama 2-3 hari (usahakan tidak lebih karena benih akan berjamur/mutu rendah)
4. Pada musim penghujan, brangkasan/polong diangin-anginkan dengan cara dihampar/tidak ditumpuk, disarankan brangkasan dihembus dengan udara panas/pemanas buatan (dryer).

### **Perontokan**

1. Brangkasan/polong yang telah kering (KA sekitar 14 %), segera rontok secara manual/geblok atau mekanis dengan pedal thresher/power thresher (kecepatan silinder disarankan tidak lebih dari 400 rpm (putaran per menit)

2. Lakukan secara hati-hati untuk menghindari pecah kulit, benih retak, kotiledon terlepas karena akan mempercepat laju penurunan daya tumbuh dan vigor benih selama penyimpanan

### **Pembersihan dan Sortasi**

1. Benih dibersihkan dari kotoran benih (potongan batang, tanah, dan cabang tanaman) secara manual dengan ditampi atau secara mekanis dengan blower
2. Dilakukan untuk mendapatkan benih berukuran seragam, dengan memisahkan sekitar 5 % biji berukuran kecil dan tidak dimasukkan ke dalam kelompok/lot benih
3. Dilakukan juga untuk membuang biji-biji yang ciri-cirinya menyimpang dari sifat-sifat yang tercantum dalam deskripsi varietas, dilakukan dari benih ke benih (seed-to-seed) dalam upaya perbaikan mutu genetik benih dari varietas tersebut

### **Pengeringan**

1. Benih yang sudah bersih dengan ukuran seragam dikeringkan sampai KA 9–10 %. Disarankan benih dikeringkan hingga KA 9 % baru disortasi, untuk menghindari kerusakan mutu fisiologis akibat lamanya proses sortasi
2. Benih dijemur di bawah sinar matahari langsung dengan alas terpal plastik/tikar/lantai jemur (halaman) yang kering, ketebalan 2-3 lapis benih dan dibolak balik setiap 2-3 jam
3. Saat cuaca cerah benih dijemur mulai jam 08.00-12.00 selama 2-3 hari berturut-turut, hindari sengatan matahari terlalu panas
4. Setelah benih dijemur dengan KA 9-10, sebelum disimpan benih diangin-anginkan sekitar 0,5 jam untuk penyeimbangan suhu benih dengan suhu udara di ruang

### **Pengemasan**

1. Benih dikemas dengan bahan pengemas kedap udara untuk menghambat masuknya uap air dari luar ke dalam benih.

2. Kantong plastik benih bening/buram (kapasitas 2 atau 5 kg) dengan ketebalan 0,08 mm satu lapis atau 0,05 mm dua lapis cukup baik digunakan untuk mengemas benih kedelai hingga 8 bulan simpan pada kondisi ruang alami (tanpa AC) dengan KA awal simpan sekitar 9–10%.
3. Kemasan benih harus tertutup rapat, diikat erat dengan tali atau bagian atas kantong dipres dengan kawat nikelin panas.
4. Kaleng atau blek bertutup rapat dengan kapasitas 10–15 kg dapat pula dipakai untuk penyimpanan benih kedelai.

### **Penyimpanan**

1. Benih disimpan dalam ruangan beralas kayu/pada rak-rak kayu agar tidak bersinggungan langsung dengan lantai/tanah.
2. Benih harus terhindar dari serangan tikus atau hewan lain yang dapat merusak kantong (kemasan) maupun benih.
3. Ruang penyimpanan benih tersendiri, tidak dalam ruangan penyimpanan pupuk/bahan lain (agar ruangan tidak lembab).
4. Benih disimpan secara teratur dan terpisah dari varietas lain, benih dalam ruang simpan perlu ditata sedemikian rupa agar tidak roboh, tidak mengganggu keluar masuknya barang yang lain, dan mudah dikontrol. Setiap tumpukan benih dilengkapi dengan kartu pengawasan yang berisi informasi:
  - a. Nama varietas dan tanggal panen
  - b. Asal petak percobaan
  - c. Jumlah benih asal (pada saat awal penyimpanan)
  - d. Jumlah/kuantitas pada saat pemeriksaan stok terakhir
  - e. Tanggal dan % hasil uji daya kecambah terakhir.

## 13.4 Sistem Pengendalian Mutu

Sistem pengendalian mutu benih mencakup sertifikasi dan Manajemen mutu.

### 13.4.1 Sertifikasi Benih

Sertifikasi benih adalah serangkaian pemeriksaan terhadap calon benih yang dimulai sejak di pertanaman sampai pengujian mutu di laboratorium dengan tujuan untuk menjamin kemurnian genetik, mutu fisik, dan mutu fisiologis benih sehingga dapat memenuhi standar mutu yang ditetapkan dan layak untuk disebarluaskan. Hal ini sesuai dengan amanat dalam dalam Undang-Undang No.12 tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman, bahwa benih dari varietas unggul yang telah dilepas oleh pemerintah dinamakan benih bina. Selanjutnya, benih bina yang akan diedarkan harus melalui proses sertifikasi.

Sertifikasi benih dapat dilakukan oleh pemerintah maupun LSSM (Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu) Perbenihan. LSSM Perbenihan adalah suatu lembaga yang diberi wewenang untuk memberikan sertifikasi sistem mutu pada industri/perusahaan benih yang akan menerapkan sistem manajemen mutu terhadap proses produksinya.

Lembaga sertifikasi benih pemerintah adalah BPSB (Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih) yang terdapat di setiap provinsi dan bertugas melakukan penilaian terhadap varietas, sertifikasi benih, dan pengawasan mutu terhadap benih yang telah beredar di pasaran. Sertifikasi varietas dilakukan pada setiap tingkatan kelas benih, dari benih dasar (FS/BD) – benih pokok (SS/BP) – benih sebar (ES/BR) dengan menggunakan standar mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah untuk kedelai dan kelas masing-masing. Selain melalui BPSB, produsen benih juga dapat menerapkan sistem manajemen mutu melalui LSSM.

### 13.4.2 Manajemen Mutu

Sistem manajemen mutu benih meliputi seluruh rangkaian kegiatan dalam proses produksi benih, dimulai dari cara pengelolaan benih sumber, proses budidaya, pengelolaan panen dan pascapanen, pengujian laboratorium, pengemasan, pemasangan label, dan cara penanganan permasalahan yang terkait dengan benih yang diproduksi.

Saat ini, pengelola benih sumber (benih penjenis, benih dasar) di Balai Penelitian Lingkup Puslitbang Tanaman Pangan adalah Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS). UPBS Balitkabi yang menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9001:2008 untuk ruang lingkup BS dan FS (BD). Dengan demikian, BS dan FS (BD) kedelai dikeluarkan dan didistribusikan oleh UPBS Agro Inovasi di Balitkabi dengan label kuning (untuk BS) dan putih (BD).

## 13.5 Distribusi Benih

Distribusi benih adalah rangkaian kegiatan penyaluran benih sehingga dapat dijangkau/diterima oleh pengguna. Berdasarkan volume benih yang disebarluaskan, distribusi benih terdiri atas distribusi benih varietas publik dan varietas komersial. Varietas publik adalah varietas yang dirakit oleh pemulia, baik yang bernaung di bawah lembaga pemerintah maupun non pemerintah, dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat/petani.

Varietas publik dapat dimiliki oleh masyarakat umum dan memproduksinya dengan bebas, misalnya varietas Wilis, Bromo, Argomulyo, Burangrang, Anjasmoro, Tanggamus, S Sinabung, dan Panderman, serta hampir seluruh varietas unggul yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian. Varietas komersial adalah varietas yang dihasilkan oleh lembaga pemerintah atau swasta yang kepemilikannya merupakan monopoli produsen benih, masyarakat yang membutuhkan dapat membelinya dari agen-agen atau di kios-kios yang sudah ditentukan (di pasar). Di Indonesia belum ada varietas kedelai yang dimiliki atau dimonopoli oleh produsen benih.

### 13.5.1 Alur distribusi benih varietas publik

1. Penyaluran benih penjenis (BS) kepada Balai Benih tingkat provinsi atau institusi perbenihan lainnya dilakukan oleh Direktorat Perbenihan atau langsung dari institusi penyelenggara pemuliaan (Balitkabi/Perguruan Tinggi/LIPI?Batan).
2. Penyaluran benih dasar (FS/BD) kepada Balai Benih, perusahaan benih swasta/penangkar benih profesional di tingkat kabupaten dilakukan oleh Dinas Pertanian Provinsi atau Balai Benih Provinsi.



3. Penyaluran benih pokok (SS/BP) kepada perusahaan benih swasta/penangkar benih dilakukan oleh Balai Benih di tingkat kabupaten atau perusahaan benih swasta/penangkar benih profesional.
4. Penyaluran benih sebar (ES/BR) kepada petani dilakukan BUMN/swasta/penangkar melalui kios-kios penyedia sarana produksi.

### 13.5.2 Jalinan Alur Benih Antar-Lapang dan Antar-Musim (JABALSIM)

Jalinan Alur Benih Antar-lapang dan Antar-musim (JABALSIM) adalah proses mengalirnya benih antar daerah/antar wilayah/lokasi secara dinamis berdasarkan asas keterkaitan dan ketergantungan, sehingga menjadi suatu sistem pemenuhan kebutuhan benih di suatu daerah/ wilayah. JABALSIM dapat terjadi karena:

1. benih kedelai tidak memiliki dormansi, semakin baru semakin bagus daya tumbuhnya;
2. sifat benih yang mudah rusak, penurunan daya tumbuh yang cepat menyebabkan pada kondisi tertentu benih tidak dapat ditanam pada musim berikutnya;
3. adanya perbedaan agroklimat atau musim tanam antar wilayah;
4. adanya persamaan ekologi lahan antar wilayah.

Pola JABALSIM di 9 provinsi sentra produksi kedelai teridentifikasi menjadi empat pola sebagai berikut:

1. JABALSIM 1 (Aceh, Sumut, Banten, Jabar, Jateng, Jatim): kedelai hutan/lahan kering (Oktober–Desember) - kedelai hutan/lahan kering (Januari–Maret) - kedelai sawah MK I (April–Mei) - kedelai sawah MK II (Juni– September)
2. JABALSIM 2 (Yogyakarta, NTB): kedelai lahan kering - kedelai lahan sawah tadah hujan MK I kedelai lahan sawah irigasi
3. JABALSIM 3 (Sumsel): kedelai lahan kering/perkebunan sawit/karet - kedelai lahan pasang surut tipe genangan C, D - kedelai lahan pasang surut tipe genangan A, B
4. JABALSIM 4 (Sulsel): kedelai wilayah sektor Barat - kedelai wilayah sektor Timur (Anonymus, 2015).

# Daftar Pustaka

- [BBPPMBTPH] Balai Besar Pengkajian dan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (2010) Metode Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian RI.
- [ISTA] International Seed Testing Association. (2016) International Rules for Seed Testing. Basserdorf (CH): ISTA.
- Adie, M. M. dan Krisnawati, A. (2013) "Keragaan Hasil Dan Komponen Hasil Biji Kedelai Pada Berbagai Agroekologi," Malang: Balai Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi, hal. 7–17.
- Adie, M. Muchlish, Linda Hapsari, Ayda Krisnawati, D. H. (2013) 'Ragam Ketebalan Testa pada Biji Kedelai', Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi, pp. 2–7.
- Ai, N. S. dan M. B. (2010) 'SA I N S', Peranan Air Dalam Perkecambahan Biji, 10(2), pp. 190–195.
- Alabi, O. D. (2019) "Good Quality Seed Production Guide for Smallholder Farmers," Sudan: The European Union.
- Ambika, S., Manonmani V., and S. G. (2014) "Review on Effect of Seed Size on Seedling Vigour and Seed Yield," Research Journal of Seed Science, 7(2), pp. 31–38.
- Anonim. (2017) "Panen dan Pasca Panen Tanaman Perkebunan." Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Kependidikan. Jakarta.

- Anonimus (2006) "Program Pengembangan dan kebijaksanaan Perbenihan Tanaman Pangan Tahun 2006," Makalah Disampaikan pada Forum Perbenihan Jawa Timur, Batu, 14 – 16 Maret 2006. Direktorat Perbenihan Tanaman Pangan. 18 hlm.
- Anonimus (2013) "Pedoman Umum Produksi dan Distribusi Benih Sumber Kedelai," Kementerian Pertanian.
- Anonimus (2015) "Prinsip-Prinsip Produksi Benih Kedelai," Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. IAARD PRESS.
- Anonymous (2011) "Pedoman Umum Unit Pengelola Benih Sumber," Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Aruan, R.B., I Dewa N, I Ketut S., dan I. G. R. (2018) "Toleransi Penundaan Prosesing Terhadap Mutu Fisik dan Mutu Fisiologis Benih Kedelai (*Glycine max L. Merril*)," E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 7(2), hal. 264–274.
- Astuti, Y. K., Widodo, L.U dan Budisantosa, L. 2013. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan Bakteri Pengikat Nitrogen terhadap Pertumbuhan tanaman Tomat pada Tanah Asam. Jurnal Litbang Pertanian .25 (2): 35-47.
- Azrai, M. et al. (2018) Petunjuk Teknis Teknologi Produksi Benih Jagung Hibrida. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Available at: <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2018/08/juknishibrda.pdf>.
- Badan Pusat Statistik . (2020). Laju Pertumbuhan penduduk. BPS. Jakarta.
- Bahtiar and Kumontoi, B. (2015) 'Tantangan Produksi Benih Jagung Komposit Di Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi UtaraAitle', Prosiding Seminar Nasional Serealia, pp. 596–604. Available at: <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2018/01/15se72.pdf>.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (2011) "Benih Bermutu," Lembang, Jawa Barat.
- Barbarich, K. A. (2006). Organic Materials as Nitrogen Fertilizer. Colorado State. University Colorado.

- Barclay, G. F. (2015) 'Anatomy and Morphology of Seed Plants', eLS, (April). doi: 10.1002/9780470015902.a0002068.pub2.
- Bareke, T. (2018) 'The link between agricultural production and population dynamics in Ethiopia: a review', *Advances in Plants & Agriculture Research*, 8(4). doi: 10.15406/apar.2018.08.00336.
- Bautista, Ofelia K. (1990). *Postharvest Technology for Southeast Asian Perishable Crops*. Technology and Livelihood Resource Centre. Los Banos. The Philippines.
- BBPPMBTPH (2019) "Kriteria dan Kelas Benih Bermutu," Cimanggis. Available at: <http://bbppmbtph.tanamanpangan.pertanian.go.id/index.php/iptek/10>.
- BPSB-TPH-Aceh (2015) "Cara Menghasilkan Benih Bersertifikat," Aceh: Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. (2021). Cotyledon. <https://www.britannica.com/science/cotyledon-plant/anatomy#/media/1/139980/121733> (Diakses tanggal 9 April 2021)
- Cahyaty, R. A. and Anugrah, Didik Hariyono, N. A. (2017) 'Respon Perkecambahan Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicon esculentum*) Terhadap Tingkat Salinitas', 5(2), pp. 349–354.
- Cita, I. (2021) *Perusahaan Benih di Indonesia Berdasarkan Kepemilikan Saham*, belajartani.
- Copeland LO, M. M. (2001) *Principles of Seed Science and Technology*. 4 th editi. London: Kluwer Acad.
- Cut Maisyura (2017) "Teknik Roguing dan Pemeriksaan Lapang Pada Tanaman Kedelai," Aceh: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh, hal. 70–77.
- Darmawan A.C., Respatijarti, dan L. S. (2014) 'Pengaruh tingkat kemasakan benih terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) varietas comexio', *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(4), pp. 339–346.
- Delouche, J.C, R.K Matthes, G.M. Douhgerty ang A.H. Byod. (1972). *Storage of Seeds in Subtropical and Tropical Region*. Submitted for Publication in *Sciences and Technology*. Missisipi

- Durai, S., and M. C. (2019) "Research on Germination Prediction and Varietal Classification for Rice Seed Quality," *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 9(1), pp. 3956–3959.
- Ferryal, M. B., Prapto, Y., and Toekidjo. (2012) Pengaruh tingkat kemasakan polong terhadap hasil benih delapan aksesi kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), *Vegetalika*, 1(3), pp. 1–14.
- Harahap, L.H. (2010). Pengujian Kesehatan Benih Impor di Laboratorium Balai Besar Karantina Pertanian Belawan. Tersedia pada <http://www.bbkpbelawan.deptan.go.id>. ( Diakses 23 Oktober 2016).
- Hasan, A., Muhammad T, Niken N. K, dan H. (2018) "Deteksi Soybean Mosaic Virus (SMV) Terbawa Benih Kedelai di Sulawesi Tenggara," *Journal TABARO*, 2(1), hal. 201–205.
- Hasan, F., Aziz, S.A., dan Melati, M. (2017) "Perbedaan Waktu Panen Daun terhadap Produksi dan Kadar Flavonoid Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.)." *Jurnal Hortikultura Indonesia* 8(2), hal.136-144.
- Hasanah, M. dan Rusmin, D. (2006) "Teknologi Pengelolaan Benih Beberapa Tanaman Obat di Indonesia." *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2), hal. 68-73.
- Herawati, J., Ernawati (2020a) "The effects of organic waste (Water hyacinth, Banana root, fishbone and Chicken Eggshell) as the Liquid organic fertilizer on the Soybean production," *Eco. Env. & Cons.* 26 (June Suppl. Issue) : 2020; pp. (S141-S144) Copyright@ EM International ISSN 0971–765X0
- Herawati, J., Ernawati (2020b) "Pemanfaatan Eceng Gondok Sebagai Pupuk Organik Cair dengan Substitusi Berbagai Limbah Organik untuk Peningkatan Hasil Kedelai," Laporan Hasil Penelitian Hibah Dikti Tahun III (PTUPT). Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Desember 2020.
- Herawati, J., Indarwati, Yhogga, P.D., dan Sophie, T.H. (2019) "Budidaya Kedelai dalam Mendukung Ketahanan Pangan," CV. Agha Pustaka.
- Herawati, N., Untung, S., Widiastuti, E. dan Erlangga H. R. (2013) "Peran UPBS dalam Penyediaan Benih bagi Penangkar Mendukung Penyebaran Benih VUB Padi di NTB," Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, hal. 446–454.

- Hong Seok-In (2006). Packaging Technology for Fresh Produce. One Day International Seminar “Post-Harvest Losses of Cole Crops (Brassica vegetables) Causes and Solutions. FTIP, Unpad – Bandung.
- <https://www.brilio.net/wow/10-potret-sawah-dengan-pagar-bunga-cantik-dan-baik-untuk-usir-hama-1801031.html>.
- Ilyas S. (2012) Ilmu dan Teknologi Benih (Teori dan Hasil-hasil Penelitian). Bogor (ID): IPB press.
- Ilyas, S. (2016). Pengujian benih untuk sertifikasi benih. Tersedia pada <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/81107/3/Baba%20Pendahuluan.pdf> (Diakses 30 Maret 2021)
- Ilyas,Sastriyas . (2012). ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH Teori dan Hasil Penelitian .IPB Press. Bogor
- Imdad, Heri Purwanto, dkk. (1999). Menyimpan Bahan Pangan. Penebar Swadaya. Jakarta
- INDONESIA, M. P. R. (2020). Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 620 Tahun 2020; Petunjuk Teknis Sertifikasi Benih Tanaman Pangan. Available at: <https://drive.google.com/file/d/1Y1vfy8s9hu9Q9xTTaz0QsW3Rd7UjTfqV/view>.
- ISTA. (2004). International Seed Testing Association. International Rules for Seed Testing. Zurich: Switzerland.
- ISTA. (2006). International rules for seed testing: Edition 2006. The International Seed Testing Association. Bassersdorf. Switzerland
- Istini, I. N., Widiastuti, H dan Widiyanto, H. (2020). Potensi Bakteri Pelarut Fosfat dan Diazotrof dari Kelapa Sawit Tanah Gambut Saprik terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit. Abstrak Jurnal Agroteknologi FakultasPertanian dan Peternakan UIN SUSKA RIAU. Vol 10 No 2:
- Kader, A.A. (1992). Postharvest Technology of Horticultural Crops. The Pantastico, Er.B. 1975. Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables. The AVI Publ. Co,Inc. Westport, Connecticut. Regents of the University of California. USA.
- Kamil, J . (1996). Teknologi Benih. 1. Penerbit Angkasa Raya. Padang.

- Kandasamy, S., Nimalka W., Daniella G., Greg P., Soledad S., Shimaila A., and G. L. (2020) "Size Variability in Seed Lot Impact Seed Nutritional Balance, Seedling Vigor, Microbial Composition and Plant Performance of Common Corn Hybrids," *Agronomy*, 10(157), pp. 1–17.
- Kartasapoetra, A.G. (2003). *Teknologi Benih – Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Rineka Cipta : Jakarta.
- Kartasaputra, AG. (2008). *Teknologi Benih dan Tuntunan Praktikum* . Rineka Cipta. 198 Hal.
- Karyani (2019) *Teknik Tanam Pada Pembenihan Jagung Hibrida Berbasis Korporasi Petani Di Kecamatan Jatirogo Kabupaten Tuban*. Available at: <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/78893/Teknik-Tanam-Pada-Pembenihan-Jagung-Hibrida-Berbasis--Korporasi-Petani--Di-Kecamatan-Jatirogo-Kabupaten-Tuban/>.
- Kementan (2019) *Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan Perbenihan Tanaman Pangan*, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan-Kementan RI.
- Kementerian Pertanian RI. (2020). *RENSTRA KEMENTERIAN PERTANIAN*. Kementerian Pertanian Jakarta.
- KEPMENTAN No 620 (2020) "Petunjuk Teknis Sertifikasi Benih Tanaman Pangan," Jakarta: Kementrian Pertanian.
- Kepmentan, Nomor. 620/HK. 140/C/04. (2020). *Petunjuk Teknis Sertifikasi Benih Tanaman Pangan*. Menteri Pertanian Republik Indonesia. 31 p.
- Kepmentan, Nomor. 990/HK. 150/C/05. (2018). *Petunjuk Teknis Produksi Benih Tanaman Pangan*. Menteri Pertanian Republik Indonesia. 50 p.
- Kepmentan, Nomor. 992/HK. 150/C/05. (2018). *Petunjuk Teknis Peredaran Benih Tanaman Pangan*. Menteri Pertanian Republik Indonesia. 70 p.
- Kuswanto, H. (1996). "Dasar-dasar Teknologi Benih dan Sertifikasi Benih" *ANDI OFFSET*. Yogyakarta.
- Leksono, B. (2019) "Pemuliaan Tanaman Hutan Rencana Penelitian Integratif,," Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Lestari, S. U., Reza Prakoso Dwi Julianto and Astri Sumiati (2017) 'Peningkatan Kemandirian Petani Melalui Produksi Benih Jagung Mandiri', *Jurnal Akses Pengabdian Indonesia*, 1(2), pp. 9–17. doi: 10.33366/japi.v2i1.594.

- Lestari, V., Zaini, M., dan Analianasari. (2019) "Pengelolaan Benih Padi di PT XXY." Politeknik Negeri Lampung.
- Liana, T. (2020) 'Produksi Benih Jagung Hibrida dan Kompist'. Available at: [http://kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/data/Bimtek\\_Online\\_Jagung\\_10Juni20.pdf](http://kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/data/Bimtek_Online_Jagung_10Juni20.pdf).
- Lima J. M. E., Oscar J. S., Lindenberg M. G., Alex R. S., and A. C. C. C. (2019) "Relation of milling process and physiological quality of rice seeds during storage," *Rev. de Ciências Agrárias*, 42(1), pp. 30–39.
- Maghfiroh, J. (2017) 'Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman', Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi, B, pp. 51–58. Available at: [http://seminar.uny.ac.id/sembiouny2017/sites/seminar.uny.ac.id/sembiouny2017/files/B\\_7a.pdf](http://seminar.uny.ac.id/sembiouny2017/sites/seminar.uny.ac.id/sembiouny2017/files/B_7a.pdf).
- Makmur, A. (1985). "Pokok-pokok Pengantar Pemuliaan Tanaman". PT. BINA AKSARA, Jakarta
- Malang, S. (2021) *Journal Directory of Politeknik Pembangunan Pertanian Malang*.
- Manrapi, A. (2008) *Petunjuk Teknis Produksi Benih Sumber Jagung Komposit (Bersari Bebas)*. Available at: <https://docplayer.info/29786873-Petunjuk-teknis-produksi-benih-sumber-jagung-komposit-bersari-bebas.html>.
- Manzanilla, D. O., Janiya, J. D. and Johnson, D. E. (2013) 'Membangun Sistem Perbenihan Berbasis Masyarakat (Manual Pelatihan)', Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Miransari, M. and Smith, D. L. (2014) 'Plant hormones and seed germination', *Environmental and Experimental Botany*, 99, pp. 110–121. doi: 10.1016/j.envexpbot.2013.11.005.
- Moïse, J. A. et al. (2005) 'Seed coats: Structure, development, composition, and biotechnology', *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant*, 41(5), pp. 620–644. doi: 10.1079/IVP2005686.
- Mudiana, D. (2006) 'Germination of *Syzygium cumini* (L.) Skeels.', *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 8(1), pp. 39–42. doi: 10.13057/biodiv/d080108.
- Mugnisjah, W.Q. dan S., Asep. (1995) *Produksi Benih*. Bumi Aksara. 129 p.



- Mulawarman., Rosthetko, J.M., Sasongko, S.M., dan Irianto, D. (2002) "Pengelolaan Benih Pohon. " International Centre Research in Agroforestry dan WinRock International. Bogor. Indonesia.
- Munandar (2021) Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementan RI.
- Murniati, E. (2006) 'Pengaruh Jenis Media Perkecambah dan Perlakuan Pra Perkecambah terhadap Viabilitas Benih Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Hubungannya dengan Sifat Dormansi Benih', *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 34(2), pp. 119–123. doi: 10.24831/jai.v34i2.1290.
- Nugraha, U.S. dan Hidayat, J.R. (2000) "Konsep Sistem Perbenihan Tanaman Pangan untuk Mendukung Pengembangan Industri Benih dan Diseminasi Varietas Unggul Baru. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV. Puslitbangtan Bogor, 22 – 24 November 1999: 315 – 324.
- Nurita, S. (2019) "Pentingnya Roguing dalam Produksi Benih Bermutu," BPTP Kalimantan Barat.
- Nuswardhani, S.K. (2019). Kajian Serapan benih Padi Bersertifikat di Indonesia Periode 2012 -2017. *Jurnal AGRIKA*. Vol.13. No.2 ( 2019 ). Widyagama. Malang
- Nuswardhani, S.K., dan B. A. (2019) "Kajian Serapan Benih Padi Bersertifikat di Indonesia Periode 2012– 2017," *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(2), hal. 162–176.
- Otto, H. J. (1985) 'The Current Status of Seed Certification in The Seed Industry', *The Role of Seed Certification in the Seed Industry*. Wiley Online Library, 10, pp. 9–17.
- Outlook Padi. (2020). Proyeksi Permintaan Beras Indonesia. 2021-2024. Portal epublikasi pertanian.
- Owen, E.B. (1956). *The Storage of Seeds for Maintenance of Viability*. Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops. England
- Pamekas, T. (2013) "Penyakit Pascapanen. Fisiologi, Patologi dan Pengendalian," Bengkulu: Pertelon Media.
- Paramita, K. ., T.K, S. and Surahman, M. (2018) 'Disetujui 14 Mei 2018 / Published online 21 Mei 2018', *Bul Agrohorti*, 6(2), pp. 221–230.

- Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 39/Permentan/OT.140/8/2006  
TENTANG PRODUKSI, SERTIFIKASI DAN PEREDARAN BENIH  
BINA Pasal 1 s/d Pasal 54
- Peraturan Menteri PertanianNOMOR: .39/Permentan/OT.140/8/2006. Tentang  
Produksi, Sertifikasi, dan Peredaran Benih Bina.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 18 Tahun 2010. Tentang Usaha  
Budidaya Tanaman.
- Permana, Angga Tri. Aditia. Bahan Ajar Berbasis Inkuiri Pertumbuhan dan  
Perkembangan Pada Tumbuhan.(2018). Universitas Negeri Malang.  
Pascasarjana. Program Studi Teknologi Pembelajaran.
- Pertani. (2021). Pertani Targetkan Penjualan Benih Unggul. *Antaraneews.com*.
- Pertanian, B. (2021) Kementan Harmonisasi Produksi dan Sertifikasi Benih  
Hasil Kultur Jaringan, *liputan6.com*.
- Priyarsono, D. S. (2016) Evidence-Based Policy: dari Riset ke Kebijakan:  
Volume III Ketersediaan Pangan dan Kesejahteraan Rakyat. PT Penerbit  
IPB Press.
- Purwaningsih., Radian., Dewi, W.S dan Pujiasmanto, B. (2019). Indegenous  
Phosphat-Sulubilizing Bacteria Enhance Germination in Deteriorated  
Rice Seed. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 25 (3): 486-493
- Putri, K. P. and Pramono, A. A. (2013) 'Perkembangan Bunga, Buah Dan  
Keberhasilan Reproduksi Jenis Saga (*Adenantha pavonina L.*)', *Jurnal  
Penelitian Hutan Tanaman*, 10(3), pp. 147-154. doi:  
10.20886/jpht.2013.10.3.147-154.
- Qodir. (2012). *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. Bogor: IPB Press.
- Rahayu, M. (2016) "Patologi dan Teknis Pengujian Kesehatan Benih Tanaman  
Aneka Kacang," *BULETIN PALAWIJA*, 14(1), hal. 78-88.
- Rajjou, L. et al. (2012) 'Seed germination and vigor', *Annual Review of Plant  
Biology*, 63(May 2014), pp. 507-533. doi: 10.1146/annurev-arplant-  
042811-105550.
- Raka, I. G. N. (2015) "Pedoman Produksi Benih," Denpasar Bali: Universitas  
Udayana.

- Rama . (2021). Pengaruh Coating Plus agen hayati terhadap viabilitas dan vigor benih padi terkontaminasi Blast. Skripsi. Fakultas Pertanian UNTAN
- Ramdan, E. P., dan U. K. (2017) "Inventarisasi Cendawan Terbawa Benih Padi, Kedelai, dan Cabai," *Jurnal Pertanian Presisi*, 1(1), hal. 48–58.
- Rejeki, S. (2019). Kriteria dan Kelas Benih Bermutu. Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman pangan dan Hortikultura. Tersedia pada <http://bbppmbtph.tanamanpangan.pertanian.go.id/index.php/iptek/10>
- Rosari, M. M. S. De (2020) Penyiangan, Pembungkaran Dan Pemupukan Pada Tanaman Jagung. Available at: <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/94818/PENYIANGANPEMBUMBUNAN-DAN-PEMUPUKAN-PADA-TANAMAN-JAGUNG/>.
- Rozi, F. Dan Ruly, K. ( 2018) "Kelembagaan Perbenihan Kedelai di Indonesia" Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Sadjad, S. (1980) "Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia. IPB. Bogor.
- Sadjad, S. (1993) "Dari Benih kepada Benih," Jakarta: Grasindo.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan jilid III. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Sastrosayono, S. (1982) 'Sertifikasi Benih Pada Umumnya dan Khususnya di Indonesia', Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Singh S., Saweta S., Shika, Asha S., and B. B. (2011) "Studies on seed mycogloria of wheat (*triticumaestivum* l.) treated with potassium nitrate and its effect on germination during storage," *Research Journal of Seed Science*, (4), pp. 148–156.
- Siregar, I., Z. (2006) "Modul Pelatihan Teknologi Perbenihan," in ITTO Training Proceedings. Muara Bulian.
- Sitorus, S., D. (2020) "Dampak Penggunaan Benih Bersertifikat terhadap Usahatani Padi Sawah," Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sjamsoe' oed Sadjad. (1974). Pembinaan Program Sertifikasi Benih. Kursus Singkat Pengujian Benih. IBP. Bogor

- Sliwinska, E. and Bewley, J. D. (2013) 'Overview of seed development, anatomy and morphology.', *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*, (March), pp. 1–17. doi: 10.1079/9781780641836.0001.
- Steiner, F., Alan M. Z., Aecio B., Tiago O. S., and T. Z. (2019) "Does seed size affect the germination rate and seedling growth of peanut under salinity and water stress?," *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, (49), pp. 1-9.
- Sudrajat, D. J., Nurhasyibi, dan Y. B. (2015) "Standar Pengujian dan Mutu Benih Tanaman Hutan," Bogor: FORDA PRESS.
- Sudrajat, D.J., Nurhasyibi, dan Y. Bramasto. (2015). *Standar Pengujian dan Mutu Benih*. Forda Press, Bogor. 244 hal.
- Sukarman dan Wahyuni, S. (2013) "Teknik Produksi dan Pengelolaan Benih Nilam Bermutu." *Perspektif* 12(1), hal. 1-10.
- Sukarman. (2002) "Pengelolaan dan Penanganan Benih Aneka Tanaman Perkebunan." *Perspektif* 1(2), hal. 41-54.
- Sukarman. (2013) "Produksi dan Pengelolaan Benih Jahe Putih Besar (*Zingiber officinale* var. *officinale*) Melalui Proses Industri." *Jurnal Litbang Pertanian*, 32(2), hal. 76-84.
- Sukarman., Hasanah, M., Rusmin. (1997) "Produksi Benih Tanaman Industri Tahunan dan Antisipasinya Menghadapi Era Globalisasi." *Prosiding Simposium Nasional dan Kongres II PERIPI*. Bandung.
- Sukprakarn, S., Juntakool, S. dan Huang, R. (2012) "Panen dan Menyimpan Benih Sayur-sayuran," AVRDC – The World Vegetable Center.
- Sunarti, D. and Turang, A. (2017) *Penanganan Panen dan Pasca Panen Jagung untuk Tingkat Mutu Jagung*. Available at: <https://sulut.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-teknologi/pangan/106-infoteknologi4/810-penanganan-panen-dan-pasca-panen-jagung-untuk-tingkat-mutu-jagung>.
- Sundari, T., dan R. T. H. (2018) "Pengawalan Mutu Benih Kedelai," Malang: Balai penelitian Tanaman Aneka kacang dan Umbi (BALITKABI).
- Susanti, D., dan Larasati, O.G.D. (2018) "Pengaruh Komposisi Media Tanam pada Pembibitan Meniran (*Phyllanthus niruri* L.)." *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 15(28), hal. 1-9.

- Susilo, J. E. H ; Muhammad, H ; dan Afrianto, F. (2014). Studi Potensi Penyemaian dan Pembibitan Tanaman Mengkudu pada Beberapa Komposisi Media Tanam. *Anrior Journal*. Vol 14 No 1:1-10.
- Sutopo, L. (1993) 'Teknologi benih', Rajawali Pers, Jakarta.
- Sutopo, L. (2010). *Teknologi Benih Edisi Revisi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada. 238 hal
- Sutopo, Lita. (2004). *Teknologi Benih*, PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta
- Suwardi (2009) 'Teknologi Produksi Dan Pascapanen Benih Jagung Varietas Sukmaraga Di Kalimantan Selatan', in *Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009*.
- Syahid, S.F., Wahyuni, S., dan Repianyo. (2015) "Produksi Benih Jahe Putih Besar Unvoluminous Melalui Modifikasi Teknik Budidaya." Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Tino Mutiarawati. (2009). *Penanganan Pasca Panen Hasil Pertanian*. Buletin Departemen Pertanian. Bandung
- Tripatmasari, M., Aziz, S.A., dan Ghulamahdi, M. (2014) "Pengaruh Pemupukan dan Waktu Pemanenan terhadap Antosianin Daun dan Kuisertin Umbi Tanaman Daun Dewa (*Gynura pseudochina* (L.)DC). " *Jurnal Agroekoteknologi*, 7(1), hal. 25-36.
- Wahid, N.A ., Laaude, S .dan Baharudin. (2015). Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik dan anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brasica juncea* L). *J. Agrotekbis*. 3 (5):571-578
- Wahyuni, A., dan Onny, C. P. P. (2019) "Hubungan Antara Uji Perkecambahan Benih dan Kemunculan Bibit di Lapangan pada Lima Galur Padi," *Jurnal Planta Simbiosa*, 1(2), hal. 13–22.
- Wahyuni, A., Mohamad R. S, dan A. Q. (2015) "Model Dinamik Vigor Daya Simpan Benih Kedelai pada Penyimpanan Terbuka," *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 34(3), hal. 219–228.
- Wahyuningsih, S. (2016) "Pengaruh Waktu Tanam terhadap Mutu Awal Beberapa Varietas Unggul Kedelai," Malang: Balitkabi.
- Waluyo dan Suparwoto (2018) "Pengelolaan dan Distribusi Produksi Benih Sumber Padi di Sumatera Selatan," *Politeknik Negeri Lampung*, hal. 241–248.

- Weichmann, J. (1987). *Postharvest Physiology of Vegetables*. Marcel Dekker, Inc. NY.
- Widajati E., Murniati E., Palupi E.R., Kartik T., Suhartanto M.R., Qadir A. (2014) *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. Bogor (ID): IPB Press.
- Widajati, E. (2018). Pengujian Mutu Benih. Tersedia pada <http://bbppmbtph.tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/Materi%20Pelatihan%20BBPPMBTPH%202018.pdf>
- Widajati, E., E. Murniati, E.R.Palupi, T.Kartika, M.R. Suhartanto dan A.
- Widajati, E., Endang M., Endah R. P., Tatiek K., Mohamad R. S., dan A. Q. (2013) "Ilmu dan Teknologi Benih," Bogor: IPB Press.
- Widiyastuti, Y., Supriyati, N., Kusumadewi, A.P., Widayat, T., Ikayanti, Rahmawati, N., Sudrajat, H., Sugiarso, S., Husnia, N., Mujahid, R., Widodo, H., Haryanti, S., Fauzi., Katno., Subasiti, D., Adi, M.B.S. (2011) "Pedoman Umum Panen dan Pascapanen Tanaman Obat. " Kementerian Kesehatan RI Badan Litbang Kesehatan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional. Tawangmangu.
- Wills, R.; B. McGlasson; D. Graham; D. Joyce. (1998). *Postharvest. An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit, Vegetables and Ornamentals*.
- Winarno, F.G. (1981). *Fisiologi Lepas Panen*. Sastra Hudaya Jakarta.
- Yudono, P. (2019) "Perbenihan Tanaman: Dasar Ilmu Teknologi dan Pengelolaan." UGM Press. Yogyakarta.
- Yulianti, F. (2005) "Produksi dan Sertifikasi Benih Tanaman Sayuran," Jakarta: Gunadarma University.
- Yunianti, R., Sriani S., M. S. (2010) *Teknik Persilangan Buatan*, ICWI KORWIL BOGOR. Available at: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/60268>.
- Yuniati, Naning, Yulianti Bramasto, Dharmawati F.Jam'an, D. J. S. (2016) 'Teknologi Perbenihan 10 Jenis Tanaman Hutan Andalan', (Dc), pp. 1–85.
- Yunizar (2017) "Kajian Perbenihan Tanaman Padi Sawah," Riau: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau.

Zakia A., Ilyas S., Budiman C., Syamsuddin., Manohara D. (2017). Peningkatan pertumbuhan tanaman cabai dan pengendalian busuk phytophthora melalui biopriming benih dengan rizobakteri asal pertanian cabai Jawa Timur. *J. Hort. Indonesia* 8(3): 171-182.

Zubachtirodin, Syuryawati and Constance Rapar (2007) Petunjuk Teknis; Produksi Benih Sumber Jagung Komposit (Bersari Bebas). Available at: [http://repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/123456789/8675/Petunjuk\\_teknis\\_produksi\\_benih\\_sumber\\_jagung\\_komposit.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/123456789/8675/Petunjuk_teknis_produksi_benih_sumber_jagung_komposit.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

# Biodata Penulis



**Ari Wahyuni** lahir di Lampung Timur, 24 September 1988. Wanita yang kerap disapa Yuni ini adalah anak dari pasangan M. Djuri (ayah) dan Alm Landjar (ibu). Pendidikan Sarjana (lulus tahun 2011) dalam bidang Agronomi dan Hortikultura dan Magister (lulus tahun 2014) dalam bidang Ilmu dan Teknologi Benih ditempuh di Institut Pertanian Bogor. Sejak tahun 2018, ia diangkat sebagai staf pengajar di Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Program Studi Teknologi Perbenihan, Politeknik Negeri Lampung. Saat ini ia aktif mengajar pada berbagai mata kuliah salah satunya mata kuliah Produksi Benih Padi dan Sertifikasi Benih. Selama menjadi staf pengajar, wanita ini juga aktif melakukan kegiatan penelitian tentang analisis mutu benih pada tahun 2020 dengan judul "Evaluasi Mutu dan Vigor Daya Simpan Benih Kedelai yang Beredar di Kios Benih Bandar Lampung Melalui Pengusangan Cepat (Accelerated Aging Test) Kimiawi."



**Marulam MT Simarmata** lahir di Pematangsiantar pada 04 Desember 1971. Putra kedelapan dari pasangan Albinus Simarmata dan R. br. Purba ini, menyelesaikan pendidikan Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Program Studi Kehutanan Universitas Simalungun tahun 1997 dan selanjutnya mengabdikan sebagai dosen Kehutanan di Fakultas Pertanian USI sampai dengan sekarang. Suami dari Roma Pardosi ini, menyelesaikan pendidikan Strata Dua Perencanaan Wilayah tahun 2011. Sejak Tahun 2019, Papa dari Patrick MT Simarmata oleh pimpinan diberikan kepercayaan sebagai Ketua Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat



Universitas Simalungun (LPM-USI). Sejak Tahun 1990 terdaftar sebagai Relawan dan Pengurus PMI Kota Pematangsiantar sampai dengan sekarang.



**Pramita Laksitarahmi Isrianto** kelahiran Surabaya, 21 Januari 1987. Bekerja sebagai dosen tetap Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Bahasa dan Sains, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya sejak tahun 2014. Mengampu mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, Mikologi, Mikrobiologi, dan Kimia Organik. Memperoleh gelar sarjana (S.Si.) tahun 2009. Pada tahun 2010 melanjutkan studi ke Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya, Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Biologi dengan gelar Magister (M.Si.) pada tahun 2011. Istri dari Indro Teguh Setiawan dan mempunyai dua orang anak Egan Imantaka dan Galih Daniswara.



**Dr. Junairiah, S.Si., M.Kes.** lahir di Surabaya pada tanggal 14 Juli 1971. Penulis telah menyelesaikan pendidikan S1 di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor pada tahun 1995. Pendidikan S2 ditempuh di Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar, Universitas Airlangga dan lulus tahun 2001. Pendidikan S3 Biologi ditempuh di Program Studi S3 Biologi, Universitas Gadjah Mada, lulus tahun 2013. Penulis merupakan dosen di Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Di Program Studi S1 Biologi, penulis mengampu mata kuliah Taksonomi Tumbuhan, Morfologi Tumbuhan, Botani Ekonomi, dan Fisiologi Tumbuhan. Di Program Studi S2 Biologi, penulis mengampu mata kuliah Fisiologi Zat Tumbuh dan Biokimia Tanaman. Saat ini penulis menekuni penelitian tentang metabolit sekunder yang dihasilkan dari kultur *in vitro*. Sebelumnya penulis telah menghasilkan dua buah buku yang berjudul Keanekaragaman dan Potensi Piperaceae dan Tumbuhan sebagai Bahan Antimikroba.



**Dr. Ir. Try Koryati, MP.** Bertugas sebagai Dosen di LLDIKTI Wilayah I Sumut, mulai dari tahun 1994 sampai saat ini dan dpk pada Fakultas Pertanian Universita Amir Hamzah Medan. Try Koryati merupakan lulusan Prodi Agronomi Universitas Syiah Kuala Banda Aceh tahun 1987 (S1), Prodi Agronomi pada tahun 1994 (S2) dan Bidang Ilmu Pertanian pada tahun 2016 (S3) Universitas Sumatera Utara. Penelitian-penelitian yang telah dilaksanakan umumnya berkaitan dengan fisiologi dan tanaman perkebunan, khususnya tanaman karet. Hasil

penelitian penulis telah di publikasi pada jurnal nasional akreditasi maupun jurnal internasional. Beberapa Buku Referensi Ilmiah hasil kolaborasi yang ditulis dan telah diterbitkan antara lain: Fisiologi Tumbuhan, Belajar dari Covid-19 Prespektif Teknologi dan Pertanian, Dasar-Dasar Kewirausahaan untuk Perguruan Tinggi dan Dunia Bisnis.



**Aulia Zakia.** Penulis lahir di Malang pada 14 Juli 1989. Menyelesaikan S1 bidang Agronomi di Universitas Muhamadiyah Malang pada 2011. Penulis juga telah menyelesaikan program magister di Institut Pertanian Bogor bidang Ilmu dan Teknologi Benih tahun 2017. Selama menempuh pendidikan, penulis aktif menjadi asisten laboratorium dan instruktur laboratorium Agronomi dan Teknologi Benih. Penulis juga sempat mendapat pengalaman bekerja lepas di salah satu perusahaan negara bidang telekomunikasi.



**Siti Novridha Andini, S.P., M.P.**, lahir pada tanggal 10 November 1987 di Sungai Iyu, Aceh Tamiang. Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Simpang Ulim Aceh Timur, SMP Negeri 1 dan SMA Negeri 1 Langsa, Kota Langsa, Aceh. Kuliah Diploma Tiga Fakultas Pertanian UNSOED join program dengan VEDCA Cianjur (2005-2008), kemudian melanjutkan studi S1 di Universitas Muhammadiyah Purwokerto (UMP) Program Studi Agroteknologi (2008-2010).

Pada Tahun 2011 melanjutkan pendidikan S2 Magister Agronomi Bidang kajian Perbenihan di UNSOED (2011-2013).

Sejak Tahun 2015, bekerja sebagai Dosen di Politeknik Negeri Lampung, Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Program Studi S1 Terapan Teknologi Perbenihan. Pada Tahun 2017-2021 menjadi Ketua Program Studi S1 Terapan Teknologi Perbenihan. Mata kuliah yang diampu berkaitan dengan Benih selama ini adalah Produksi Benih Sayuran, Produksi Benih Aneka Kacang, Teknologi Panen dan Pascapanen Benih, Penanganan Mutu Benih, dan Fisiologi Benih.



**Dr Ir Dwiwanti Sulistyowati, MSi**, lahir di Jepara pada tanggal 11 April 1967. Ia menyelesaikan kuliah dan mendapat gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Hortikultura di Universitas Brawijaya pada 18 Juni 1990. Pada Agustus Tahun 2008 mengikuti Program Magister Agronomi dan Hortikultura IPB dan lulus pada 19 Januari 2011. Pada Agustus Tahun 2012 mengikuti Program Doktor Agronomi dan Hortikultura lulus pada 4 Oktober 2016 dari IPB Bogor. Pada Tahun 1992 diangkat sebagai Guru di

SPP-SPMA Negeri Palembang. Selanjutnya pada Tahun 2000 diangkat sebagai Dosen di STPP Bogor yang kemudian mengalami transformasi kelembagaan menjadi Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Bogor dan ditempatkan di Jurusan Pertanian pada Program Studi Agribisnis Hortikultura.



**Dr. Ir. Purwaningsih, M.Si**, lahir di Pontianak 16 September 1958. Lulus S1 dari Fakultas Pertanian UNTAN, melanjutkan pendidikan S2 di Institut Pertanian Bogor lulus tahun 1999. Tahun 2013 menempuh pendidikan S3 bidang Ilmu Pertanian di Universitas Sebelas Maret Surakarta Solo. Mengabdikan diri di Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak sejak tahun 1985. Beberapa karya ilmiah telah di terbitkan di Journal International terindex Scopus Q3. Menjadi konsultan perusahaan yang bergerak di bidang sayuran organik.



**Ir. Sri Purwanti, M.Kes.** Lahir di Ponorogo, pada tanggal 03 Juni 1962, adalah seorang dosen tetap di Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Surabaya. Menamatkan S-1 jurusan Agronomi dari Universitas Sebelas Maret Solo Tahun 1986 dan akhirnya meraih gelar Magister Kesehatan Jurusan Gizi Pangan dari Universitas Airlangga Surabaya pada Tahun 2002 melalui program beasiswa. Beberapa kali memperoleh hibah pengabdian masyarakat dari Dikti dan aktif menulis artikel ilmiah di beberapa jurnal, baik Jurnal Nasional bereputasi dan Jurnal Internasional. Penulis juga sudah menerbitkan buku teks sebagai bahan perkuliahan di Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Surabaya seperti Pengolahan Hasil Pertanian, Biologi, Dasar-Dasar Agronomi. Mendapat penghargaan Satyalancana Karya Satya 30th dari Presiden Republik Indonesia Indonesia.



**Ir. INDARWATI, MS.** Lahir di Klaten Tahun 1962. Menamatkan Kuliah S1 di Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta Th 1986. Kemudian Th 1991 Penulis kembali ke UGM melanjutkan pendidikan di Pasca Sarjana (S2) Bidang Ilmu Pertanian dan berhasil selesai Tahun 1993. Menjadi Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Tahun 1987 sampai sekarang. Pengalaman Struktural di Fak Pertanian UWKS : pernah Menjabat sebagai Kepala Laboratorium , Sekretaris Program Studi; Ketua Program Stusi Agroteknologi, Wakil Dekan Bidang I , dan sekarang menjadi Wakil Dekan II merangkap Wail Dekan Bidang IV di FP- UWKS. Pengalaman Penulis : beberapa kali mendapatkan Hibah ABDIMAS Monotahun dari Dikti yaitu IbM ( Iptek bagi Masyarakat )dan Hibah Multiyear IbW ( Iptek bagi Wilayah )di kabupaten Pacitan; Pengelaman Penelitian Beberapa kali mendapatkan Hibah penelitian Mono Tahun dan Multi Year Bidang Kultur Jaringan dan Beberapa kali mendapatkan Hibah Multy Year PTUPT Bidang Pengembangan Pangan dengan Pemanfaatan Pupuk Organik Cair untuk meningkatkan Produksi Kedelai . Hasil penelitian sudah di terbitkan di jurnal Nasional dan Jurnal Internasional terindex Scopus. Serta beberapa Proceeding National dan proceeding Internasional. Serta disosialikan pada seminar ; sebagai Pemakalah seminar Nasional dan Seminat Internasional. Saat ini penulis adalah Pengampu Mata Kuliah TEKNOLOGI BENIH di Fak Pertanian UWKS Surabaya .

Dalam buku TEKNOLOGI DAN PRODUKSI BENIH ini penulis “ MENYUSUN “BAB 11 : PRODUKSI BENIH TANAMAN PADI



**Leli Kurniasari, SP., M.Si.** Lahir di Bandar Lampung, 15 Juli 1986. Menempuh pendidikan Sarjana Pertanian (lulus tahun 2009) di Universitas Lampung dalam bidang Hortikultura. Penulis kemudian melanjutkan jenjang Magister Sains (lulus tahun 2016) di Institut Pertanian Bogor dalam bidang Ilmu dan Teknologi Benih. Penulis diterima menjadi staff pengajar di Program Diploma III Hortikultura di Politeknik Negeri Lampung pada Tahun 2017. Penulis kemudian diterima menjadi staff pengajar

tetap melalui seleksi dosen nasional pada tahun 2018 di Politeknik Negeri Jember Program Studi Diploma IV Teknik Produksi Benih. Penulis kini aktif mengajar berbagai mata kuliah yang berhubungan dengan perbenihan. Penulis sejak 2016 aktif meneliti dan menulis bidang produksi benih dan saat ini sedang melakukan penelitian di bidang produksi True Shallot Seed (TSS).



**Ir. Jajuk Herawati, M.Kes** lahir di Surabaya tahun 1967. Setelah lulus dari Fakultas Pertanian - UWKS (1991), kemudian pada tahun 2001 penulis menamatkan pendidikan program pasca sarjana minat Biologi (IKD – Biologi) di Universitas Airlangga Surabaya. Penulis adalah dosen tetap di Fakultas Pertanian UWKS mulai Januari tahun 1992 sampai sekarang. Sebelum menjadi dosen, Penulis sempat bekerja sebagai karyawati salah satu bank swasta di Surabaya selama dua tahun. Pengalaman struktural, pada tahun 2002 - 2003 sebagai sekprodi PS Agroteknologi, tahun 2003 - 2007 sebagai Kaprodi, tahun 2007 - 2009 sebagai wadek bidang akademik, dan tahun 2009 - 2019 sebagai dekan Fakultas Pertanian UWKS. Sekarang penulis sebagai ketua Unit Penjaminan Mutu. Penulis adalah seorang peneliti, dan pernah mendapatkan Hibah Dikti mulai tahun 2011, baik penelitian maupun pengabdian masyarakat. Tahun 2012 – 2016 sebagai ketua tim penelitian Hibah Bersaing (HB), dan masuk nominasi 38 finalis produk penelitian unggulan Perguruan Tinggi se-Indonesia tahun 2013. Pada tahun 2015 – 2017 sebagai ketua tim pengabdian masyarakat Iptek bagi Wilayah (IbW) di Kab. Pacitan serta berhasil mengantarkan desa binaannya juara 1 tingkat Propinsi Jawa Timur sebagai Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) pada tahun 2015, dan tahun 2017 – 2020 sebagai ketua tim Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT), serta di luar kegiatan tersebut sebagai anggota dalam tim pengabdian masyarakat Iptek bagi Masyarakat/IbM (2011 – 2016). Di buku ini penulis menulis Bab 13 Produksi Benih Tanaman Kedelai.



# Teknologi & Produksi Benih

Keberhasilan suatu pertanaman sangat bergantung pada faktor input produksi yang digunakan khususnya benih. Oleh karena itu untuk menghasilkan benih yang bermutu sebagai input produksi diperlukan pemahaman mendalam tentang teknologi dan prinsip-prinsip yang berkaitan dengan produksi benih. Buku ini hadir sebagai petunjuk praktis dalam melaksanakan produksi benih serta dapat menjadi rujukan bagi mahasiswa bidang pertanian pada umumnya, masyarakat yang menggeluti dan menjalankan usaha di bidang perbenihan baik pemerintah maupun swasta.

Secara lengkap buku ini membahas:

- Bab 1 Pengertian Benih Berkualitas
- Bab 2 Badan Sertifikasi Benih dan Perusahaan Benih
- Bab 3 Proses Pembentukan Biji dan Kecambah
- Bab 4 Pengelolaan Benih
- Bab 5 Pengujian Benih Berkualitas
- Bab 6 Uji Laboratorium dan Lapang
- Bab 7 Produksi Benih
- Bab 8 Kegiatan Produksi Benih Tanaman
- Bab 9 Budidaya Tanaman Benih
- Bab 10 Penanganan Pasca Panen Benih
- Bab 11 Produksi Benih Tanaman Padi
- Bab 12 Produksi Benih Tanaman Jagung
- Bab 13 Produksi Benih Tanaman Kedelai



YAYASAN KITA MENULIS  
press@kitamenulis.id  
www.kitamenulis.id

