

**PENGARUH APLIKASI DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium* (Jacq.)
Kunth ex Walp.) DAN BAKTERI ENDOFIT DIAZOTROF
TERHADAP SERAPAN NITROGEN DAN PERTUMBUHAN
TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.)**

**Effect of Application of Gamal Leaf (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex
Walp.) and Diazotrof Endophytic Bacteria on Nitrogen Uptake and
Growth of Sugarcane Plant (*Saccharum officinarum* L.)**

Vinalisa Damara¹, Dias Gustomo², Zaenal Kusuma^{1*}, Sugeng Priyono¹

¹Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

²Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), Pasuruan

*Penulis Korespondensi: zkusuma@gmail.com

Abstract

Nitrogen (N) is very important element for the vegetative growth of sugarcane plants. Character N is easy to change shape and become unavailable. This research was aimed reduce the use of inorganic fertilizer, reduce the loss of N and increase N levels with utilizing gliricidia leaves and utilization endophytic diazotrophic bacteria or fixes nitrogen bacteria. The research used a completely randomized design with six treatments, i.e. B0i0: control (0% + 100% ZA + no added bacteria inoculation), B0i1: (0% + 100% ZA + added bacteria inoculation), B1i0 (25% + 75% ZA + no added bacteria inoculation), B1i1 (25% + 75% ZA + added bacteria inoculation), B2i0 (50% + 50% ZA + no added bacteria inoculation), B2i1 (50% + 50% ZA + added bacteria inoculation) with 5 replication. Variable observations included test of bacterial compatibility, soil total N, NH₄⁺, NO₃⁻, N uptake on leaves, plant height, number of leaves and number of tillers. The research results showed that bacteria applied successfully entered the leaf tissue. The treatments were not significant for soil total N, NH₄⁺, NO₃⁻, N uptake and number of tillers but significant for plant height at 6 week after planting and number of leaves at 8 and 12 weeks after planting. The organic matter of gamal leaf and bacteria endophytic diazotrophic were able to substitute ZA (ammoniu sulphate) inorganic fertilizer on sugarcane crop at 12 weeks after planting.

Keywords: *endophytic diazotrophic bacteria, gliricidia leaves, nitrogen fertilizer, sugarcane*

Pendahuluan

Pertambahan jumlah penduduk di Indonesia mengakibatkan kebutuhan pangan semakin meningkat. Hal tersebut diikuti dengan pembukaan lahan baru yang diperuntukan sebagai produksi pangan. Salah satunya terjadi peningkatan luas lahan dan produksi tanaman tebu. Hasil tebu ini, kita ketahui dimanfaatkan setiap harinya sebagai pemanis makanan dan minuman. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan (2015), estimasi dari tahun 2015 hingga 2016 terjadi peningkatan luas areal sebesar 4.068 ha dan produksi tebu

dalam wujud gula sebesar 91.952 ton. Peningkatan lahan tersebut diikuti dengan meningkatnya kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan bagi tanaman. Salah satu unsur hara yang penting bagi tanaman tebu adalah nitrogen (N), yang berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif dan hasil tebu. Menurut Pawirosemadi (2011), nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang penting bagi tanaman tebu. kekurangan unsur N mengakibatkan pertumbuhan tanaman menurun seperti daun mengecil kurus bewarna kuning dan mempengaruhi bobot tebu

nantinya. Sumber nitrogen yang paling banyak digunakan berasal dari penggunaan pupuk anorganik. Salah satunya adalah penggunaan pupuk anorganik ZA (amonium sulfat) yang dibutuhkan dalam jumlah besar seiring dengan bertambahnya luas lahan.

Permasalahan yang muncul akibat perlakuan tersebut apabila dilakukan secara terus menerus akan mengakibatkan efek samping pada penurunan kualitas lahan. Selain itu, kendala yang dihadapi terkait dengan sifat dari unsur nitrogen. Nitrogen di dalam tanah bersifat mobil, mudah mengalami perubahan, mudah tercuci dan tidak tersedia dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman. Pernyataan ini diperkuat oleh Nainggolan *et al.* (2009), perilaku nitrogen berkaitan dengan pemupukan dimana pemberian pupuk seringkali kurang efisien karena sifatnya yang mudah tercuci dan juga penguapan. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dengan memanfaatkan bahan organik daun gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) dan penambahan penambah bakteri penambat N yaitu bakteri endofit diazotrof agar meningkatkan kadar nitrogen.

Daun gamal dapat dimanfaatkan sebagai sumber penyedia N yang mudah didapatkan di lahan-lahan pertanian dengan kandungan N yang cukup tinggi dan apabila diaplikasikan kedalam tanah segera mengalami dekomposisi yang cepat. Menurut Jusuf (2006), tanaman gamal mudah dibudidayakan, pertumbuhan cepat, kandungan N tinggi dengan C/N rendah. Penambahan bakteri endofit diazotrof dapat menambah unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman karena bakteri ini dapat hidup di jaringan tanaman tanpa merusak inangnya yang memperoleh energi dengan cara menambat N. Berdasarkan latar belakang tersebut, penggunaan keduanya perlu diteliti lebih lanjut untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik, meningkatkan serapan nitrogen dan pertumbuhan tanaman tebu (*S.officinarum* L.).

Metode Penelitian

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga April 2016 di *Green House* Pusat

Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) Pasuruan Jawa Timur sedangkan analisis akhir dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Alat dan bahan

Bahan yang digunakan, tanah yang diambil dari kebun percobaan P3GI Pasuruan, bibit bagal mata satu PS 864, daun gamal, tanah, pupuk ZA, KCl, SP-36, Media Luria Bertani (LB), isolat bakteri endofit *Klebsiella* sp, aquades, *sodium hypoklorit*, agar-agar teknis, *natrium chlomid*, *bacto tryptone*, *bacto yeast extracts*, NaOH.

Rancangan perlakuan

Perlakuan terdiri dari tiga dosis pupuk anorganik yang disubsitusi dengan bahan organik daun gamal dan adanya inokulasi atau tanpa inokulasi bakteri. Terdapat enam perlakuan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima ulangan. B0i0= (0% Bahan organik daun gamal + 100% Pupuk ZA) + Tanpa inokulasi bakteri (*Klebsiella* sp) JAc 951 A. B0i1 = (0% Bahan organik daun gamal + 100% Pupuk ZA) + Inokulasi bakteri (*Klebsiella* sp) JAc 951 A. B1i0 = (25% Bahan organik daun gamal + 75% Pupuk ZA) + Tanpa inokulasi bakteri (*Klebsiella* sp) JAc 951 A. B1i1= (25% Bahan organik daun gamal + 75% Pupuk ZA) + Inokulasi bakteri (*Klebsiella* sp) JAc 951 A. B2i0= (50% Bahan organik daun gamal + 50% Pupuk ZA) + Tanpa inokulasi bakteri (*Klebsiella* sp) JAc 951 A. B2i1= (50% Bahan organik daun gamal + 50% Pupuk ZA) + Inokulasi bakteri (*Klebsiella* sp.) JAc 951 A.

Pelaksanaan penelitian

Persiapan dimulai dengan pengambilan tanah secara komposit dari lahan percobaan P3GI, setelah itu tanah dikering anginkan dan ditumbuk yang ditempatkan dalam wadah berukuran 5 kg. Kemudian diaplikasikan bahan organik daun gamal yang telah disortir daun dan ranting muda lalu dikeringkan oven dengan suhu 60°C selama 48 jam, dicacah dan diaplikasikan 2 minggu sebelum tanam. Penanaman bibit dilakukan pada media tanah dan bahan organik yang telah diberikan. Semua unit percobaan diberikan pupuk dasar SP-36, KCl dan diberikan perlakuan pada saat penanaman. Persiapan inokulum dimulai dengan menumbuhkan bakteri endofit

diazotrof (*Klebsiella* sp) JAc 951 A pada media cair (LB) + antibiotik kanamisin dan rifampisin lalu di *shaker* selama 48 jam. Didapatkan hasil pelet yang dilarutkan dalam aquades. Untuk aplikasi bakteri endofit diazotrof diinokulasikan 30 hari setelah tanam. Masing-masing unit mendapat kan 5 ml suspensi bakteri yang dituangkan pada tanah secara melingkar di sekitar perakaran. Analisis untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan uji kompatibilitas bakteri, pengamatan agronomis hingga akhir fase pertunas (2,4,6,8,10 dan 12 MST) yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan anakan. Analisis akhir tanah dilakukan untuk mengetahui ketersediaan N-total tanah, N-NH4+, N-NO3-, dan serapan N pada daun.

Analisis data

Data yang telah diperoleh akan diuji dengan uji F taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh perlakuan diuji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf 5% dengan *software* DSAASTAT.

Hasil dan Pembahasan

Keberadaan bakteri endofit diazotrof dalam jaringan daun tanaman tebu

Pengamatan dilakukan dengan reisolasi pada jaringan daun yang akan dikultivasi pada media LB padat. Keberadaan bakteri (*Klebsiella* sp) JAc 951 A, dapat dilihat dengan adanya cahaya berpendar hijau ketika dipaparkan pada sinar biru gelombang pendek.

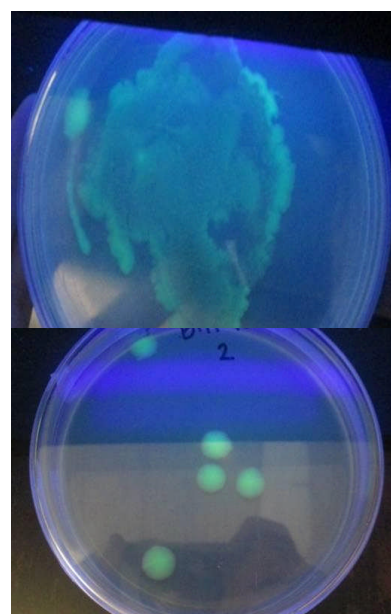
Tabel 1. Jumlah koloni bakteri (*Klebsiella* sp) JAc 951 A dalam jaringan tanaman tebu.

Perlakuan	Jumlah koloni bakteri (<i>Klebsiella</i> sp) JAc 951 A (cfu/ml)
B0i0	Tidak diinokulasikan
B0i1	8 x 10 ¹
B1i0	Tidak diinokulasikan
B1i1	5 x 10 ¹
B2i0	Tidak diinokulasikan
B2i1	<i>Spreader</i>

Keterangan : *spreader* terjadi gumpalan sehingga tidak dapat dihitung

Pengamatan jumlah koloni menunjukkan bahwa bakteri yang diuji pada jaringan daun berpendar hijau, sehingga bakteri terbukti memasuki jaringan tanaman tebu pada setiap perlakuan yang telah diinokulasikan. Masuknya bakteri ke dalam jaringan tanaman melalui jaringan akar sesuai dengan metode yang dilakukan. Menurut Muthukumarasamy *et al.* (2002), bakteri endofit diazotrof masuk ke dalam jaringan tanaman melalui akar (tempat munculnya akar lateral dan rambut akar). Keberadaan isolat bakteri di jaringan daun berdasarkan pernyataan tersebut diduga menyebar dari jaringan akar melewati jaringan batang hingga ke daun.

Jumlah bakteri yang dapat diisolasi bergantung dari jaringan tanaman, populasi bakteri dalam tanaman paling tinggi dijumpai pada akar, batang, kemudian daun. Menurut Setiawati *et al.* (2008), kepadatan inokulasi bakteri endofit berpengaruh dari keberhasilan kolonisasi dengan tanaman inang, karena tidak seluruh bakteri endofit yang diinokulasikan dapat diisolasi kembali dari jaringan tanaman inang. Selain itu adanya bakteri residen, yaitu bakteri yang sudah ada pada jaringan sehingga menurunkan jumlah bakteri yang diaplikasikan karena dapat menjadi pembatas. Menurut Wardani *et al.* (2009), keberhasilan bakteri inokulan dipengaruhi oleh bakteri residen dalam jaringan tebu.



Gambar 1. Koloni bakteri endofit diazotrof dengan sinar biru

Pengaruh kombinasi bahan organik dan bakteri endofit diazotrof terhadap kandungan hara

Berdasarkan hasil analisis akhir tanah setelah dilakukannya perlakuan disajikan pada (Tabel 2).

Kadar N-total tanah

Kadar N-total tanah dibandingkan dengan B0i0 (kontrol), perlakuan B0i1 (0% bahan organik daun gamal + 100% Pupuk ZA + Inokulasi bakteri) menunjukkan nilai rerata melebihi nilai rerata kontrol. Hal ini terjadi karena pada perlakuan tersebut, sumber nitrogen yang digunakan berasal dari pupuk anorganik, yang sifatnya cepat terurai (*fast release*) dibandingkan dengan bahan organik. Sehingga menyediakan nitrogen dalam jumlah yang lebih besar. Pengaplikasian bakteri juga memberikan pengaruh pada ketersediaan nitrogen yang

dapat ditambah dari udara bebas. Bakteri tersebut mampu memfiksasi atau memenuhi kebutuhan N sendiri dan tidak menggunakan N dalam tanah, sehingga ketersediaan N akan lebih besar untuk tanaman dan penggunaan pupuk nitrogen lebih efisien (Ikhwan, 2006). Sehingga pada perlakuan tersebut semakin menambah kadar N-total tanah. Hasil perlakuan selain B0i1 juga menunjukkan nilai rerata melebihi hasil kontrol. Hal ini membuktikan bahwa substitusi pupuk anorganik dengan daun gamal dan inokulasi bakteri endofit diazotrof dapat memenuhi ketersediaan nitrogen. Menurut Pawirosemadi (2011), pangkasan *G.sepium* dapat memberikan sumbangan nitrogen terbesar dibandingkan jenis pepohonan pupuk hijau *Senna siamea*, tetapi memiliki perombakan yang relatif lambat.

Tabel 2. Hasil analisis kadar N-total tanah, amonium, nitrat dan serapan N pada daun

Perlakuan	N-total Tanah (%)	Amonium (NH ₄ ⁺) (ppm)	Nitrat (NO ₃ ⁻) (ppm)	Serapan N pada Daun (g tan ⁻¹)
B0i0	0,059	13,79	8,86	0,13
B0i1	0,067	20,03	8,12	0,16
B1i0	0,064	16,04	11,82	0,16
B1i1	0,063	16,75	10,34	0,15
B2i0	0,065	17,73	7,55	0,20
B2i1	0,064	16,75	9,36	0,21

Keterangan: MST: minggu setelah tanam; bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji duncan 5 %

Kadar amonium (NH₄⁺) dan nitrat (NO₃⁻) tanah

Sumber hara utama yang dibutuhkan tanaman adalah nitrogen, dimana jumlah terbanyak dari unsur N adalah nitrogen bebas (N₂). Agar dapat diserap oleh tanaman nitrogen harus dalam bentuk yang tersedia yaitu (NH₄⁺) dan (NO₃⁻). Berdasarkan hasil analisis ragam data, kadar keduanya tidak memberikan pengaruh nyata yang disajikan pada (Tabel. 2). Hasil untuk kadar amonium sama halnya dengan kadar N-total tanah. Jika dibandingkan dengan kontrol, perlakuan B0i1(kontrol) menunjukkan nilai rerata melebihi nilai rerata kontrol karena sumber N yang digunakan bersifat *fast release*.

Selain itu adanya inokulasi bakteri endofit yang dapat mempercepat proses ketersediaan nitrogen. Bakteri endofit ini dapat memfiksasi nitrogen bebas yang terdapat diudara. Menurut Pawirosemadi (2011), inokulan mikroba yang digunakan pada benih atau bahan lainnya dapat memperbesar ketersediaan hara dalam bentuk yang mudah digunakan. Artinya kadar amonium sudah memenuhi unsur tersedia yang dibutuhkan oleh tanaman karena rerata yang dihasilkan melebihi rerata pada perlakuan kontrol. Pada hasil kadar nitrat terdapat nilai rerata yang kurang dari pada perlakuan kontrol. Hal ini dapat terjadi karena nitrat sudah lebih dulu diserap oleh tanaman, kemudian nitrat

sendiri terbentuk dari senyawa amonium. Sehingga amonium sudah lebih dulu diserap oleh tanaman sebelum nantinya diubah menjadi nitrat. Menurut Hardjowigeno (2012), proses nitrifikasi yang terjadi tidak semua NH_4^+ menjadi NO_3^- , tetapi ada yang hilang dan terbentuk N_2O kemudian pula dipengaruhi oleh bakteri nitrifikasi yang berkembang sehingga membutuhkan beberapa hari setelah NH_4^+ terbentuk.

Serapan N pada daun

Berdasarkan hasil analisis ragam 12 MST, parameter serapan N memberikan pengaruh tidak nyata dan jika dibandingkan, semua perlakuan memiliki nilai rerata melebihi jumlah kontrol. Analisis serapan N pada perlakuan B2i1 memiliki rerata 0,21 gr/tan sedangkan rerata pada perlakuan B0i0 (kontrol) dengan nilai rerata 0,13 g/tan. Pada perlakuan B2i1 pengurangan setengah dari dosis pupuk anorganik yang digantikan dengan bahan organik daun gamal berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Apabila ditambahkan unsur yang berpengaruh bagi bakteri maka mikroba tersebut dapat tubuh dengan baik. Hasil penelitian Wardani *et al.* (2009), menunjukkan bahwa pengurangan dosis pupuk

kimia (50%) memungkinkan mempengaruhi serapan N jaringan dan memperlihatkan hasil kurang baik, namun dengan adanya pemberian bakteri endofit memberikan hasil yang besar terutama pada serapan N pada jaringan bagian atas.

Pertumbuhan tanaman tebu

Tinggi tanaman

Hasil data yang diperoleh disajikan pada (Tabel. 3) Hasil analisis ragam menunjukkan pada 6 MST melihat pengaruh nyata, namun tidak pada minggu lainnya terutama 12 MST. Hal tersebut terjadi dikarenakan pada 6 MST mulai memasuki fase pertunasan atau fase pertumbuhan yakni 30 hari. Dimana pola pertumbuhan fisik dicirikan dengan pembentukan daun, batang dan akar. selain itu faktor genetik dan hormon yang terdapat di dalam tebu dan adanya faktor luar seperti kelembaban tanah. Menurut Pawirosemadi (2011), pemanjangan sel dan pertumbuhan sangat erat kaitannya dengan kelembaban tanah. Apabila air tidak tersedia bagi tanaman maka pertumbuhan akan menurun, jika yang terjadi sebaliknya maka pertumbuhan akan meningkat kembali.

Tabel 3. Tinggi tanaman tebu

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
B0i0	22,6	87,6	129,2 abc	166,0	176,6	184,0
B0i1	23,4	88,4	128,0 ab	166,6	174,4	177,2
B1i0	21,0	84,6	126,2 ab	165,8	177,6	183,8
B1i1	19,4	74,0	122,2 a	147,6	165,8	168,4
B2i0	19,6	84,4	136,6 bc	175,4	175,4	184,8
B2i1	27,0	90,2	142,2 c	156,8	166,8	170,2

Keterangan : a) MST: minggu setelah tanam; b) bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Berbeda dengan 6 MST, pada 12 MST di akhir pengamatan tidak adanya pengaruh nyata, hal ini terjadi adanya pengaruh sifat dari varietas PS 864 sendiri yaitu varietas masak tengah dan lambat. Menurut Pawirosemadi (2011), masa vegetatif tersebut memerlukan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan masa pertumbuhannya. Sehingga tebu masih belum melihat dampak pada pertumbuhan tanaman tebu. faktor lain yakni pengaruh

inokulasi bakteri sebagian besar tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan agronomis. Menurut Wiyono (2004), menyatakan bahwa bakteri pemacu pertumbuhan tanaman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Jumlah daun

Perlakuan yang dicobakan pada pengamatan jumlah daun memberikan pengaruh nyata pada

8 dan 12 MST yang disajikan pada (Tabel 4). Untuk rerata tertinggi pada 12 MST terdapat pada perlakuan B2i1 sedangkan rerata terendah pada B0i0. Hal tersebut dapat terjadi karena pemupukan N berpengaruh terhadap jaringan daun. Karena daun merupakan jaringan yang aktif seperti terjadinya proses fotosintesis. Pada proses fotosintesis daun memerlukan klorofil

sehingga lebih terlihat pengaruhnya terhadap nitrogen, karena salah satu bahan pembentuk klorofil adalah nitrogen. Berdasarkan penelitian Sauwibi *et al.* (2011), tinggi tanaman tidak respon terhadap N tetapi lebih dipusatkan pada daun karena pemupukan nitrogen lebih kepada pembentukan klorofil.

Tabel 4. Jumlah daun tanaman tebu

Perlakuan	Jumlah Daun					
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
B0i0	1,8	4,2	7,4	9,4 a	7,4	6,4 a
B0i1	1,0	4,4	7,6	10,4 b	8,2	6,6 ab
B1i0	1,2	4,2	7,2	9,0 a	7,2	7,6 bc
B1i1	0,8	4,0	6,8	9,8 ab	8,4	7,6 bc
B2i0	1,2	4,0	7,2	9,4 a	7,6	6,6 ab
B2i1	1,6	5,6	8,0	10,6 b	8	7,8 c

Keterangan : a) MST: minggu setelah tanam; b) bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Jumlah anakan tanaman tebu

Perhitungan jumlah anakan mulai terlihat pada 6 MST yang disajikan pada (Tabel. 5). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jumlah anakan tidak berpengaruh nyata hingga 12 MST. Hal tersebut terjadi karena adanya faktor yang mempengaruhi dari bahan tanam yang digunakan. Bibit bagal mata satu dapat mempengaruhi karena cadangan makanan pada

bibit ini cenderung sedikit sehingga energi yang diperlukan menjadi berkurang sehingga menghambat pertumbuhan. Sejalan dengan penelitian Khuluq *et al* (2012), bahwa pada bibit bagal mata satu memiliki kandungan cadangan makanan yang cukup sedikit sehingga metabolisme pembentukan tunas terhambat dan pembentukan anakan berkurang.

Tabel 5. Jumlah anakan tanaman tebu

Perlakuan	Jumlah Anakan					
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
B0i0	-	-	0,4	2,4	2,2	2,6
B0i1	-	-	1,2	1,6	2,0	2,0
B1i0	-	-	0,6	2,0	2,0	2,0
B1i1	-	-	0,8	2,4	2,4	2,8
B2i0	-	-	0,2	2,6	2,8	2,6
B2i1	-	-	1,4	2,6	2,6	2,8

Keterangan : a) MST: minggu setelah tanam; b) bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%; c) (-) belum tumbuhna anakan

Berdasarkan fase-fase pada pertumbuhan tebu, anakan akan muncul pada 2-3 bulan. Namun perkembangan pertumbuhannya masih terbatas, sehingga memasuki ke-12 MST adanya pengaruh dari pemanjangan batang dan mengurangi pertumbuhan anakan. Hal ini

diperkuat oleh Pawirosemadi (2011), yaitu pada fase pertama, fase pertunasan perkembangan tumbuhan terbatas untuk pembentukan tunas dan anaknya tidak tumbuh tinggi hingga fase kedua yaitu pemanjangan tunas atau batang.

Kesimpulan

Adanya perlakuan substitusi bahan organik daun gamal (*G.sepium*) (Jacq.) Kunth ex Walp.) dengan aplikasi bakteri endofit diazotrof tidak memberikan pengaruh nyata terhadap serapan nitrogen yang berumur 12 MST. Hasil ini menunjukkan bahwa substitusi dengan daun gamal (*G.sepium*) (Jacq.) Kunth ex Walp.) dengan aplikasi bakteri endofit diazotrof dapat menggantikan peran pupuk anorganik khususnya ZA (amonium sulfat), terutama dalam menyediakan nitrogen. Bahkan pada pertumbuhan tinggi tanaman 6 MST, jumlah daun 8 & 12 MST memberikan pengaruh nyata.

Daftar Pustaka

- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Tebu 2013-2015. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta. Hal : 3.
- Hardjowigeno, S. 2012. Ilmu Tanah Jakarta: Akademika Pressindo.
- Ikhwan, A. 2006. Uji Potensi Rhizobakteri Perombak Pestisida DDT sebagai Pupuk Hayati (*Biofertilizer*). GAMMA. II (1): 1-10
- Jusuf, L. 2006. Potensi Daun Gamal Sebagai Bahan Pupuk Organik Cair Melalui Perlakuan Fermentasi. Jurnal Agrisistem. 2 (1) : 5-16.
- Khuluq, A.D dan Hamida, R. 2012. Produksi Bibit Tebu (*Sacharrum officinaru* L.) pada Penanaman Bagal 1, 2 dan 3 Mata. Jurnal. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat.
- Muthukumarasamy, R., Revathi, G., Seshadri, S and Laksminarasimhan. 2002. Gluconacetobacter Diazotrophicus (syn. *Acetobacter diazotrophicus*), a promising diazotrophic endophyte in tropics. Current Science. 83 (2) : 137-145.
- Nainggolan, G.D., Suwardi. dan Darmawan. 2009. Pola Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambta (*Slow Release Fertilizer*) Urea-Zeolit-Asam Humat. Jurnal Zeolit Indonesia. 8 (2): 89-96
- Pawirosemadi, M. 2011. Dasar-Dasar Teknologi Budidaya Tebu dan Pengolahannya. Universitas Malang Press. Malang.
- Sauwibi, A.D., Maryono, M., dan Hendrayana, F. 2011. Pengaruh Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tembakau (*Nicotiana tabacu* L) Varietas Prancak Pada Kepadatan Populasi 45.000/ha di Kabupaten Pamekasan Jawa Timur. Jurnal. Institut Teknoogi Sepuluh Nopember
- Setiawati, M. R., D.H. Arief., Suryatmana, P. Dan Hudaya, R. 2008. Aplikasi Bakteri Endofitik Penambat N₂ untuk Meningkatkan Populasi Bakteri Endofitik dan Hasil Tanaman Padi Sawah. Jurnal Agrikultura. 19 (3) : 13-19.
- Wardani, K., Widayati, E.W. dan Sembiring, L. 2009. Kajian Aplikasi Bakteri Endofit Diazotrof Pada Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas PS 851 dan PS 864. Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penarapan MIPA. Hal: 86-105.
- Wiyono, S. 2004. *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. Asal Endofit Akar Jagung (*Zea mays* L) yang Berpotensi Sebagai Pemacu Pertubuhan Tanaman. Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan. 2 (1): 19-27.