

# **PENINGKATAN MANFAAT PUPUK ORGANIK CAIR URINE SAPI**

**Teknologi Tepat Guna Dalam Upaya Meningkatkan Produk Pertanian**

"Peningkatan Manfaat Pupuk Organik Cair Urine Sapi (Teknologi Tepat Guna Dalam Upaya Meningkatkan Produk Pertanian)" dimana buku ini merupakan panduan teknologi tepat guna khususnya dalam memanfaatkan urine sapi dari limbah peternakan sapi menjadi pupuk organik cair yang selanjutnya dapat bermanfaat bagi peningkatan kualitas pertumbuhan dan hasil tanaman. Teknologi ini diperlukan sebagai suatu tindakan alternatif penanganan limbah untuk meminimalisasikan dampak negatif peningkatan usaha peternakan, sehingga salah satu cara untuk mereduksi beban pencemaran akibat limbah peternakan adalah dengan memanfaatkan limbah urine sapi melalui proses pengolahan atau fermentasi guna menjadi pupuk organik yang bermanfaat bagi tanaman. Buku teknologi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dibiayai oleh dana hibah Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Kontrak Penelitian Dosen Pemula, Nomor : 006/SP2H/ILT/MONO/L7/2019 tertanggal 26 Maret 2019.

Oleh :  
Yeni Ika Pratiwi  
Fauziatun Nisak  
Bambang Gunawan

# **PENINGKATAN MANFAAT PUPUK ORGANIK CAIR URINE SAPI**

***Teknologi Tepat Guna Dalam Upaya Meningkatkan  
Produk Pertanian***

**Oleh :**

**Yeni Ika Pratiwi  
Fauziatun Nisak  
Bambang Gunawan**

**BUKU DISUSUN ATAS BIAYA :**

**Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Dirjen Penguatan Riset dan  
Pengembangan sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Hibah  
No. Kontrak : 006/SP2H/LT/MONO/L7/KM/2019, tanggal 26 Maret 2019**

**Uwais Inspirasi Indonesia**

**2019**

# PENINGKATAN MANFAAT PUPUK ORGANIK CAIR URINE SAPI

Teknologi Tepat Guna Dalam Upaya Meningkatkan Produk Pertanian

**ISBN** : 978-623-227-088-6

**Penulis:** Yeni Ika Pratiwi

Fauziatun Nisak

Bambang Gunawan

**Editor:** Fungky

**Design Cover:** Haqi

18.2 cm x 25.7 cm

vi + 44 halaman

Cetakan Pertama, 2019

Diterbitkan Oleh:

**Uwais Inspirasi Indonesia**

Anggota IKAPI

## **Redaksi:**

Ds. Sidoarjo, Kec. Pulung, Kab. Ponorogo

Email: [Penerbituwais@gmail.com](mailto:Penerbituwais@gmail.com)

Website: [www.penerbituwais.com](http://www.penerbituwais.com)

Telp: 0352-571 892

WA: 0812-3004-1340/0823-3033-5859

Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-Undang Nomor 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta, sebagaimana yang telah diatur dan diubah dari Undang-Undang nomor 19 Tahun 2002, bahwa:

### **Kutipan Pasal 113**

- (1) Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf i untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin pencipta atau pemegang hak cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h, untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin pencipta atau pemegang hak melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g, untuk penggunaan 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).
- (4) Setiap orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

# KATA PENGANTAR

Manfaat dan Kandungan kimiawi yang terdapat pada urine sapi ternyata membawa dampak besar bagi pertanian yang mengembangkan sistem atau pola tanam organik. Selama ini para petani di Indonesia kebanyakan masih kurang memperhatikan khasiat limbah cair peternakan ini sering di buang begitu saja. Namun di balik bau yang pesing terkandung berbagai zat-zat yang di butuhkan oleh tanaman, kandungan kimiawi urine sapi sangat kompleks seperti nitrogen, fosfor, kalium (NPK) dan beberapa unsur kimiawi yang lainnya. Pupuk organik cair adalah larutan hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan pupuk organik ini mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat jika dibandingkan dengan pupuk anorganik.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala nikmat dan karuniaNya yang dilimpahkan kepada tim penulis dari Universitas Merdeka Surabaya, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan buku dengan Judul "**Peningkatan Manfaat Pupuk Organik Cair Urine Sapi (Teknologi Tepat Guna Dalam Upaya Meningkatkan Produk Pertanian)**" dimana buku ini merupakan panduan teknologi tepat guna khususnya dalam memanfaatkan urine sapi dari limbah peternakan sapi menjadi pupuk organik cair yang selanjutnya dapat bermanfaat bagi peningkatan kualitas pertumbuhan dan hasil tanaman. Teknologi ini diperlukan sebagai suatu tindakan alternatif penanganan limbah untuk meminimalisasikan dampak negatif peningkatan usaha peternakan, sehingga salah satu cara untuk mereduksi beban pencemaran akibat limbah peternakan adalah dengan memanfaatkan limbah urine sapi melalui proses pengolahan atau fermentasi guna menjadi pupuk organik yang bermanfaat bagi tanaman. Buku teknologi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dibiayai oleh dana hibah Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Kontrak Penelitian Dosen Pemula, Nomor : 006/SP2H/LT/MONO/L7/2019 tertanggal 26 Maret 2019.

Akhirnya pada kesempatan ini penulis berharap, semoga buku panduan dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Surabaya, Juli 2019  
Penulis

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan.....	2
C. Manfaat .....	2
<b>BAB 2. KAJIAN MANFAAT URINE SAPI SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR PADA     PERTUMBUHAN TANAMAN .....</b>	<b>3</b>
A. Peranan Bahan Organik Pada Kualitas Kesuburan Tanah .....	3
B. Kandungan Kimiawi dan Hormon Dalam Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair.....	5
<b>BAB 3. PEMBUATAN PUPUK ORGANIK URINE SAPI.....</b>	<b>11</b>
A. Bahan dan Alat .....	11
B. Prosedur Pembuatan POC .....	11
C. Hasil Uji Laboratorium Pupuk Organik Urine Sapi .....	12
<b>BAB 4. PENELITIAN PUPUK ORGANIK CAIR URINE SAPI.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1. Peningkatan Laju Perkecambahan Stek Bud Chips Tanaman Tebu Dengan Limbah     Cair Peternakan Sapi .....</b>	<b>15</b>
A. Pendahuluan .....	15
B. Perkecambahan Stek Tanaman Tebu .....	17
C. Rancangan Percobaan.....	21
D. Hasil Penelitian Pada Stek Bud Chips Tanaman Tebu.....	22
E. Simpulan Hasil Penelitian .....	29

<b>4.2. Peningkatan Laju Pertumbuhan Awal Stek Batang Tanaman Anggur Dengan Limbah Urine Sapi .....</b>	<b>30</b>
A. Pendahuluan.....	30
B. Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Anggur.....	32
C. Rancangan Percobaan .....	33
D. Hasil Penelitian Pada Stek BatangTanaman Anggur.....	34
E. Simpulan Hasil Penelitian .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>44</b>

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sapi merupakan jenis ternak ruminansia yang relatif lebih digemari oleh masyarakat umum. Meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan permintaan pangan khususnya pangan hasil ternak selalu bertambah. Peningkatan permintaan hasil ternak mendorong meningkatnya populasi ternak dan produktivitasnya. Namun peningkatan usaha peternakan ini selain memberikan dampak positif yaitu menghasilkan produk utama seperti daging, susu, dan telur juga memberikan dampak negatif karena usaha peternakan pasti menghasilkan limbah. Limbah ternak merupakan sisa buangan dari suatu kegiatan usaha meliputi : limbah padat dan cair seperti feses, urine dan sisa pakan. Semakin besar skala usaha, limbah yang dihasilkan semakin banyak. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan tercatat bahwa satu ekor sapi rata-rata menghasilkan kotoran rata-rata 10-25 kg/hari. Apabila dalam satu kandang kolektif dipelihara sebanyak 100 ekor sapi maka kotoran yang dapat dikumpulkan adalah 2.500 kg. Namun sampai saat ini kotoran sapi yang dihasilkan umumnya dibuang ke saluran air untuk bisa dimanfaatkan untuk lahan-lahan yang terairi oleh saluran tersebut. Pada saat yang demikian (kotoran ternak segar) belum dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman karena belum terdekomposisi dengan rasio C/N lebih dari 40. Diperlukan suatu tindakan alternatif penanganan limbah untuk meminimalisasikan dampak negatif dari peningkatan usaha peternakan. Salah satu cara untuk mereduksi beban pencemaran akibat limbah peternakan adalah dengan menerapkan teknologi bersih adalah dengan memanfaatkan limbah urine dan feses sapi menjadi material penyubur atau pupuk setelah melalui proses pengolahan atau fermentasi guna menjadi pupuk organik yang bermanfaat bagi tanaman.

Limbah peternakan dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, apalagi limbah tersebut dapat diperbaharui (renewable) selama ada ternak. Limbah ternak masih



mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk dimanfaatkan. Limbah ternak kaya akan nutrient (zat makanan) seperti protein, lemak, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), vitamin, mineral, mikroba atau biota, dan zat-zat yang lain (*unidentified substances*). Limbah ternak dapat dimanfaatkan untuk bahan makanan ternak, pupuk organik, dan energi.

Permasalahan yang sering terjadi adalah kurangnya pemanfaatan urine sapi yang jumlahnya berlimpah, kaya nutrisi dan hormon pertumbuhan untuk diolah/diproses sebagai pupuk organik cair (POC) sehingga menjadi pupuk cair yang lebih efektif dan efisien terutama dalam budidaya tanaman organik karena ramah lingkungan dan tidak merusak ekosistem tanah.

## **B. Tujuan**

1. Memanfaatkan urine sapi yang jumlahnya berlimpah, kaya nutrisi dan hormon pertumbuhan untuk diolah atau diproses sebagai pupuk organik cair (POC) bagi tanaman, sehingga meningkatkan nilai tambah dan pendapatan keluarga.
2. Meningkatkan dampak positif terhadap kesuburan tanah secara fisik, kimia dan biologi tanah serta kualitas pertumbuhan dan hasil tanaman.

## **C. Manfaat**

Buku panduan ini diharapkan dapat bermanfaat :

1. Sebagai bahan informasi bagi masyarakat tentang cara pembuatan pupuk organik cair urine sapi.
2. Dapat memahami penggunaan pupuk organik cair urine sapi yang efektif dan efisien dalam budidaya tanaman.
3. Bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang pertanian.

## **BAB 2**

# **KAJIAN MANFAAT URINE SAPI SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR PADA PERTUMBUHAN TANAMAN**

### **A. Peranan Bahan Organik Pada Kualitas Kesuburan Tanah**

**B**erbagai hasil penelitian mengindikasikan bahwa sebagian besar lahan pertanian intensif menurun produktivitasnya dan telah mengalami degradasi lahan, terutama terkait dengan sangat rendahnya kandungan C-organik dalam tanah, yaitu  $<2\%$ , bahkan pada banyak lahan sawah intensif di Jawa kandungannya  $<1\%$ . Padahal untuk memperoleh produktivitas optimal dibutuhkan C-organik  $>2,5\%$ . Di lain pihak, sebagai negara tropika basah yang memiliki sumber bahan organik sangat melimpah, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal.

Bahan/pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Sumber bahan untuk pupuk organik sangat beranekaragam, dengan karakteristik fisik dan kandungan kimia/hara yang sangat beragam sehingga pengaruh dari penggunaan pupuk organik terhadap lahan dan tanaman dapat bervariasi. Bahan organik juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara tanaman. Jadi penambahan bahan organik di samping sebagai sumber hara bagi tanaman, sekaligus sebagai sumber energi dan hara bagi mikroba. Penggunaan pupuk organik saja, tidak dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan ketahanan pangan. Oleh karena itu sistem pengelolaan hara terpadu yang memadukan pemberian pupuk organik/pupuk hayati dan pupuk anorganik dalam rangka meningkatkan produktivitas lahan dan kelestarian lingkungan perlu digalakkan. Hanya dengan cara ini keberlanjutan produksi tanaman dan kelestarian lingkungan dapat dipertahankan.

Bahan organik juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara tanaman. Jadi penambahan bahan organik di samping sebagai sumber hara bagi tanaman, sekaligus sebagai sumber energi dan hara bagi mikroba. Penggunaan pupuk organik saja, tidak dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan ketahanan pangan. Oleh karena itu sistem pengelolaan unsur hara terpadu yang memadukan pemberian pupuk organik atau pupuk hayati dan pupuk anorganik dalam rangka meningkatkan produktivitas lahan dan kelestarian lingkungan perlu digalakkan. Hanya dengan cara ini keberlanjutan produksi tanaman dan kelestarian lingkungan dapat dipertahankan.

Selain dapat memperbaiki struktur tanah, pupuk organik dari limbah ternak juga bermanfaat untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, sebagai bio-pestisida yang bisa mengendalikan hama penyakit, mengusir hama tikus, walang sangit serta trip yang ada pada pertanaman. Hasil limbah peternakan padat maupun cair bila sudah diolah dan menjadi pupuk organik. Penggunaan pupuk organik pada lahan pertanian memberi manfaat yaitu :

- a. Mampu menggantikan atau mengefektifkan penggunaan pupuk kimia (anorganik) sehingga biaya pembelian pupuk dapat ditekan
- b. Menyediakan unsur hara yang seimbang dalam tanah
- c. Meningkatkan populasi mikrobia tanah sehingga struktur tanah tetap gembur
- d. Memperbaiki derajat keasaman (pH) tanah

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sudah digunakan sesering mungkin, selain itu pupuk ini juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman.

Pembuatan pupuk cair dari urine sapi harus melalui beberapa proses, proses yang terpenting yang harus dilakukan adalah fermentasi, dimana untuk proses fermentasi, baik

secara aerob (memerlukan oksigen) maupun an aerob (tidak memerlukan oksigen) dengan memanfaatkan hasil aktifitas dari mikroorganisme yang mampu mengubah atau mentransformasikan senyawa kimia ke substrat organik.

## **B. Kandungan Kimiawi dan Hormon Dalam Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair**

Produk utama ruminansia (ternak) yang umum dimanfaatkan oleh makhluk hidup adalah daging, susu dan kulit yang telah terbukti mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Hasil sampingannya berupa kotoran feces juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk organik melalui beberapa proses sehingga menghasilkan pupuk kompos yang kegunaannya untuk kesuburan lahan pertanian. Disamping feces yang tidak kalah menarik limbah yang dihasilkan oleh sapi yaitu urine atau kencing sapi, Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa urine sapi mengandung zat pengatur tumbuh seperti IAA yang mempunyai pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman; disamping itu aroma urine yang khas dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman, sehingga dapat berfungsi sebagai pengendali hama tanaman. Urine sapi juga menghasilkan unsur hara primer seperti Nitrogen (N) 1%, Fosfor (P) 0.5% dan Kalium (K) 1.5%.

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sudah digunakan sesering mungkin, selain itu pupuk ini juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman.

Hasil sampingan dari produk utama ruminansia (ternak) berupa limbah cair peternakan seringkali belum dimanfaatkan secara maksimal dan menimbulkan bau yang tidak sedap bagi lingkungan sekitar peternakan, sehingga diperlukan teknologi untuk memanfaatkan limbah cair tersebut sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk organik cair

melalui beberapa proses atau tahapan sehingga menghasilkan pupuk yang kegunaanya untuk kesuburan lahan pertanian. Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa urine sapi mengandung zat pengatur tumbuh seperti IAA yang mempunyai pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman; disamping itu aroma urine yang khas dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman, sehingga dapat berfungsi sebagai pengendali hama tanaman (Gunawan, 2018).

Manfaat dan Kandungan kimiawi yang terdapat pada urine (air kencing) sapi ternyata membawa dampak besar bagi pertanian yang mengembangkan sistem atau pola tanam organik. Selama ini para petani di Indonesia kebanyakan masih kurang memperhatikan khasiat yang sangat ampuh pada air kencing binatang ternak ini, limbah cair peternakan ini sering di buang begitu saja. Namun di balik bau yang pesing terkandung berbagai zat-zat yang di butuhkan oleh tanaman, kandungan kimiawi urine sapi sangat kompleks seperti nitrogen, fosfor, kalium (NPK) dan beberapa unsur kimiawi yang lainnya. Pupuk organik Cair urine sapi ini mengandung unsur makro seperti C Organik 1,460%; Nitrogen 0,098%;  $P_2O_5$  0,102%;  $K_2O$  0,216%; Ca 166,52 ppm; Mg 104,61 ppm maupun unsur mikro, antara lain : Co 2,15 ppm; Al 2,88 ppm; Fe 0,13 ppm; Na 1,28 ppm; Ni 0,21 ppm; Zn 0,23 ppm; B 1,13 ppm; Mn 0,012 ppm juga terdapat beberapa hormon yaitu IAA 8,61 ppm; sitokinin 5,16 ppm; giberillin 2,54 ppm serta kandungan bakteri, seperti : bakteri pelarut pospat, *Lactobacillus*, *Actinomycetes* dan bakteri fotosintetik. Karena lengkapnya beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh kembang sehingga urine sapi merupakan solusi murah untuk memenuhi kebutuhan pupuk dalam budidaya pertanian (Pratiwi et al., 2017).

Kandungan kimiawi urine sapi sangat kompleks seperti nitrogen, fosfor, kalium (NPK) dan beberapa unsur kimiawi yang lainnya. Dengan demikian urine atau air kencing sapi sangat layak menggantikan pupuk kimia karena memiliki komposisi utamanya adalah Nitrogen (N) : 1,4 hingga 2,2 % , fosfor ( P ) : 0,6 hingga 0,7% , dan kalium ( K ) 1,6 hingga 2,1% . Karena lengkapnya beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh kembang sehingga *urine sapi* merupakan solusi murah untuk memenuhi kebutuhan pupuk dalam budidaya pertanian.

Pupuk organik cair merupakan salah satu jenis pupuk yang banyak beredar di pasaran. Meningkatnya harga pupuk anorganik saat ini membuat orang beralih pada pupuk alami yang harganya relatif lebih murah dan lebih mudah didapatkan. Selain itu, Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dan terus-menerus dapat mengganggu keseimbangan tanah, menurunkan kesuburan tanah, dan akhirnya menurunkan hasil panen/produksi tanaman.

Salah satu pupuk organik cair yang banyak digunakan adalah pupuk organik cair yang berasal dari urine sapi. Penggunaan pupuk organik untuk memperbaiki, meningkatkan dan mempertahankan tingkat produktivitas lahan secara berkelanjutan. Urin sapi dapat diolah menjadi pupuk organik cair. Sebelum digunakan sebagai pupuk pertanian, urine sapi ini sebaiknya di fermentasi terlebih dahulu. Pada proses fermentasi urin sapi, menggunakan bantuan bakteri decomposer atau bioaktivator seperti EM4 (*Effective Microorganism*). Kandungan EM4 (*Effective Microorganism*) tersebut adalah mikroorganisme *Lactobacillus* sp., bakteri penghasil asam laktat, serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik *Streptomyces* sp. dan ragi. Kultur campuran dari mikroorganisme yang mampu mempercepat proses pengomposan.

Untuk mengoptimalkan proses fermentasi urine sapi, dapat ditambahkan pula nutrisi seperti tetes tebu. Menambahkan nutrisi pada proses fermentasi urine dengan pemberian glukosa sebagai sumber karbon juga berpengaruh terhadap aktivitas bakteri, karena glukosa merupakan substrat yang mudah dicerna dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Glukosa berfungsi sebagai sumber energi dan unsur utama dalam pembentukan sel mikroorganisme.

Urine sapi mengandung berbagai senyawa dalam bentuk terlarut yang dihasilkan oleh ginjal. Urin merupakan produk uraian dari protein di dalam tubuh. Urine sapi mengandung auksin sebagai salah satu zat yang terkandung di dalam makanan hijau yang tidak tercerna dalam tubuh sapi dan akhirnya terbuang bersama urine sapi. Urine sapi mengandung hara yang lengkap walaupun tersedia dalam jumlah kecil. Keunggulan lain dari bio urine sapi yaitu mengandung nitrogen yang sebagian besar dalam bentuk urea serta hormon auksin yang

sangat baik untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Kadar auksin urine sapi betina lebih tinggi daripada sapi jantan.

Pembuatan pupuk cair dari urine sapi harus melalui beberapa proses, proses yang terpenting yang harus dilakukan adalah fermentasi, dimana untuk proses fermentasi, baik secara aerob (memerlukan oksigen) maupun an aerob (tidak memerlukan oksigen) dengan memanfaatkan hasil aktifitas dari mikroorganisme yang mampu mengubah atau mentranspormasikan senyawa kimia kesubtrat organik.

Urine hewan tersebut dapat dijadikan sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) alami bagi tanaman karena urine sapi memiliki kandungan zat pengatur tumbuh yaitu Auksin yang merupakan hormon berasal dari pakan yang dimakan oleh sapi Auksin adalah salah satu zat pengatur tumbuh merupakan istilah umum untuk suatu kelompok senyawa yang mampu merangsang pemanjangan sel pucuk di daerah sub apikal. Auksin bisa juga mempengaruhi proses lain terutama dalam proses pemanjangan sel.

Aktivitas ZPT tersebut bergantung pada dosis dan perubahan kepekaan jaringan. Selain itu perubahan konsentrasi ZPT tidak selalu berhubungan dengan respon aktualnya, bahwa ZPT tidak bekerja sendiri dalam menimbulkan suatu respon melainkan adanya interaksi dari beberapa senyawa, bahwa hormon hewan juga merupakan senyawa yang membawa informasi tertentu, sementara ZPT merupakan sinyal yang menimbulkan serentetan peristiwa dalam sel hingga akhirnya menghasilkan respon fisiologis.

Zat Pengatur Tumbuh yang diaplikasikan pada tanaman berfungsi untuk memacu pembentukan fitohormon. Hormon dapat merangsang, membangkitkan, atau mendorong suatu aktivitas biokimia. Dengan demikian, fitohormon sebagai senyawa organik yang bekerja aktif dalam jumlah sedikit ditransformasikan ke seluruh bagian tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan atau proses-proses fisiologi tanaman.

Hormon alami dan bahan lain merupakan pesan kimiawi yang secara esensial mempengaruhi banyak pola perkembangan tanaman. Harus dibedakan antara hormon

tanaman dan pengatur tumbuh tanaman. Hormon tanaman adalah substansi alami (dibentuk oleh tanaman itu sendiri) yang beraksi mengatur aktivitas tanaman. Hormon tanaman yang disintesis secara kimiawi dapat memberikan reaksi pada tanaman sama dengan yang disebabkan oleh hormon alami. Ada lima golongan hormon tanaman alami : auksin, giberelin, sitokinin, etilen, dan asam absisat. Hormon yang terdapat dalam tanaman tersebut jumlahnya hanya sedikit oleh karena itu penambahan zat ataupun hormon yang mendukung pertumbuhan akar maupun batang. Dengan demikian diharapkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat. Misalnya pada pembuatan stek, tanpa pemberian hormon atau zat perangsang tumbuh akar pada stek akan tumbuh agak lama, dan dengan penambahan hormon pada luka ataupun media maka akar pada stek akan tumbuh lebih cepat.

Hormon yang terdapat dalam tanaman tersebut jumlahnya hanya sedikit oleh karena itu penambahan zat ataupun hormon yang mendukung pertumbuhan akar maupun batang. Dengan demikian diharapkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat. Misalnya pada pembuatan stek, tanpa pemberian hormon atau zat perangsang tumbuh akar pada stek akan tumbuh agak lama, dan dengan penambahan hormon pada luka ataupun media maka akar pada stek akan tumbuh lebih cepat.

Hormon alami dan bahan lain merupakan pesan kimiawi yang secara esensial mempengaruhi banyak pola perkembangan tanaman. Harus dibedakan antara hormon tanaman dan pengatur tumbuh tanaman. Hormon tanaman adalah substansi alami (dibentuk oleh tanaman itu sendiri) yang beraksi mengatur aktivitas tanaman. Hormon tanaman yang disintesis secara kimiawi dapat memberikan reaksi pada tanaman sama dengan yang disebabkan oleh hormon alami.

Pupuk organik cair (POC) adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia. Selain dapat memperbaiki struktur tanah, pupuk organik dari limbah ternak juga bermanfaat untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, sebagai bio-pestisida yang bisa mengendalikan hama penyakit, mengusir hama tikus, walang sangit serta trip yang ada pada pertanaman. Hasil limbah peternakan padat maupun cair bila sudah diolah dan menjadi pupuk



organik. Penggunaan pupuk organik pada lahan pertanian memberi manfaat mampu memperbaiki derajat keasaman ( pH) tanah (Gunawan, Pratiwi, & Saadah, 2017).

Hasil penelitian Alfarsi dan Manurung (2015), bahwa menunjukkan bahwa pupuk organik urine sapi berpengaruh nyata dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata* L). pada konsentrasi 75 cc/liter memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis.

Hasil penelitian pupuk organik cair dari urine sapi terhadap pertumbuhan tanaman tomat menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari urine sapi berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi tanaman tomat dimana konsentrasi POC yang memberikan hasil terbaik dan hasil tertinggi adalah 60 ml per liter per tanaman (Haerul, 2015).

Hasil penelitian pupuk organik cair dari urine sapi terhadap pertumbuhan tanaman seledri menunjukkan bahwa pupuk cair urine sapi memberikan pengaruh yang signifikan pada pertumbuhan tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman seledri. Adapun konsentrasi pupuk cair urin sapi yang tepat untuk tanaman seledri diperoleh pada perlakuan P2 sebanyak 50 cc per liter, yang menunjukkan hasil terbaik untuk rata-rata tinggi dan jumlah daun tanaman seledri (Palenewen, 2014).

Penggunaan pupuk organik saja, tidak dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan ketahanan pangan. Oleh karena itu sistem pengelolaan hara terpadu yang memadukan pemberian pupuk organik/pupuk hayati dan pupuk anorganik dalam rangka meningkatkan produktivitas lahan dan kelestarian lingkungan perlu digalakkan. Hanya dengan cara ini keberlanjutan produksi tanaman dan kelestarian lingkungan dapat dipertahankan. Bahan organik juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara tanaman (Gunawan, Purwanti, & Nurlina, 2017).

# BAB 3

## PEMBUATAN PUPUK ORGANIK URINE SAPI

### A. Bahan dan Alat :

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair (POC), antara lain :

- Urine sapi
- Tetes tebu
- Bahan empon-empon, seperti : Lengkuas, kunyit, temu ireng, jahe, kencur, brotowali
- Pupuk Urea
- Starter EM-4

Adapun alat yang bisa digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair, antara lain :

- Jerigen atau bak plastik
- Corong plastik ukuran besar
- Gelas Ukur
- Blender
- Panci ukuran besar
- Saringan

### B. Prosedur Pembuatan POC :

1. Persiapan bahan, antara lain bahan utama yang diperlukan berupa urine sapi sebanyak 20 liter, dituangkan dalam jerigen atau bak plastik ukuran 30 liter.
2. Bahan empon-empon (Lengkuas, kunyit, temu ireng, jahe, kencur, brotowali) masing-masing  $\frac{1}{2}$  kg ditumbuk dan diperas diambil airnya sebanyak 1 liter
3. Dipersiapkan pula tetes tebu sebanyak 1 liter dan urea sebanyak 1 sendok makan.
4. Bahan empon-empon beserta tetes tebu dan urea tersebut kemudian dituangkan atau dicampurkan dalam jerigen atau bak plastik yang telah berisi urine sapi.
5. Lakukan pengadukan secara merata, lalu dimasukkan starter *Sacharomyces cereviceae* atau EM-4 dimana starter ini berguna untuk terjadinya fermentasi dan nantinya setelah

jadi pupuk cair bisa menambah jumlah mikroba menguntungkan yang terkandung dalam pupuk cair tersebut serta didalam tanah bila diimplementasikan.

6. Fermentasi urine didiamkan selama 14-25 hari serta dianjurkan diaduk setiap hari agar fermentasi berlangsung sempurna.
7. Jerigen ditutup kembali dengan kain serbet atau penutup.
8. Setelah kurun waktu tersebut, pupuk cair sudah jadi, warnanya menjadi hitam kecoklatan kemudian disaring dan dikemas.
9. Hal yang diperhatikan bahwa penambahan bahan empon-empon dalam proses pembuatan POC tersebut untuk memberikan pengaruh berkurangnya aroma pupuk cair agar tidak beraroma menyengat, disamping memberikan efek pengendalian nabati terhadap hama penyakit. Demikian juga penggunaan tetes tebu yang mengandung karbohidrat serta penambahan urea diperlukan untuk meningkatkan kandungan nitrogen dan unsur-unsur makro-mikro lainnya dalam pupuk cair yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, juga sebagai nutrisi bagi mikroorganisme yang melakukan kegiatan fermentasi.

### **C. Hasil Uji Laboratorium Pupuk Organik Cair Urine Sapi**

Agar dapat diimplementasikan di lapang, pupuk organik cair yang sudah jadi lalu dilakukan uji laboratorium untuk memastikan adanya kandungan zat hara, bakteri maupun hormon sebelum diproduksi secara komersil dan digunakan oleh masyarakat luas, juga dilakukan pula penelitian-penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi POC terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Sampel pupuk organik cair dikirim oleh tim peneliti ke Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri, Surabaya Jawa Timur dan hasil tes laboratorium kimia menunjukkan sebagai berikut :

**Tabel 1. Komposisi Kandungan Bakteri, Zat Hara, Derajat Keasaman dan Hormon pada Pupuk Organik Cair Urine Sapi.**

Komposisi	Satuan	Jumlah
Bakteri :		
TPC (Total Plate Count)	Sel/ml	$4,8 \times 10^7$
Bakteri Pelarut Pospat	Sel/ml	$6,2 \times 10^4$
Lactobacillus	Sel/ml	$2,5 \times 10^3$
Yeast	Sel/ml	96,5
Actinomycetes	Sel/ml	Positip
Bakteri Fotosintetik	Sel/ml	Positip
Kandungan Zat hara		
C-Organik	%	1,460
Nitrogen	%	0,098
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,102
K <sub>2</sub> O	%	0,216
Alumunium	ppm	2,88
Kalsium	ppm	166,52
Magnesium	ppm	104,61
Copper	ppm	2,15
Iron	ppm	0,13
Sodium	ppm	1,28
Nickel	ppm	0,21
Zinc	ppm	0,23
Boron	ppm	1,13
Mangan	ppm	0,012
Derajat Keasaman (pH)	-	6,15

Kandungan Hormon		
Auksin	ppm	8,61
Sitokinin	ppm	5,16
Giberillin	ppm	2,54

*Sumber : Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri, Surabaya Jawa Timur  
(10 Juli 2017)*

# **BAB 4**

## **HASIL PENELITIAN PUPUK ORGANIK CAIR URINE SAPI**

### **4.1. Peningkatan Laju Perkecambahan Stek Bud Chips Tanaman Tebu Dengan Limbah Cair Peternakan Sapi (*Yeni Ika Pratiwi, Nurul Huda, Gunawan, B. 2017*)**

#### **A. Pendahuluan**

Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi penghasil gula yang cukup besar. Dengan posisi berada di bawah garis katulistiwa, merupakan modal yang cukup baik untuk menjadikan Negara agraris ini sebagai sewasembada gula. Namun fakta berkata lain, sejak awal tahun 1990an hingga sekarang ini Indonesia selalu mengimpor gula yang setiap tahunnya lebih dari 500 ribu ton gula impor masuk ke Indonesia yang mayoritas penduduknya adalah petani. Pemerintah sendiri menargetkan Indonesia akan berswasembada gula pada tahun 2014, namun dengan melihat apa yang terjadi sekarang ini mungkinkah target tersebut dapat tercapai. Untuk mendukung program swasembada gula nasional, maka tahap awal kegiatan adalah dengan meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman tebu. Produksi gula merupakan sinergi dari produktivitas tanaman tebu sebagai bahan baku dan kinerja pabrik gula. Pada tanaman, produktivitas ditentukan oleh faktor genetik yaitu varietas, faktor lingkungan yaitu teknik budidaya dan interaksi keduanya. Produktivitas tanaman akan optimal kalau kedua faktor tersebut dikelola dengan baik (Ahmad, S. 2013).

Dalam 10 tahun terakhir luas areal perkebunan tebu di Indonesia terus meningkat dengan pertumbuhan rata-rata sebesar 3,75% per tahun dari hanya seluas 340.660 ha pada 2000 meningkat menjadi 473.841 ha tahun 2009. Pada periode 2008 dan 2009 terjadi peningkatan yang relatif kecil hanya 2,9% dari 460 ribu ha menjadi 473 ribu ha; hal ini disebabkan karena harga gula anjlok pada saat itu, sehingga menurunkan minat petani tebu untuk menanam tebu. Dengan luas areal 2009 mencapai 473 ribu ha, produksi tebu 2,85 juta

ton, produktivitas tebu 5,1 ton per ha, rendemen 7,83%, produksi hablur 2,6 juta ton dan produktivitas hablur 5,96 ton per ha (Anonymous, 2010).

Produktivitas tanaman tebu dipengaruhi oleh berbagai faktor tidak hanya tipe lahan (sawah/tegalan) tetapi juga penggunaan sarana produksi dan teknik budidayanya. Pemupukan sebagai salah satu usaha peningkatan kesuburan tanah, pada jumlah dan kombinasi tertentu dapat menaikkan produksi tebu dan gula. Berdasarkan ini, rekomendasi pemberian macam dan jenis pupuk harus didasarkan pada kebutuhan optimum dan terjadinya unsur hara dalam tanah disertai dengan pelaksanaan pemupukan yang efisien yaitu jenis pupuk, waktu pemberian dan cara pemberian. Kombinasi jenis dan jumlah pupuk yang digunakan berkaitan erat dengan tingkat produktivitas dan rendemen tebu.

Dampak negatif karena usaha peternakan pasti menghasilkan limbah. Limbah ternak merupakan sisa buangan dari suatu kegiatan usaha meliputi : limbah padat dan cair seperti feses, urine dan sisa pakan. Semakin besar skala usaha, limbah yang dihasilkan semakin banyak. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan tercatat bahwa satu ekor sapi rata-rata menghasilkan kotoran rata-rata 10-25 kg/hari. Apabila dalam satu kandang kolektif dipelihara sebanyak 100 ekor sapi maka kotoran yang dapat dikumpulkan adalah 2.500 kg. Namun sampai saat ini kotoran sapi yang dihasilkan umumnya dibuang ke saluran air untuk bisa dimanfaatkan ke lahan-lahan yang terairi oleh saluran tersebut. Pada saat yang demikian (kotoran ternak segar) belum dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman karena belum terdekomposisi dengan rasio C/N lebih dari 40. Diperlukan suatu tindakan alternatif penanganan limbah untuk meminimalisasikan dampak negatif dari peningkatan usaha peternakan. Salah satu cara untuk mereduksi beban pencemaran akibat limbah peternakan adalah dengan menerapkan teknologi bersih adalah dengan memanfaatkan limbah urine dan feses sapi menjadi material penyubur atau pupuk setelah melalui proses pengolahan atau fermentasi guna menjadi pupuk organik yang bermanfaat bagi tanaman (Oginawati dkk., 2013).

Dalam perencanaan budidaya tebu, beberapa hal yang harus diperhitungkan, antara lain : ketersediaan bahan tanam yaitu stek tebu, pengolahan yang baik, pemupukan

dan tindakan pemeliharaan tanaman lainnya. Salah satu usaha yang dapat ditempuh untuk mengatasinya hal tersebut adalah dengan aplikasi pemupukan pupuk organik cair (POC) yang berasal dari limbah cair peternakan sapi yaitu pupuk yang mengandung unsur hara yang memiliki karakteristik slow release (lepas lambat) serta mengandung zat pengatur tumbuh bagi tanaman. Oleh karena itu dalam hal ini penelitian akan menggunakan limbah cair usaha peternakan sapi sebagai aplikasi pupuk organik bagi pertumbuhan awal tanaman tebu.

Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi pupuk organik cair urine sapi yang paling efektif dan efisien terhadap laju perkecambahan stek tanaman tebu.

## **B. Perkecambahan Stek Tanaman Tebu**

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman monokotil dari famili rumput-rumputan (Gramineae) yang sering digunakan untuk bahan baku pembuatan gula. Tanaman Tebu merupakan tanaman asli tropika basah, namun masih dapat tumbuh baik dan berkembang di daerah subtropika, pada berbagai jenis tanah dari daratan rendah hingga ketinggian 1.400 m diatas permukaan laut.

Menurut Subiyono (2005), bahwa tanaman tebu dapat tumbuh di daerah tropik dan sebagian tanah sub tropik yaitu disekitar daerah khatulistiwa kurang lebih antara 35° garis LS dan 39° garis LU, mulai daerah pantai sampai ketinggian 1400 meter diatas permukaan laut (dpl). Keadaan angin yang optimal untuk tanaman tebu adalah kurang dari 10 km/jam. Suhu yang sesuai untuk tanaman tebu antara 24-30°C dengan beda suhu musiman tidak lebih dari 6°C dan beda suhu antara siang dan malam tidak lebih dari 10°C. Curah hujan yang diperlukan pada masa vegetatif yaitu 100 mm per bulan selama 6-7 bulan, dengan masa generatif membutuhkan 2 -4 bulan kering dan untuk proses pemasakan tanaman tebu curah hujan bulanan lebih kurang 100 mm.



Kondisi yang sesuai dalam budidaya tebu adalah budidaya yang menyesuaikan dengan kondisi agroklimat, yaitu iklim, kesuburan tanah dan topografi. Selain itu, keberhasilan budidaya tebu ditentukan pula oleh penggunaan sarana pendukung seperti tenaga kerja dan penggunaan peralatan yang akan menunjang pengelolaan pertanian berkelanjutan. Lebih spesifik lagi, keberhasilan penyesuaian budidaya tebu ditentukan oleh kesesuaian tebu terhadap kondisi iklim, kesesuaian tebu terhadap kesuburan tanah, kesesuaian pengelolaan tebu dengan topografi, kesesuaian pengelolaan tebu berdasarkan keterbatasan tenaga, sehingga mengharuskan penerapan peralatan mekanisasi dan kesesuaian tebu menuju pertanian berkelanjutan.

Tanaman Tebu juga dapat dimanfaatkan untuk industri farmasi, industri pangan, industri lain yang menggunakan bahan dari hasil industri gula. Banyaknya produk yang memanfaatkan gula sebagai bahan baku dalam industri, mengakibatkan permintaan akan komoditas tebu juga terus meningkat. Untuk produksi gula saja, sampai saat ini belum dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri dan antisipasi untuk masalah tersebut, pemerintah mengimpor gula dari berbagai negara. Meningkatnya konsumsi gula dari tahun ke tahun disebabkan oleh pertambahan penduduk, peningkatan pendapatan penduduk, dan bertambahnya industri makanan dan minuman yang menggunakan bahan baku berupa gula. Waktu panen tanaman tebu memiliki umur yang cukup lama, kurang lebih sekitar satu tahun. Hal ini dimungkinkan sebagai salah satu faktor yang menghambat peningkatan produksi gula di dalam negeri. Dengan umur tanaman yang cukup lama dapat menghambat proses produksi gula yang dilakukan oleh industri gula, sehingga kebutuhan gula di dalam negeri akan sulit dipenuhi sementara kebutuhan masyarakat akan gula, selalu terjadi peningkatan setiap tahunnya (Subiyono, 2005). Dalam membudidayakan tanaman tebu, perencanaan pengolahan tebu harus memperhitungkan ketersediaan bibit tebu, pengolahan tanah yang baik, dan juga paling penting yakni pemupukan. Tanaman tebu dapat dibudidayakan secara vegetatif (dengan stek) dan secara generatif (dengan biji). Keuntungan membudidayakan tebu menggunakan bibit stek dibandingkan dari biji ialah, bahwa tanaman yang didapat adalah homogen (serasi) asal dari keturunan yang mempunyai sifat-sifat yang sama (Notoyoewono, 1979).

Kesuburan tanah menentukan keberhasilan budidaya tebu, menyangkut aspek faktor pembatas fisik dan kimia tanah. Sifat fisik tanah yang menonjol adalah drainase / permeabilitas, tekstur dan ruang pori. Sedangkan sifat kimia tanah adalah kadar bahan organik, pH, ketersediaan hara esensial dan KTK tanah. Tekstur tanah yang sesuai bagi tanaman tebu berdasarkan sifat olah tanah adalah sedang sampai berat atau menurut klasifikasi tekstur tanah (Buckman and Brady, 1960) adalah lempung, lempung berpasir, lempung berdebu, liat berpasir, liat berlempung, liat berdebu dan liat atau yang tergolong bertekstur agak kasar sampai halus. Kemasaman tanah (pH) yang terbaik untuk tanaman tebu adalah pada kisaran 6,0 – 7,0 namun masih dapat tumbuh pada kisaran pH 4,5 - 7,5. Kesuburan tanah (status hara), berdasarkan hasil penelitian P3GI untuk menentukan kesesuaian lahan bagi tanaman tebu dengan kriteria N total > 1,5, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tersedia > 75 ppm, K<sub>2</sub>O tersedia > 150 ppm. Masa tanam (pola I) yang optimal pada akhir musim kemarau sampai awal musim hujan atau masa tanam juga dapat pada akhir musim hujan sampai awal musim kemarau (pola II) dengan kondisi tanah ringan, tanah dapat diolah sepanjang musim. Pada daerah basah (bulan kering ≤ 2 bulan) masa tanam tebu terbaik pada awal musim kemarau (Anonymous, 2008).

Menurut Sarjadi (1977), perkecambahan yang baik akan tercapai apabila faktor dalam (genetik) dan luar seperti halnya iklim, tanah, dan teknik budidayanya dalam keadaan optimal. Penyimpanan dari keadaan yang optimal akan menyebabkan kemampuan berkecambah tanaman tebu cepat menurun. Apabila tersedia cukup air, udara dan sinar matahari, maka pada minggu pertama tunas berubah seperti taji pendek dan akar mulai keluar. Minggu kedua taji sudah mencapai tinggi 10 sampai 15 cm dan akar tumbuh banyak. Pada awal minggu ketiga daun-daun mulai tumbuh dan terbuka serta tunas mencapai ketinggian 20 sampai 25 cm dan pada minggu keempat sudah mempunyai daun 4 sampai 6 helai dan dibarengi pertumbuhan anakan.

Perkecambahan adalah suatu rangkaian proses yang kompleks dari pertumbuhan morfologi, biokimia dan fisiologi. Perkecambahan merupakan fase kritis bagi kehidupan tanaman tebu, perkecambahan yang baik adalah modal dasar yang baik bagi keberhasilan kebun (*safe crop*). Perkecambahan adalah suatu rangkaian proses yang kompleks dari

pertumbuhan morfologi, biokimia dan fisiologi. Menurut Sutopo (1985), terdapat lima tahap dalam proses perkecambahan yaitu : tahap pertama perkecambahan dimulai dengan proses penyerapan air dan hidrasi protoplasma. Tahap kedua dengan kegiatan sel dan ensim-ensim serta naiknya respirasi. Tahap ketiga terjadi penguapan bahan-bahan seperti karbohidrat, lemak dan protein menjadi bentuk-bentuk yang larut dan ditranslokasikan ke titik tumbuh. Tahap keempat adalah asimilasi dari bahan-bahan yang telah terlarut untuk menghasilkan energi. Tahap kelima adalah pertumbuhan kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran dan pembagian sel-sel pada titik tumbuh.

Sumberdaya alam berupa air, oksigen, karbondioksida, makanan dan sinar matahari selama periode pertumbuhan tebu sangat dibutuhkan, namun laju kebutuhan setiap fase pertumbuhan tanaman tidak selalu sama. Dengan demikian terdapat ukuran-ukuran kebutuhan yang secara keseluruhan sangat ditentukan oleh kebutuhan biologi pertumbuhan. Sebagai contoh, tanaman tebu memiliki 5 stadium pertumbuhan yaitu fase perkecambahan, pertunasan, pemanjangan batang, kemasakan dan kematian, kebutuhan akan sumberdaya air pada setiap stadium berbeda. Stadium perkecambahan sampai pemanjangan batang dapat dikatakan menghendaki kebutuhan air yang sangat banyak. Namun pada fase kemasakan dan bahkan kematian, kebutuhan terhadap air justru pada kondisi yang lebih sedikit untuk mengoptimalkan pengisian gula dalam batang. Tidak terpenuhi salah satu atau lebih sumberdaya alam yang dibutuhkan tanaman tebu, maka akan berakibat pada penurunan kualitas pertumbuhan maupun produktivitas tanaman yang dihasilkan. Dalam budidaya tebu, upaya untuk memenuhi kebutuhan sumberdaya alam pada saat optimal diperlukan akan memberikan hasil panen yang maksimal (Anonymous, 2008).

Produktivitas tebu juga ditentukan oleh stek yang akan dipilih yaitu bermutu baik dan jenis unggul. Oleh sebab itu harus direncanakan jenis stek apa yang akan digunakan. Steck harus berasal dari stek tebang atau dari kebun stek yang telah direncanakan sebelumnya, Adapun bahan untuk stek dapat digunakan dari stek pucuk, stek batang muda (bagal), stek bud chip, stek rayungan dan stek siwilan.

- a. Steck pucuk adalah stek yang diambil dari pucuk batang yang sudah ditebang, tebu yang sudah berumur 12 bulan. Pucuk yang diambil adalah pucuk yang berwarna hijau,

sedangkan yang tidak berwarna hijau dapat dipakai untuk makanan ternak (sapi). Panjang stek kurang dari 30 cm (2-3 ruas) dengan 2-3 mata. Yang perlu diperhatikan dalam pemotongan stek jangan sekali dekat dengan tunas, apabila pucuk-pucuk mengalami kekeringan perlu direndam dalam air yang mengalir kurang lebih 24 jam. Untuk menghindari stek terserang penyakit, sebaiknya bekas potongan diolesi dengan ter atau desinfektan (lysol 5 -15%).

- b. Stek batang muda ini harus dari yang masih muda berumur sekitar 5-7 bulan. Pada umur tersebut, mata-mata masih baik dan dapat tumbuh, dengan demikian seluruh batang tebu dapat diambil sekitar 3 stek. Jumlah tiap stek 2-3 tunas stek batang muda.
- c. Stek rayungan diambil dari tanaman tebu khusus untuk pemstekan, berupa stek yang telah tumbuh tunasnya tetapi akar belum keluar. Setelah tanaman untuk stek berumur 6 bulan dipangkas pucuknya, kira-kira 2 ruas lalu dibersihkan dari pelepahnya dan daun-daun yang masih membungkus. Kira-kira 2-3 bulan, 2-3 mata pada tunas teratas segera menjadi tunas. Setelah mencapai 25 – 40 cm sudah dapat dipotong. Dari 1 ha tanaman tebu pemstekan, dengan satu ruas dan satu tunas dapat diperoleh stek untuk sekitar 8 – 15 ha. Kelemahan stek rayungan adalah tunas sering rusak pada waktu pengangkutan dan tidak dapat disimpan lama seperti halnya stek bagal.
- d) Stek siwilan, yaitu stek ini diambil dari tunas-tunas baru dari tanaman yang pucuknya sudah mati. Perawatan stek siwilan sama dengan stek rayungan (Soelistijono, 2011).

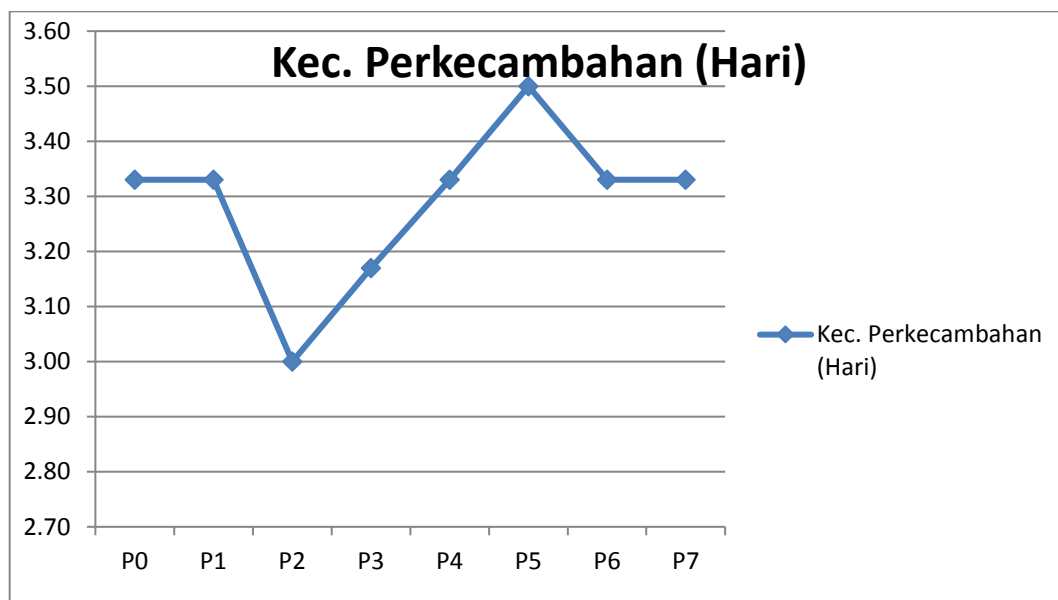
### **C. Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dimana perlakuannya menggunakan satu (1) faktor yaitu Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urine Sapi (P) terdiri dari 8 level perlakuan dan diulang 3 kali dengan tiap-tiap perlakuan terdapat 2 tanaman sampel, sehingga diperoleh 24 perlakuan. Adapun perlakuan tersebut, antara lain: P0 = 0 ml POC per liter air; P1 = 10 ml POC per liter air; P2 = 20 ml POC per liter air; P3 = 30 ml POC per liter air; P4 = 40 ml POC per liter air; P5 = 50 ml POC per liter air; P6 = 60 ml POC per liter air; P7 = 70 ml POC per liter air.

## D. Hasil Penelitian Pada Stek Bud Chip Tanaman Tebu

### 1. Kecepatan Perkecambahan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap variabel kecepatan perkecambahan stek bud chip, dengan grafik yang menunjukkan pola pengamatan kecepatan perkecambahan, disajikan pada grafik 1 dibawah ini.



**Grafik 1. Pola Nilai Kecepatan Perkecambahan Stek Bud Chip Tebu.**

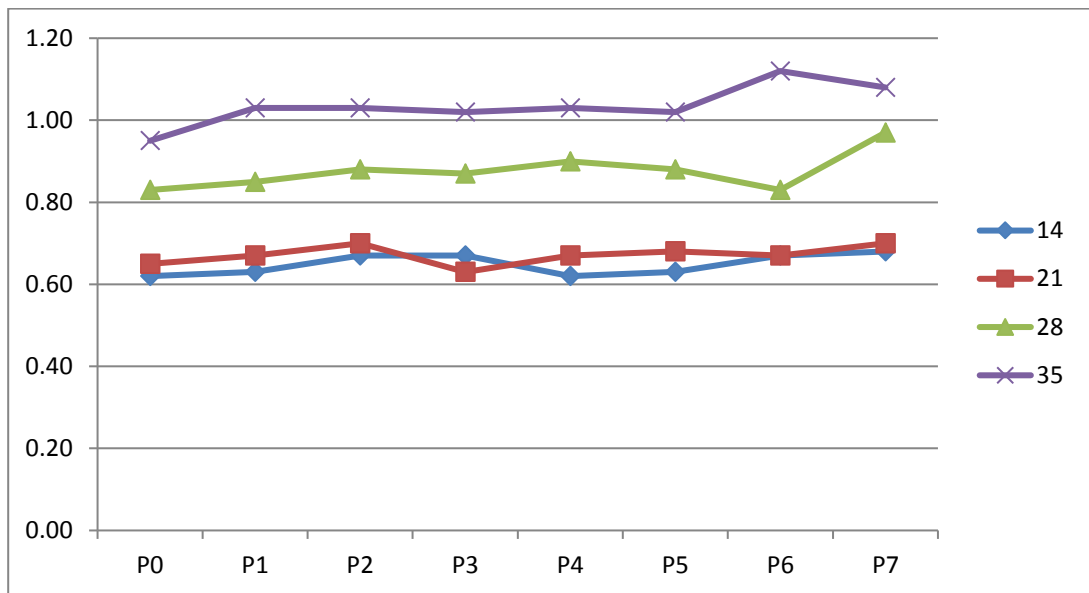
Pada grafik 1 diatas menunjukkan bahwa perlakuan P2 dan P3 cenderung memberikan nilai lebih baik yaitu 3,00 hari dan 3,17 hari dibandingkan perlakuan lainnya, meskipun secara statistik semua perlakuan yang diteliti tidak berbeda signifikan. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa pemberian pupuk organik cair urine sapi cenderung berpengaruh pada peningkatan efek fisiologis pada tumbuhan akibat pengaruh hormon yang terkandung pada urine terhadap masa perkecambahan stek bud chip tebu, khususnya pada perlakuan P2 dan P3 sehingga terjadi percepatan perkecambahan lebih awal dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

### 4.2. Diameter Tunas

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap variabel

diameter tunas stek bud chip, dengan grafik yang menunjukkan pola pengamatan kecepatan perkecambahan, disajikan pada grafik 2 dibawah ini.

Pada grafik 2 dibawah ini menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diteliti mulai P1 hingga P7 cenderung memberikan respon yang lebih baik dengan memberikan nilai lebih baik dibandingkan perlakuan kontrol. Adapun pola pengamatan diameter batang tunas stek bud chip, disajikan dibawah ini.



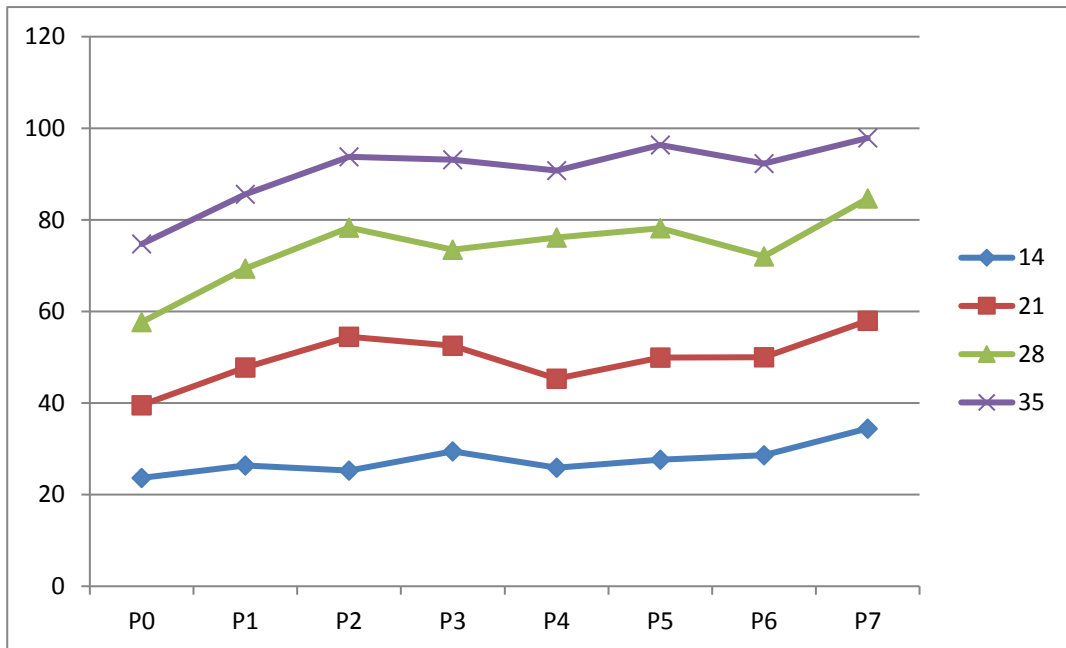
**Grafik 1. Pola Nilai Diameter Batang Tunas Pada Tahapan Perkecambahan Stek Bud Chip Pada Berbagai Umur Pengamatan.**

Penggunaan pupuk organik tersebut merupakan implementasi dari konsep pertanian ekologis dengan mempertimbangkan efisiensi biaya produksi. Teknologi dalam proses produksi pupuk cair ini adalah menciptakan suatu unsur hara yang memiliki karakteristik unik yang juga mengandung hormon pertumbuhan seperti IAA, sitokinin, dan giberillin juga mikroorganisme yang berperan meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, sehingga secara keseluruhan pupuk organik cair ini mampu berperan merangsang dan meningkatkan pertumbuhan akar, batang, daun dan anakan dengan cepat.

#### 4.3. Panjang Tunas

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel panjang tunas stek bud chip. Pada grafik 3 menunjukkan bahwa perlakuan P1 hingga P7 memberikan

pengaruh lebih baik dibanding perlakuan kontrol, meskipun perlakuan P7 memberikan nilai tertinggi sebesar 97,87 cm dibandingkan perlakuan lainnya, namun secara statistik berbeda tidak signifikan dengan perlakuan P1 hingga P6 pada pengamatan umur 35 hari setelah tanam. Selanjutnya grafik yang menunjukkan pola pengamatan panjang tunas pada tahapan perkecambahan stek bud chip, disajikan dibawah ini.



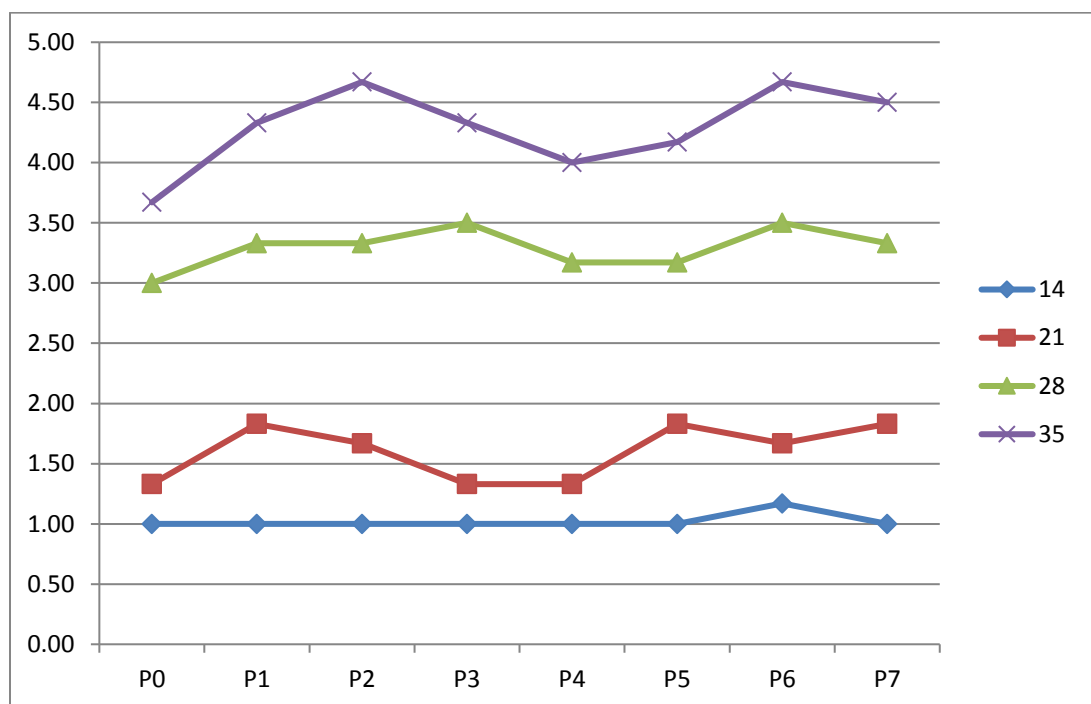
**Grafik 2. Pola Nilai Panjang Tunas Pada Tahapan Perkecambahan Stek Bud Chip Pada Berbagai Umur Pengamatan**

Kandungan bakteri dalam POC urine sapi ini, seperti bakteri fotosintetik merupakan mikroba yang mampu berperan meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman dan *Lactobacillus* sp. merupakan mikroba yang berperan dalam membantu proses fermentasi bahan organik menjadi senyawa-senyawa asam laktat yang dapat diserap tanaman. Sedangkan mikroba pelarut pospat merupakan mikroba yang berfungsi membantu melarutkan unsur P dalam pupuk pospat (TSP, SP-36, SP-18) maupun unsur P yang terikat jerapan liat silikat tanah, sehingga menjadi senyawa pospat yang tersedia dan mudah diserap oleh tanaman (BPKI, 2017). Pupuk organik cair yang ditambahkan pada media tanam juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara tanaman. Jadi

penambahan bahan organik di samping sebagai sumber hara bagi tanaman, sekaligus sebagai sumber energi dan hara bagi mikroba.

#### 4.4. Jumlah Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap variabel jumlah daun stek bud chip. Pada grafik 4 menunjukkan bahwa perlakuan P1 hingga P7 cenderung memberikan nilai lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol, meskipun secara statistik berbeda tidak signifikan dengan semua perlakuan yang diteliti pada berbagai umur pengamatan tanaman.



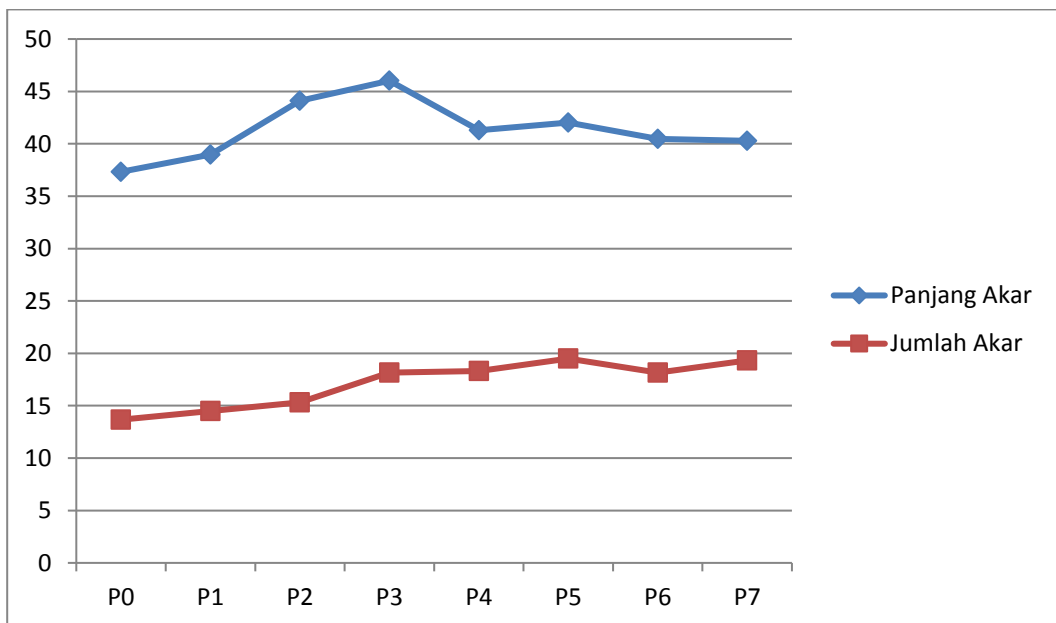
**Grafik 3. Pola Nilai Jumlah Daun Pada Tahapan Perkecambahan Stek Bud Chip Pada Berbagai Umur Pengamatan**



Pemupukan adalah tindakan memberikan tambahan unsur-unsur hara pada komplek tanah, baik langsung maupun tak langsung dapat menyumbangkan bahan nutrisi pada tanaman. Tujuannya untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah agar tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pertumbuhan tanaman. Menurut Harjadi (1991), bahwa Organ daun berperan sebagai produsen fotosintat utama selama proses fotosintesis berlangsung, dimana hasil fotosintat tersebut selanjutnya berpengaruh penting dalam pertumbuhan dan pembentukan biomassa tanaman.

#### 4.5. Panjang Akar dan Jumlah Akar

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap variabel panjang akar, namun berpengaruh signifikan terhadap variabel jumlah akar pada tahapan perkecambahan stek bud chip. Pada grafik 5 dibawah menunjukkan bahwa dari perlakuan P3 cenderung memberikan nilai lebih baik yaitu 46,02 cm dengan prosentase peningkatan terhadap perlakuan kontrol sebesar 23,28 %, meskipun secara statistik berbeda tidak signifikan dengan perlakuan lainnya pada pengamatan umur 35 hari setelah tanam. Demikian juga pada variabel jumlah akar terlihat perlakuan P5 memberikan nilai lebih baik yaitu 19,50 dengan prosentase peningkatan terhadap perlakuan kontrol sebesar 42,65%, meskipun juga berbeda tidak signifikan dengan perlakuan P3, P4, P6 dan P7 masing-masing sebesar 18,17; 18,33; 18,17 dan 19,33 pada pengamatan umur 35 hari setelah tanam. Selanjutnya grafik yang menunjukkan pola hasil pengamatan variabel panjang akar dan jumlah akar pada tahapan perkecambahan stek bud chip, disajikan dibawah ini.



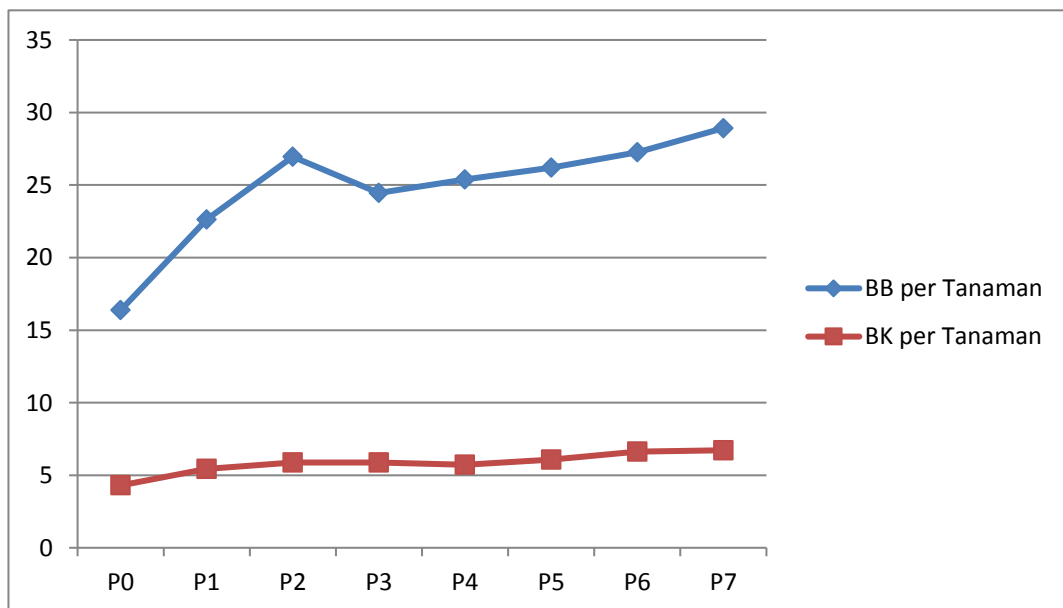
**Grafik 4. Pola Nilai Panjang Akar dan Jumlah Akar Pada Tahapan Perkecambahan Stek Bud Chip Pada Akhir Pengamatan (35 HST).**

Hasil uji laboratorium dari Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (2017) membuktikan bahwa pupuk organik Cair urine sapi ini mengandung unsur makro maupun unsur mikro juga dilengkapi beberapa hormon yaitu IAA, sitokinin, GA3 yang sangat

berperanan dan dibutuhkan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, disamping juga terdapat kandungan mikroorganisme yang membantu ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

#### 4.6. Berat Basah per Tanaman dan Berat Kering per Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi memberikan pengaruh signifikan baik terhadap variabel berat basah per tanaman maupun berat kering per tanaman pada tahapan perkecambahan stek bud chip. Pada grafik 6 dibawah menunjukkan bahwa pada variabel berat basah per tanaman terlihat perlakuan P7 memberikan nilai lebih baik yaitu 28,92 gram dengan prosentase peningkatan terhadap perlakuan kontrol sebesar 76,67%; meskipun secara statistik berbeda tidak signifikan dengan perlakuan P1 hingga P6 pada pengamatan umur 35 hari setelah tanam. Demikian juga terhadap variabel berat kering per tanaman terlihat perlakuan P7 memberikan nilai lebih baik yaitu 6,72 gram dengan prosentase peningkatan terhadap perlakuan kontrol sebesar 56,28%; meskipun berbeda tidak signifikan dengan perlakuan P2 hingga P6 pada pengamatan umur 35 hari setelah tanam. Selanjutnya grafik yang menunjukkan pola hasil pengamatan variabel berat basah per tanaman maupun berat kering per tanaman pada tahapan perkecambahan stek bud chip, disajikan dibawah ini.



**Grafik 5. Pola Nilai Berat Basah Dan Berat Kering Per Tanaman Pada Tahapan Perkecambahan Stek Bud Chip Pada Akhir Pengamatan (35 HST).**

Pupuk organik cair ini memiliki fungsi kimia yang penting seperti: (1) penyediaan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe, meskipun jumlahnya relatif sedikit. Penggunaan pupuk organik cair ini dapat mencegah kahat unsur mikro pada tanah marginal.

## **E. Simpulan Hasil Penelitian**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh signifikan dari konsentrasi POC urine sapi terhadap peningkatan pertumbuhan stek bud chip tanaman tebu pada variabel yang diteliti, meliputi : panjang tunas, jumlah akar, berat basah per tanaman maupun berat kering per tanaman pada masa perkecambahan tanaman tebu.
2. Nilai tertinggi dicapai oleh perlakuan P7 pada semua parameter pengamatan; namun secara statistik nilai terbaik karena dianggap lebih efektif dan efisien, dicapai oleh perlakuan P2 (20 ml per liter POC urine sapi) karena berbeda tidak signifikan dengan perlakuan P7 pada semua variable yang diteliti, seperti kecepatan perkecambahan, panjang tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar, berat basah dan berat kering per tanaman.

## 4.2. Peningkatan Laju Pertumbuhan Awal Stek Batang Tanaman Anggur Dengan Limbah Urine Sapi (*Yeni Ika Pratiwi, Fauziatun Nisak, 2019*)

### A. Pendahuluan

Limbah ternak masih mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk dimanfaatkan. Limbah ternak kaya akan nutrient (zat makanan) seperti protein, lemak, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), vitamin, mineral, mikroba atau biota, dan zat-zat yang lain (*unidentified substances*). Limbah ternak dapat dimanfaatkan untuk bahan makanan ternak, pupuk organik, dan energi. Pemberian pupuk harus disesuaikan dengan kebutuhan unsur hara tanaman dengan takaran yang tepat karena pemberian pupuk yang terlalu banyak atau terlalu sedikit akan mengganggu pertumbuhan tanaman dan merusak ekosistem tanah. Pemanfaatan limbah peternakan tersebut dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan, apalagi limbah tersebut dapat diperbaharui (*renewable*), sehingga memberi keuntungan tersendiri bagi perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Gunawan, 2018).

Buah anggur termasuk buah yang banyak diminati oleh masyarakat, terutama anggur merah. Karena anggur merah memiliki banyak manfaat untuk tubuh. Banyak orang ingin menanam anggur merah, tetapi belum mengetahui cara budidaya anggur merah yang benar agar menghasilkan produksi anggur yang melimpah. Karena banyak masyarakat dan petani yang belum mengetahui cara budidaya anggur yang benar, hal ini membuat produksi anggur di Indonesia belum optimal. Masih banyak buah anggur yang di datangkan langsung dari luar negeri. Padahal dengan teknik budidaya yang tepat, kita dapat mencukupi permintaan masyarakat terhadap anggur di pasar.

Anggur adalah buah subtropis, buah ini selalu membanjiri pasar buah di negara-negara tropis maupun subtropis, karena anggur memang termasuk buah yang dapat dijaga kesegarannya dalam waktu lama, dan harga anggur juga relatif stabil dan tidak perlu khawatir bila panen raya karena harga anggur tidak akan pernah anjlok. Bila anggur dipanen pada umur yang tepat, anggur dapat disimpan dalam suhu rendah selama berbulan-bulan. Anggur sudah terkenal sebagai salah satu buah yang berkelas di dunia, baik buah yang dikonsumsi

segar maupun produk olahan terkenal mahal di negara-negara subtropis, produk olahan anggur yang di kenal sebagai wine mampu menembus harga Rp 5,7 milyar per botol, dengan sedikit kesabaran dan usaha, kita dapat memanen sendiri anggur dari pekarangan rumah, dengan menanam sendiri kita dapat memastikan anggur yang kita panen bisa semi-organik, segar dan sehat. Anggur dapat dimanfaatkan bukan hanya sebagai tanaman buah, melainkan sebagai tanaman hias karena karakternya yang tumbuh merambat dan mudah dibentuk (Budiyati dan Apriyanti, 2015).

Untuk memperbaiki mutu buah anggur secara efisien maka perlu digunakan teknologi alternatif agar keuntungan usaha tani anggur lebih meningkat dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) adalah senyawa organik kompleks yang berpengaruh pada tumbuhan dan perkembangan tanaman zat pengatur tumbuh (ZPT) terdapat delapan golongan hormon, antara lain: auksin, gibberlins, sitokinin, asam absisat, etilen brasinosteroid, salisilat, jasmonat (Harjadi, 2009).

Hasil uji laboratorium dari Balai Penelitian dan Konsultasi Industri membuktikan bahwa pupuk organik Cair urine sapi ini mengandung unsur makro seperti C Organik 1,460%; Nitrogen 0,098%;  $P_2O_5$  0,102%;  $K_2O$  0,216%; Ca 166,52 ppm; Mg 104,61 ppm maupun unsur mikro, antara lain : Co 2,15 ppm; Al 2,88 ppm; Fe 0,13 ppm; Na 1,28 ppm; Ni 0,21 ppm; Zn 0,23 ppm; B 1,13 ppm; Mn 0,012 ppm juga terdapat beberapa hormon yaitu IAA 8,61 ppm; sitokinin 5,16 ppm; giberillin 2,54 ppm serta kandungan bakteri, seperti : bakteri pelarut pospat, *Lactobacillus*, *Actinomycetes* dan bakteri fotosintetik. Berdasarkan hasil penelitian pada tanaman tebu membuktikan bahwa perlakuan sebanyak 30 ml POC urine sapi per liter air memberikan nilai pertumbuhan lebih optimal pada semua variabel yang diteliti, seperti kecepatan pertunasan, panjang tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar, dan berat kering per tanaman (Pratiwi et al., 2017).

Dalam penelitiannya Budiharjo dkk. (2003) menyimpulkan bahwa perendaman stek anggur dalam urine sapi konsentrasi 20 ml/liter air dapat memberikan hasil optimal. Sedangkan menurut Nur Hafizah (2014) terlihat bahwa perlakuan lama perendaman urine sapi terbaik untuk kecepatan muncul tunas pada stek mawar adalah dengan lama

perendaman 15 menit. Karena urine sapi memiliki kandungan zat pengatur tumbuh yaitu auksin dan giberlin. Hormon ini berasal dari pakan yang dimakan oleh sapi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari konsentrasi POC urine sapi terhadap peningkatan pertunasan stek anggur tanaman tebu meliputi : panjang tunas, jumlah akar, berat basah per tanaman maupun berat kering per tanaman pada masa pertunasan tanaman tebu. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan menggunakan limbah cair usaha peternakan sapi sebagai aplikasi pupuk organik bagi pertumbuhan awal tanaman anggur. Pemupukan pupuk organik cair (POC) yang berasal dari limbah cair peternakan sapi tersebut mengandung unsur hara yang memiliki karakteristik slow release (lepas lambat) serta mengandung zat pengatur tumbuh bagi tanaman.

Tujuan Penelitian adalah Mengetahui lama perendaman dan pemberian konsentrasi pupuk organik cair urine sapi yang paling efektif dan efisien berpengaruh terhadap laju pertumbuhan awal stek tanaman anggur serta pengaruh pada masing-masing faktor.

## **B. Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Anggur (*Vitis vinevera* L.)**

Tanaman anggur dapat tumbuh baik di dataran rendah dengan ketinggian 25-300 mdpl. Suhu lingkungan yang baik untuk pohon anggur yaitu 25-31 derajat Celcius dengan kelembaban udara berkisar antara 75-80%. Pohon anggur membutuhkan penyinaran sinar matahari dengan intensitas penyinaran berkisar antara 50-80%, dengan curah hujan 800mm per tahun. Tanah yang baik untuk budidaya anggur yaitu tanah dengan tipe liat dan berpasir (alluvial dan grumosol) dengan pH tanah 6-7.

Pengadaan bibit anggur dengan cara vegetatif dapat dilakukan dengan cara cangkok, stek cabang, stek mata, dan penyambungan. Masing-masing cara perbanyakan mempunyai kelebihan dan kekurangannya, sehingga cara perbanyakan mana yang dipilih sangat tergantung dengan tujuan penanaman di lapangan, apakah untuk penanaman massal, untuk penanaman dalam pot, untuk pekarangan dan seterusnya. Untuk memenuhi kebutuhan bibit anggur dalam jumlah yang banyak, maka metode perbanyakan dengan stek cabang merupakan metode yang paling efisien karena metode ini dapat menyediakan bibit secara massal, waktunya singkat dan diperoleh bibit yang seragam.

Dalam memenuhi kebutuhan bibit anggur dalam jumlah yang banyak, maka metode perbanyakan dengan stek cabang merupakan metode yang paling efisien karena metode ini dapat menyediakan bibit secara massal, waktunya singkat dan diperoleh bibit yang seragam. Ciri-ciri stek batang yang baik untuk dijadikan bibit yaitu sebagai berikut :

- a. Panjang stek 25 cm dan terdiri atas 3-4 mata.
- b. Cabang yang telah berumur 4 bulan atau lebih.
- c. Bentuk stek bulat berukuran diameter 1 cm.
- d. Kulitnya berwarna coklat muda dan cerah dengan bagian bawah kulit telah hijau dan tampak segar.
- e. Mata tunas sehat berukuran besar, tampak padat normal.

Hal ini dapat dicapai secara sempurna apabila perbanyakan dengan stek dilakukan pada musim kemarau (Mei-Oktober).

Dalam kondisi dimana kebutuhan bibit sangat banyak sementara persediaan stek terbatas maka perbanyakan anggur dapat dilakukan dengan menggunakan stek satu mata. Kelebihan perbanyakan dengan stek satu mata adalah bisa menghasilkan 3-4 batang bibit dari satu stek cabang, sehingga dalam waktu singkat diperoleh bibit yang berjumlah banyak. Bahan stek yang baik adalah cabang yang bentuknya bulat, berdiameter sekitar 1 cm, kulitnya berwarna coklat merah dan cerah. Disamping itu, mata tunas harus sehat, berukuran besar dan tampak padat. Waktu yang paling tepat untuk melakukan pembibitan anggur dengan stek satu mata adalah pada awal musim hujan (Oktober-Desember), karena suhu dan kelembaban pada bulan tersebut sangat optimal untuk menunjang pertumbuhan bibit stek satu mata.

### **C. Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara Faktorial, dimana perlakuannya menggunakan dua (2) faktor yaitu Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urine Sapi (C) terdiri dari 5 level perlakuan, antara lain: P0 = 0 ml POC per liter air; P1 = 10 ml POC per liter air; P2 = 20 ml POC per liter air; P3 = 30 ml POC per liter air; P4 = 40 ml POC per liter air dan Lama perendaman (L) terdiri dari 4 level perlakuan, antara lain::

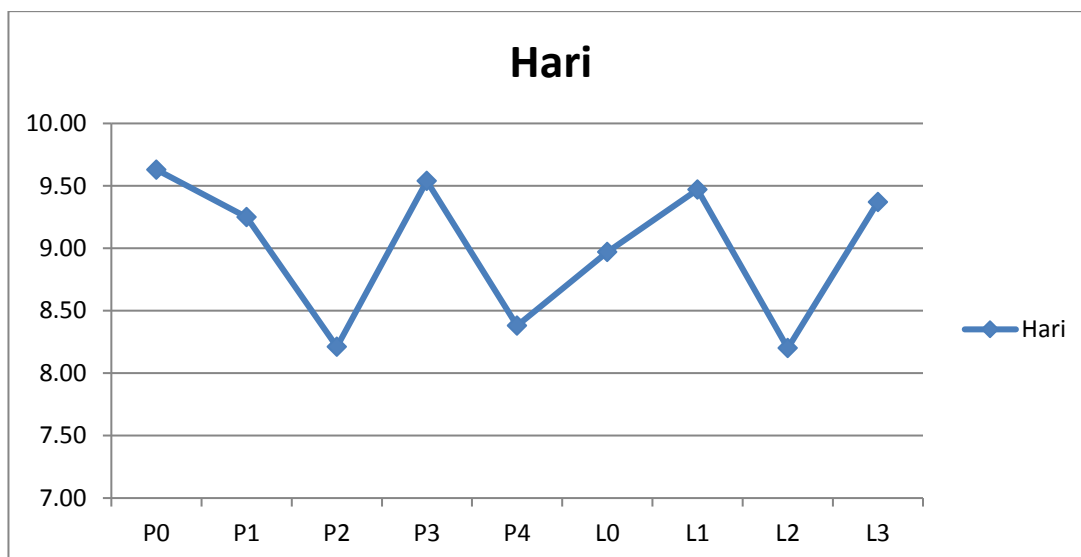


0 menit, 15 menit, 30 menit, dan 45 menit. Percobaan diulang 3 kali dengan tiap-tiap perlakuan terdapat 2 tanaman sampel, sehingga diperoleh 60 perlakuan.

## D. Hasil Penelitian Pada Stek Batang Tanaman Anggur

### 1. Kecepatan Pertunasan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi dan lama perendaman masing-masing memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel kecepatan pertunasan stek tanaman anggur namun tidak terjadi interaksi signifikan antara kedua faktor tersebut. Selanjutnya grafik yang menunjukkan pola hasil pengamatan variabel kecepatan pertunasan pada stek anggur, disajikan pada grafik 1 dibawah ini.



**Grafik 1. Pola Nilai Kecepatan Pertunasan Stek Anggur Pada Berbagai Perlakuan (Hari).**

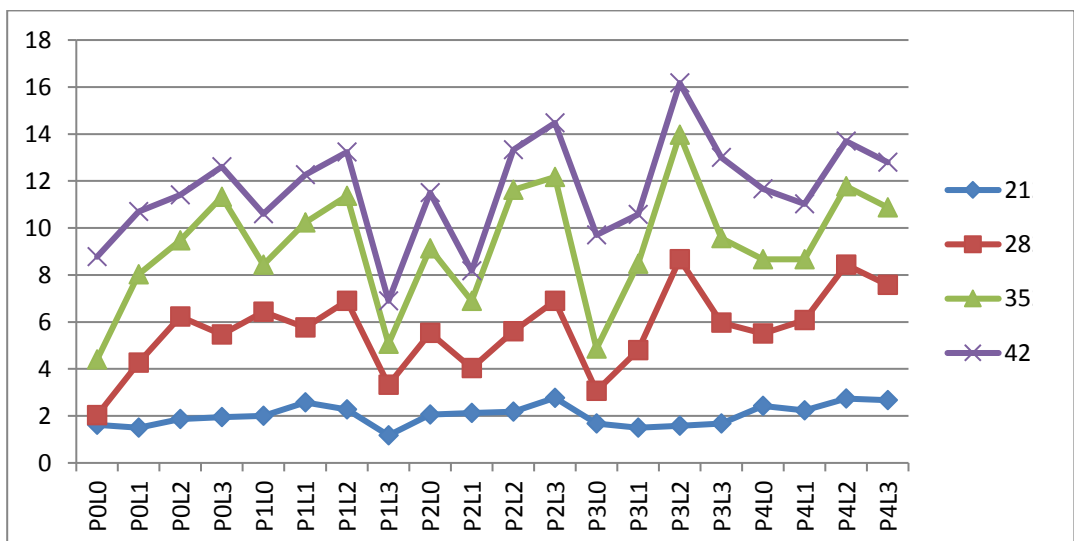
Pada grafik 1 diatas menunjukkan bahwa dari perlakuan P2 dan P4 memberikan nilai lebih baik yaitu 8,21 hari dan 8,38 hari dibandingkan perlakuan lainnya; sedangkan faktor lama perendaman, nilai terbaik dicapai oleh perlakuan L2 sebesar 8,20 hari dibanding perlakuan lainnya.

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa pemberian pupuk organik cair urine sapi berpengaruh pada peningkatan efek fisiologis tumbuhan pada masa pertunasan stek tanaman anggur, khususnya pada perlakuan P2 dan P4 sehingga terjadi percepatan

pertunasan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pupuk organik cair mengandung unsur hara dan beberapa hormon pertumbuhan bagi tanaman, sehingga pada tahap awal pertunasan stek anggur terjadi peningkatan aktivasi metabolisme secara optimal. Menurut Djamhari (2010), Zat Pengatur Tumbuh yang diaplikasikan pada tanaman berfungsi untuk memacu pembentukan fitohormon. Hormon dapat merangsang, membangkitkan, atau mendorong suatu aktivitas biokimia. Dengan demikian, fitohormon sebagai senyawa organik yang bekerja aktif dalam jumlah sedikit ditransformasikan ke seluruh bagian tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan atau proses-proses fisiologi tanaman.

## 2. Panjang Tunas

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi dan lama perendaman memberikan pengaruh interaksi yang signifikan terhadap variabel panjang tunas stek tanaman anggur. Selanjutnya grafik yang menunjukkan pola pengamatan panjang tunas stek anggur, disajikan dibawah ini.



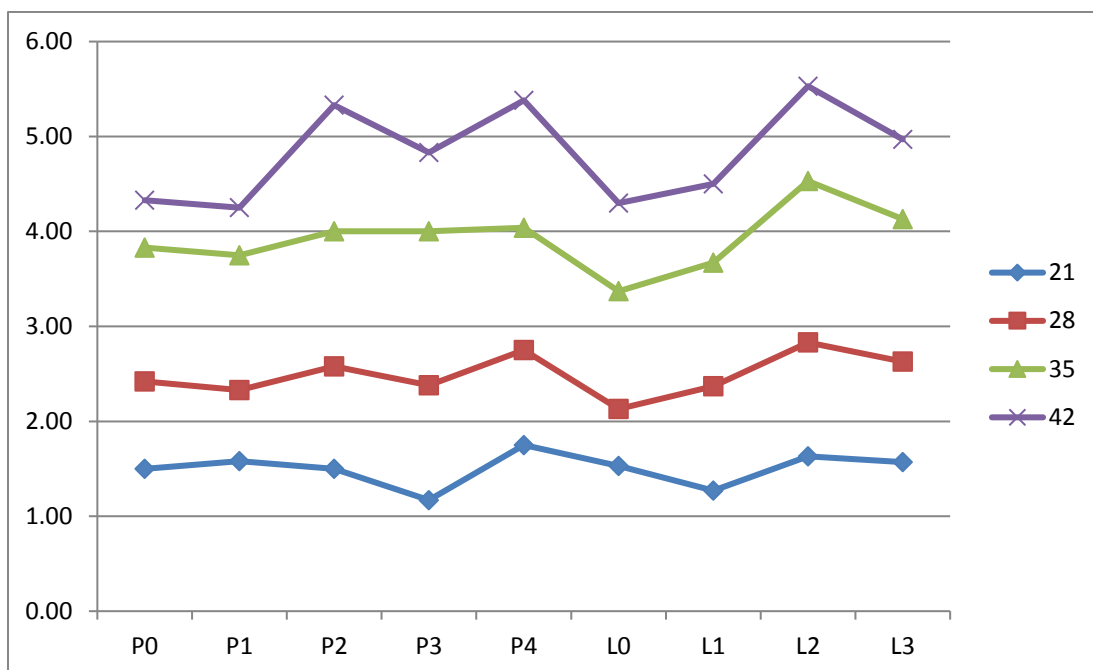
**Grafik 2. Pola Nilai Panjang Tunas Stek Anggur Pada Berbagai Umur Pengamatan.**

Grafik 2 diatas menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P3L2 memberikan nilai lebih baik sebesar 16,17 cm pada akhir pengamatan (42 hari) dibanding kombinasi perlakuan lainnya, meskipun berbeda tidak signifikan dengan perlakuan P0L3; P1L1; P1L2; P2L2; P2L3; P3L3; P4L2 dan P4L3.

Berdasarkan hasil uji laboratorium dari Balai Penelitian dan Konsultasi Industri tahun 2017 membuktikan bahwa pupuk organik Cair urine sapi ini mengandung unsur makro seperti C Organik 1,460%; Nitrogen 0,098%;  $P_2O_5$  0,102%;  $K_2O$  0,216%; Ca 166,52 ppm; Mg 104,61 ppm maupun unsur mikro, antara lain : Co 2,15 ppm; Al 2,88 ppm; Fe 0,13 ppm; Na 1,28 ppm; Ni 0,21 ppm; Zn 0,23 ppm; B 1,13 ppm; Mn 0,012 ppm juga terdapat beberapa hormon yaitu IAA 8,61 ppm; sitokinin 5,16 ppm; giberillin 2,54 ppm serta kandungan bakteri, seperti : bakteri pelarut pospat, *Lactobacillus*, Actinomycetes dan bakteri fotosintetik. Pupuk organik cair ini mempunyai kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sudah digunakan sesering mungkin, selain itu pupuk ini juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Gunawan, Purwanti, et al., 2017).

### 3. Jumlah Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi dan lama perendaman masing-masing memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel jumlah daun stek tanaman anggur namun tidak terjadi interaksi signifikan antara kedua faktor tersebut. Grafik 3 dibawah menunjukkan bahwa perlakuan P4 memberikan nilai lebih baik sebesar 5,38 helai dibandingkan dengan perlakuan kontrol, meskipun secara statistik berbeda tidak signifikan dengan perlakuan P2, P3 ; selanjutnya perlakuan L2 memberikan nilai lebih baik sebesar 5,53 helai dibandingkan dengan perlakuan kontrol, meskipun secara statistik berbeda tidak signifikan dengan perlakuan L3. Selanjutnya grafik yang menunjukkan pola hasil pengamatan variabel jumlah daun pada stek anggur, disajikan dibawah ini.



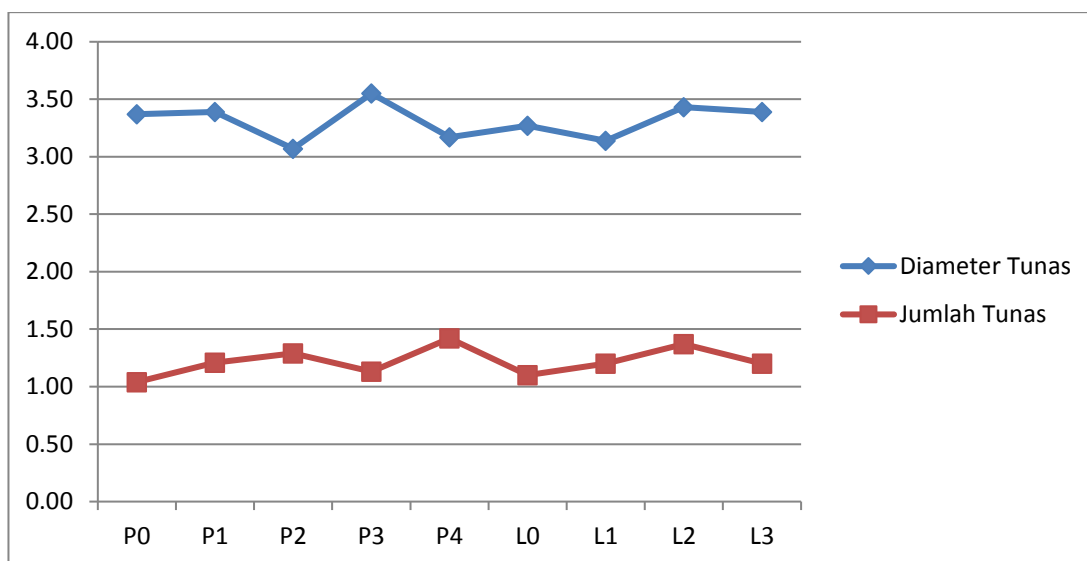
**Grafik 3. Pola Nilai Jumlah Daun Pada Pertunasan Stek Anggur Pada Berbagai Umur Pengamatan.**

Tambahan unsur-unsur hara pada kompleks tanah, baik langsung maupun tak langsung dapat menyumbangkan bahan nutrisi pada tanaman. Tujuannya untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah agar tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pertumbuhan tanaman. Kandungan auksin (IAA) yang memiliki fungsi sebagai hormon tanaman yang terdapat dalam pupuk organik cair (POC) dari limbah urine sapi mempunyai peranan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan untuk kelangsungan hidup suatu tanaman, disamping juga Auksin mampu berperan dalam merangsang pertumbuhan akar lateral/samping yang kuat dan stabil. Zat pengatur tumbuh ini merupakan senyawa organik yang bukan hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat dan dapat merubah proses fisiologi tumbuhan.

#### 4. Diameter Tunas dan Jumlah Tunas

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi dan lama perendaman masing-masing memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap variabel diameter tunas dan jumlah tunas stek tanaman anggur; namun juga tidak terjadi interaksi signifikan antara kedua faktor tersebut. Grafik 4

diasas pada variabel diameter tunas menunjukkan bahwa perlakuan P3 dan perlakuan L2 cenderung memberikan nilai lebih baik sebesar 3,54 mm dan 3,43 mm dibandingkan dengan perlakuan lainnya; namun demikian pada variabel jumlah tunas menunjukkan bahwa perlakuan P4 dan perlakuan L2 cenderung memberikan nilai lebih baik sebesar 1,46 dan 1,27 dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Grafik yang menunjukkan pola pengamatan diameter tunas dan jumlah tunas stek anggur, disajikan dibawah ini.

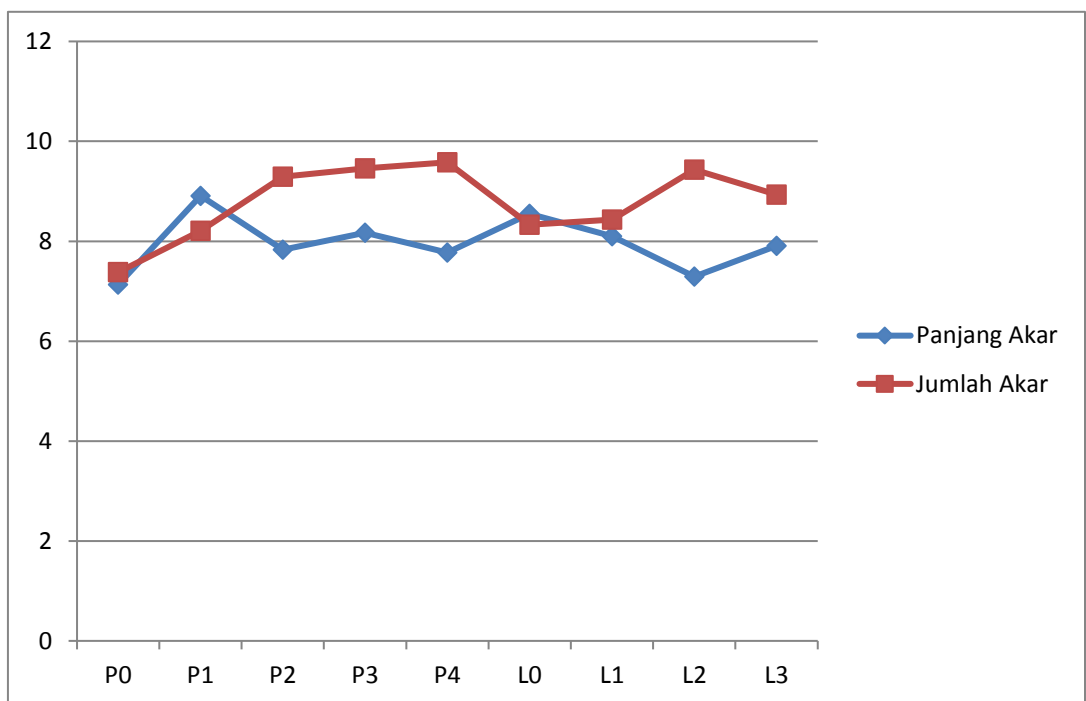


**Grafik 4. Pola Nilai Pengamatan Diameter Tunas dan Jumlah Tunas Stek Anggur Pada Akhir Pengamatan (42 Hari Setelah Tanam).**

Bahan organik berupa pupuk kandang yang ditambahkan pada media tanam juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara tanaman. Kandungan bakteri dalam POC urine sapi ini, seperti bakteri fotosintetik merupakan mikroba yang mampu berperan meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman dan *Lactobacillus* sp. merupakan mikroba yang berperan dalam membantu proses fermentasi bahan organik menjadi senyawa-senyawa asam laktat yang dapat diserap tanaman. Sedangkan mikroba pelarut pospat merupakan mikroba yang berfungsi membantu melarutkan unsur P dalam pupuk pospat (TSP, SP-36, SP-18) maupun unsur P yang terikat jerapan liat silikat tanah, sehingga menjadi senyawa pospat yang tersedia dan mudah diserap oleh tanaman.

## 5. Panjang Akar dan Jumlah Akar

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah urine sapi dan lama perendaman masing-masing memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap variabel panjang akar dan jumlah akar stek tanaman anggur namun juga tidak terjadi interaksi signifikan antara kedua faktor tersebut. Selanjutnya grafik yang menunjukkan pola hasil pengamatan variabel panjang akar dan jumlah akar stek anggur, disajikan dibawah ini.



**Grafik 4. Pola Nilai Panjang Akar dan Jumlah Akar Pada Stek Anggur Pada Akhir Pengamatan (42 HST).**

Grafik 5 diatas pada variabel panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan L0 cenderung memberikan nilai lebih baik yaitu 8,91 cm dan 8,55 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya, namun cenderung memberikan efek kebalikan pada variabel jumlah akar terlihat bahwa perlakuan P4 dan L2 cenderung memberikan nilai lebih baik yaitu 9,58 dan 9,43 dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hasil uji laboratorium dari Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (2017) membuktikan bahwa pupuk organik Cair urine sapi ini mengandung unsur makro maupun

unsur mikro juga dilengkapi beberapa kandungan hormon yaitu IAA, sitokinin, GA3 yang sangat berperan dan dibutuhkan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama secara keseluruhan mampu berperan merangsang dan meningkatkan laju pertunasan, pertumbuhan akar, batang, daun (Pratiwi et al., 2017) .

## **E. Simpulan Hasil Penelitian**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh interaksi yang signifikan dari faktor konsentrasi POC urine sapi dan lama perendaman terhadap panjang tunas stek anggur, nilai terbaik dicapai oleh kombinasi perlakuan P3L2 memberikan nilai lebih baik sebesar 16,17 cm pada akhir pengamatan (42 hari) dibanding kombinasi perlakuan lainnya.
2. Terdapat pengaruh yang signifikan dari faktor konsentrasi POC urine sapi serta faktor lama perendaman terhadap pertumbuhan stek anggur pada variabel yang diteliti, meliputi : kecepatan pertunasan, jumlah daun; meskipun memberikan pengaruh tidak signifikan pada variabel diameter tunas, jumlah tunas, panjang akar dan jumlah akar stek anggur. Secara keseluruhan nilai terbaik cenderung dicapai oleh perlakuan P3 dan P4 yaitu 30-40 ml per liter air serta perlakuan L2 yaitu lama perendaman 30 menit.

# DAFTAR PUSTAKA

- Agus Supriana. 2012. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. dalam <http://agus-supriana.blogspot.com/2012/04/zat-pengatur-tumbuh-tanaman.html>
- Alfarisi, N. dan Manurung, T., 2015. Pengaruh pemberian pupuk urine sapi terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis dengan menggunakan EM-4. Biologi Unimed. Jurnal Bio Sains Vol.1 No.3 Desember 2015.
- Anonymous, 2014. Kandungan Kimiawi Urine Sapi Untuk Pertanian dalam <http://www.organikilo.co/2014/12/kandungan-kimiawi-urine-sapi-untuk.html>
- ....., 2008. Konsep Budidaya Tanaman Tebu.dalam <http://cerianet-agricultur.blogspot.com/2008/12/konsep-budidaya-tebu.html>
- Budyati, Emy dan Leni H. Apriyanti. 2015. *Bertanam Anggur di Pekarangan*. AgriFlo. Tangerang.
- Gunawan, B. (2018). IbM KELOMPOK PETERNAK SAPI PERAH DI BENDUL MERISI KELURAHAN BENDUL MERISI, KECAMATAN WONOCOLO, KOTA SURABAYA. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2).
- Gunawan, B., Pratiwi, Y. I., & Saadah, T. T. (2017). Study Of Liquid Organic Fertilizer Tech Nano In The Rate Of Increase In Growth Beginning Cuttings Bagal Plant Cane Ps-881. *JHP17: Jurnal Hasil Penelitian*, 2(01).
- Gunawan, B., Purwanti, S., & Nurlina, T. T. (2017). *Early Growth Improvement Of Sugarcane Bud Ps-881 Through Cattle Breeding Liquid Waste*.
- Hadisuwito, Sukanto. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Jakarta : Agro Media Pustaka.



- Haerul, Muammar, dan Isnaini. J. L. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Terhadap POC (Pupuk Organik Cair). Maros: Jurnal Agrotan. No. 2:69-80
- Harjadi, SS. 2009. *Zat Pengatur Tumbuh*. Penebar Swadaya. Wisma Hijau jl.Raya Bogor km. 30 Mekarsari, Cimanggis, Depok.
- Notoyoewono, R.A.W. 1979. Tebu. PT. Soeroengan. Jakarta. 205 hal.
- Oginawati, K., Khoerunisa, R., Nur Hijrah, S. 2013. Penanganan Limbah Padat dan Limbah Cair Usaha Peternakan. Institut Teknologi Bandung.
- Palenewen, E. 2014. Pengaruh Urin Sapi Sebagai Pupuk cair Terhadap Pertumbuhan Seledri. Samarinda: Jurnal Bioedukasi. Vol. 2. No. 2.
- Pratiwi, Y. I., Huda, N., & Gunawan, B. (2017). Improvement Of Rating Of Stream Bud Chips Plant With Waste Liquid Of Cattle Farm. *JHP17: Jurnal Hasil Penelitian*, 2(01).
- Sarjadi, 1977. Teknik Tanaman Tebu. Lembaga Pendidikan Perkebunan Yogyakarta.
- Setiawan. 2000. Memamfaatkan Kotoran Ternak. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Simanungkalit, RDM., Didi Ardi Suriadikarta, Rasti Saraswati, Diah Setyorini, dan Wiwik Hartatik, 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati (Organic Fertilizer and Biofertilizer). Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Subiyono, 2005. Landasan Teknis Budidaya Tebu di Lahan Tegalan. Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Timur .
- Sudiatso, S. 1982. Bertanam Tebu. Departemen Agronomi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 42 hal.

Soelistijono, 2011. Budidaya Tanaman Tebu. dalam <http://bumipertiwiextrem.blogspot.com>

Syukur, Abdul dan Harsono, E.S. 2008. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan NPK Terhadap Beberapa Sifat Kimia dan Fisika Tanah Pasir Pantai Samas Bantul Yogyakarta : UGM Yogyakarta.

Yitnosumarto. S. 1991. Percobaan : Perancangan, Analisis dan Interpretasinya. Dep. P dan K Program MIPA Universitas Brawijaya. Malang.

Lampiran 1. Hasil Analisis Laboratorium Terhadap Pupuk Organik Cair dari Urine Sapi  
di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (Surabaya, 10 Juli 2017)

**BALAI PENELITIAN DAN KONSULTASI INDUSTRI**

**LABORATORIUM**



**PENELITIAN DAN KONSULTASI INDUSTRI**

**SURABAYA – JAWA TIMUR**

**REPORT**

**Certificate of Analysis**

No : 06787/KI/VII-2017  
Code : Penelitian  
Sample Sender : Yeni Ika Pratiwi SP, M. Agr. F. Pert. U. Merdeka Sby.  
Sample Name : Pupuk Organik Cair  
Test : Lengkap  
Sample Brand :  
Sample Identity : Cairan keruh  
Sample Accepted : 5 Juli 2017

Chemical laboratory test result is :

Zat hara:

1. C. Organik , % : 1,460  
2. Nitrogen , % : 0,098  
3.  $P_2O_5$  , % : 0,102  
4.  $K_2O$  , % : 0,216  
5. Aluminium , ppm : 2,88  
6. Kalsium , ppm : 166,52  
7. Magnesium , ppm : 104,61  
8. Copper , ppm : 2,15  
9. Iron , ppm : 0,13  
10. Sodium , ppm : 1,28  
11. Nickel , ppm : 0,21  
12. Zinc , ppm : 0,23  
13. Boron , ppm : 1,13  
14. P H : 6,15  
15. Mangan , ppm : 0,012

Hormon:

1. Auksin , ppm : 8,61  
2. Sitokinin , ppm : 5,16  
3. Giberillin , ppm : 2,54

Bakteri:

1. TPC , sel/ml :  $4.8 \cdot 10^7$   
2. Bakteri pelarut  
Posphate , sel/ml :  $6,2 \cdot 10^4$   
3. Lactobasillus ,  
sel/ml :  $2,5 \cdot 10^3$   
4. Yeast , sel/ml : 96,5  
5. Actinomycetes ,  
sel/ml : positif  
6. Bakteri fotosintetik  
sel/ml : positif



Surabaya, 10 Juli 2017

Head of Chemical Laboratory Researcher

Drs M. Fatoni, M.S.

Laboratory Office Jl. Ketintang Baru XVII no 14  
Telp 08155151337, Bank BCA – Bank Jatim  
Surabaya



