**PENERAPAN FORMULASI PUPUK HAYATI
UNTUK BUDIDAYA PADI GOGO :
Studi Rumah Kaca**

**APPLICATION OF DIFFERENT BIOFERTILIZER FORMULATION
IN UPLAND RICE :Under Green House Study**

Mezuan*, Iin P. Handayani dan Entang Inorih****

*) Mahasiswa Fakultas Pertanian UNIB, pemenang pertama lomba skripsi tahun 2002 dalam rangka Lustrum ke-4 Fakultas Pertanian UNIB.

**) Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UNIB.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate effects of different biofertilizer formulation in related to the growth and yield of upland rice. The experiment was conducted in the Green House of Agriculture Faculty Bengkulu University from October 2000 to February 2001. The experimental design was arranged in a Randomized Complete Design (RCD) using three factors and three replications. The first factor was biofertilizer consisted of four formulation namely F_0 (control), F_A (*Azotobacter sp*, *Aspergillus sp*, *Streptomyces sp*), F_B (*Azospirillum sp*, *Aspergillus sp*, *Streptomyces sp*), F_C (*Azotobacter sp*, *Aspergillus sp*, *Penicillium sp*). The second factor were different organic input consisting of *Chromolaena odorata*, *Glycine max* L. (Merril), kascing and the third factor was NPK rate consisting four levels, namely P_0 , P_{25} , P_{50} and P_{100} . The results showed that there was a significant effect of biofertilizer on tiller number of rice with the highest value 2.56 stem for F_A (*Azotobacter sp*, *Aspergillus sp*, *Streptomyces sp*). Organic matter application gave a significant difference on stem height, tiller number, 100 g weight and grain weight pot^{-1} . Green manure derived from soybean relatively increased the stem height (106.38 cm), 100 grain weight (3.96 g) and grain weight pot^{-1} (5.88 g). Combination of organic inputs and biofertilizer gave a significant effect on tiller number, soil bioactivity and aggregate stability.

Key words: Aggregate stability, biofertilizer, *Oryza sativa* L, soil bioactivity, biofertilizer, upland rice, Ultisol.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh formula pupuk hayati dalam mendukung pertumbuhan dan hasil padi gogo. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober 2000 sampai Februari 2001 yang bertempat di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri atas tiga faktor. Faktor pertama adalah formula pupuk hayati yang terdiri dari empat macam yaitu tanpa pupuk hayati, formula A (*Azotobacter sp.*, *Aspergillus sp.*, *Streptomyces sp.*), formula B (*Azospirillum sp.*, *Aspergillus sp.*, *Streptomyces sp.*) dan formula C (*Azotobacter sp.*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*). Faktor kedua adalah bahan organik yang terdiri atas tiga macam yaitu seresah *Chromolaena odorata*, seresah *Glycine max* L. (Merril) dan kascing. Faktor ketiga adalah dosis pupuk NPK sesuai rekomendasi yang terdiri dari empat taraf yaitu tanpa NPK, 25% dari dosis rekomendasi, 50% dari dosis rekomendasi dan dosis rekomendasi. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan dengan nilai rata-rata tertinggi sebesar 2.58 batang pada formula A (*Azotobacter sp.*, *Aspergillus sp.*, *Streptomyces sp.*). Pemberian bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot 100 butir gabah, dan bobot gabah pot^{-1} . Penggunaan seresah *Glycine max* L. (Merril), memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman (106,38 cm), bobot 100 butir gabah (3,96 g), dan bobot gabah pot^{-1} (5,88 g). Kombinasi pupuk hayati dengan bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan, bioaktivitas tanah dan stabilitas agregat.

Kata kunci: Bioaktivitas, *Oryza sativa* L, pupuk hayati, stabilitas agregat, Ultisol

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) masih merupakan tanaman terpenting di Indonesia, yang permintaannya setiap tahun mengalami peningkatan (Wibowo, 2000). Sementara itu, areal pertanian yang ada terus berkurang, sehingga pembukaan areal lahan baru perlu ditingkatkan (Handayani, 2001). Salah satu upaya yang perlu dilaksanakan ialah melalui pengembangan usaha tani di lahan kering.

Lahan kering di Indonesia didominasi oleh jenis tanah marjinal seperti Ultisol. Di Indonesia Ultisol merupakan tanah yang cukup luas yaitu 48,3 juta hektar (Hakim *et al.*, 1986). Dalam pengembangannya, Ultisol mempunyai problem kesuburan tanah yaitu bio-aktivitas tanah yang rendah akibat rendahnya bahan organik tanah, stabilitas agregat tanah rendah serta bereaksi masam (Akhmad, 1994; Handayani, 2001). Hal ini berdampak pada penggunaan pupuk kimia dosis tinggi untuk memulihkan kesuburan tersebut. Selain itu teknik intensifikasi yang telah dilakukan selama beberapa PELITA telah membuat petani sangat tergantung pada pupuk kimia, dengan perilaku berlebihan atau melebihi dosis yang dianjurkan dan tidak spesifik lokasi. Keadaan ini mengakibatkan pemborosan energi dan menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan. Berawal dari permasalahan tersebut perlu dikembangkan suatu teknologi yang sesuai dengan lingkungannya dengan mengikuti kaidah-kaidah konservasi serta mampu mendukung pencapaian produksi optimum (tanaman) dan aman terhadap lingkungan. Salah satu langkah efektif yang dapat dikembangkan adalah pemanfaatan pupuk hayati misalnya: EM4, Rhizoplus, Enhancing Microbial Activities in the soil (EMAS) (Goenadi *et al.*, 1999).

Pupuk hayati merupakan suatu bahan amandemen 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). Mikroorganisme yang umum digunakan sebagai bahan aktif pupuk ha-

yati ialah mikroba penambat nitrogen, pelarut fosfat dan pemantap agregat (Subba Rao, 1982). Penelitian Saraswati (1999) pada tanaman kedelai menunjukkan adanya peningkatan serapan P (dari 3.00 menjadi 3.30 mg pot⁻¹) dan N (dari 65.40 menjadi 65.80 mg pot⁻¹) yang diinokulasi dengan fungi *Aspergillus sp.* Hasil penelitian tersebut memberikan indikasi bahwa penggunaan pupuk berbasis mikroorganisme dapat memperbaiki atau memulihkan kondisi fisik, kimia dan biologi tanah serta dapat meningkatkan hasil tanaman. Tetapi, pada umumnya penggunaan mikroorganisme masih terbatas pada satu jenis mikroba (*single effect*) dan efektivitasnya belum teruji pada lahan-lahan marjinal (Handayani *et al.*, 2001). Padahal aspek tersebut perlu diperhatikan karena efisiensi dan efektivitas mikroorganisme sebagai bahan aktif pupuk hayati dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis tanah, kondisi iklim dan kualitas bahan organik (Alexander, 1977 ; Handayani, 2001).

Berawal dari problema di atas maka dilakukan penelitian untuk menciptakan formula mikroba unggul asli Bengkulu dan menerapkannya bagi budidaya tanaman di lahan marjinal. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan daya kerja pupuk hayati. Selain formula pupuk hayati aspek lain yang tidak kalah penting adalah melakukan penyesuaian dengan substrat yaitu bahan organik dan anorganik sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroorganisme dalam pupuk.

Penelitian ini merupakan salah satu langkah penting dalam pemanfaatan mikroba lokal asal Bengkulu sebagai bahan dasar pupuk hayati. Dengan demikian hasil dari penelitian ini merupakan suatu terobosan teknologi untuk memanfaatkan sumber daya renik in situ dari Bengkulu (mikroba) dan bahan organik guna memperbaiki budidaya padi yang ditumbuhkan pada Ultisol. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh tiga formula pupuk hayati dalam mendukung pertumbuhan dan hasil padi gogo dengan mempertimbangkan manfaat atau efek substrat organik dan bahan anorganik (pupuk NPK).

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Rumah Kaca dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu dari bulan Oktober 2000 sampai Februari 2001. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri atas tiga faktor. Faktor pertama terdiri atas empat formula pupuk hayati yaitu F_0 : Tanpa pupuk hayati, F_A : *Azotobacter sp.*, *Aspergillus sp.*, *Streptomyces sp.*, F_B : *Azospirillum sp.*, *Aspergillus sp.*, *Streptomyces sp.*, dan F_C : *Azotobacter sp.*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* Faktor kedua jenis bahan organik (S) meliputi tiga jenis bahan yaitu *Chromolaena odorata* (S_1), *Glycine max* L. (S_2), dan Kascing (S_3). Faktor ketiga terdiri atas empat taraf dosis pupuk NPK yaitu tanpa NPK (P_0), 25 kg urea ha^{-1} , 37,5 kg SP-36 ha^{-1} , 25 kg KCl ha^{-1} (P_{25}), 100 kg urea ha^{-1} , 75 kg SP-36 ha^{-1} , 50 kg KCl ha^{-1} (P_{50}), 200 kg urea ha^{-1} , 150 kg SP-36 ha^{-1} , 100 kg KCl ha^{-1} (P_{100}).

Sebelum penanaman telah dilakukan pembuatan formulasi pupuk hayati di Laboratorium yang terdiri dari, *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.*, *Aspergillus sp.*, *Streptomyces sp.*, dan *Penicillium sp.* Mikroba tersebut diisolasi dari tanah Ultisol Bengkulu. Kegiatan budidaya diawali dengan pengambilan tanah Ultisol dari Desa Dusun Baru (Bengkulu Utara), kemudian dilakukan pengayakan, selanjutnya tanah seberat 10 kg kering mutlak diberi bahan organik 150 g sesuai perlakuan dan dimasukkan ke dalam polibag. Pemupukan NPK dilakukan 3 hari sebelum tanam, dengan dosis sesuai perlakuan. Benih padi kultivar Gajah Mungkur ditanam tiga biji per lubang yang langsung diinokulasi dengan pupuk hayati dalam bentuk tanah sebanyak 3 g masing-masing formula lubang⁻¹. Pemeliharaan meliputi: penyeragaman tanaman dengan memilih satu tanaman terbaik yang ditumbuhkan selama masa percobaan, penyiraman, pemberantasan gulma serta hama dan penyakit dilakukan secara manual. Panen dilakukan

setelah 80% populasi padi menunjukkan gejala masak yaitu bagian-bagian atas tanaman berwarna kuning dan bulir sukar dipecahkan bila ditekan dengan jari.

Variabel tanaman yang diukur adalah: tinggi, jumlah anakan, nisbah pupus akar, bobot 100 butir gabah dan bobot gabah pot^{-1} dianalisis dengan sidik keragaman. Selain itu analisis tanah juga dilakukan untuk variabel bioaktivitas tanah yaitu respirasi tanah ($mg\ kg^{-1}\ hari^{-1}$) dengan menggunakan metode Handayani *et al.* (2001) serta stabilitas agregat tanah, dengan metode ayakan kering (Handayani *et al.*, 2001).

Untuk membandingkan rata-rata antar perlakuan dilakukan dengan DMRT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum hasil sidik ragam terhadap variabel pertumbuhan dan hasil padi gogo yang diperlakukan dengan pupuk hayati, bahan organik dan pupuk kimia disajikan pada Tabel 1.

Sifat Fisika dan Biologi Tanah

Mekanisme pengaruh pupuk hayati dalam mengontrol pertumbuhan tanaman dapat melalui efeknya terhadap sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Dari hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pupuk hayati yang dikombinasikan dengan bahan organik memberikan pengaruh nyata pada stabilitas agregat dan bioaktivitas tanah. Hasil ini selaras dengan pernyataan Goenadi dan Herman (1999) yang menyebutkan bahwa mikroorganisme seperti *Aspergillus sp.*, dan *Penicillium* mampu menghasilkan polisakarida yang berguna sebagai perekat partikel tanah. Ke-stabilan agregat tanah tergantung pada keadaan alami mikroba dalam mengikat partikel-partikel tanah dan kandungan bahan organik tanah (Subba Rao, 1995). Dalam kaitannya dengan pertumbuhan tanaman perekatan partikel tanah akan mendorong terbentuknya agregat-agregat tanah yang mantap, sehingga aerasi dan permeabilitas tanah lebih baik sehingga tanah lebih tahan terhadap erosi.

Tabel 1. Rangkuman hasil sidik ragam dari variabel-variabel pengamatan

Variabel	Sumber keragaman						
	Formula (F)	Substrat (S)	Pupuk NPK (P)	Interaksi			
				FxS	FxP	SxP	FxSxP
TT	2.05	2.39 *	1.58	0.85	0.72	1.91	1.24
JAN	3.85 *	7.62 *	4.51 **	4.84 **	1.71	0.89	1.09
NPA	0.44	2.49	2.45	0.64	0.53	1.92	1.19
BGP	1.34	8.47 **	0.19	1.54	0.45	2.07	1.17
PM	1.59	3.06	2.67	1.05	1.11	0.76	1.29
BSBG	0.86	20.08 *	0.82	1.19	0.41	1.76	1.22
AGR	0.93	9.09 *	1.57	2.33 *	1.74	0.28	1.52
BIO	1.83	4.94 *	1.66	2.75 *	1.49	3.09	1.63

F = Formula pupuk hayati, S= bahan organik, P= pupuk kimia, TT= tinggi tanaman (cm), JAN= jumlah anakan (batang), NPA= nisbah pupus akar (g), BGP= bobot gabah pot⁻¹ (g), BSBG= bobot 100 butir gabah (g), AGR= stabilitas agregat (%), BIO= bioaktivitas tanah (mg kg⁻¹ hari⁻¹), *= berbeda nyata pada taraf 5 %.

Pupuk hayati juga mempengaruhi sifat biologi tanah melalui interaksinya dengan bahan organik yang digunakan. Tabel 2 memperlihatkan kecenderungan bahan organik yang berasal dari *Glycine max* L. (Merril) memiliki nilai rata-rata bioaktivitas tanah tertinggi, sebagai indikasi bahwa mikroorganisme relatif lebih rakus dalam memanfaatkan bahan organik tersebut. Hal ini kemungkinan disebabkan karena bahan

organik *Glycine max* L. (Merril) lebih mudah dirombak mikroorganisme, karena *Glycine max* L. (Merril) merupakan salah satu tanaman golongan legum yang mengalami proses dekomposisi (nisbah C/ N < 20). Fauziati, *et al.* (1995) dan Wood (1995) menyatakan bahwa bahan organik dengan perbandingan C/N rendah akan lebih mudah dirombak oleh mikroorganisme.

Tabel 2. Interaksi antara pupuk hayati dan bahan organik terhadap bioaktivitas tanah.

Pupuk hayati	Interaksi		Rata-rata C-CO ₂ (mg kg ⁻¹ hari ⁻¹)
		Bahan organik	
F _B		<i>Glycine max</i> L. (Merril) (S ₂)	13.94 a
F ₀		<i>Glycine max</i> L. (Merril) (S ₂)	12.51 ab
F _A		<i>Glycine max</i> L. (Merril) (S ₂)	11.81 abc
F ₀		Kascing (S ₃)	11.39 abc
F _C		<i>Chromolaena odorata</i> (S ₁)	11.06 abc
F _B		<i>Chromolaena odorata</i> (S ₁)	9.88 bcd
F _A		<i>Chromolaena odorata</i> (S ₁)	9.44 bcd
F _A		Kascing (S ₃)	9.12 bcd
F ₀		<i>Chromolaena odorata</i> (S ₁)	8.51 cd
F _B		Kascing (S ₃)	8.09 cd
F _C		<i>Glycine max</i> L. (Merril) (S ₂)	8.00 cd
F _C		Kascing (S ₃)	7.04 d

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %.

Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo

Perlakuan pupuk hayati memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan total

dengan nilai rata-rata tertinggi sebesar 2.58 batang pot⁻¹ untuk formula A (*Azotobacter sp.*, *Aspergillus sp.*, *Streptomyces sp.*) (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh formula pupuk hayati terhadap jumlah anakan total padi gogo kultivar Gajah Mungkur

Formula pupuk hayati	Rata-rata jumlah anakan (batang)
F ₀ (tanpa formula)	1.94 a
F _A (<i>Azotobacter sp.</i> , <i>Aspergillus sp.</i> , <i>Streptomyces sp.</i>)	2.58 b
F _B (<i>Azospirillum sp.</i> , <i>Aspergillus sp.</i> , <i>Streptomyces sp.</i>)	1.77 a
F _C (<i>Azotobacter sp.</i> , <i>Aspergillus sp.</i> , <i>Penicillium sp.</i>)	2.22 ab

Angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji DMRT.

Hasil lebih baik pada formula A kemungkinan berkaitan dengan kemampuan mikroba dalam membantu menyediakan unsur hara terutama N dan P bagi tanaman padi. Mikroorganisme penambat N dan pelarut fosfat memiliki kemampuan dalam menghasilkan urea reduktase dan enzim fosfatase yang berperan penting dalam penambatan N bebas dari udara dan pelarutan P dari senyawa P sukar larut.

Selain itu mikroba tersebut juga mampu menghasilkan sejumlah perekat tanah seperti polisakarida (Goenadi dan Herman, 1999).

Selain ada pengaruh mandiri pemberian pupuk hayati juga memperlihatkan pengaruh interaksi dengan bahan organik yaitu pada perubahan jumlah anakan. Pengaruh interaksi antara kedua perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Interaksi antara pupuk hayati dan bahan organik terhadap jumlah anakan total padi gogo kultivar Gajah Mungkur.

Formula pupuk hayati	Macam bahan organik		
	<i>Chromolaena odorata</i> (S ₁)	<i>Glycine max</i> L. (Merril) (S ₂)	Kascing (S ₃)
F ₀	2.25 a	1.33 a	2.25 a
F _A	4.00 b	1.67 a	2.08 a
F _B	1.75 a	1.50 a	2.08 a
F _C	1.83 a	2.08 a	2.75 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5 %.

Pengaruh nyata antara pemberian pupuk hayati dan bahan organik berkaitan dengan proses dekomposisi seresah yang dilakukan oleh mikroorganisme. Dermiyati (1997) menjelaskan bahwa bahan organik mampu berfungsi sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroorganisme tanah. Seiring dengan perombakan bahan organik yang dilakukan mikroorganisme akan terjadi pelepasan hara seperti N, P dan K yang dibutuhkan tanaman (Brady dan Buckman, 1983). Selain itu perombakan bahan organik akan menghasilkan asam-asam organik seperti asam humat dan fulvat yang berperan penting dalam mengkelat Fe dan Al tanah, sehingga

ketersediaan P akan meningkat (Subha Rao, 1995). Kondisi ini turut berdampak pada pertumbuhan tanaman padi gogo yang membutuhkan unsur hara terutama P dan N. De Datta (1981) menyatakan bahwa unsur hara fosfor yang diserap tanaman salah satu fungsinya adalah membantu dalam pembentukan anakan.

Pemberian bahan organik dari hijauan tanaman kedelai memperlihatkan nilai rata-rata terbaik pada tinggi tanaman (106.38 cm), bobot gabah pot⁻¹ (5.88 g) dan bobot 100 butir gabah (3.96 g). Kondisi ini menggambarkan bahwa peningkatan tinggi tanaman diikuti oleh hasil gabah (bobot gabah pot⁻¹, bobot 100 butir gabah

dan persentase gabah hampa). Sekitar 68% fotosintat temporer dari batang dan pelepah daun ditranslokasikan ke gabah (Cock dan Yoshida, 1972 *dalam* Ismunadji dan Manurung, 1988). Menurut De Datta (1981) komponen protein dalam organ tanaman padi adalah unsur hara seperti N dan P yang diserap selama pertumbuhan vegetatif yang kemudian ditranslokasikan dari jaringan vegetatif ke biji setelah pembungaan. Namun nilai tinggi tanaman terbaik pada pemberian bahan organik yang berasal dari hijauan tanaman kedelai ini tidak diikuti oleh peningkatan jumlah anakan (1.65 batang), nilai rata-rata tersebut lebih rendah dari perlakuan bahan organik *Chromolaena odorata* dan kascing (Tabel 5). Kondisi tersebut kemungkinan disebabkan karena asimilat yang

dihasilkan lebih dikonsentrasikan ke peningkatan kualitas gabah, berupa pembentukan gabah yang relatif lebih besar sehingga bobot gabah satuan⁻¹ berat makin besar. Jadi meskipun jumlah anakan sedikit tetapi telah mampu mentranslokasikan unsur hara untuk mengisi gabah yang bernas. Hal ini didukung fakta dimana pada perlakuan *Glycine max* L. (Merril) bobot 100 butir gabah lebih baik dari perlakuan kascing dan *Chromolaena odorata*. Menurut IIRI (1977) *dalam* Ismunadji dan Manurung (1988) tanaman padi dengan bobot 1000 butir gabah yang tinggi akan diikuti oleh potensi hasil yang meningkat dan jumlah gabah per meter persegi semakin tinggi dengan semakin rendahnya bobot biji dan juga sebaliknya.

Tabel 5. Pengaruh bahan organik terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan total, nisbah pupus akar, bobot gabah pot⁻¹ dan bobot 100 butir gabah.

Jenis bahan organik	Variabel			
	TT	JAN	BSBG	BGP
<i>Chromolaena sp.</i> (S ₁)	100,71 a	2.46 a	3.66 a	4.62 a
<i>Glycine max</i> L. (S ₂)	106,38 b	1.65 b	3.96 b	5.88 b
Kascing (S ₃)	102,96 b	2.29 a	3.62 a	5.43 b

TT: Tinggi tanaman (cm), JAN: Jumlah anakan (batang), BGP: Bobot gabah pot⁻¹ (g), dan BSBG: Bobot 100 butir gabah pot⁻¹ (g). Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT pada taraf 5 %.

Pengaruh terbaik terlihat pada seresah *Glycine max* L. (Merril) diduga berkaitan dengan nisbah C/N yang rendah. Fauziati *et al.*, (1995) menyebutkan bahwa seresah legum seperti kedelai dan kacang tanah memiliki nisbah C/N di bawah 20, sehingga lebih mudah terdekomposisi. Hal ini juga tercermin pada nilai bioaktivitas tanah di mana pada perlakuan *Glycine max* L. (Merril) memperlihatkan kecenderungan aktivitas yang lebih tinggi daripada bahan organik lainnya (Tabel 6).

Tabel 6 menunjukkan bahwa bahan organik *Glycine max* L. (Merril) memiliki nilai rata-rata C-CO₂ tertinggi dan berbeda nyata dengan bahan organik *Chromolaena odorata* dan kascing. Kondisi ini secara relatif memberikan indikasi bahwa aktivitas biologi pada perlakuan *Glycine max* L. (Merril) berlangsung lebih tinggi

Tabel 6. Pengaruh bahan organik terhadap bioaktivitas tanah (CO₂) yang dilepaskan).

Jenis bahan organik	Rata-rata C-CO ₂ (mg kg ⁻¹ hari ⁻¹)
<i>Chromolaena odorata</i> (S ₁)	9.72 a
<i>Glycine max</i> L. (Merril) (S ₂)	11.57 b
Kascing (S ₃)	8.90 a

Angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT pada taraf 5 %.

yang ditandai dengan pelepasan CO₂ yang juga lebih tinggi. Pemberian *Glycine max* L. (Merril) dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang akhirnya dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara melalui mekanisme mineralisasi (Handayani, 2001, komunikasi pribadi). Menurut Agus (1997) aktivitas mikro-

organisme dapat membantu pertumbuhan tanaman dan mempengaruhi kesuburan tanah melalui perannya memperlancar siklus unsur hara dan menyuplai hormon-hormon serta enzim yang berguna bagi pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan total dengan nilai rata-rata tertinggi sebesar 2.58 batang pada formula A (*Azotobacter sp.*, *Aspergillus sp.*, *Streptomyces sp.*), kemudian berturut-turut pada formula C (2.2 batang), tanpa pupuk hayati (1.94 batang) dan formula B (1.77 batang). Pengaruh nyata interaksi terjadi pada perlakuan pupuk hayati yang dikombinasikan dengan bahan organik terhadap jumlah anakan total.

Kombinasi pupuk hayati dan bahan organik mempengaruhi sifat fisik dan biologi tanah, khususnya stabilitas agregat dan bioaktivitas tanah, dengan nilai rata-rata terbaik pada kombinasi formula B (*Azospirillum sp.*, *Aspergillus sp.*, *Streptomyces sp.*) dengan bahan organik kascing dan *Glycine max* L. (Merril).

Pemberian bahan organik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot gabah pot⁻¹ dan bobot 100 butir gabah. Nilai rata-rata terbaik pada tinggi tanaman, bobot gabah pot⁻¹, bobot 100 butir gabah terdapat pada pemberian bahan organik *Glycine max* L. (Merril) yaitu sebesar 106.38 cm, 5.88 g, 3.96 g.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Development for Under-graduate Education (DUE) Project Universitas Bengkulu atas pendanaannya. Kepada Pak Mansyur, Pak Soroto, Hendrawani, Jhon Yance, Joko diucapkan terima kasih atas kerjasamanya di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, C. 1997. Respirasi tanah pada lantai hutan mangium. Buletin Kehutanan. 2: 23-35.
Akhmad, A. 1994. Pengaruh pemberian pupuk fosfat dan penularan mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi padi varietas

Sentani pada podsolik merah kuning. Jurnal Penelitian UNTAN. 4 (14): 43-47.
Alexander, M. 1997. Introduction to Soil Microbiology. Jhon Wiley and Sons, New York.
Basyir, A., S. Punarto, Suyamto dan supriyatin. 1995. Padi Gogo. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.
Brady, N. C., dan H. O. Buckman. 1983. The Nature dan Properties of Soils. Mac-millan Publishing Co., Inc, New Delhi.
De Datta, S. K. 1981. Principles and Practices of Rice Production. Jhon Wiley and Sons, New York.
Dermiyati. 1997. Pengaruh mulsa terhadap aktivitas mikroorganisme tanah dan produksi jagung hibrida C-1. Jurnal Tanah Tropika. 5: 63-68.
Fauziati, N., R. Simatupang dan Hariunsyah. 1995. Peningkatan produktivitas jagung di lahan kering melalui penggunaan bahan organik. Risalah seminar hasil penelitian tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Malang. hlm: 155-121.
Goenadi, H. D. dan Herman. 1999. Manfaat dan prospek pengembangan industri pupuk hayati di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Dep. Pertanian. 18 (3): 91-97.
Gunarto, L. 2000. Mikroba rhizosfer: Potensi dan manfaatnya. Jurnal Litbang Pertanian. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. 19 (2): 39-48.
Hakim, N., M. Yusuf, Nyakpa, A. M. Lubis, N. Sutopo, M. Rusdi, M. Diha, Go Ban Hong dan H. H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
Handayani, I. P. 2001. Kurangi "Ketergantungan" Pupuk Kimia dengan Pupuk Hayati. Warta UNIB. XVII. Bengkulu.
Handayani, I. P., dan Y. Erfieni. 2001. Kajian Daya Biofertilizer dalam Mensubstitusi Pupuk Kimia sekaligus Meningkatkan Produksi Padi Gogo di Tanah Tropudult. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Bengkulu.

- Ismunadji, M., dan S. O., Manurung. 1988. Morfologi dan Fisiologi Padi. Buku 1. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan tanaman Pangan Bogor. Bogor.
- Subba Rao. 1982. Biofertilizer in agriculture. Oxford- IBH, New Delhi.
- Subba Rao. 1995. Soil Microorganismes and Plant Growth. Third Edition. Science Published. USA.
- Saraswati, R. 1999. Teknologi pupuk mikroba multiguna menunjang keberlanjutan sistem produksi kedelai. Jurnal Mikrobiologi Indonesia. 4 (1): 1-9.
- Wibowo, R. 2000. Pertanian dan Pangan. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Wood, M. 1995. Environmental Soil Biology. Blackie Academic and Professional, London.