

Pengaruh Introduksi Kompos Plus terhadap Produksi Bobot Kering Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) pada Tiga Macam Media Tanah

Sri Widawati[✉], Suliasih, & Syaifudin

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor

ABSTRACT

A green house experiment were conducted to study the application of “compost plus” on the growth of *Orthosiphon aristatus*. The experiment was designed in Complete Randomized Design with factorial and five replicates. The first factors were fertilizer application (compost plus, compost, and control). The second factors were 3 kinds of soil (i.e. soil from Cibinong, Ciomas, and Sukabumi). The result showed that compost plus application increased 113.90 gram/pot of dry weight of *Orthosiphon aristatus* leaves compared with compost application and control in 3 kinds of soil.

Key words : Compost plus (compost + microbes), *Orthosiphon aristatus*

PENDAHULUAN

Tanah adalah suatu kesatuan medium tanam yang mengandung unsur hara makro (N,P,Ca,Mg,S,K) dan unsur hara mikro (Mo,B) serta mengandung bermacam-macam mikroba yang bersifat biofertilizer seperti JPF (jamur pelarut fosfat), BPF (bakteri pelarut fosfat) dan BPN (bakteri penambat nitrogen). Tanah di Indonesia umumnya bersifat masam, miskin unsur hara makro dan mikro, terkadang keberadaan unsur tersebut tidak seimbang. Telah diketahui bahwa semua jenis tanaman, hidupnya tergantung dari kesuburan tanah diantaranya unsur yang sangat penting bagi kehidupan tanaman seperti P dan N tanah yang tidak mudah diserap oleh tanaman. Umumnya unsur P di dalam tanah masam dan alkalin terikat dalam bentuk senyawa Al-fosfat, Fe-fosfat, Mg-fosfat dan endapan Ca-fosfat (Kundu & Gaur, 1980; Rao, 1982; Illmer &

Scinner, 1995). Kelompok jamur dan bakteri fosfat (*Aspergillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp.) sangat berpotensi dalam menambah aktivitas penyerapan P dalam tumbuhan yang kekurangan P (Wahyuningsih dkk., 1997). Fosfor selain sebagai faktor pembatas pertumbuhan dalam kunci keberhasilan pertanian (Fath & Ellis, 1988), juga sebagai unsur yang membantu lancarnya penambat N dalam mengfiksasi N bebas dari udara. Penguraian bahan organik secara mikrobiologi dapat melepaskan atau melarutkan ikatan nutrisi didalam sisa bahan organik, sehingga menjadi bentuk tersedia bagi tanaman khususnya kumis kucing.

Kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) berpotensi sebagai tanaman obat. Daunnya mengandung minyak atsiri, saponin, tannin, asam-asam organik (tartarat, sitrat, glikolat, urea), garam kalium, dan glikosida orthosiphon yang

✉ Jl.Ir. H. Juanda No. 18 Bogor 16122

berperan sebagai obat sakit batu ginjal, kantung kemih dan empedu, sehingga tanaman tersebut menjadi komoditi ekspor sejak periode pra perang dunia II (Rukmana, 1995). Oleh sebab itu dalam pembudidayaan tanaman kumis kucing bebas kontaminasi kimia, diperlukan suatu usaha penggantian pupuk kimia dengan pupuk biologi yang ramah lingkungan seperti kompos plus mikroba tanah yang berpotensi sebagai pupuk. Pupuk tersebut juga dapat digunakan sebagai pemasok hara dan berperan dalam memperbaiki keadaan fisik, kimia dan biologi tanah serta berperan dalam mengatur kesuburan tanah yang berdampak pada pertumbuhan dan produksi daun kumis kucing.

Kompos adalah pupuk organik hasil dari produk fermentasi bahan-bahan organik seperti serasah dan enceng gondok oleh sejumlah besar jasad renik dalam lingkungan yang hangat, basah dan berudara dengan hasil akhir berupa humus (Sastraatmadja *dkk.*, 2001). Kompos sebagai penyedia unsur hara tanah dan mikronutrien juga dapat mempertinggi produktivitas tanaman serta dapat memperbaiki struktur dan tekstur tanah. Meskipun tanaman kumis kucing dapat beradaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan, tetapi untuk memperoleh produktivitas daun tanaman kumis kucing dan sekaligus dapat memperbaiki fisik, kimia dan biologi tanah yang lebih optimal, maka dicoba dengan mengintroduksi mikroba tanah efektif yang terkandung dalam kompos plus. Kompos plus mengandung unsur-unsur kompos yang menguntungkan (Tabel 1) juga mengandung beberapa jenis mikroba seperti JPF, BPF dan BPN non Legum yang efektivitasnya telah teruji.

Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengetahui pengaruh kompos plus mikroba terhadap produksi bobot kering

daun kumis kucing pada tiga macam medium tanah.

BAHAN DAN METODA

Tanah yang digunakan sebagai media tanam kumis kucing berasal dari 3 lokasi yaitu Cibinong, Ciomas, dan Sukabumi. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui lokasi yang cocok untuk penanaman lebih lanjut (standar lapangan).

Mikroba yang diintroduksi terhadap tanaman kumis kucing merupakan mikroba tanah yang efektivitasnya telah teruji (skala rumah kaca) yang terkandung dalam kompos plus. Pupuk biologi yang digunakan ada 2 macam, yaitu kompos (mengandung mikroba: *Azotobacter indicus*, *Azospirillum* sp., *Pseudomonas* sp., *Aspergillus* sp.) sebagai pembanding dan kompos plus (mengandung mikroba: *Azotobacter indicus*, *Azospirillum* sp., *Lactobacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Pseudomonas cepacea*, *Pseudomonas fluorescent*, *Bacillus panthothenicus*, *B. Megaterium* dan *Aspergillus niger*) yang diuji keefektifannya terhadap produksi bobot kering tanaman kumis kucing. Kompos dan kompos plus tersebut dibuat di Laboratorium Tanah Bidang Mikrobiologi, Puslit Biologi, LIPI. Bibit kumis kucing yang digunakan berasal dari kebun pembibitan Bidang Botani, Puslit Biologi, LIPI. Penanaman kumis kucing dilakukan di rumah kaca Bidang Mikrobiologi, LIPI.

Pembuatan Kompos

- a. Bahan kompos berupa tanaman enceng gondok, dipotong kecil-kecil (ukuran 3-5 cm) sebanyak 240 kg. Potongan tersebut dibagi menjadi 10 bagian.
- b. Bahan kotoran sebagai sumber N, khusus digunakan kotoran ayam petelur

- sebanyak 80 kg, dibagi menjadi 9 bagian.
- c. Satu bagian bahan (butir a) dihamparkan di atas permukaan tanah dan dipadatkan, lalu tambahkan 1/9 bagian pupuk kandang secara merata. Sebagai aktivator tambahkan ke atasnya tepung tapioka 200 gram/lapisan dan inokulan cair dari campuran *Lactobacillus*, *Acetobacter*, *Aspergillus niger* dan *Awamori*, diratakan di atasnya pada tiap lapisan.
 - d. Dibuat lapisan lain seperti yang dilakukan di atas, hingga mencapai 9 lapisan. Bagian paling atas ditutup dengan bahan yang tersisa. Ukuran penimbunan kompos yaitu panjang sisi-sisinya 1-2 m dan tingginya 1-1,5 m.
 - e. Seluruh permukaan ditutup plastik (terhindar dari panas dan hujan) dan sekitar tumpukannya dibuat parit-parit agar air tidak masuk kedalamnya. Setelah 4-7 hari pengeraman, tumpukan dibalik. Pembalikan dilakukan selama 5 kali dalam 5 minggu (matang), setelah matang dan suhu konstan lalu dijemur dan diayak, kemudian kompos tersebut dapat dikemas dengan kantung plastik.
 - f. Kompos yang telah jadi tidak berbau, berwarna coklat kehitaman, dan tidak larut dalam air (bila digenggam tidak menggumpal, tetapi kompos dapat keluar dari sela-sela jari tangan)

Pembuatan Kompos Plus

Hasil kompos di atas digiling dan disaring hingga lembut dan pHnya dibuat netral untuk digunakan sebagai bahan pembawa (carier) bagi mikroba berpotensi sebagai biofertilizer. Inokulan cair yang terbuat dari media cair yema untuk BPN, Pikovskaya untuk BPF dan Pikovskaya + antibiotik untuk JPF. Masing – masing inokulan cair tersebut disatukan dalam

gelas Erlenmeyer dan di gojok hingga homogen, kemudian disuntikan kedalam bahan pembawa (kompos halus) dengan perbandingan 100 gram bahan pembawa (kompos halus) dan 60 ml inokulan cair (mix). Sebelum diinokulasikan terhadap tanaman kumis kucing, Inokulan padat (kompos plus) tersebut diinkubasi 7 hari pada suhu ruang.

Penghitungan Populasi Jamur Dan Bakteri Tanah Sebelum Percobaan

Penghitungan jamur dan bakteri dengan cara cawan hitung. Contoh tanah dari 3 lokasi ditimbang masing-masing 10 gram dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer steril ukuran 250 ml yang berisi 90 ml aquades steril. Lalu goyang selama 1 jam (ekstrak tanah terlihat homogen) dengan kecepatan 120 rpm. Dibuat seri pengenceran 10^{-3} , 10^{-5} , dan 10^{-7} . Diambil ekstrak tanah sebanyak 0,2 ml dari pengenceran tersebut, lalu dituangkan ke dalam petridish steril (12 buah) dan kedalamnya dituangkan media agar Pikovskaya (BPF), pikovskaya + antibiotik (JPF), agar manitol Ashby (*Azotobacter*), dan Medium Okon (*Azospirillum*). Suhu medium 40 °C. Lalu diinkubasi selama 5-7 hari. Pertumbuhan koloni diamati dan dihitung jumlahnya dengan menggunakan metode cawan hitung.

Hasil penghitungan populasi mikroba pada kompos dan kompos plus menunjukkan bahwa kompos mengandung BPN, BPF, dan JPF. Kompos mengandung : $4,7 \times 10^9$ *Azotobacter Indicus* (BPN), $8,0 \times 10^7$ *Azospirillum* sp. (BPN), $4,5 \times 10^6$ *Pseudomonas* sp. (BPF), dan $1,0 \times 10^7$ *Aspergillus* sp. (JPF) dan kompos plus mengandung: $9,9 \times 10^9$ *Azotobacter Indicus*, $9,0 \times 10^9$ *Azospirillum* sp. (BPN), $9,0 \times 10^9$ *Lactobacillus* sp., 1×10^9 *Pseudomonas* sp., 1×10^9 *P. cepacea*, 1×10^9 *P. fluorescent*, $1,3 \times 10^9$ *Bacillus*

panthothenticus, $1,8 \times 10^9$ *B. megaterium* (BPF), dan $3,1 \times 10^9$ *Aspergillus niger* (JPF).

Penanaman Di Rumah Kaca

Disiapkan 45 pot berukuran 3 galon yang berisi tanah 5 kg. Lima belas pot berisi tanah dari Sukabumi, 15 pot berisi tanah dari Ciomas dan yang 15 pot lagi berisi tanah dari Cibinong. Pot yang berisi 3 macam tanah tersebut masing-masing diberi kompos (jumlahnya 5 pot dari masing-masing asal tanah) dan kompos plus (jumlahnya 5 pot dari masing-masing asal tanah), sisanya merupakan kontrol. Dosis pupuk kompos berbanding dengan medium tanam (tanah) = 1,67 kg : 5 kg, sedangkan kompos plus berbanding dengan medium tanam (tanah) = 25 gram : 5 kg. Pada setiap pot berisi 2 tanaman kumis kucing dan setelah 1 bulan tanaman dipanen.

Pemanenan dilakukan dengan cara memangkas daun 20 cm dari batas akar / permukaan tanah. Parameter yang diamati adalah jumlah kandungan bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan jamur pelarut fosfat sebelum percobaan, serta bobot kering daun / pot (panen daun dilakukan tiap bulan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat kesuburan tanah dari ke tiga medium tanah yang digunakan dapat dilihat pada analisa fisik dan kimia tanah (Tabel 1). Terlihat bahwa ke tiga macam tanah yang digunakan sebagai media tanam, mempunyai tingkat kemasaman tanah, kandungan P tersedia, dan kandungan K yang sama dalam ciri kimia dan fisik tanah kesuburan tanah. Sedangkan unsur-unsur teringgi seperti unsur N total didapati pada tanah Ciomas (2,22%), unsur Ca didapati pada tanah asal

Cibinong (11,03 ml/100 g), unsur Mg didapati pada tanah asal Ciomas (2,16 ml/100 g) dan asal Cibinong (2,31 ml/100 g), serta unsur Na didapati pada tanah asal Cibinong (0,83 ml/100 g). Ke tiga macam tanah yang digunakan sebagai media tanam kumis kucing tersebut termasuk katagori kurang subur, sehingga untuk pertumbuhannya perlu pasokan pupuk biologi yang mengandung mikroba tanah efektif yang dapat melarutkan P dan menambat N_2 menjadi tersedia bagi tanaman tersebut. Selain faktor kesuburan tanah agregasi (tekstur tanah) juga sangat penting bagi pertumbuhan mikroba tanah dan tanaman pada habitatnya. Hasil analisa dari ketiga contoh tanah menunjukkan hasil tekstur tanah yang berbeda – beda. Ini terjadi karena tekstur tanah memang sangat bergantung pada persentase pasir, debu dan liat. Seperti dikemukakan oleh Rao (1994), bahwa pada tanah berpasir memiliki struktur butir tunggal karena adanya keseragaman ukuran partikelnya sedangkan tanah liat berpasir ternyata partikel - partikelnya mengelompok membentuk agregat. Kesetabilan agregat tanah bergantung pada kandungan bahan organik dalam masing-masing tanah tersebut (Tabel 1) dan keadaan alami hasil mikroba yang mengikat partikel-partikel tanah menjadi satu (Tabel2).

Hasil analisa kompos (Tabel 1), menunjukkan bahwa kompos mempunyai pH agak masam dengan nilai perbandingan C/N ratio sebesar 8,90 %, kompos tersebut termasuk katagori baik, karena mempunyai nilai C/N ratio kurang dari 20 %. Penghitungan populasi mikroba *indigenous* ditampilkan pada Tabel 2. Jamur Pelarut Fosfat pada sampel tanah dari Sukabumi jumlahnya sama dengan sampel tanah dari Cibinong, sedangkan untuk BPF sampel tanah dari Ciomas dan Cibinong jumlah bakterinya lebih banyak

Tabel 1. Ciri kimia dan fisik beberapa jenis tanah (tiga macam) dan pupuk organik (dua macam)

Unsur yang dianalisa	Jumlah kandungan dan pengharkatan kesuburan dalam tanah			
	Ciomas	Cibinong	Sukabumi	Kompos
pH H ₂ O	6,10 (agak asam)	5,80 (agak asam)	6,00 (agak asam)	6,10 (agak asam)
C (%)	-	-	-	17,26 (tinggi)
N total (%)	2,22 (sangat tinggi)	0,08 (sangat rendah)	0,17 (rendah)	1,94 (sangat tinggi)
C/N ratio	-	-	-	8,90 (rendah)
P tersedia (ppm)	0,17 (sangatrendah)	0,01 (sangat rendah)	4,00 (sangat rendah)	0,31 (sangat rendah)
Ca ml/100 gr	6,68 (sedang)	11,03 (tinggi)	4,71 (rendah)	0,48 (sangat rendah)
Mg ml/100 gr	2,16 (tinggi)	2,31 (tinggi)	1,32 (sedang)	-
K ml/100 gr	0,21 (rendah)	0,22 (rendah)	0,18 (rendah)	0,54 (sedang)
Na ml/100 gr	0,43 (rendah)	0,83 (tinggi)	0,52 (sedang)	0,03 (sangat rendah)
Al (%)	Tidak terukur	0,86 (rendah)	0,52 (rendah)	-
Tekstur (%):				-
Pasir	63,3	8,45	43,09	
Debu	20,73	30,45	31,62	
Liat	15,98	61,50	25,29	

jika dibandingkan dengan sampel tanah dari Sukabumi. Rendahnya jumlah mikroba BPF dibandingkan BPN mungkin karena keadaan tanah kurang subur dengan kandungan P tersedia sangat rendah (0,01 ppm). Ini merupakan suatu ciri tanah yang terkena difisiensi unsur P (< 10 ppm) dan akan mengakibatkan kurang baiknya tanaman dalam menyerap P. Menurut Rao (1994), bahwa kualitas dan kuantitas bahan organik yang ada dalam tanah mempunyai pengaruh langsung terhadap jumlah jamur dalam tanah, karena jamur dalam tanah nutrisinya heterotrofik. Sehingga jamur-jamur tanah hidupnya tergantung pada ketersediaan bahan organik (Sutedjo dkk., 1991).

Jumlah BPN non legum genus *Azotobacter* banyak dijumpai pada sampel tanah Ciomas sedangkan genus *Azospirillum* ada pada sampel tanah dari Sukabumi dan Cibinong. Sedangkan jamur terdapat disegala macam tipe tanah, tetapi populasinya sedikit. Ini mungkin pengaruh dari tekstur tanah dan kandungan substrat organik dalam tanah (Rao, 1994). Ini menunjukkan bahwa ke 3 lokasi tanah tersebut cukup mengandung bakteri dan sedikit mengandung jamur pelarut fosfat.

Meskipun antara jenis bakteri yang satu dengan yang lainnya saling menunjang dan berkaitan dalam menyuburkan tanah dan memacu pertumbuhan kumis kucing, tetapi kehidupan keduanya tetap saja tergantung pada jenis tanah, sifat fisik, kandungan kimia tanah, pH, temperatur, kelembaban, suplai makanan dan kecocokan tanaman terhadap 3 macam sampel tanah tersebut yang ternyata mempengaruhi jumlah populasi mikroba tanah. Populasi mikroba yang dianalisa ternyata jumlahnya dibawah standar populasi, kecuali *Azospirillum* pada tanah Sukabumi. Populasi mikroba dalam tanah dikatakan baik untuk tanaman apabila populasinya sebanyak 10^7 (Obaton, 1977).

Tanaman kumis kucing ternyata tumbuh subur pada medium tanam (tanah) yang berasal dari Sukabumi dibandingkan yang berasal dari Ciomas dan Cibinong (Tabel 3). Apabila dilihat dari hasil analisis tanah (Tabel 1), maka ternyata introduksi mikroba tanah yang diberikan dalam bentuk kompos plus terhadap tanaman kumis kucing berhasil membuat tanaman tersebut tumbuh subur pada tanah yang aslinya kurang subur dan mengandung bakteri indigenous sedikit

Tabel 2. Populasi mikroba *indigenus* pada tiga sampel tanah yang digunakan sebagai medium tanam kumis kucing

Jenis Mikroba	Tanah Sukabumi	Tanah Ciomas	Tanah Cibinong
Jamur Pelarut Fosfat (JPF)	5,0 x 10 ⁵	2,0 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁵
Bakteri Pelarut Fosfat (BPF)	5,0 x 10 ⁵	2,0 x 10 ⁶	4,0 x 10 ⁶
<i>Azotobacter</i>	5,0 x 10 ⁵	2,1 x 10 ⁶	3,6 x 10 ⁵
<i>Azospirillum</i>	2,0 x 10 ⁸	5,0 x 10 ⁶	1,7 x 10 ⁷

Tabel 3. Pengaruh tiga tanah berbeda terhadap rata-rata hasil panen bobot kering daun kumis kucing / bulan (gram/pot)

No.	Asal tanah	Panen I	Panen II	Panen III	Panen IV	Panen V
1	Ciomas	46,83 a	47,06 a	47,43 b	45,51 b	42,26 a
2	Cibinong	65,67 a	70,21 a	59,74 ab	39,66 b	29,41 b
3	Sukabumi	61,58 a	71,87 a	66,54 a	62,45 a	43,21 a

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan's

Tabel 4. Pengaruh introduksi mikroba terhadap rata-rata hasil panen bobot kering daun kumis kucing / bulan (gram/pot)

No.	Perlakuan	Panen I	Panen II	Panen III	Panen IV	Panen V
1	Kontroll	24,23 b	20,30 b	15,28 c	14,10 c	10,65 c
2	Kompos	68,47 a	76,60 a	71,85 b	56,80 b	37,90 b
3	Kompos plus	81,39 a	92,24 a	86,57 a	76,72 a	66,32 a

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan's

kecuali bakteri *Azospirillum* (Tabel 4).

Sedangkan mikroba dalam kompos hanya mampu memacu pertumbuhan tanaman kumis kucing hingga panen kedua. Seperti pada panen ketiga, empat dan lima, nilai bobot kering daunnya menurun drastis jika dibandingkan dengan tanaman kumis kucing yang diberi pupuk kompos plus. Terjadinya hal tersebut mungkin disebabkan oleh faktor mikroba tanah dalam kompos plus (JPF, BPF, BPN) yang mempunyai jumlah populasi dan daya efektivitasnya tinggi, sehingga mampu bersaing dengan mikroba *indigenus*. Kemungkinan lain terjadinya hubungan sinergis antara mikroba JPF (*Aspergillus niger*) atau BPF

(*Pseudomonas* sp.) dan BPN. Seperti diketahui bahwa JPF atau BPF mampu melarutkan unsur P terikat pada Al-fosfat dan Ca-fosfat (Rao, 1994), sehingga akan tersedia unsur P tinggi yang akan meningkatkan jumlah dan kemampuan bakteri penambat N₂ dari udara untuk meningkatkan pertumbuhan serta hasil panen.

Tanaman kumis kucing pada pot kontrol menghasilkan bobot kering tanaman cukup tinggi pada panen pertama, tetapi pada panen kedua sampai ke lima bobot kering daunnya menurun (Tabel 5). Ini membuktikan bahwa 70 % unsure P total yang berada dalam keadaan terikat pada unsure lain (Fath, 1990) tidak dapat

Tabel 5. Pengaruh tiga macam media tanah dan dua macam pupuk terhadap panen rata-rata tanaman kumis kucing/bulan

Asal media tanah	Pupuk	Interval Panen				
		Panen ke I	Panen ke II	Panen ke III	Panen ke IV	Panen ke V
Ciomas	Kontrol	17,70 de	15,21 d	11,97 e	11,41 f	10,95 ef
	Kompos	55,28 bc	55,27 c	55,58 c	54,03 e	51,50 c
	Kompos plus	85,91 a	80,10 b	74,73 b	71,09 b	64,34 b
Cibinong	Kontrol	41,75 cd	32,75 d	25,40 d	22,80 e	13,23 e
	Kompos	69,36 abc	85,75 b	83,81 ab	72,43 b	31,71 d
	Kompos plus	85,91 a	92,12 b	92,12 a	90,32 a	84,68 a
Sukabumi	Kontrol	13,22 e	12,94 d	8,49 e	8,10 f	7,11 f
	Kompos	80,76 ab	88,77 b	76,08 b	43,94 d	30,50 d
	Kompos plus	90,76 a	113,90 a	94,66 a	90,50 a	89,94 a

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan's

dilarutkan oleh BPF dan JPF indigenous, sehingga persediaan unsur P (Tabel 1) dalam medium tanam (5 galon tanah dalam pot) lama kelamaan tidak mencukupi untuk membantu BPN menambat N₂ dan pertumbuhan tanaman. Akibatnya panen daun kumis kucing berikutnya menurun.

Bobot kering daun kumis kucing dalam perhitungan statistik, nilainya sangat berbeda nyata antara hasil panen tanaman kontrol dan hasil panen tanaman yang diintroduksi mikroba tanah yang terkandung dalam kompos dan kompos plus. Hasil terbaik untuk bobot kering daun kumis kucing dicapai oleh tanaman yang diberi kompos plus pada panen kedua. Hal ini dapat terjadi karena kompos plus merupakan inokulan yang mengandung mikroba efektif dengan bahan pembawa kompos yang sudah mengandung mikroba, sehingga aktifitas dan efektivitas mikroba indigenous dalam medium tanam (tanah) akan bersama – sama terpacu dan membentuk komunitas mikroba yang dapat mempercepat mineralisasi unsur hara makro dan mikro (Atlas & Bartha, 1993) yang dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhannya.

Pengaruh interaksi antara 3 macam sample tanah dan mikroba tanah yang ada dalam kompos dan kompos plus, hasilnya

dapat dilihat pada Tabel 5. Terlihat bahwa pada panen pertama hingga panen kelima, tanaman kumis kucing yang diberi kompos plus pada ketiga macam tanah menunjukkan bobot kering daun yang tertinggi meskipun nilainya juga ikut turun, tetapi jika dibandingkan dengan tanaman kontrol maupun tanaman yang diberi kompos ternyata nilai bobot kering daunnya masih lebih tinggi. Bobot kering daun kumis kucing tertinggi pada ketiga macam media tanah dicapai oleh tanaman kumis kucing yang ditanam pada media tanah yang berasal dari Sukabumi + kompos plus. Adanya introduksi kompos plus terhadap tanaman kumis kucing, ternyata membuat efektivitas mikroba menjadi tinggi dan dapat bersaing dengan efektivitas mikroba tanah yang terkandung baik dalam medium tanam (tanah) maupun dalam kompos. Mikroba tersebut dapat bertahan hidup dan berkembang baik di media tanam (tanah) yang berasal dari Sukabumi, sehingga memacu pertumbuhan tanaman inangnya (kumis kucing). Terjadinya hal tersebut memang tidak terlepas dari fungsi timbal balik antara tanaman dan mikroba tanah dalam menguraikan bahan organik secara mikrobiologi. Secara potensial bahan organik dan anorganik yang dilepas

tanaman ke dalam lingkungan (berupa eksudat) akan dimanfaatkan oleh mikroba tanah yang terkandung dalam kompos plus akan menghasilkan bermacam-macam substrat secara langsung maupun tidak langsung berperan penting dalam mensintesa dan melepaskan kembali zat hara ke dalam bentuk bahan organik yang tersedia bagi tanaman (kumis kucing).

Jadi kesuburan tanah untuk dapat menghasilkan bobot kering daun kumis kucing yang baik ternyata tidak hanya bergantung kepada komposisi kimia tanah dan sifat fisik tanah saja, melainkan juga pada mikroba yang mendiaminya (Rao, 1994). Sehingga apabila jumlah mikroba dalam media tanam mempunyai jumlah populasi rendah ($< 10^7$), maka diperlukan introduksi mikroba potensial sebagai biofertilizer dan efektif untuk mencapai bobot kering tanaman kumis kucing yang optimum. Mikroba tanah memang memegang peranan penting dalam memacu pertumbuhan tanaman, khususnya pada lahan yang miskin unsure hara. Dengan kemampuannya sebagai bakteri penambat N_2 , introduksi *Azotobacter* dan *Azospirillum* mempunyai peranan sentral dalam menyediakan unsur hara N bagi tanaman.

Sedangkan JPF dan BPF berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman dengan cara menyediakan unsure P tersedia dan dapat diserap oleh tanaman (Garbaye, 1994). Selanjutnya BPF dikategorikan sebagai bakteri pemacu pertumbuhan yang menghasilkan fitamin dan fitohormon sehingga dapat memperbaiki pertumbuhan akar tanaman serta meningkatkan serapan hara P dan berdampak pada perbaikan pertumbuhan tanaman (Glick, 1995).

Jadi efektivitas mikroba tanah dalam kompos plus sangat berkaitan erat dengan cara beradaptasi dari mikroba yang

dikandungnya dengan lingkungan (media tanah dalam pot). Karena setiap biak mempunyai kemampuan yang berbeda dalam penyesuaian serta kemampuan bersaing dengan mikroba indigenous.

KESIMPULAN

Hasil Percobaan dapat disimpulkan bahwa tanaman kumis kucing yang diberi kompos plus dapat menaikkan produksi bobot kering daun kumis kucing sebesar 113,90 gram / pot (tertinggi) dibandingkan penggunaan kompos dan kontrol pada ke tiga media tanah yang diuji. Sedangkan mikroba tanah yang terkandung dalam kompos hanya mampu menaikkan bobot kering daun sebesar 88,77 gram / pot dan kontrol sebesar 17,70 gram / pot. Produksi bobot kering daun kumis kucing terbaik umumnya dicapai pada panen ke 2 (kompos plus dan kompos), kecuali kontrol hanya terjadi pada panen pertama.

DAFTAR PUSTAKA

- Atlas, R.M. & R. Bartha. 1993. *Microbial Ecology, Fundamentals and Applications*. Addition Wesley. h. 563.
- Fath, H.D. & B.G. Ellis. 1988. *Soil fertility*. John Wiley & Sons, New York. 212 h.
- Garbaye, J. 1994. Helper Bacteria : A new dimension to the mycorrhizal symbiosis. *New Phyt.* 128 : 197 – 210.
- Glick, B.R. 1995. The enhancement of plant growth by free – living bacteria. *Can.J.Microbiol.* 41: 109 117.
- Illmer, P. & F. Scinner. 1995. Solubilization of inorganic calcium phosphate solubilization mekanisme. *Soil Biol. Biochem.* 27 (3) : 257-263.

- Kundu, B.S. & A.C. Gaur. 1980. Effect of seed inoculation with *Pseudomonas* sp on phosphate uptake and yield of maize. *Curr. Sci.* 40 : 439-440.
- Obaton, M. 1977. Effectiveness, saprophytic and competitive ability three properties of *Rhizobium* essential for increasing the yield of inoculated legumes pp. 127-132.
- Rao S.N.S. 1982. Phosphate solubilization by soil microorganisms. In : *Advanced Agricultural Microbiology*. Dalam : Rao, S.N.S. (ed.) Oxford and IBH Publ.co. New Delhi.
- Rao, S.N.S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Edisi kedua (Bahasa Indonesia). Penerbit Universitas Indonesia.
- Rukmana, R. 1995. *Kumis kucing*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sastraatmadja D.D., S. Widawati, & Rachmat. 2001. Kompos sebagai salah satu pilihan dalam penggunaan pupuk organik. Makalah Seminar Pada Pelatihan Kompos di UNILA. Unpublish.
- Sutedjo, M.M., A.G Kartosapoetra, & R.D.S. Sastroatmodjo. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta.
- Wahyuningsih, S., R.S. Mieke, & N.F. Betty. 1997. Pengaruh aplikasi inokulan bakteri pelarut fosfat (*Pseudomonas cerevisial* dan *Pseudomonas* sp.) dan pupuk organik terhadap ketersediaan P dan populasi BPF pada humic hapludults seri Jatiningor. *Prosiding Kongres Nasional VI HITI*. Jakarta. h.417.