

**PENGUJIAN PUPUK HAYATI KALBAR UNTUK MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS TANAMAN KEDELAI (*Glycine max*) var. BALURAN**

**THE TEST OF KALBAR BIOFERTILIZER POTENCY FOR INCREASING SOYBEAN
(*Glycine max*) var. BALURAN PRODUCTIVITY**

YB. Subowo, Arwan Sugiharto, Suliasih dan Sri Widawati

Puslit Biologi – LIPI, Bogor

E-mail: yosubowo@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian mengarah pada evaluasi kemampuan dari pupuk hayati kalbar untuk meningkatkan produktivitas dari tanaman kedelai. Percobaan pada plot percobaan lapangan di LIPI Cibinong. Kacang kedelai (*Glycine max*) variasi Baluran diperlakukan dengan satu rangkaian pupuk yaitu: Nitrogen berisi kompos mikroba perbaikan, Fosfat berisi kompos mikroba solubilizing, kompos mengandung lignocelulosic menurunkan populasi jamur, Pupuk hayati Kalbar (Kompos memperbaiki kandungan nitrogem, Fosfat solubilizing dan lignocelulosic mengurangi derajat mikroba), pupuk kimia, kompos dan kontrol. Kenaikan pupuk berat segar dari biomass, angka dari daun-daun, angka buah polong, dan berat dari biji diamati. Nitrogen, Fosfat dan Karbon yang berada pada tanah sebelum tanaman, saat fase generatif pembungaan dan saat panen. Hasil aplikasi pengujian pupuk kalbar mampu meningkatkan Karbon (C), Nitrogen (N) dan Phosphor (P) konten pada tanah. Perlakuan ini juga meningkatkan berat segar dari biomass (22%), buah polong (11, 11%) dan berat dari biji (12,22%).

Kata kunci: biofertilizer, mikroba, produktifitas, kedelai

ABSTRACT

*Research aimed to evaluate the ability of kalbar biofertilizer to improve productivity of soybean. Experiment was conducted in the field experimental plot of Cibinong Science Centre. Soybean (*Glycine max*) var Baluran was treated with a series of fertilizer i.e.: compost containing Nitrogen fixing microbes, compost containing Phosphate solubilizing microbes, compost containing lignocelulosic degrading fungus, Kalbar biofertilizer (compost containing Nitrogen fixing, Phosphate solubilizing and lignocelulosic degrading microbes), chemist fertilizer, compost and control. The height of plant, fresh weight of biomass, number of leaves, pod number, and weight of seed were observed. The Nitrogen, Phosphate and Carbon which exist on the soil observed before planting, while flowering and while harvesting. The result was the application of kalbar biofertilizer able to increase the Carbon (C), Nitrogen (N) and Phosphor (P) content in the soil. This treatment also increased the fresh weight of biomass (22%), the number of pods (11, 11%) and the weight of seed (12,22%).*

Key words: biofertilizer, microbes, productivity, soy bean

PENDAHULUAN

Pertanian organik adalah teknik pertanian tanpa menggunakan pupuk, pestisida dan hormon tumbuh kimia. Tujuan utama pertanian organik adalah menyediakan produk-produk pertanian terutama bahan pangan yang aman bagi kesehatan produsen dan konsumennya serta tidak merusak lingkungan (Anonim, 2002). Walaupun hasil panen melalui metode organik memang 20 persen lebih rendah dibanding pertanian konvensional yang melibatkan penggunaan pestisida. Namun keuntungan ekologis yang diraih lewat metode organik jauh lebih besar (Susanti, 2002). Dalam sistem pertanian ini masih

dibutuhkan pupuk untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Fungsi pupuk kimia digantikan oleh sejumlah mikroba yang mempunyai potensi dalam mendukung kesuburan tanah. Pupuk yang berisi mikroba penyubur tanah dikenal sebagai pupuk hayati (*Biofertilizer*). Biofertilizer arti umumnya adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup dan diharapkan aktivitasnya akan berpengaruh pada ekosistem tanah dan menghasilkan substansi yang menguntungkan untuk tanaman (Parr *et al*, 2002).

Pupuk hayati kalbar yang dimaksud di sini adalah kompos steril yang ditambah beberapa mikroorganisme hidup hasil isolasi dari beberapa

lingkungan ekstrem di Kalimantan Barat, seperti: tanah gambut di daerah Rasau Jaya, tanah Kering di daerah Mandor, Tanah payau di daerah Mempawah dan Singkawang, tanah pantai di Singkawang. Selain itu beberapa isolat mikroba juga berasal dari tanaman di Kebun Raya Cibodas dan Puncak. Kelompok mikroorganisme hasil isolasi terdiri dari Bakteri Pelarut Posfat, Bakteri Penambat Nitrogen, Jamur pelarut Posfat, dan Jamur pendegradasi lignoselulosa.

Penambahan mikroba pelarut Posfat ke dalam tanah akan membantu pertumbuhan tanaman. Menurut Gaid and Gaur (1991) mikroba pelarut Fosfat dapat membantu dalam penyediaan unsur P tanah, misalnya *Bacillus subtilis*, *Bacillus circulans* dan *Aspergillus niger* yang mampu melarutkan tricalcium fosfat pada suhu 35°C, 40°C dan 45°C. Whitelaw *et al.* (2005) juga melaporkan bahwa *Penicillium radicum* (sp nov) dapat melarutkan Posfat pada tanah dengan pH rendah (pH 5). Unsur N (Nitrogen) dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan serta berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman. Beberapa mikroba dapat menyediakan unsur N bagi tanaman. Pada percobaan yang dilakukan Chandrasekar *et al* (2005) terbukti bahwa pupuk yang mengandung *Azotobacter* dan *Azospirillum* dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil, tanaman *Echinochloa frumentacea*.

Tanaman mengambil unsur C (Carbon) dari udara dalam bentuk CO₂ untuk bahan fotosintesa. Unsur C yang ada di dalam tanah digunakan oleh sejumlah mikroba tanah termasuk mikroba penyubur. Penggunaan mikroba pendegradasi senyawa lignoselulosa sebagai pupuk akan menjaga ketersediaan unsur C dalam tanah. Menurut Ahmed *et al* (2001) bakteri *Cellulomonas* atau jamur *Chaetomium* menghasilkan enzim selulase yang dapat menguraikan selulosa menjadi rantai yang lebih pendek atau gula demikian juga *Trichoderma reesei* menghasilkan enzim selulase. Masing-masing mikroorganisme penyusun pupuk hayati kalbar pernah diuji dan dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Gabungan dari mikroorganisme ini merupakan penyusun pupuk hayati kalbar. Pupuk ini belum pernah dicoba pada tanaman. Oleh karena itu dilakukan pengujian pupuk hayati kalbar pada tanaman kedelai varietas Baluran.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Mikroorganisme hasil isolasi dari lingkungan ekstrem di Kalimantan Barat dan

Jawa Barat terdiri: Bakteri pelarut Posfat (*Citrobacter* sp, *Bacillus thuringensis*, *Bacillus megaterium*, *Nitrosomonas* sp, *Sphaerotillus natans*, *Chromobacterium lividum*, *Bacterium* sp, *Pseudomonas fluorescent*, *Klebsiella* sp); Jamur Pelarut Posfat (*Penicillium* sp, *Aspergillus* sp); Bakteri Penambat Nitrogen, (*Rhizobium leguminosarum*, *Azotobacter tictus*, *Azotobacter* sp, *Azospirillum* sp); Jamur pendegradasi lignoselulosa (*Penicillium* sp, *Aspergillus* sp, *Trichoderma* sp).

Bahan yang digunakan: kompos steril, pupuk kimia (urea dan TSP), lahan percobaan, bibit kedelai varietas Baluran, bak plastik, kantong plastik, neraca, penggaris, spektrofotometer. Media untuk perbanyakan sel: media khusus **Azotobacter**, Pvikoskaya, Yema, media khusus **Azospirillum**, nutrien agar, Pottato Dektrosa Agar, Taoge agar.

Pupuk

Pupuk hayati kalbar merupakan campuran mikroba hasil isolasi dari Kalimantan Barat dan Jawa Barat dengan kompos steril. Kompos dimaksudkan sebagai pembawa (*carrier*). Mikroba ditumbuhkan pada media cair, kemudian kultur diinkubasi pada suhu kamar sambil digojog di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm. Setelah 1 minggu sel bakteri dan miselium jamur dipanen, kemudian dicampur dengan kompos steril. Campuran ini diinkubasi pada suhu ruang selama 3 minggu, setelah itu pupuk hayati kalbar siap dipakai. Perlakuan lain terdiri: Campuran kompos steril dengan mikroba pelarut Posfat selanjutnya disebut Pupuk P; campuran kompos steril dengan bakteri penambat N disebut Pupuk N; campuran kompos steril dengan jamur pengurai lignoselulosa disebut pupuk C; pupuk kimia (Urea dan TSP); kompos steril, kontrol.

Lahan percobaan

Lahan percobaan yang digunakan bertempat di belakang rumah kaca di Cibinong Science Centre berupa lahan datar. Pengolahan tanah dilakukan dengan pembalikan tanah, kemudian tanah dihaluskan. Setelah itu tanah dibuat guludan-guludan dengan ukuran 2 x 2 meter sebanyak 35 buah. Pada masing-masing guludan dibuat lubang-lubang untuk menanam bibit kedelai sebanyak 20 buah, yaitu 5 deret ke kanan dan 4 deret ke belakang.

Penanaman kedelai

Bibit kedelai dimasukkan pada lubang-lubang di tiap guludan, masing-masing lubang diisi 5 biji, kemudian pupuk diisikan pada tiap

lubang sebanyak satu takar gelas sesuai dengan rancangan perlakuan.

Pemeliharaan tanaman

Saat tanaman berumur satu bulan, dilakukan penyiangan untuk membersihkan rumput dan menggemburkan tanah agar tanaman kedelai tumbuh dengan baik. Penyiangan dilakukan pada semua tanaman dengan cara yang sama. Selain itu juga dilakukan pengurangan tanaman sehingga pada tiap lubang hanya berisi 2 tanaman.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap, perlakuan yang digunakan ada 7 macam, yaitu: (1) Bakteri Penambat Nitrogen dalam kompos steril (Pupuk N), (2) Mikroba Pelarut Posfat dalam kompos steril (Pupuk P), (3) Jamur pengurai lignoselulosa dalam kompos steril (Pupuk C), (4) Pupuk hayati kalbar berisi semua mikroba dalam kompos steril, (5) Kompos steril, (6) Pupuk Kimia berisi Urea dan TSP, (7) Kontrol. Jumlah ulangan 100 buah. Parameter yang diamati meliputi: Kandungan kimia tanah, Tinggi tanaman, Jumlah daun, Bobot tanaman segar, Jumlah polong, Bobot kedelai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian pupuk hayati kalbar dan pupuk lainnya ternyata dapat meningkatkan kandungan unsur N, P dan C tanah. Pemakaian pupuk hayati kalbar meningkatkan kandungan N tanah dalam bentuk nitrit 0,09 ppm, kandungan C organik 2,87% dan kandungan P tersedia 86,15% sedangkan nitrat dan amonium mengalami penurunan 7,57% dan 5,84 ppm (Tabel 1). Kandungan nitrit tanah sebelum perlakuan 0,02 ppm, nitrat 13,36 ppm, NH₄ 14,26 ppm, P tersedia 1,86% dan C organik 0,76%.

Peningkatan unsur N, P dan C tanah merupakan akibat pemberian pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme. Mikroorganisme pelarut P, penambat N dan pendegradasi lignoselulosa menambah kandungan unsur-unsur tersebut dalam tanah. Menurut Muzuan *et al.* (2002) bahwa penggunaan pupuk berbasis mikroorganisme dapat memperbaiki atau memulihkan kondisi fisik, kimia dan biologi tanah serta dapat meningkatkan hasil tanaman.

Dari hasil panen terlihat bahwa masing-masing perlakuan menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh pemberian perlakuan yang berbeda. Pemberian kompos menghasilkan tinggi tanaman paling besar (66,064 cm), kemudian diikuti

perlakuan pupuk hayati, pupuk P, Pupuk C, pupuk N, perlakuan pupuk kimia dan terakhir kontrol (54,464 cm) (Gambar 1). Perbedaan rata-rata tinggi tanaman antar perlakuan ini hanya sedikit, bahkan secara statistik tidak berbeda nyata. Namun perbedaan ini juga disebabkan oleh perlakuan yang berbeda.

Perlakuan dengan kompos steril ternyata menghasilkan tinggi tanaman kedelai yang paling besar, yaitu 66,064 cm, hal ini berarti kompos disamping membuat tanah lebih gembur atau lebih berongga sehingga meningkatkan kandungan oksigen tanah juga menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Perlakuan dengan pupuk hayati menghasilkan tinggi tanaman tidak jauh berbeda dengan perlakuan kompos, yaitu 64,594 cm, dibandingkan dengan perlakuan yang lain, tinggi tanaman ke 2 perlakuan ini masih lebih tinggi. Kalau dilihat kandungan unsur P dalam tanah, ternyata kedua perlakuan ini memiliki kandungan yang sama yaitu 88,01%, ini lebih tinggi dari perlakuan yang lain (Tabel 1). Unsur P berfungsi untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembelahan sel dan memperbesar jaringan sel (Anonim, 2007). Dengan kandungan P yang tinggi kemungkinan pertumbuhan tanaman lebih cepat.

Variabel berikutnya adalah jumlah daun; jumlah daun tanaman kedelai yang dihasilkan tiap perlakuan ternyata juga berbeda. Jumlah daun mengindikasikan pertumbuhan tanaman, semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan maka pertumbuhan tanaman tersebut semakin baik. Dari 7 perlakuan yang dicoba pada tanaman kedelai varietas Baluran, ternyata jumlah daun yang paling besar dihasilkan oleh perlakuan pupuk hayati kalbar yaitu 29,464 helai kemudian perlakuan Kompos kemudian Pupuk P, Pupuk N, Pupuk kimia, Pupuk C dan terakhir perlakuan kontrol (24,398 helai). Perbedaan jumlah daun masing-masing perlakuan kecil sehingga secara statistik tidak berbeda nyata (Gambar 2).

Jumlah daun merupakan efek dari pertumbuhan tanaman. Perlakuan pupuk hayati dan kompos menghasilkan jumlah daun yang besar, hal ini juga terkait dengan kandungan unsur yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif. Pada kedua perlakuan tersebut kandungan unsur N, P dan C adalah paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Unsur N berguna untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, merangsang pertumbuhan vegetatif dan berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman (Anonim, 2007). Dengan kandungan N dan P yang tinggi maka

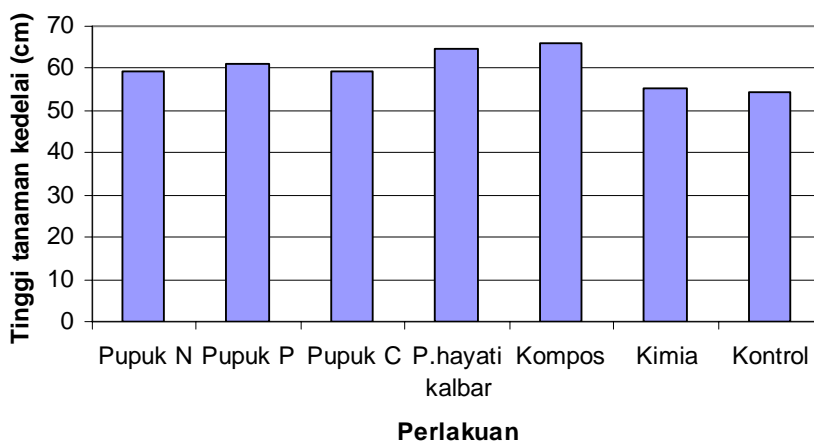
pertumbuhan daun dan pertumbuhan vegetatif tanaman akan lebih baik. Hal ini seperti yang dilaporkan Djayadi *et al.* (2000) bahwa pemberian pupuk hayati dan 25 kg N/ha meningkatkan hasil tembakau masing-masing sebesar 22% daun basah dan 30% krosok dibandingkan dengan perlakuan pupuk 25 kg N/ha saja.

Variabel selanjutnya adalah bobot tanaman segar, ini juga merupakan variabel

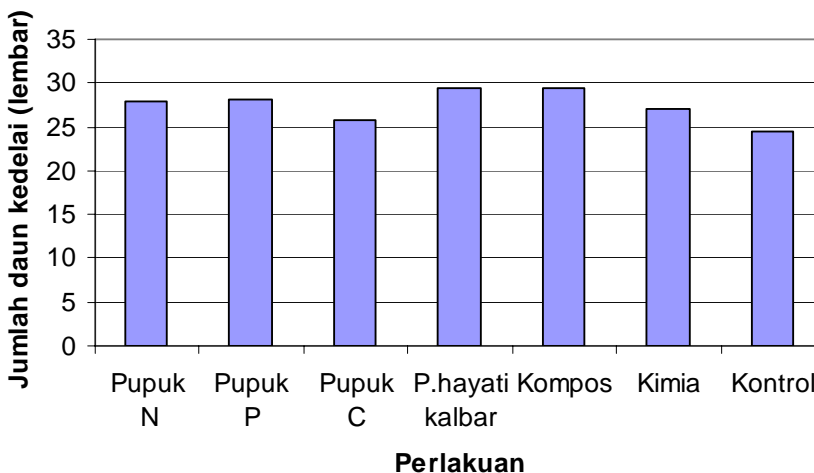
pertumbuhan vegetatif. Dari 7 perlakuan ternyata menghasilkan bobot tanaman yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Bobot paling besar diperoleh tanaman dengan perlakuan Pupuk hayati kalbar yaitu 118,73 g/tanaman kemudian perlakuan pupuk P, perlakuan pupuk N, pupuk C, pupuk kimia, pupuk kompos dan terakhir kontrol (87,062 g). Perbedaan bobot tanaman antar perlakuan juga kecil sehingga secara statistik juga menunjukkan tidak berbeda nyata (Tabel 2).

Tabel 1. Kandungan unsur N, P dan C tanah saat tanaman berbunga

No	Perlakuan	Kadar Nitrit (ppm)	Kadar Nitrat (ppm)	Kadar NH ₄ (ppm)	Kadar C organik (%)	Kadar P Tersedia (%)
1	Pupuk N	0,08	5,28	7,21	2,80	39,89
2	Pupuk P	0,10	8,56	7,92	2,61	69,62
3	Pupuk C	0,08	7,05	6,14	3,15	53,34
4	Pupuk hayati kalbar	0,11	5,79	8,42	3,63	88,01
5	Kompos	0,06	3,01	12,30	4,11	88,01
6	Pupuk kimia	0,06	15,89	2673,35	1,25	1,05
7	Kontrol	0,08	10,58	7,17	1,34	3,12



Gambar 1. Tinggi tanaman kedelai setelah perlakuan



Gambar 2. Jumlah daun tanaman kedelai setelah perlakuan

Tabel 2. Rata rata bobot tanaman segar

No	Pupuk N (g)	Pupuk P (g)	Pupuk C (g)	P. hayati kalbar (g)	Kompos (g)	P.kimia (g)	Kontrol (g)
1	130,66	194,00	93,33	93,33	87,33	129,33	78,66
2	94,66	81,33	112,66	232,66	117,66	99,00	106,33
3	107,00	102,00	138,66	139,00	118,33	101,66	97,66
4	95,00	103,66	98,66	56,66	56,66	46,66	93,33
5	101,00	59,00	66,33	72,00	104,66	108,66	59,33
Jml	528,32	539,99	509,64	593,65	484,64	485,31	435,31
Rata2	105,66 a	107,99 a	101,92 a	118,73 a	96,92 a	97,06 a	87,06 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Tabel 3. Jumlah polong rata-rata tanaman kedelai

No	Pupuk N (buah)	Pupuk P (buah)	Pupuk C (buah)	P. hayati kalbar (buah)	Kompos (buah)	P.kimia (buah)	Kontrol (buah)
1	67,33	113,00	62,66	63,33	76,66	104,33	73,66
2	57,00	54,66	72,66	158	84,66	73,33	84,33
3	83,00	94,66	80,66	106,66	84,66	70,66	80,33
4	72,00	72,66	86,66	50,66	56,00	41,66	69,33
5	107,33	50,33	61,33	75,33	103,33	92,33	60,66
Jml	386,66	385,31	363,97	453,98	405,31	382,31	368,31
Rata2	77,33 a	77,06 a	72,79 a	90,79 a	81,06 a	76,46 a	73,66 a

Tabel 4. Bobot kacang kedelai tiap petak (berisi 20 tanaman)

No	Pupuk N (g)	Pupuk P (g)	Pupuk C (g)	P. hayati kalbar (g)	Kompos (g)	Kimia (g)	Kontrol (g)
1	96	232	437,5	633	408	578	366
2	54	322	711	987	695	412	707
3	20	284	453	723	708	355	520
4	22	97	426	328	380	298	468
5	16	36	160	137	309	337	136
Jml	208	971	2187,5	2808	2500	1980	2197
Rata2	41,6 a	226,2 a	437,5 b	561,6 b	500 b	396 b	439,4 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% Bobot tanaman segar juga mengindikasikan tingkat pertumbuhan tanaman. Semakin besar bobot tanaman berarti semakin banyak biomassa yang dihasilkan, dalam hal ini tentunya berkaitan dengan jumlah unsur hara yang tersedia di tanah. Pada perlakuan pupuk hayati, kandungan unsur P dan C dalam tanah paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lain, demikian juga kandungan N dalam bentuk senyawa nitrit, kemungkinan hal ini yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai. Dari ketiga parameter di atas terbukti bahwa pemberian mikroba dalam bentuk pupuk hayati ke dalam tanah akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai dan dapat meningkatkan bobot tanaman segar 22% dibandingkan perlakuan kompos. Seperti yang dilaporkan Nabil *et. al* (2007) bahwa pemberian mikroba campuran **Rhizobia**, **Mycorrhiza** dan

Pseudomonas dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman faba bean (*Vicia faba*) lebih tinggi dibandingkan pemberian pupuk NPK. Demikian juga yang dilaporkan oleh Xu (2000) pemberian inokulan mikroba dalam bentuk EM pada tanaman *Zea mays* L cv Honey Bantam pada kondisi stres air dapat meningkatkan pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan pemberian pupuk kimia.

Variabel berikutnya adalah jumlah polong. Tanaman yang menghasilkan jumlah polong banyak berarti pertumbuhan tanaman tersebut baik. Dari 7 perlakuan yang dicoba ternyata menghasilkan jumlah polong yang berbeda, paling besar dihasilkan oleh tanaman dengan perlakuan pupuk hayati yaitu 90,796 buah, kemudian pupuk kompos, pupuk N, pupuk P, pupuk kimia, kontrol dan terakhir pupuk C (73,662 buah). Perbedaan jumlah polong antar masing-masing perlakuan juga kecil, secara statistik tidak beda nyata. Namun kecenderungan

perbedaan jumlah polong ini juga disebabkan oleh perbedaan perlakuan (Tabel 3).

Pemberian pupuk hayati kalbar pada tanaman kedelai ternyata dapat meningkatkan jumlah polong sebanyak 11,11% dibandingkan perlakuan kompos. Jumlah polong yang dihasilkan mengindikasikan pertumbuhan tanaman tersebut, semakin banyak jumlah polong yang dihasilkan maka pertumbuhannya semakin baik. Dalam percobaan ini perlakuan pupuk hayati menghasilkan jumlah polong paling banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini berkaitan dengan kandungan unsur P dalam tanah, pada perlakuan pupuk hayati prototipe kandungan P dalam tanah paling tinggi dibanding perlakuan yang lain. Unsur P berguna untuk merangsang pembungaan dan pembuahan dan merangsang pembentukan biji (Anonim, 2007).

Variabel berikutnya adalah Bobot kacang kedelai, untuk bobot kacang kedelai dihitung per petak yaitu sekitar 20 tanaman. Dari 7 perlakuan yang dicoba ternyata menghasilkan bobot kacang kedelai yang berbeda. Bobot kacang kedelai paling besar dihasilkan perlakuan pupuk hayati kalbar yaitu 561,6 g, kemudian perlakuan kompos, kontrol, pupuk C, pupuk kimia, pupuk P dan terakhir pupuk N (41,6 g) (Tabel 4). Perbedaan bobot kacang kedelai antar masing-masing perlakuan cukup besar dan secara statistik menunjukkan beda nyata.

Pemberian pupuk hayati kalbar dapat meningkatkan bobot kacang kedelai sebanyak 12,2% dibandingkan perlakuan kompos. Ternyata juga menghasilkan bobot kacang kedelai paling besar dibandingkan perlakuan lain. Pemberian pupuk hayati kalbar ternyata meningkatkan kandungan P dalam tanah, hal ini akan merangsang pembentukan biji. Nampak bahwa pemberian pupuk hayati kalbar dapat meningkatkan produksi kacang kedelai. Nabil *et. al* (2007) melaporkan bahwa penggunaan inokulan campuran dapat meningkatkan produksi *Vicia fabae*. Demikian pula yang dilaporkan Mezuan *et al* (2002) bahwa pemberian pupuk hayati pada padi gogo akan meningkatkan jumlah anakan dengan nilai rata-rata tertinggi 2,58 batang. Dengan semakin banyak jumlah anakan maka jumlah padi yang dihasilkan juga semakin besar.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk hayati kalbar dapat meningkatkan kandungan unsur N dalam bentuk nitrit, unsur P dan unsur C tanah. Pemakaian pupuk hayati kalbar juga meningkatkan bobot tanaman segar 22%, jumlah polong 11,11% dan bobot kacang kedelai 12,2%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed. Z, H. Banu, M.M Rahman, F. Akhter and S. Haque. 2001. Microbial activity on the degradation of lignocellulosic polysaccharides. Online Journal of Biological Sciences 1(10): 993-997.
- Anonim. 2002. Prospek Pertanian Organik di Indonesia Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. Online. Available at webadm@litbang.deptan.go.id
- Anonim. 2007. Fungsi Unsur Hara Makro (N-P-K). Forum Diskusi Trubus. Kamis, 29 Nov 2007.
- Chandrasekar B.R, G. Ambrose and N. Jayabalan. (2005). Influence of biofertilizers and nitrogen source level on the growth and yield of *Echinochloa frumentacea* (Roxb) Link. Journal of Agricultural Technology 1(2):223-234.
- Djayadi, A.S, Murdiyati, Titiek Y, Heri. I. 2000. Efektivitas pupuk hayati dan pupuk nitrogen (ZA) dalam meningkatkan hasil dan mutu tembakau Virginia serta populasi bakteri dan kadar N total tanah. Jurnal penelitian Tanaman Industri 6(1): 18-23.
- Gaind, S and A.C. Gaur. 1991. Thermotolerant phosphate solubilizing microorganism and their interaction with mung bean. Plant and Soil (Historical Archive) 133 (1): 141-149.
- Hui-lian Xu. 2000. Effect of Microbial Inoculant, Organic Fertilizer and Chemical Fertilizer on Water Stress Resistance of Sweet Corn. The Haworth Press, Inc. Nagano, Japan
- Mezuan, I.P Handayani dan E. Inorlah. 2002. Penerapan formulasi pupuk hayati untuk budidaya padi gogo. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia, 4(1): 27-34
- Nabil .E, El-Wakeil and T.N El-Sebai. 2007. Role of Biofertilizer on Faba Bean Growth, Yield, and its Effect on Bean Aphid and the Associated Predators. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3(6):800-807.

- Parr J.F, Hornick S.B, and Papendick R.I. 2002. Transition from conventional agriculture to natural farming system: The role of microbial inoculants and Biofertilizer. <http://www.emtech.org/data/pdf>.
- Susanti F.R. 2002. Pertanian Organik Mampu Tingkatkan Kesuburan Tanah. Harian Sinar Harapan, Senin 3 Juni 2002.
- Whitelaw M.A, T.J. Harden and G.L. Bender. 2005. Plant growth promotion of wheat inoculated with *Penicillium radicum* sp.nov. Australian Journal of Soil