

RESPONSE GROWTH AND PRODUCTION OF SWEET CORN (*Zea mays saccharata* Sturt)
AGAINST THE GRANTING OF LIQUID ORGANIC TEMPE WASTE FERTILIZER AND
LIQUID BIOLOGICAL FERTILIZER

RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG MANIS DENGAN PEMBERIAN PUPUK
ORGANIK CAIR LIMBAH TEMPE DAN PUPUK ORGANIK CAIR

Yudi Santoso, Meizal dan Darmawati
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, UMSU, Medan 20238
E-mail: ysantoso68@gmail.co.id

ABSTRACT

*The aim of this study was to evaluate response growth and production of sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt) on the provision of tempe waste liquid organic fertilizer and liquid biological fertilizer. This study used a randomized factorial design with two factors, namely Liquid Organic Fertilizer Waste Tempe ($T_0 = \text{control}$, $T_1 = 1 \text{ ltr}/2 \text{ ltr}$ of water/plot, $T_2 = 2 \text{ ltr}/2 \text{ ltr}$ of water/plot and $T_3 = 3 \text{ ltr}/2 \text{ ltr}$ of water/plot) and Liquid Biological Fertilizer ($A_0 = \text{Control}$, $A_1 = 5 \text{ ml}/3 \text{ ltr}$ of water/plot, $A_2 = 10 \text{ ml}/3 \text{ ltr}$ of water/plot, $A_3 = 15 \text{ ml}/3 \text{ ltr}$ of water/plot) treatment repeated three times. Data were analyzed by using analysis of variance followed by different test Mean according to Duncan (DMRT) at 5% level. The results showed that provision of Liquid Organic Fertilizer Waste Tempe significantly affected plant height parameters between 2 and 4 weeks after planting (WAP), number of leaves (6 WAP) and diameter of the cob after harvesting. Provision of Liquid Biological Fertilizer significantly effected on plant height (4 WAP), stem diameter (6 WAP), leaf area (48 days after planting), cob weight, 100seed weight and diameter of the cob. The interaction between the factors giving of Liquid Organic Fertilizer Tempe waste and liquid bio fertilizer significantly effected on plant height (4 WAP) and the diameter of the cob after harvesting.*

Key words: liquid organic fertilizer, liquid biological fertilizer, growth and crop production.

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) terhadap pemberian pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati cair. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor yaitu Pupuk Organik Cair Limbah Tempe ($T_0 = \text{kontrol}$, $T_1 = 1 \text{ ltr}/2 \text{ ltr}$ air/plot, $T_2 = 2 \text{ ltr}/2 \text{ ltr}$ air/plot dan $T_3 = 3 \text{ ltr}/2 \text{ ltr}$ air/plot) dan Pupuk Hayati Cair ($A_0 = \text{kontrol}$, $A_1 = 5 \text{ ml}/3 \text{ ltr}$ air/plot, $A_2 = 10 \text{ ml}/3 \text{ ltr}$ air/plot, $A_3 = 15 \text{ ml}/3 \text{ ltr}$ air/plot) perlakuan diulang tiga kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Rataan menurut Duncan (DMRT) pada taraf 5%. Hasil analisis data menunjukkan bahwa pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 2 dan 4 Minggu Setelah Tanam (MST), jumlah daun (6 MST) dan diameter tongkol setelah pemanenan. Pemberian Pupuk Hayati Cair berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (4 MST), diameter batang (6 MST), luas daun (48 hari setelah tanam), bobot tongkol, bobot 100 biji dan diameter tongkol. Interaksi antara faktor pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe dengan Pupuk Hayati Cair berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (4 MST) dan diameter tongkol setelah pemanenan.*

Kata Kunci : pupuk organik cair, pupuk hayati cair, pertumbuhan, produksi tanaman

A. PENDAHULUAN

Jagung merupakan tanaman asli benua Amerika, dimana sebelumnya sudah lama ditanami oleh suku Indian sebelum benua Amerika ditemukan. Di Indonesia, jagung merupakan komoditi pangan yang sangat penting setelah padi. Jagung merupakan komoditi pangan yang tinggi akan karbohidrat. Pada usaha peningkatan produksi jagung digunakan varietas unggul dan teknik bercocok tanam yang memegang peranan penting dengan terus bertambahnya penduduk, serta

berkembangnya dua industri yang menggunakan bahan baku jagung [1].

Menurut data Biro Pusat Statistik, penggunaan jagung untuk bahan pangan menurun dari 78% pada tahun 1975 menjadi 49% pada tahun 1985. Sebaliknya, penggunaan untuk pakan ternak dan industri meningkat masing-masing dari 15% dan 3,4% pada tahun 1975 menjadi 38% dan 6,2% pada tahun 1985. Pemupukan secara berimbang merupakan kunci utama keberhasilan peningkatan produktivitas jagung. Kadar unsur hara dalam tanah, jenis pupuk/hara yang sesuai, dan kondisi lingkungan fisik, khususnya pada agroklimat, merupakan

factor yang penting dalam mencapai produktivitas optimal tanaman [2].

Penambahan bahan organik ke tanah dapat memberikan pengaruh terhadap produksi pertanian. Kemampuan tanah menghasilkan produk secara tidak langsung berhubungan dengan kandungan bahan organik tanah. Namun bila bahan organik tanah tidak dikelola dengan baik akan cepat mengalami degradasi. Salah satu usaha pengelolaan bahan organik tanah adalah penambahan bahan organik yang berperan dalam memperbaiki peresapan air ke tanah, mengurangi *run off* dan mengurangi perbedaan kandungan air di dalam tanah [3].

Selain itu pupuk organik dapat meningkatkan pori total tanah sebagai akibat terjadinya perbaikan struktur tanah yang berdampak pada penurunan berat isi dan ketahanan tanah terhadap penembusan akar. Hal ini menyebabkan tanah semakin mudah ditembus akar tetapi tidak hancur. Oleh karena itu, penambahan bahan organik ke dalam tanah akan mengakibatkan stabilitas ruang pori tanah. Hal ini dikarenakan bahan organik akan mengalami dekomposisi dan berangsur-angsur menghasilkan humus. Interaksi humus dengan partikel tanah akan menciptakan struktur tanah yang lebih mantap [4].

Kandungan bahan organik yang cukup di dalam tanah menyatakan distribusi ukuran pori di dalam tanah akan terjaga sehingga keseimbangan antara pori makro dan mikro dipertahankan. Kestabilan ruang pori-pori tanah seimbang bisa menyebabkan pergerakan air dalam kondisi jenuh (konduktivitas hidraulik jenuh) dan infiltrasi dalam tanah akan semakin meningkat. Penggunaan pupuk organik saja tidak dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan ketahanan pangan. Oleh karena itu sistem pengelolaan hara terpadu yang memadukan pemberian pupuk organik dan pupuk hayati dalam rangka meningkatkan produktivitas lahan dan kelestarian lingkungan [5].

Fungsi limbah cair tempe pada pembuatan pupuk cair adalah sebagai sumber makanan bagi bakteri bermanfaat sehingga bakteri tersebut akan memperbanyak diri sebelum pupuk itu digunakan. Sebab mengelola limbah tempe menjadi pupuk cair produktif bisa berujung pada produk baru yang memiliki nilai jual. Limbah cair tempe tersebut memiliki kandungan makanan kompleks seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Pada dasarnya *pengolahan limbah tempe* sebelum dilepas ke alam mencakup antara lain penguraian secara anaerob dan proses pengolahan lanjut yang mencakup sistem biofilter anaerob-aerob [6].

Pemanfaatan limbah yang sederhana untuk bisa kita lakukan adalah dibuat sebagai pupuk cair. Pupuk cair berisi bakteri yang bermanfaat untuk menyuburkan tanah dan tanaman. Peran bakteri bermanfaat dalam pupuk cair ini adalah mengikat nitrogen (N), fosfor (P), Kalium (K) dan unsur lain untuk kebutuhan tanaman, sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Sedangkan fungsi limbah cair tempe pada pembuatan pupuk cair adalah sebagai sumber makanan bagi bakteri bermanfaat sehingga bakteri tersebut akan memperbanyak diri sebelum pupuk itu digunakan [7].

Salah satu upaya yang dilakukan dalam meningkatkan produksi jagung adalah dengan menambahkan mikroorganisme (pupuk hayati) dalam bentuk inokulan atau bentuk lain untuk menyediakan hara tertentu bagi tanaman, dalam hal ini inokulan berbentuk cair. Mikroba simbiotik perspektif di bidang pertanian ini berperan sebagai biofertilizer dapat meningkatkan efisiensi pupuk sintetis. Dengan penggunaan pupuk ini akan menunjang sistem pertanian yang ramah lingkungan [8].

Pada tulisan ini dilaporkan hasil penelitian respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) terhadap pemberian pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati cair.

B. METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Tembakau Deli (BPTD) Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, dengan ketinggian tempat ± 25 m di atas permukaan laut, dilaksanakan pada bulan Desember 2014 sampai dengan bulan Februari 2015.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih Jagung Manis Hibrida Sugar 75, pupuk organik cair Limbah Tempe, Sabut Kelapa, Air, Pupuk Hayati Cair dengan merek dagang SMS Agrobost, EM4 (Effective Microorganisme), insektisida Marshal 25ST dan Regent 50^c dan fungisida Dithane M-45 80WP.

Alat yang digunakan terdiri dari Drum, Meteran, Tali Rafia, Parang, Babat, Cangkul, Ember, Gembor, Alat Tulis, Sprayer, Timbangan Analitik, Skalifer dan alat penunjang lainnya

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Dengan faktor pertama sebagai pupuk organik cair

limbah tempe (T) dan faktor kedua pupuk hayati SMS Agrobost (A) dengan rincian sebagai berikut:

1. Faktor pertama yang terdiri pupuk organik cair limbah tempe (T)
 - T₀ : Kontrol
 - T₁ : 1ltr/2 ltr air/plot
 - T₂ : 2 ltr/2 ltr air/plot
 - T₃ : 3 ltr/2 ltr air/plot
2. Faktor kedua yang terdiri dari pupuk hayati SMS Agrobost (A)
 - A₀ : Kontrol
 - A₁ : 5 ml/3 ltr air/plot
 - A₂ : 10 ml/3 ltr air/plot
 - A₃ : 15 ml/3 ltr air/plot

Perlakuan diulang sebanyak tiga kali berdasarkan kelompok, sehingga semua terdapat 36 satuan kelompok. Pada setiap satuan percobaan terdapat tiga tanaman contoh (3 sampel /plot).

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam (uji F). Apabila sidik ragam berpengaruh nyata maka dengan pengujian analisis nilai tengah perlakuan dengan Uji Beda Rataan menurut Duncan (DMRT).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Dari hasil pengujian sidik ragam terlihat bahwa tinggi tanaman jagung manis pada umur 4 MST menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe (T), pupuk hayati cair (A) serta interaksi (T x A) memberikan hasil yang nyata.

Data rata-rata tinggi tanaman jagung manis terhadap pemberian pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati hayati cair pada umur 4 MST dapat dilihat pada Tabel 2.

Data pada Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan T₃A₃ yaitu 97,14 cm yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan T₀A₀ yaitu 77,28 cm. Hubungan antar tinggi tanaman umur 4 MST dengan pemberian pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati cair dapat disajikan pada Gambar 1.

Grafik pada Gambar 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman jagung manis mengalami peningkatan yang menunjukkan hubungan linear yang positif dengan persamaan A₀ (y = 69,167 + 7,15x dengan nilai r = 0,8465), A₁ (y = 82,972 + 3,1111x dengan nilai r = 0,9021), A₂ (y = 92,056 + 1,3111x dengan nilai r = 0,8697) dan A₃ (y = 90,456 + 1,5378x dengan nilai r = 0,9209).

Diameter Batang (mm)

Dari hasil pengujian sidik ragam terlihat bahwa diameter batang tanaman jagung manis umur 6 MST menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati cair (A) memberikan hasil yang nyata, pupuk organik cair limbah tempe (T) dan interaksi (T x A) memberikan hasil tidak nyata.

Data rata-rata diameter batang tanaman jagung manis terhadap pemberian pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati hayati cair pada umur 6 MST dapat dilihat pada Tabel 3.

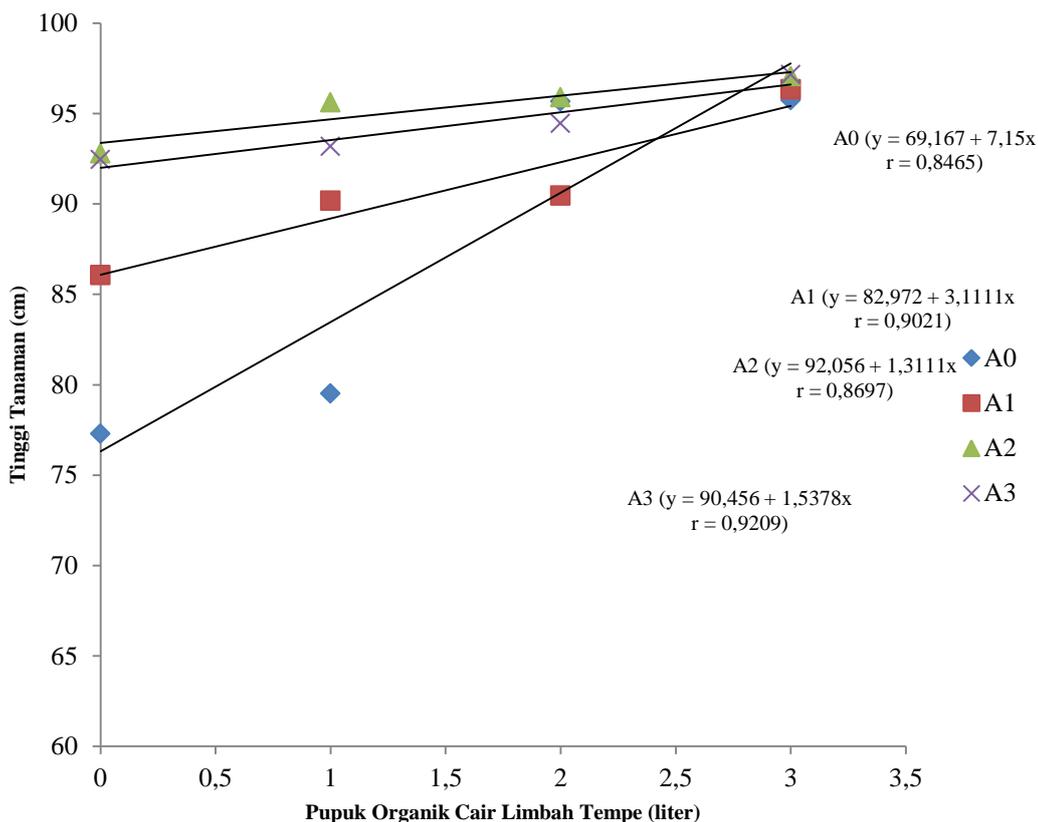
Data pada Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa dosis pemberian pupuk hayati cair (A) terbaik adalah A₂ yaitu (29,93 mm), yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan A₀ (26,49 mm) serta tidak berbeda nyata dengan A₁ (27,82 mm) dan A₃ (29,82 mm).

Hubungan antar diameter batang tanaman jagung manis umur 6 MST dengan pemberian pupuk hayati cair dapat disajikan pada Gambar 2.

Tabel 2. Rataan Tinggi Tanaman Jagung Manis (cm) umur 4 MST Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe dan Pupuk Hayati Hayati Cair.

| Perlakuan | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| A ₀ | 77,28a | 79,50a | 95,67cd | 95,72cd | 87,04 |
| A ₁ | 86,06b | 90,17bc | 90,44bc | 96,33d | 90,75 |
| A ₂ | 92,78c | 95,61cd | 95,89cd | 97,06d | 95,33 |
| A ₃ | 92,44c | 93,17c | 94,44c | 97,14d | 94,30 |
| Rataan | 87,14 | 89,61 | 94,11 | 96,56 | |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata pada uji 5% menurut DMRT

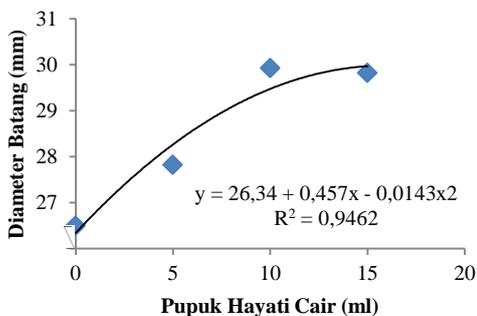


Gambar 1. Hubungan Antar Tinggi Tanaman Umur 4 MST dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe dan Pupuk Hayati Cair

Tabel 3. Rataan Diameter Batang Tanaman Jagung Manis (mm) umur 6 MST Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe dan Pupuk Hayati Hayati Cair.

| Perlakuan | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| A ₀ | 24,72 | 26,62 | 27,19 | 27,43 | 26,49a |
| A ₁ | 26,51 | 26,86 | 28,25 | 29,66 | 27,82ab |
| A ₂ | 29,07 | 29,20 | 30,33 | 31,10 | 29,93b |
| A ₃ | 29,54 | 29,57 | 29,63 | 30,55 | 29,82b |
| Rataan | 27,46 | 28,06 | 28,85 | 29,69 | |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata pada uji 5% menurut DMRT



Gambar 2. Hubungan Diameter Batang Tanaman dengan Pemberian Pupuk Hayati Cair Umur 6 MST

Grafik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa diameter batang tanaman jagung manis mengalami peningkatan yang menunjukkan hubungan linear yang positif dengan persamaan $y = 26,34 + 0,457x - 0,0143x^2$ dengan nilai $R^2 = 0,9462$.

Jumlah Daun (helai)

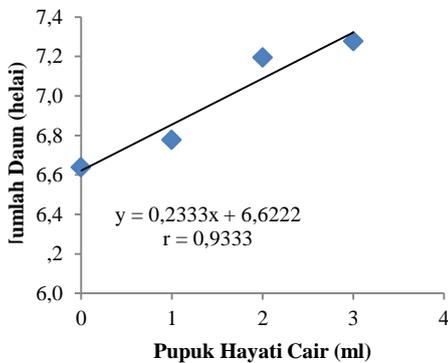
Dari hasil pengujian sidik ragam terlihat bahwa jumlah daun tanaman jagung manis umur 6 MST menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe (T) memberikan hasil yang nyata, pupuk hayati cair

(A) dan interaksi (T x A) memberikan hasil tidak nyata.

Data rata-rata jumlah daun tanaman jagung manis terhadap pemberian pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati cair pada umur 6 MST dapat dilihat pada Tabel 4.

Data pada Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa dosis pemberian pupuk organik cair limbah tempe (T) terbaik adalah T₃ yaitu (7,28 helai), yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan T₀ (6,64 helai) dan T₁ (6,78 helai) serta tidak berbeda nyata dengan T₂ (7,19 helai).

Hubungan antar jumlah daun tanaman jagung manis umur 6 MST dengan pemberian pupuk organik cair limbah tempe dapat disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis dengan Pemberian pupuk Organik Cair Limbah Tempe Umur 6 MST

Tabel 4. Rataan Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis (helai) Umur 6 MST Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe dan Pupuk Hayati Hayati Cair.

| Perlakuan | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| A ₀ | 6,67 | 6,11 | 7,11 | 7,22 | 6,78 |
| A ₁ | 6,78 | 7,11 | 7,00 | 7,22 | 7,03 |
| A ₂ | 6,00 | 7,33 | 7,33 | 7,22 | 6,97 |
| A ₃ | 7,11 | 6,56 | 7,33 | 7,44 | 7,11 |
| Rataan | 6,64a | 6,78ab | 7,19c | 7,28c | |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji 5% menurut DMRT

Tabel 5. Rataan Luas Daun Tanaman Jagung Manis (cm²) Umur 48 HST Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe dan Pupuk Hayati Hayati Cair.

| Perlakuan | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| A ₀ | 546,90 | 563,92 | 559,16 | 541,25 | 552,81a |
| A ₁ | 559,88 | 591,24 | 564,95 | 541,70 | 564,44a |
| A ₂ | 569,35 | 625,60 | 643,61 | 653,17 | 622,93b |
| A ₃ | 590,96 | 604,86 | 634,53 | 654,32 | 621,17b |
| Rataan | 566,77 | 596,40 | 600,56 | 597,61 | |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji 5% menurut DMRT

Grafik pada Gambar 3 menunjukkan bahwa diameter batang tanaman jagung manis mengalami peningkatan yang menunjukkan hubungan linear yang positif dengan persamaan $y = 0,2333x + 6,6222$ dengan nilai $r = 0,9333$.

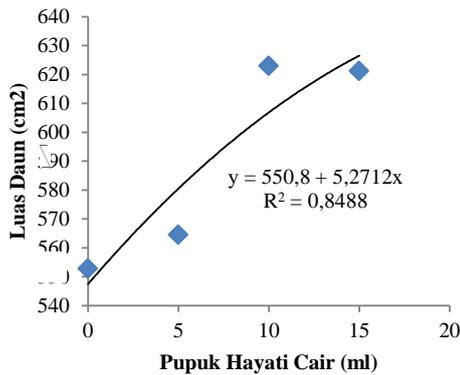
Luas Daun (cm²)

Dari hasil pengujian sidik ragam terlihat bahwa luas daun tanaman jagung manis umur 48 HST menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati cair (A) memberikan hasil yang nyata, pupuk organik cair limbah tempe (T) dan interaksi (T x A) memberikan hasil tidak nyata.

Data rata-rata luas daun tanaman jagung manis terhadap pemberian pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati hayati cair pada umur 48 HST dapat dilihat pada Tabel 5.

Data pada Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa dosis pemberian pupuk hayati cair (A) terbaik adalah A₂ yaitu (622,93 cm²), yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan A₀ (552,81 cm²) dan A₁ (564,44 cm²) serta tidak berbeda nyata dengan A₃ (621,17 cm²).

Hubungan antar luas daun tanaman jagung manis umur 48 HST dengan pemberian pupuk hayati cair dapat disajikan pada Gambar 4. Grafik pada Gambar 4 menunjukkan bahwa luas daun tanaman jagung manis mengalami peningkatan yang menunjukkan hubungan linear yang positif dengan persamaan $y = 550,8 + 5,2712x$, dengan nilai $R^2 = 0,8488$.



Gambar 4. Hubungan Luas Daun Tanaman Jagung Manis dengan Pemberian Pupuk Hayati Cair Umur 48 HST

Panjang Tongkol (cm)

Dari hasil pengujian sidik ragam terlihat bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe(T), pupuk hayati cair (A) dan interaksi (T x A)menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada panjang tongkol jagung manis.

Bobot Tongkol per Tanaman (g)

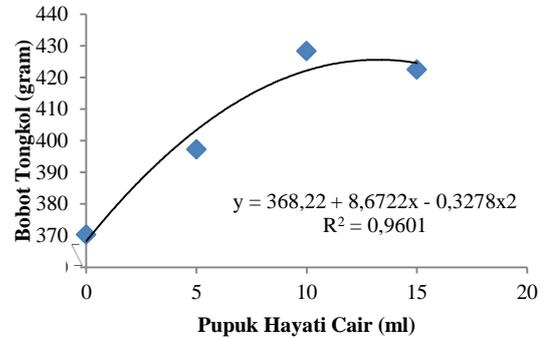
Dari hasil pengujian sidik ragam terlihat bahwa bobot tongkol jagung manis menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati cair (A) memberikan hasil yang nyata, pupuk organik cair limbah tempe (T) dan interaksi (T x A) memberikan hasil tidak nyata.

Data rata-rata bobot tongkol jagung manis terhadap pemberian pupuk hayati cair dapat dilihat pada Tabel 6.

Data pada Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa dosis pemberian pupuk hayati cair (A)

terbaik adalah A₂yaitu (428,33 g), yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan A₀ (370 g) dan A₁ (397,22 g) serta tidak berbeda nyata dengan A₃(422,50 g).

Hubungan antar bobot tongkol jagung manis dengan pemberian pupuk hayati cair dapat disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Bobot Tongkol Jagung Manis dengan Pemberian Pupuk Hayati Cair

Grafik pada Gambar 5 menunjukkan bahwa bobot jagung manis mengalami peningkatan yang menunjukkan hubungan linear yang positif dengan persamaan $y = 368,22 + 8,6722x - 0,3278x^2$ dengan nilai $R^2 = 0,9601$.

Bobot 100 Biji per Sampel (g)

Dari hasil pengujian sidik ragam terlihat bahwa bobot 100 biji jagung manis menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati cair (A) memberikan hasil yang nyata, pupuk organik cair limbah tempe (T) dan interaksi (T x A) memberikan hasil tidak nyata.

Data rata-rata bobot 100 biji jagung manis terhadap pemberian pupuk hayati cair pada umur 4 MST dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Rataan Bobot Tongkol Jagung Manis (g) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe dan Pupuk Hayati Hayati Cair.

| Perlakuan | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| A ₀ | 345,56 | 338,89 | 383,33 | 413,33 | 370,28a |
| A ₁ | 384,44 | 393,33 | 400,00 | 411,11 | 397,22a |
| A ₂ | 385,56 | 456,67 | 416,67 | 454,44 | 428,33b |
| A ₃ | 431,11 | 391,11 | 433,33 | 434,44 | 422,50b |
| Rataan | 386,67 | 395,00 | 408,33 | 428,33 | |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji 5% menurut DMRT

Tabel 7. Rataan Bobot 100 Biji Jagung Manis (g) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe dan Pupuk Hayati Cair

| Perlakuan | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| A ₀ | 29,41 | 31,69 | 31,07 | 34,83 | 31,75a |
| A ₁ | 33,17 | 34,25 | 32,41 | 34,03 | 33,46a |
| A ₂ | 35,86 | 35,85 | 34,66 | 35,92 | 35,57b |
| A ₃ | 34,98 | 35,88 | 35,39 | 35,85 | 35,52b |
| Rataan | 33,36 | 34,42 | 33,38 | 35,16 | |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji 5% menurut DMRT

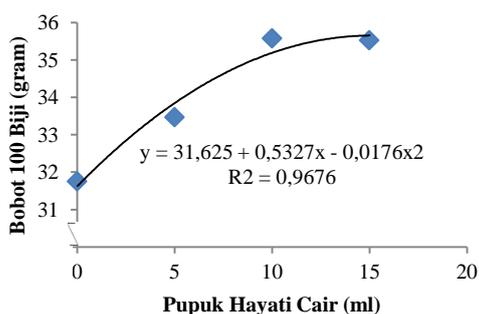
Tabel 8. Rataan Diameter Tongkol Jagung Manis (mm) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe dan Pupuk Hayati Cair

| Perlakuan | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| A ₀ | 44,85a | 48,39b | 53,74cd | 53,93cd | 50,23 |
| A ₁ | 48,41b | 48,79b | 53,61cd | 54,39cd | 51,30 |
| A ₂ | 53,06c | 53,34c | 54,12cd | 54,54d | 53,77 |
| A ₃ | 53,97cd | 53,91cd | 53,05c | 53,16c | 53,52 |
| Rataan | 50,07 | 51,11 | 53,63 | 54,01 | |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata pada uji 5% menurut DMRT

Data pada Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa dosis pemberian pupuk hayati cair (A) terbaik adalah A₂ yaitu (35,57 g), yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan A₀ (31,75 g) dan A₁ (33,46 g) serta tidak berbeda nyata dengan A₃ (35,52 g).

Hubungan antar bobot 100 biji jagung manis dengan pemberian pupuk hayati cair dapat disajikan pada Gambar 6.



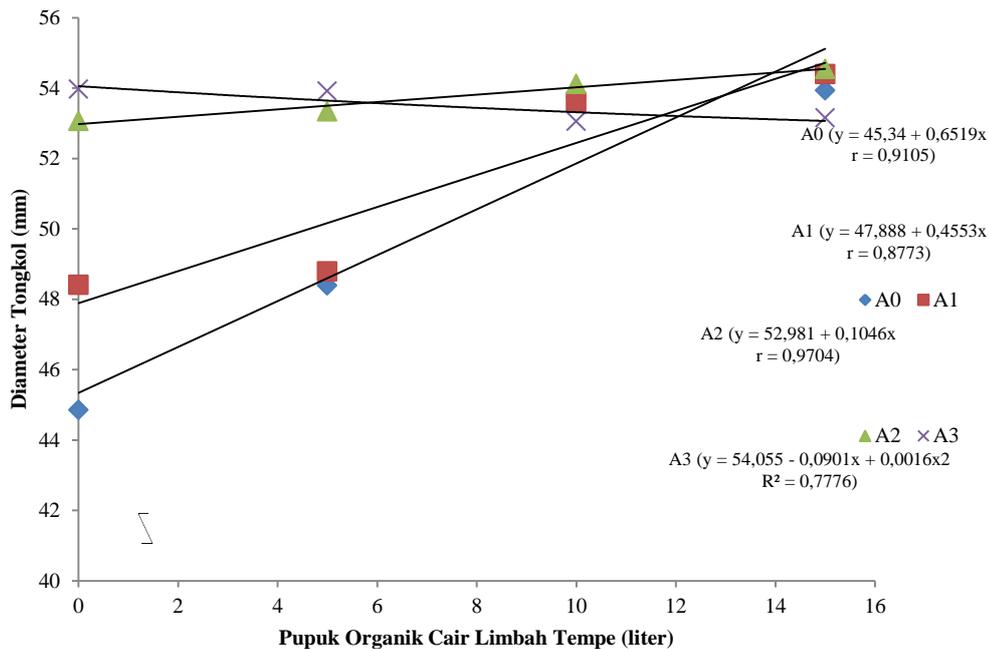
Gambar 6. Hubungan Bobot 100 Biji Jagung Manis dengan Pemberian Pupuk Hayati Cair

Grafik pada Gambar 6 menunjukkan bahwa bobot 100 biji jagung manis mengalami peningkatan yang menunjukkan hubungan linear yang positif dengan persamaan $y = 31,625 + 0,5327x - 0,0176x^2$, dengan nilai $R^2 = 0,9676$.

Diameter Tongkol (cm)

Dari hasil pengujian sidik ragam terlihat bahwa diameter tongkol jagung manis menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati cair (A), pupuk organik cair limbah tempe (T) dan interaksi (T x A) memberikan hasil yang nyata.

Data rata-rata diameter tongkol jagung manis terhadap pemberian pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati cair dapat dilihat pada Tabel 8. Peningkatan yang menunjukkan hubungan linear yang positif dengan persamaan A₀ ($y = 45,34 + 0,6519x$, dengan nilai $r = 0,9105$), A₁ ($y = 47,888 + 0,4553x$, dengan nilai $r = 0,8773$), A₂ ($y = 52,981 + 0,1046x$, dengan nilai $r = 0,9704$) dan A₃ ($y = 54,055 - 0,0901x + 0,0016x^2$, dengan nilai $R^2 = 0,7776$).



Gambar 7. Hubungan Diameter Tongkol Jagung Manis dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe dan Pupuk Hayati Cair

PEMBAHASAN

Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Tempe Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe memberikan hasil yang berbeda nyata pada beberapa parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman (2 dan 4 MST), jumlah daun (6 MST) dan diameter tongkol setelah pemanenan. Selain itu berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman (6 MST), diameter batang (2, 4, dan 6 MST), jumlah daun (2 dan 4 MST), luas daun (48 HST), panjang tongkol, bobot buah per tanaman dan berat 100 biji.

Data pada Tabel 8 diatas menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan T_3A_2 yaitu 54,54 mm yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan T_0A_0 yaitu 44,85 mm.

Hubungan antar diameter tongkol jagung manis dengan pemberian pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati cair dapat disajikan pada Gambar 7. Grafik pada Gambar 7 menunjukkan bahwa diameter tongkol jagung manis mengalami

Pada parameter tinggi tanaman 4 MST, pemberian pupuk organik cair limbah tempe memberikan pengaruh yang nyata. Tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan T_3 (3 liter/2 ltr air/plot) dengan rata-rata 96,56 cm sedangkan terendah pada perlakuan T_0 (kontrol) dengan

rataan 87,14 cm. Hal ini dikarenakan kondisi pupuk cair yang mudah tersedia sekaligus kandungan unsur K yang lebih tinggi dibanding N dan P dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi (lampiran 3). Selain itu berperan dalam proses metabolisme tanaman seperti mengaktifkan kerja enzim, membuka dan menutup stomata (dalam pengaturan penguapan dan pernapasan), transportasi hasil-hasil fotosintesis (karbohidrat), meningkatkan daya tanaman terhadap kekeringan dan penyakit tanaman.

Pada pengamatan jumlah daun (6 MST), jumlah helaian daun tertinggi terdapat pada perlakuan T_3 yaitu 7,28 helaian terendah pada perlakuan T_0 yaitu 6,64 helaian. Hal ini selain dikarenakan kondisi ketersediaan unsur hara, faktor genetik dan lingkungan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang salah satunya dapat mempengaruhi pertumbuhan helaian daun.

Pada pengamatan diameter tongkol, diameter tongkol terbesar terdapat pada perlakuan T_3 dengan rata-rata 54,01 mm dan terendah pada perlakuan T_0 dengan rata-rata 50,07 mm. Hal ini selain dikarenakan kandungan protein (N-total) sebesar 226,06 mg/l sampai 434,78 mg/l dan karbohidrat yang terdapat pada POC limbah tempe dapat mempengaruhi ukuran diameter tongkol jagung. Protein dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme yang terkandung sebagai energi dan hasil dekomposisinya menjadikan senyawa anorganik yang berupa amonium dan nitrat sehingga

dimanfaatkan oleh akartanaman untuk pertumbuhan metabolisme tanaman jagung [9].

Pupuk organik cair dilaporkan dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman secara langsung dengan mempercepat proses respirasi dan mudah tersedia (cepat terurai) dibandingkan pupuk padat walau pun dalam jumlah sedikit. Peran bahan organik antara lain dapat memperbaiki peresapan air ke tanah, mengurangi *run off* dan mengurangi perbedaan kandungan air di dalam tanah antara musim hujan dan musim kemarau [3].

Penelitian lain melaporkan bahwa Kandungan limbah cair industri tempe dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik oleh para petani untuk mengoptimalkan produksi tanaman. Kandungan unsur hara yang terkandung di dalam pupuk cair limbah tempe dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman seperti jagung [5].

Pupuk organik cair limbah tempe mengandung unsur-unsur yang terkandung didalamnya seperti unsur N, P, K yang memberikan pengaruh nyata dari parameter diatas. Nitrogen dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan yang penting untuk proses fotosintesis sebagai penghijau daun. Kalium merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk proses fotosintesis, respirasi dan pertumbuhan batang tanaman. Kalium berperan dalam pengaktifan enzim dan pati. Posfor berpengaruh bagi tanaman untuk mempercepat pembungaan serta pemasakan biji dan buah.

Selain sebagai pertumbuhan, senyawa organik yang terdapat pada limbah cair industri tempejuga dapat membantu dalam pembentukan buah atau tongkol. Limbah cair industri tempejuga memiliki kandungan fosfat yang dapat diserap oleh akar tanaman meskipun dalam jumlah yang rendah mampu meningkatkan pertumbuhan tongkol jagung ditinjau dari perlakuan tunggal pemberian limbah cair industri tempe dengan dosis 3 ltr/2 ltr air/plot (T_3) dapat memberikan pertumbuhan dan produksi buah lebih baik dibandingkan dengan perlakuan T_0 (kontrol), T_1 (1 ltr/2 ltr air/plot) dan T_2 (2 ltr/2 ltr air/plot). Hal ini dikarenakan kandungan hara dari pupuk ini yang sedikit sehingga membutuhkan dosis yang lebih tinggi agar unsur hara yang dibutuhkan tanaman terpenuhi.

Pengaruh Pupuk Hayati Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian pupuk hayati cair SMS Agrobost memberikan

hasil yang berbeda nyata pada beberapa parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman (4 MST), diameter batang (6 MST), luas daun (48 HST), bobot tongkol, bobot 100 biji dan diameter tongkol. Selain itu berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman (2 dan 6 MST), diameter batang (2 dan 4 MST), jumlah daun (2, 4 dan 6 MST) dan panjang tongkol. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat diketahui bahwa dosis terbaik terdapat pada perlakuan A_2 yaitu 10 ml/3 ltr air/plot, jika dibandingkan dengan perlakuan A_0 (kontrol), A_1 (5 ml/3 ltr air/plot) dan A_3 (15 ml/3 ltr air/plot). Hal ini dikarenakan setiap tanaman memiliki batasan unsur hara dalam memenuhi kelangsungan hidupnya.

Pupuk hayati SMS Agrobost selain mengandung unsur hara yang kompleks juga mengandung mikroorganisme bermanfaat salah satunya *Azotobacter* sp. dan mikroba pelarut sebagai dekomposer dan pengikat unsur hara sehingga mudah tersedia oleh akar. Mikroba simbiotik perspektif dibidang pertanian ini berperan sebagai biofertilizer dapat meningkatkan efisiensi pupuk seperti pupuk organik. Dengan penggunaan pupuk ini akan menunjang sistem pertanian yang ramah lingkungan [8].

Dari hasil penelitian menyebutkan pupuk hayati dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah sehingga dapat berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Beberapa manfaat penggunaan pupuk hayati antara lain: menyediakan sumber hara, menstimulir sistem perakaran agar berkembang sempurna sehingga memperpanjang usia akar, penawar racun logam berat dan bio-aktivator [10].

Pupuk hayati merupakan suatu bahan yang mengandung mikroorganisme bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas hasil tanaman, melalui peningkatan aktivitas biologi yang akhirnya dapat berinteraksi dengan sifat-sifat fisik dan kimia media tumbuh (tanah) seperti mikroba penambat nitrogen, peralut fosfat dan pematap agregat. Peranan mikroba bermanfaat yaitu memiliki kemampuan untuk mengurai residu kimia, mengikat logam berat, mensuplai sebagian kebutuhan N untuk tanaman, melarutkan senyawa fosfat, melepaskan senyawa K dari ikatan koloid tanah, menghasilkan zat pemacu tumbuh alami, menghasilkan enzim alami, menghasilkan zat anti patogen (spesifik pada tiap jenis mikroorganisme), jadi dapat disimpulkan bahwa peranan dan manfaat pupuk hayati SMS Agrobost sangat besar di dalam praktek budidaya. Pupuk hayati ini berfungsi untuk meningkatkan hasil produksi,

meningkatkan kualitas hasil tanaman jagung, meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk buatan, mengurangi dosis pemakaian pupuk buatan, memperbaiki struktur fisika, kimia dan biologi tanah, menekan serangan hama dan penyakit, menjadikan keseimbangan flora fauna dalam tanah tercipta dengan baik yang pada akhirnya membawa kebaikan untuk segala sisi budidaya pertanian [11].

Pengaruh Interaksi Antara Faktor Pemberian POC Limbah Tempe dan Faktor Pemberian Pupuk Hayati Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa adanya interaksi antara pemberian pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati cair memberikan hasil yang berbeda nyata pada beberapa parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman (4 MST) dan diameter tongkol. Hal ini dikarenakan pupuk organik cair limbah tempe dan pupuk hayati cair saling berinteraksi dalam menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.

Limbah cair tempe memiliki kandungan kompleks terdiri dari protein sebesar 0,42%, lemak 0,13%, karbohidrat 0,11%, air 98,87%, kalsium 13,60 ppm, fosfor 1,74 ppm dan besi 4,55 ppm. Kandungan limbah tempe tersebut dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme yang terkandung pada pupuk hayati sebagai energi dan hasil dekomposisinya menjadikannya senyawa anorganik yang berupa amonium dan nitrat sehingga dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan metabolisme tanaman jagung [9].

Hasil berbeda nyata ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan pemberian POC limbah tempe 3 liter/2 ltr air/plot dan pupuk hayati cair 10 ml/3 ltr air/plot (T_3A_2). Berdasarkan hasil ini dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan diatas memberikan respon yang lebih baik dari kombinasi yang lainnya. Pemberian POC limbah tempe 3 ltr/2 ltr air/plot dan pupuk hayati cair 10 ml/3 ltr air/plot mampu diserap dan dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman jagung manis pada parameter tinggi tanaman (4 MST) dan diameter tongkol. Sebagaimana diketahui POC limbah tempe mengandung 0,04 % N, 0,06 % P_2O_5 , dan 0,21 % K_2O (lampiran 2) sedangkan pupuk hayati cair mengandung unsurhara mikro dan mikroba bermanfaat (lampiran 2) dengan unsur K yang dominan pada POC limbah tempe sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan tinggi tanaman (4 MST) dan diameter tongkol. Hal ini

dikarenakan kandungan pupuk hayati cair SMS Agrobost yang umumnya mengandung beberapa mikroba bermanfaat dapat berperan sebagai pelarut, dekomposer dan pengikat unsur hara yang tersedia pada POC limbah tempe sehingga mudah tersedia bagi tanaman [11].

Pupuk hayati SMS Agrobost mengandung mikroba bermanfaat seperti *Azotobacter* sp dan mikroba pelarut fosfat (lampiran 3). Hara yang dibutuhkan oleh tanaman akan terpenuhi ketika pupuk ini diaplikasikan ke tanah kemudian mikroba yang terdapat pada pupuk hayati cair akan memanfaatkan lingkungan seperti POC limbah tempe menjadi pupuk yang memiliki unsur hara yang kompleks sehingga mudah tersedia oleh tanaman. Oleh sebab itu, dosis pupuk yang diberikan terlalu banyak akan menjadi kontradiksi (menghambat pertumbuhan dan produksi) bagi tanaman budidaya.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tanaman jagung manis merespon secara signifikan pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter tongkol terhadap pemberian pupuk organik cair limbah tempe (T) dengan dosis 3 liter/2 ltr air/plot.
2. Tanaman jagung manis merespon secara signifikan pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, bobot tongkol, bobot 100 biji dan diameter tongkol terhadap pemberian pupuk hayati cair SMS Agrobost (A) dengan dosis 2 ml/3 ltr air/plot.
3. Tanaman jagung manis merespon secara signifikan pada parameter tinggi tanaman dan diameter tongkol terhadap interaksi antara pupuk organik cair limbah tempe (T) 3 liter/2 ltr air/plot dan pupuk hayati cair SMS Agrobost (A) 10 ml/3 ltr air/plot.

DAFTAR PUSTAKA

1. Calvin, C.L., 1984. Modern Home Gardening. Portland Sath University. New York. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29292/5/Chapter%20I.pdf>. Diakses 9 November 2014.
2. Sutedjo, M dan A. G. Kartasapoetra, 1987. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Bina Aksara. Jakarta.
3. Dharmawidjaya, M., 1991. Klasifikasi Tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
4. Utomo, Wani dan Hadi, 1993. *Dasar-dasar Fisika Tanah*. Jurusan Tanah

- Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
5. Diba F., Eko Budi Susatyo dan Winarni Pratjojo, 2014. Peningkatan Kadar N,P Dan K pada Pupuk Organik Cair dengan Pemanfaatan Bat Guano. http://www.academia.edu/8106509/Peningkatan_Kadar_N_P_Dan_K_Pada_Pupuk_Organik_Cair_Dengan_Pemanfaatan_Bat_Guano. Diakses 9 November 2014.
 6. Sugiarto, 2013. Pengelolaan Limbah Tempe menjadi Pupuk Cair Produktif. <http://qintharasugiar-to.blogspot.com/2013/11/pengelolaan-limbah-tempe-menjadi-pupuk.html>. Diakses 9 November 2014.
 7. Fredi W., H. Juang, B. Alfurqan, dan Darmawan A., 2009. Pengolahan Limbah Cair Tempe menjadi Pupuk Cair Produktif (PCP). <http://fredi-36-a1.blogspot.com/2009/11/pkmpengolahan-limbah-cair-tempe.html>. Diakses 9 November 2014.
 8. Rinsema, W.T., 1993. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Bhatara. Jakarta.
 9. Nurosid, 2011. Pupuk Organik Cair Limbah Tempe yang Ramah lingkungan. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs/article/view/1214/1166>. Diakses 9 November 2014.
 10. Anonim, 2008. Pupuk SMS Agrobost. <http://pupuksmsagrobost.blogspot.com/2008/06/pupuk-sms-agrobost-solusi-menuju-sukses.html>. Diakses 30 Oktober 2014.
 11. Dartius, 2005. Analisa Pertumbuhan Tanaman. Modul Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. 2005.