

**PENGARUH PUPUK CAIR AMPAS TEBU (*Saccharum officinarum*) TERHADAP
PERBINTILAN DAN PERTUMBUHAN VEGETATIF
KEDELAI (*Glycine max* (L) Merrill)**

Wardiah¹⁾, Supriatno²⁾, Hilmawati Rizky³⁾ dan Afgan Ihsan Hereri⁴⁾

^{1,2,3)}Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

⁴⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

Email: wardiah.fkip@gmail.com

ABSTRAK

Bintil akar kedelai merupakan tempat fiksasi Nitrogen, senyawa yang diperlukan pada pertumbuhan kedelai. Ampas tebu merupakan sumber sukrosa dan senyawa yang diperlukan dalam pembentukan bintil akar dan pertumbuhan tanaman tersebut. Penelitian ini bertujuan bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair ampas tebu terhadap perbintilan dan pertumbuhan vegetatif kedelai. Metode penelitian adalah eksperimen dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Konsentrasi pupuk cair ampas tebu yang digunakan adalah 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, dan 100 %. Metode Analisis data yang digunakan adalah sidik ragam ANAVA dengan uji lanjut Duncan. Parameter yang diukur terdiri dari jumlah bintil akar efektif, tinggi batang (cm), jumlah daun (helai), dan berat kering kedelai (gram). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair ampas tebu berpengaruh nyata terhadap tinggi batang dan jumlah daun pada umur kedelai 21 HST dan 28 HST serta terhadap jumlah bintil akar efektif. Hasil penelitian disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair ampas tebu berpengaruh terhadap kedelai, dan pertumbuhan terbaik kedelai ditemukan pada perlakuan pemberian pupuk organik cair ampas tebu 50%.

Kata Kunci: Bintil Akar, Pertumbuhan Vegetatif, Kedelai, dan Apas Tebu

PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum*) adalah jenis tanaman rumput-rumputan yang memiliki umur kurang lebih mencapai satu tahun, tebu merupakan bahan baku dalam pembuatan gula (Wikana dan Lautloly, 2008). Hasil pembuatan gula dari tanaman tebu menghasilkan limbah yang menyebabkan pencemaran bagi lingkungan. Limbah dari penggilingan tebu dapat digolongkan menjadi 3 macam yaitu limbah cair, limbah gas dan limbah padat. Limbah cair yang dihasilkan adalah air bekas kondensor, air cucian dan tetes tebu. Limbah gas yang dihasilkan berupa asap cerobong dan bau dari sisa ampas tebu. Limbah padat dari tebu berupa abu ampas tebu dari sisa pembakaran dan ampas tebu (sugar cane bagasse) yang berbentuk serat dari hasil penggilingan (Wikana dan Lautloly, 2008).

Komposisi kimia pada ampas tebu sebagian besar mengandung lignocellulose, panjang seratnya antara 1,7 mm sampai 2 mm

dengan diameter sekitar 20 mikro. Ampas tebu mengandung air 48 – 52%, gula rata-rata 3,3% dan serat rata-rata 47,7% (Anwar dalam Kusuma, 2009). Komposisi kimia yang dimiliki ampas tebu tersebut masih dapat dimanfaatkan bagi kehidupan dan lingkungan, salah satunya adalah sebagai pupuk organik cair. Kandungan 3,3% gula yang terdapat pada ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan kacang-kacangan dalam pembentukan bintil akar dan pertumbuhan tanaman. Sukrosa adalah bentuk karbohidrat yang umum dan banyak diangkut khususnya pada tumbuhan kacang-kacangan (Salisbury dan Ross, 1995). Salah satu cara untuk membuktikan ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat dalam pembentukan bintil akar dan pertumbuhan kacang-kacangan, maka ampas tebu dapat diolah menjadi pupuk organik cair.

Penggunaan pupuk organik cair ampas tebu diharapkan dapat memudahkan pengaplikasian dan penyerapan unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair organik oleh tanaman (Siboro, dkk, 2013). Selain itu, pupuk organik cair ini juga diharapkan dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil dan bintil akar pada kedelai, dan juga merangsang pertumbuhan cabang (Suryati, 2014).

METODE PENELITIAN

Pendekatan, Jenis, dan Rancangan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian ini adalah Eksperimental design, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan pupuk organik cair ampas tebu yaitu P1 (0 % pupuk organik cair ampas tebu (kontrol), P2 (25 % pupuk organik cair ampas tebu), P3 (50 % pupuk organik cair ampas tebu), P4 (75 % pupuk organik cair ampas tebu), P5(100 % pupuk cair ampas tebu). Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali. Jumlah volume penyiraman masing-masing konsentrasi pupuk organik cair ampas tebu terhadap tanaman sebanyak 120 ml, volume tersebut diperoleh berdasarkan hasil konversi dari kandungan C-organik antara pupuk kompos dengan pupuk organik cair (Wardiah dkk., 2015).

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Syiah Kuala University Farm Research Station 2 Ie Se'um Aceh Besar pada bulan Februari sampai dengan Juli 2015.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan antara lain cangkul, meteran pita, Kamera Digital Merk Asus, gelas kimia, timbangan digital dengan ketelitian 0,001 gram, corong, dan kain penyaring. Bahan yang digunakan benih kedelai Varietas Anjasmoro, tanah liat berpasir, polybag ukuran 10 kg, ampas tebu, dedak padi, EM4, air cucian beras, feses sapi segar, Qurater, dan Decis.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Pupuk Organik Cair Ampas Tebu

Pupuk organik cair ampas tebu dibuat berdasarkan Wardiah dkk (2015) yaitu ampas tebu segar dipisahkan dari kulit keras, dicacah dan ditimbang sebanyak 6 kg. Feses sapi sebanyak 3 kg dan dimasukkan dalam ember. Secara terpisah, dicampurkan EM4 sebanyak 10 ml kedalam 40 liter air, kemudian ditambah dengan 10 liter air beras dan diaduk hingga homogen kembali. Campuran homogen tersebut dimasukkan ke dalam ember yang berisi feses 3 kg dan ditambahkan dedak padi dan diaduk hingga homogen. Ampas tebu sebanyak 6 kg dan diaduk kembali hingga benar-benar homogen, kemudian dipindahkan ke wadah dan ditutup rapat. Fermentasi dilakukan selama 20 hari. Setiap seminggu sekali dilakukan pemeriksaan terhadap pupuk cair ampas tebu. Jika sudah tercium bau asam, warna pupuk telah menjadi coklat dan tidak terdapat ulat dalam pupuk dan tidak tercium lagi bau feses, maka pupuk cair sudah siap untuk disaring. Kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui kandungan pupuk cair ampas tebu tersebut.

2. Penyiapan Media Tanam

Tanah liat berpasir dikeringanginkan selama 24 jam, kemudian ditimbang sebanyak 8 kg dan dimasukkan ke dalam polybag kemudian diletakkan pada area penelitian, selanjutnya tanah tersebut disirami air sebanyak 250 ml sebelum dilakukannya penanaman kedelai.

3. Penyiapan Bibit, Pengendalian Hama dan Penyakit

Bibit yang diperoleh dari Balai Pengkajian Tehnik Pertanian Aceh direndam terlebih dahulu di dalam air selama 2-4 jam guna memutuskan dormansi, kemudian bibit kedelai tersebut disaring dan ditanam pada media tanam yang telah disiapkan. Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kedelai dengan cara pemberian qurater pada benih yang baru ditanam dengan cara ditabur di atas permukaan tanah secukupnya dan dilakukan pemantauan secara berkala. Selain itu, dilakukan

penyemprotan insektisida berupa decis jika terdapat indikasi terserang hama.

4. Penyiraman Air dan Penyiangan

Penyiraman kedelai dilakukan pada umur 0 sampai 7 hari setelah tanam (HST) yaitu sehari sekali pada pagi atau sore hari. Pada tanaman kedelai yang telah berumur 8 sampai 28 HST, penyiraman dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore hari. Penyiraman juga dilakukan berdasarkan kondisi di lapangan. Penyiangan dilakukan apabila telah terdapat rumput pengganggu yang berada di dalam polybag dan di area penelitian. Pendangiran atau penggemburan tanah dilakukan jika tanah dalam polybag telah memadat.

5. Pemupukan dengan Pupuk Organik Cair Ampas Tebu

Pemberian pupuk ampas tebu dilakukan seminggu sekali sebanyak dua kali pemupukan, mulai dari tanaman kedelai berumur 14 HST dan 21 HST. Pemberian pupuk cair ampas tebu sebanyak 120 mL dengan cara menyiram langsung pada kedelai.

Pengamatan dan Pengukuran

Pengukuran dan pengamatan dilakukan setiap satu minggu mulai dari kedelai berumur 21 hingga 28 HST. Pengukuran dilakukan terhadap tinggi batang dengan menggunakan meteran pita, diukur mulai dari permukaan tanah hingga

pucuk. Seluruh daun dihitung termasuk daun yang baru muncul, sedangkan untuk pengukuran bintil akar pada kedelai dilakukan setelah kedelai berumur 28 HST dan dilanjutkan dengan menimbang berat kering kedelai (Gram). Sebelum penimbangan, tanaman kedelai dikeringkan dengan cara mengering anginkan dengan cara menempatkannya di dalam koran selama 3 minggu dan dilanjutkan dengan penimbangan menggunakan timbangan digital.

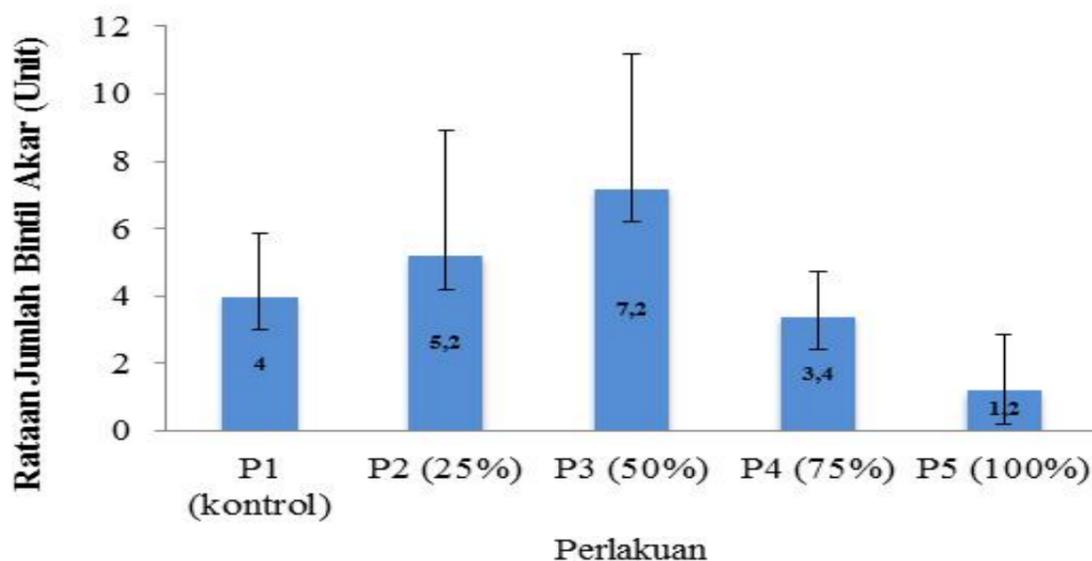
Teknik Analisis Data

Data dianalisis dengan ANAVA dengan taraf uji 5 % digunakan untuk menerima atau menolak hipotesis dengan ketentuan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka hipotesis diterima dan sebaliknya. Jika terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut berdasarkan nilai Koefisien Keragaman (KK).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Bintil Akar

Bintil akar merupakan hasil dari simbiosis bakteri *Rhizobium* dengan rambut akar pada tumbuhan kedelai, bintil akar berfungsi dalam proses fiksasi Nitrogen yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman kedelai. Jumlah rata-rata bintil akar kedelai pada 28 HST dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Rataan Jumlah Bintil Akar Kedelai pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Ampas Tebu. Error Bar adalah Standar Deviasi dengan 5 ulangan

Terdapat perbedaan jumlah bintil akar kedelai pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair ampas tebu (Gambar 1). Jumlah

bintil akar terbanyak diperoleh tanaman P3 (7,2 unit) jumlah bintil akar paling banyak, sehingga konsentrasi pupuk organik cair ampas tebu yang

lebih baik terhadap jumlah bintil akar adalah konsentrasi 50%. Analisis varian dari jumlah bintil akar kedelai pada umur 28 HST menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($3,289 > 2,67$), sehingga pemberian pupuk cair ampas tebu berpengaruh nyata dalam pertumbuhan bintil akar. Uji lanjut menggunakan Uji Duncan. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa jumlah bintil akar pada tanaman kontrol, P2 dan P5 tidak berbeda nyata, sedangkan tanaman P3 berbeda nyata dengan tanaman kontrol, P4 dan P5.

Tabel 1. Hasil uji Duncan pada Jumlah Bintil Akar Kedelai.

Perlakuan	Rata-rata
P1	4 abc
P2	5,2 bcd
P3	7,5 cd
P4	3,4 ab
P5	1,2 a

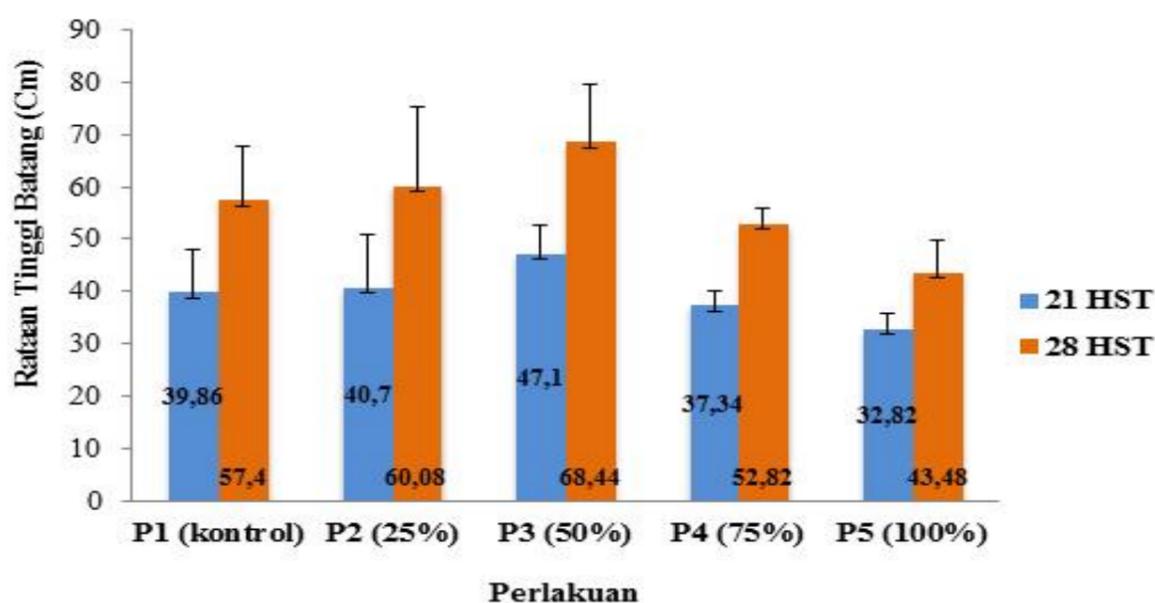
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata.

Pemberian pupuk organik cair ampas tebu berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar. Kandungan unsur C pada pupuk cair yang merupakan salah satu unsur utama penyusun karbohidrat yang berfungsi dalam membantu bakteri di dalam bintil akar untuk berkembang biak sehingga pembentukan bintil akar semakin optimal. Selain itu, pupuk organik cair ampas tebu juga mengandung unsur N yang berfungsi sebagai sumber makanan bagi bakteri untuk pembentukan sel-sel tubuh bakteri tersebut dalam bintil akar. TS Cahaya dan Nugroho

(2008) menyatakan bahwa nitrogen dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan untuk pembentukan sel-sel tubuhnya dan karbon sebagai sumber tenaga bagi mikroorganisme untuk berkembang biak dengan baik. Salisbury dan Ross (1995) juga menyatakan bahwa tumbuhan inang menyediakan karbohidrat bagi bakteriod (bakteri yang membesar dan tidak bergerak yang mengisis sel bintil akar) yang akan dioksidasi sehingga diperoleh energi untuk pertumbuhan bintil akar dan membantu bakteriod untuk mereduksi N_2 menjadi NH_4^+ .” Bintil akar produktif dapat mengikat Nitrogen bebas dengan baik, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan inangnya untuk pertumbuhan. Hal tersebut dapat dilihat dari tinggi batang, jumlah daun, perbungaan, biji dan berat dari tumbuhan tersebut.

Tinggi Batang

Tinggi batang merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif dari suatu tanaman. Setiap waktu tanaman terus mengalami pertumbuhan yang menunjukkan terjadinya pembelahan sel, selain itu pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, fisiologi dan genetik tanaman. Pengamatan terhadap pertambahan tinggi batang kedelai pada umur 21 dan 28 hari setelah tanam (HST) dapat dilihat dalam Gambar 2.



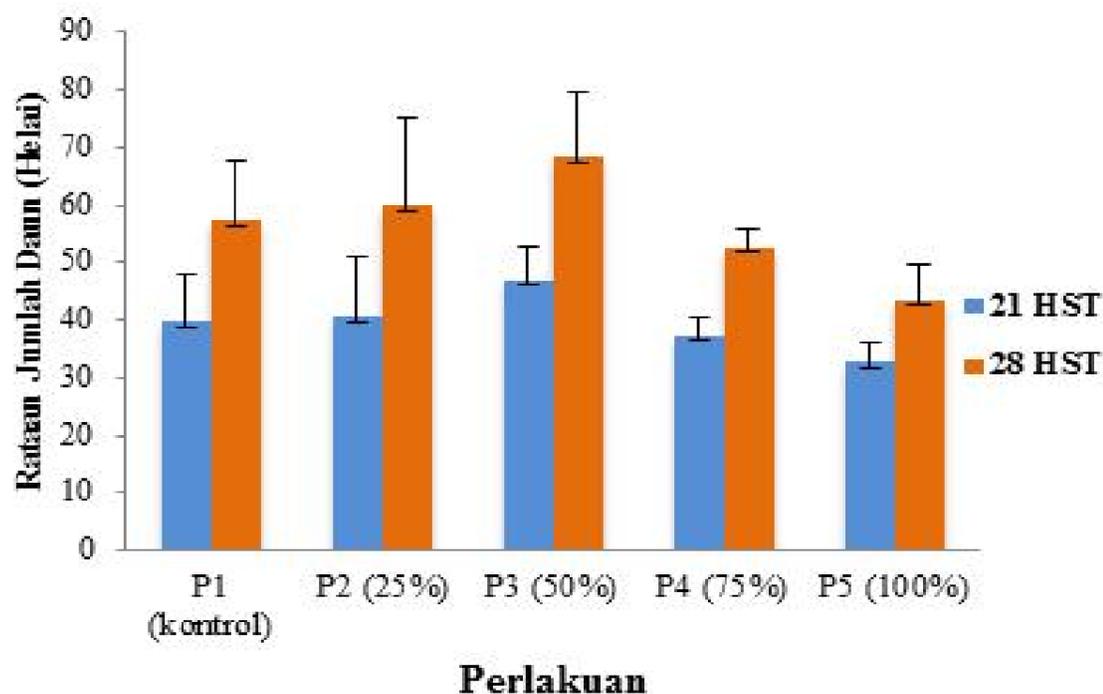
Gambar 2. Rataan Tinggi Tanaman Kedelai Umur 21 dan 28 HST pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Ampas Tebu. Error Bar adalah Standar Deviasi dengan 5 ulangan.

Terdapat perbedaan tinggi batang kedelai pada umur 21 dan 28HST pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair ampas tebu. Tinggi batang kedelai tertinggi pada kedua lama hari setelah tanam terdapat pada tanaman P3 yaitu secara berturut 47,10 cm dan 68,44 cm, sehingga konsentrasi pupuk organik cair ampas tebu yang paling baik untuk pertumbuhan tinggi batang kedelai adalah konsentrasi 50 %. Analisis varian dari tinggi batang kedelai umur 21 dan 28 HST menunjukkan nilai Fhitung > Ftabel yaitu 3,115>2,67 (21 HST) dan 4,209>2,67 (28 HST), sehingga pemberian pupuk cair ampas tebu berpengaruh nyata terhadap tinggi batang kedelai. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi batang kedelai umur 21 HST pada tanaman kontrol, P2, P4 dan P5 tidak berbeda nyata, sedangkan tanaman P3 memiliki perbedaan yang nyata. (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji Duncan pada Tinggi Batang Kedelai Umur 21 HST.

Perlakuan	Rata-rata
P1	39,86 ab
P2	40,7 abcd
P3	47,1 cd
P4	37,34 ab
P5	32,82 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata.



Gambar 3. Rataan Jumlah Daun Kedelai Umur 21 dan 28 HST pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Ampas Tebu. Error Bar adalah Standar Deviasi dengan 5 ulangan

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi batang kedelai umur 28 HST pada tanaman kontrol, P2, P4 tidak memiliki perbedaan yang nyata, sedangkan tanaman P3 memiliki perbedaan yang nyata dengan tanaman kontrol, P4 dan P5 (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji Duncan pada Tinggi Batang Kedelai Umur 28 HST.

Perlakuan	Rata-rata
P1	57,4 bc
P2	60,08 bcd
P3	68,44 cd
P4	52,82 ab
P5	43,48 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata.

Jumlah Daun Kedelai

Daun merupakan organ tanaman yang memiliki fungsi sebagai organ yang dapat mensintesis makanan untuk kebutuhan tanaman. Daun memiliki plastida yang merupakan salah satu organel sel yang berfungsi dalam melakukan fotosintesis. Di dalam plastida terdapat pigmen yang berperan dalam proses fotosintesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat variasi jumlah daun kedelai yang disirami dengan pupuk organik cair ampas tebu yang dapat dilihat dalam Gambar 3.

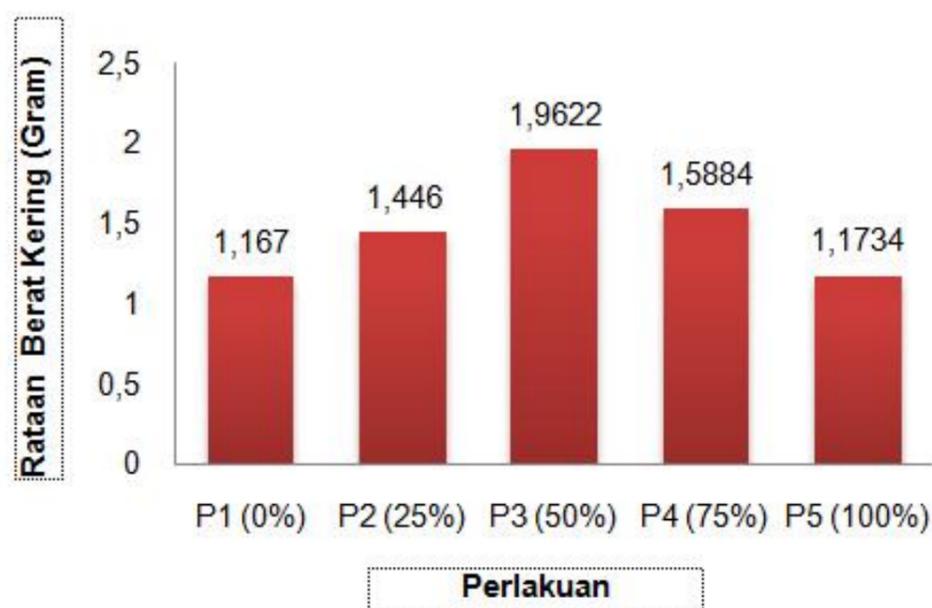
Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah daun kedelai pada umur 21 dan 28 HST pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair ampas tebu. Jumlah daun terbanyak di kedua umur setelah tanam diperoleh pada tanaman P3 yaitu 14 dan 19 helai berturut-turut, sedangkan jumlah daun yang paling sedikit diperoleh pada P5 yaitu 10 helai (21 HST) dan 14 helai (28 HST). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 50% pupuk organik cair ampas tebu paling baik pada parameter jumlah daun. Analisis varian jumlah daun kedelai umur 21 dan 28 HST menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik cair ampas tebu berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kedelai dan P5.

Pupuk organik cair ampas tebu juga berpengaruh nyata meningkatkan tinggi batang dan jumlah daun kedelai pada 21 dan 28 HST. Pupuk organik cair ampas tebu telah dapat memberikan nutrisi bagi mikroorganisme yang berada di bintil akar, sehingga kedelai menjadi semakin bertambah tinggi dan ketersediaan unsur hara di dalam tanah semakin bertambah

khususnya unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P) dan K (Kalium) yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi batang kedelai. Asupan unsur hara Nitrogen (N) yang optimal mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif kedelai yang dibuktikan dengan pertumbuhan tinggi dan jumlah daun pada kedelai. Sarief (1986) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P) dan K (Kalium) dapat mengaktifkan pembelahan sel pada titik tumbuh tanaman dan perkembangan jaringan pembuluh yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman serta mempengaruhi transfer hara dan air. Selanjutnya, Prawiranata dan Tjondronegoro (2009) menambahkan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup memungkinkan proses fotosintesis yang optimum dan asimilat yang dihasilkan dapat digunakan sebagai cadangan makanan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berat Kering Kedelai

Berat kering kedelai dengan pemberian berbagai dosis pupuk dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata Berat Kering Kedelai pada Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair Ampas Tebu

Gambar 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan berat kering kedelai dengan pemberian berbagai dosis pupuk organik cair ampas tebu. Berat kering kedelai terendah diperoleh pada perlakuan P1 (0%) dengan rata-rata berat kering kedelai sebesar 1,167 gram, sedangkan berat kering kedelai tertinggi

diperoleh pada perlakuan P3 (50%) dengan rata-rata berat kering kedelai sebesar 1,9622 gram. Pada perlakuan P2 (25%), P4 (75%), dan P5 (100%) rata-rata jumlah bintil akar kedelai berturut-turut adalah 1,446 gram, 1,5884 gram, dan 1,1734 gram. Analisis varian menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $2,537 > 2,670$,

sehingga pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair ampas tebu tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering kedelai.

Pengaruh pupuk cair ampas tebu tidak nyata dalam meningkatkan berat kering kedelai. Hal ini diduga karena unsur hara yang diperoleh belum diserap dengan sempurna oleh kedelai, sehingga menyebabkan berat kering kedelai tidak optimal. Menurut Lakitan (2001) ketersediaan unsur N dalam tanah berfungsi sebagai salah satu unsur yang dibutuhkan untuk pembentukan klorofil sehingga berpengaruh

pada laju fotosintesis. Hasil fotosintesis yang meningkat menghasilkan senyawa-senyawa organik yang ditranslokasikan keseluruh organ tanaman sehingga menyebabkan tingginya berat kering tanaman. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa hasil fotosintesis dari tanaman kedelai belum meningkat dikarenakan penyerapan N belum sempurna sehingga menyebabkan berat kering kedelai tidak nyata dalam pemberian pupuk organik cair ampas tebu.

KESIMPULAN

Perlakuan pupuk organik cair ampas tebu pada kedelai menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar kedelai, tinggi batang kedelai umur 21 HST, tinggi batang kedelai umur 28 HST, jumlah daun kedelai umur 21 HST dan jumlah daun kedelai umur 28 HST, namun tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat kering kedelai. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pupuk organik cair

ampas tebu pada kedelai berpotensi dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (tinggi batang dan jumlah daun) dan bintil akar, namun tidak meningkatkan berat kering kedelai. Pertumbuhan tanaman kedelai terbaik dijumpai pada penggunaan pupuk organik cair ampas tebu 50% yang ditunjukkan pada tinggi batang dan jumlah daun kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwano.2005.*Kedelai*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Cahaya T S, A dan Nugroho, D.A (2008) Pembuatan Kompos Dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran Dan Ampas Tebu.
- Irwan,A.W. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor. <http://www.kedelaipustaka.unpad.ac.id> diakses 12 September 2014.
- Kusuma, K.J. 2009. Pengaruh Tingkat Penggunaan Ampas Tebu (Bagasse) Fermentasi Dalam Ransum Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Pada Domba Lokal Jantan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelah Maret Surakarta.
- Lakitan, B., 2001. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Pres
- Prawiranata,W.S.H dan Tjondronegoro, P. 2009. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan Departmen Botani Fakultas Pertanian IPB*. Bogor.
- Salisbury,F.B dan Ross,C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2 Terjemahan Diah R Lukman dan Sumaryono*. Bandung: Penerbit ITB.
- Sarief,ES. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Bandung: Pustaka Buana.
- Siboro,Surya, dan Herlina. 2013. Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas Dari Campuran Limbah Sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*. Vol 2 No. 3
- Suryati, T. 2014. Bebas Sampah Dari Rumah; Cara Bijak Mengolah Sampah Menjadi

Kompos dan Pupuk Cair. Jakarta.
AgroMedia Pustaka.

Wikana, I dan Lukas, L. 2008. Tinjauan Kuat
Lentur Panel Menggunakan Bahan Ampas
Tebu dan Sikacim Bonding Adhesive.
Majalah Ilmiah Ukrim Edisi 1/th xiii.

Wardiah, Supriatno, dan Irmas, C.M. 2015.
Efektivitas Pupuk Cair Ampas Tebu
(*Saccharum officinarum*) Terhadap
Perbintilan dan Pertumbuhan Vegetatif
Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill).
Makalah disajikan dalam Seminar
Nasional Biotik 2015, Banda Aceh 30
April 2015.