

**PEMANFAATAN LIMBAH TERNAK SEBAGAI PUPUK PADA PERTUMBUHAN
DAN PRODUKTIVITAS KACANG MERAH**

**UTILIZATION LIVESTOCK WASTE AS FERTILIZER ON GROWTH AND
PRODUCTIVITY OF KIDNEY BEAN**

Sri Karyaningsih¹

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah

ABSTRACT

Fertilizing with organic fertilizer can repair soil structur, chemical, and biological soil character. Research aims are: know a growth and yield of kidney bean. Research method is factorial design based on RCBD with three treatment factors and four replications. First factor is concentracion of organic liquid fertilizer of sheep urine that consist four levels, second factor is manure fertilizer and third factor is camical fertilizer. Each factor consist four levels of concentration fertilizer: (1) organic liquid fertilizer sheep urine, (2) manure fertilizer, (3) chemical fertilizer. Research conducted from April to August 2010 at Tuksari village, Kledung District, Temanggung Regency. Result: waste goat - sheep enough potential as an alternative fertilizer in cultivation of kidney bean. Type of liquid organic fertilizer from sheep urine, manure of sheep and chemical fertilizers not significant in determining growth and yield of kidney bean. Effective dose effect on growth of kidney bean on dry land in Temanggung Regency is a organic liquid fertilizer of sheep urine 20 ml per l, manure 10 ton per ha and chemical fertilizer ponskha 100 kg per ha. Proportion of pod weight cropping off fresh weight 15.19 to 17.48 percent and dry weight 12.15 to 7.41 percent. Proportion of pod weight can became clues to quality and quantity of harvest.

Key-words: waste, fertilizer, kidney bean

INTISARI

Pemupukan dengan pupuk organik bisa memperbaiki struktur tanah, kimia, dan sifat biologi tanah. Tujuan penelitian: mengetahui pertumbuhan dan hasil kacang merah yang diberi pupuk limbah ternak. Metode penelitian menggunakan rancangan factorial berbasis RAKL, terdiri atas tiga faktor dan empat ulangan. Faktor pertama konsentrasi pupuk, faktor kedua adalah penggunaan pupuk kandang, faktor ketiga adalah penggunaan pupuk kimia ponskha. Setiap faktor terdiri empat level konsentrasi pupuk: (1) pupuk cair organik limbah kambing, (2) pupuk kandang, (3) pupuk kimia. Penelitian dilakukan April hingga Agustus 2010 di Desa Tuksari, Temanggung. Hasil: limbah kambing potensial sebagai pupuk alternatif kacang merah. Jenis pupuk organik cair urine kambing, pupuk kandang kambing, dan pupuk kimia ponskha, berpengaruh tidak berbeda dalam menentukan pertumbuhan dan hasil kacang merah. Dosis efektif pertumbuhan kacang merah di lahan kering adalah pupuk kambing 20 ml per l, pupuk kandang 10 ton per ha, dan pupuk ponskha 100 kg per ha. Proporsi berat polong terhadap berat brangkasan segar 15,19 hingga 17,48 persen, berat brangkasan kering 12,15 hingga 17,41 persen. Proporsi berat polong dapat memberikan petunjuk terhadap kualitas dan kuantitas hasil panen.

Kata kunci: limbah; pupuk; kacang merah

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Sri Karyaningsih, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Lab. Diseminasi Komplek Pertanian Tarubudaya, Kotak Pos 101 Ungaran 50501.
e-mail: karya.q354@gmail.com

PENDAHULUAN

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) merupakan salah satu jenis sayuran polong. Secara agronomis dapat tumbuh pada lahan dengan ketinggian sampai 2500 m dpl. Kacang merah mengandung gizi cukup kompleks antara lain protein, karbohidrat, serat, vitamin B, folasin, tiamin, kalsium, fosfor, dan zat besi. Budidaya kacang merah dapat dilakukan secara monokultur, polikultur atau ditanam di pinggiran pematang sebagai pengoptimalan pemanfaatan lahan (<http://www.leuitkuring.multiply.com>). Kacang merah merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan yang mempunyai potensi ekonomi sangat baik, peluang pasarnya cukup luas sehingga berperan dalam usaha peningkatan hasil maupun peningkatan pendapatan petani, peningkatan gizi masyarakat, pengembangan agribisnis, dan perluasan lapangan kerja (Setianingsih & Khaerodin 2003).

Pertumbuhan dan produksi tanaman ditentukan oleh berbagai faktor antara lain kondisi lahan, kesuburan tanah, kualitas benih dan melalui penggunaan teknologi pemupukan yang tepat. Tanah sebagai media tumbuh melalui pemupukan menjadi alternatif peningkatan kapasitas produksi tanah. Pemupukan merupakan salah satu alternatif untuk mengoptimalkan produktivitas pertanian, dapat dilakukan dengan pemberian pupuk tunggal, majemuk yang berupa pupuk organik, pupuk anorganik maupun campuran keduanya. Penggunaan pupuk organik ditujukan untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui upaya perbaikan struktur tanah baik fisik, kimia, maupun biologi tanah. Kandungan unsur hara pupuk organik sangat kecil per satuan volume, tetapi mempunyai peranan yang sangat penting, yaitu dapat

memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Pemakaian pupuk dengan memperhatikan dosis, macam, dan waktu pemberian yang tepat akan memberikan pengaruh keberhasilan yang lebih baik.

Urine dan kotoran ternak termasuk limbah peternakan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk. Dalam pengelolaannya, urine dan kotoran ternak dapat dipisahkan atau dicampur menjadi pupuk organik padat. Melalui fermentasi dengan pencampuran empon-empon, urine kambing domba dapat dijadikan biopestisida atau pupuk organik cair. Urine adalah pupuk organik cair yang berasal dari urine kambing atau domba yang telah difermentasi, sedangkan pupuk kandang merupakan hasil penguraian dari campuran kotoran ternak, limbah peternakan, dan sisa pakan yang dipercepat oleh berbagai mikroorganisme dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik. Pupuk kandang dan pupuk organik cair sangat berguna untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Pemanfaatan urine dan kotoran ternak sebagai pupuk organik selain untuk meningkatkan efisiensi usaha pertanian dalam penggunaan pupuk kimia, juga untuk memperbaiki kondisi lahan dengan peningkatan bahan organik tanah. Di wilayah Desa Tuksari, Kecamatan Kledung, Kabupaten Temanggung, pada umumnya petani di samping berusaha tani juga sebagai peternak. Pupuk organik dapat berasal dari hasil samping pemeliharaan ternak yang terdiri dari campuran feses, urine, dan sisa pakan ternak. Menurut Mathius (2007), feses kambing atau domba mengandung bahan kering dan nitrogen antara 40 hingga 50 persen dan 1,2 hingga 2,1 persen. Produksi urine kambing atau domba mengandung nitrogen 0,51 hingga 0,71 persen. Ketersediaan bahan baku pupuk organik berpotensi untuk

pengembangan pertanian yang berwawasan lingkungan. Pemanfaatan kotoran sebagai pupuk selain dapat sebagai bahan pembenah tanah juga dapat meningkatkan efisiensi usaha tani, peningkatan pendapatan, dan kesejahteraan petani di di sentra peternakan. Jumlah nitrogen yang diperoleh dari kotoran kambing dan domba dengan berat tubuh \pm 120 kg selama tiga bulan diperoleh nitrogen sebanyak 7,4 kg setara 16,2 kg urea (46 persen nitrogen).

Buckman & Brady (1982) menyatakan bahwa bahan organik memberikan pengaruh sangat besar terhadap perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah terutama dalam penyediaan media tanam yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman. Ketersediaan bahan organik yang cukup menjadikan tanah menjadi mudah diolah, struktur tanah menjadi baik, terjadi banyak pori sehingga banyak terisi oksigen. Pada tanah yang selalu diusahakan secara intensif, terjadi proses pengangkutan hara ke luar melalui tanaman yang apabila tidak diimbangi dengan masuknya hara ke dalam tanah, lambat laun akan memiskinkan sumber bahan organik tanah.

Beberapa akibat yang dapat ditimbulkan oleh menurunnya kadar bahan organik di dalam tanah yaitu: 1) struktur tanah jelek, stabilitas agregat menurun, tanah lekas memadat, dan peka terhadap erosi, 2) kapasitas tukar kation dan daya retensi air menurun, 3) berkurangnya ketersediaan fosfor dalam tanah, 4) berkurangnya peranan bahan organik di dalam tanah. Kondisi demikian akan berakibat tidak optimalnya usaha pertanian. Peranan bahan organik dalam meningkatkan kesuburan lahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sumber dan susunan bahan organik, kelancaran, dan keberhasilan dalam proses dekomposisi. Secara umum pupuk kandang memberikan manfaat yang sangat

besar dan baik diberikan pada tanaman kacang merah. Kacang merah untuk tumbuh dan berproduksi tinggi membutuhkan tanah yang kaya akan hara. Di beberapa kasus sebagai tanaman selingan kacang merah dapat tumbuh dan menghasilkan polong tanpa pemupukan, tetapi hasilnya sangat rendah dalam satu batang hanya menghasilkan dua hingga tiga polong.

Penelitian ini ditujukan untuk memanfaatkan limbah ternak kambing atau domba sebagai sumber pupuk lokal yang mempunyai kontribusi dalam perbaikan kualitas lahan dalam peningkatan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kacang merah.

BAHAN DAN METODE

Kajian dilaksanakan di lahan petani yang tergabung dalam kelompok tani "Sari Makmur" di Desa Tuksari, Kecamatan Kledung, Kabupaten Temanggung pada bulan April hingga Agustus 2010. Penelitian dilaksanakan dengan pola faktorial menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial yang terdiri atas tiga faktor. Faktor pertama adalah penggunaan pupuk organik cair yang berasal dari fermentasi urine kambing atau domba (urinka) dengan taraf dosis 5 ml per lt, 10 ml per lt, 15 ml per lt, dan 20 ml per lt. Faktor kedua adalah penggunaan pupuk kandang dengan taraf dosis 2,5 ton per ha; 5 ton per ha; 7,5 ton per ha; dan 10 ton per ha. Faktor ketiga adalah penggunaan pupuk kimia ponskha dengan taraf dosis 25 kg per ha, 50 kg per ha, 75 kg per ha, dan 100 kg per ha. Setiap perlakuan diulang empat kali sebagai kelompok, sehingga jumlah unit perlakuannya sebanyak 48 unit dengan luas lahan 1200 m². Penanaman kacang merah dilakukan dengan jarak tanam 30 X 40 cm pada setiap area lubang tanaman terbagi dua

lubang tanam dengan jarak 10 cm sebagai tempat pemupukan. Setiap lubang tanam diisi dua butir benih kacang merah. Pemberian pupuk organik dilakukan bersamaan dengan pengolahan lahan. Aplikasi pupuk kandang dan setengah takaran pupuk ponskha diberikan bersamaan dengan saat penanaman benih dengan cara di tugal dimasukkan di antara dua lubang tanam. Setengah takaran pupuk ponskha diberikan pada saat tanaman berumur tiga minggu dengan cara ditugal di antara dua lubang tanam. Aplikasi pupuk organik cair diberikan pada saat tanaman berumur satu minggu dengan cara disemprotkan dan penyemprotan diulang setiap satu minggu sekali diakhiri satu minggu sebelum panen. Parameter yang diamati dan diukur dalam kajian ini adalah tinggi tanaman, jumlah polong, panjang polong, jumlah biji perpolong, berat polong per tanaman, dan produktivitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lahan. Lahan yang digunakan untuk pengkajian adalah lahan petani yang tergabung dalam kelompok tani "Sari Makmur" di Desa Tuksari, Kecamatan Kledung, Kabupaten Temanggung. Secara geografis Kabupaten Temanggung terletak pada 110°23'00" hingga 110°41'30" BT dan 7°14'00" hingga 7°31'35" LS. Daerah pengkajian berada pada ketinggian > 700 m dpl, curah hujan tahunan berkisar antara 2.300 hingga 3.000 mm, bulan kering terjadi selama dua hingga tiga bulan, tergolong beriklim basah. Berdasarkan zona agroklimat tergolong Zona B1, B2, dan C2 dengan regim kelembaban didominasi oleh kelembaban udik (62,85 persen). Berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan dapat dikembangkan beberapa komoditas pertanian. Menurut Soil taxonomy (Soil

Survey Staff 1998) tanah di Kabupaten Temanggung terdiri dari tiga ordo, yaitu Andosol, Inceptisol, dan Alfisol. Jenis tanah regosol mempunyai luas sekitar 16.873,97 ha (20,14 persen) dan andosol seluas 2.149,55 ha (2,60 persen) membentang di aluvial antarbukit. Jenis tanah andosol dan regosol mempunyai drainase baik sehingga cocok untuk pertumbuhan tanaman kacang merah (Badan Litbang Pertanian 2009).

Kondisi dan jenis tanah merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam budidaya pertanian. Tanah produktif sangat kaya keragaman mikroorganisme, seperti bakteri, aktinomicetes, fungi, protozoa, alga, dan virus. Tanah pertanian yang subur mengandung lebih dari 100 juta mikroba per gram tanah. Produktivitas dan daya dukung tanah tergantung pada aktivitas mikroba. Sebagian besar mikroba tanah memiliki peranan yang menguntungkan bagi pertanian, yaitu berperan dalam menghancurkan limbah organik, re-cycling hara tanaman, fiksasi biologis nitrogen, pelarutan fosfat, merangsang pertumbuhan, biokontrol patogen, dan membantu penyerapan unsur hara. Keberadaan mikroba dalam tanah dipengaruhi oleh sifat fisika dan kimia tanah (Isroi 2009).

Pertumbuhan tanaman. Hasil kajian pemanfaatan limbah ternak kambing atau domba sebagai pupuk dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil panen kacang merah disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Hasil analisis pertumbuhan tanaman kacang merah dengan parameter tinggi tanaman, panjang polong, jumlah polong, dan jumlah biji per polong menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dari urine kambing atau domba menunjukkan perbedaan nyata. Dengan analisis varian atau sidik ragam tampak bahwa semua

sumber variasi pada daftar sidik ragam memberikan nilai $F_{hit} > F_{tabel}$ pada $P = 0,05$, berarti masing-masing sumber variasi memberikan perbedaan nyata (Tabel 1). Selanjutnya dilakukan uji beda nyata dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) diperoleh hasil bahwa perbandingan antarperlakuan tidak semua memberikan pengaruh beda nyata.

Uji beda nyata dengan DMRT menunjukkan bahwa perbandingan pengaruh utama perlakuan jenis pupuk tidak memberikan pengaruh perbedaan nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, panjang polong, jumlah polong, dan jumlah isi per polong

Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan tanaman kacang merah dengan pemberian jenis dan dosis pupuk yang berbeda di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah pada tahun 2010

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Σ polong/tanaman (buah)	Panjang polong (cm)	Σ biji/polong (biji)
P1D1	38,75 c	24,8 b	7,5 b	5,00 b
P1D2	41,00 b	25,3 b	8,0 a	5,75 b
P1D3	41,25 b	27,3 c	8,5 a	6,00 a
P1D4	45,00 a	28,3 c	8,5 a	6,50 a
P2D1	38,25 c	23,5 b	7,75 b	4,75 b
P2D2	40,00 b	25,0 b	8,25 a	5,50 b
P2D3	42,25 b	25,8 b	8,75 a	6,00 a
P2D4	42,75 a	27,5 c	8,5 a	6,25 a
P3D1	38,50 c	25,8 b	8,75 a	4,75 b
P3D2	50,25 b	27,0 c	8,5 a	6,00 a
P3D3	40,00 b	28,0 c	9,0 a	5,25 a
P3D4	41,75 b	28,5 a	8,75 a	6,75 a
Jumlah	489,80	316,50	100,75	68,50
Rata-rata	40,81	26,38	8,40	5,71

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5,1%.

kacang merah pada taraf uji lima dan satu persen. Jenis pupuk organik cair dari urine kambing domba, pupuk kandang mempunyai peranan yang sama atau sebanding dengan pupuk kimia ponskha dalam menentukan pertumbuhan dan hasil panen kacang merah. Pertumbuhan tanaman kacang merah memberikan hasil yang lebih baik melalui pemupukan. Tanaman membutuhkan unsur hara dalam proses metabolisme tanaman terutama pada masa vegetatif, mendorong pertumbuhan sel-sel baru dalam pembentukan akar, daun, batang, dan pengisian polong. Pemupukan dapat memengaruhi besarnya volume akar sehingga mempermudah jangkauan mendapatkan unsur hara yang diperlukan tanaman.

Pupuk organik cair dan pupuk kandang dapat sebagai alternatif penggunaan pupuk dan pemanfaatan sumber daya lokal sebagai pupuk di perdesaan. Penggunaan pupuk berbahan baku kotoran ternak yang tersedia secara lokal, secara

ekonomi lebih menjanjikan. Ada beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dari pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk antara lain: dapat memberdayakan kemampuan petani untuk lebih memaksimalkan penggalan pendapatan dari kotoran ternak, lingkungan pemeliharaan ternak menjadi lebih sehat karena selalu dilakukan pengelolaan kotorannya, dapat dijadikan rintisan budidaya pertanian organik atau budidaya pertanian yang ramah lingkungan. Dalam jangka panjang, penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan bahan organik tanah dan memperbaiki struktur tanah. Dalam tanah, ketersediaan bahan organik dapat meningkatkan agregat, infiltrasi, daya menahan air, meningkatkan jumlah pori makro dan mikro, serta merupakan sumber energi bagi kegiatan biologis tanah (Sarrief 1986). Hal ini berpengaruh positif pada pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Akar tanaman mudah menembus

lapisan tanah sehingga mampu memperoleh unsur hara yang baik.

Tabel 2. Rata-rata berat polong per tanaman, brangkasan basah, dan brangkasan kering (g) dan produktivitas (ton per ha) tanaman kacang merah dengan pemberian jenis dan dosis pupuk yang berbeda di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah pada tahun 2010

Perlakuan	Berat polong/tanaman (g)	Berat brangkasan basah (g)	Berat brangkasan kering (g)	Produktivitas (ton/ha)
P1D1	29,25 c	187,00 b	24,32 b	1,95 c
P1D2	31,50 b	184,75 a	27,13 b	2,28 b
P1D3	31,00 b	193,75 b	24,28 b	2,69 b
P1D4	34,00 a	194,5 b	25,66 b	3,21 a
P2D1	30,00 b	182,75 a	23,70 c	1,75 c
P2D2	29,00 c	185,00 a	27,30 b	2,16 b
P2D3	30,50 b	186,75 b	25,30 b	2,61 b
P2D4	32,00 a	187,50 b	22,79 c	2,87 a
P3D1	28,00 c	186,25 b	23,43 c	1,89 c
P3D2	29,25 c	192,50 b	26,47 b	2,59 b
P3D3	30,50 b	185,50 a	25,3 b	2,47 b
P3D4	32,75 a	194,25 b	33,82 a	3,21 a
Jumlah	367,75	2260	309,50	29,68
Rata-rata	30,65	188,35	25,80	2,47

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5,1%.

Pembandingan pengaruh utama dosis pupuk dengan uji DMRT menunjukkan bahwa pada taraf uji lima dan satu persen terlihat bahwa dosis pupuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pertumbuhan kacang merah. Semakin besar dosis pupuk yang diberikan, memberikan pengaruh yang semakin besar pada pertumbuhan kacang merah. Pengaruh dosis pupuk terlihat pada dosis yang tinggi dari ketiga jenis pupuk yang diaplikasikan terjadi pembentukan tinggi tanaman, panjang polong, jumlah polong, dan jumlah isi per polong yang lebih besar dari dosis yang rendah. Dosis pupuk tertinggi yang diaplikasikan masih sesuai dosis anjuran dalam budidaya sayuran, berarti penggunaan pupuk tersebut masih efektif dalam menentukan pertumbuhan dan hasil panen tanaman kacang merah. Pada

hakekatnya pemupukan adalah menambah ketersediaan unsur hara, secara potensial dapat meningkatkan jumlah unsur hara diserap tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Goldworthy & Fisher 1997).

Tanaman membutuhkan unsur hara dalam proses metabolisme tanaman, terutama pada masa vegetatif. Unsur hara juga digunakan untuk mendorong pertumbuhan sel baru dalam pembentukan daun, akar, batang, dan dalam pembentukan polong (biji). Pemupukan dapat memengaruhi besarnya volume akar. Semakin besar volumenya, jangkauan akar tanaman juga semakin luas, sehingga lebih mudah dalam mendapatkan unsur hara yang dibutuhkan. Masa pertumbuhan vegetatif mulai berhenti dengan berakhirnya pembentukan cabang kemudian memasuki

pertumbuhan generatif dengan dimulainya masa pembungaan, pembentukan, dan pengisian polong serta pemasakan polong.

Produktivitas. Analisis varian terhadap komponen hasil panen atau produktivitas kacang merah menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata dari semua sumber variasi pada taraf $P = 0,05$ (Tabel 2). Selanjutnya dilakukan uji beda nyata DMRT pada pengaruh utama jenis pupuk memberikan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan nyata terhadap hasil panen kacang merah pada taraf lima dan satu persen. Jenis pupuk organik cair, pupuk kandang, dan pupuk kimia ponskha memberikan hasil panen yang tidak berbeda nyata. Pupuk organik cair dari hasil fermentasi urine kambing domba dan pupuk kandang dapat dijadikan pupuk alternatif dalam usaha budidaya sayuran kacang merah.

Uji beda nyata DMRT pada pengaruh dosis pupuk menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara dosis pupuk ke empat dan dosis pupuk pertama, kedua, dan ketiga. Penggunaan variasi dosis pupuk organik cair lima hingga 15 ml per l dan pupuk kandang 2,5 hingga 7,5 ton per ha belum menunjukkan perbedaan nyata hasil panen dengan penggunaan pupuk kimia ponskha dosis 75 kg per ha. Perbedaan nyata terhadap hasil panen terlihat pada penggunaan dosis pupuk organik cair 20 ml per l, pupuk kandang 10 ton per ha dan pupuk kimia ponskha 100 kg per ha. Besarnya dosis pupuk organik cair 20 ml per l, pupuk kandang 10 ton per ha, dan pupuk ponskha 100 kg per ha merupakan dosis efektif terhadap hasil panen, jadi menentukan berat polong dan produktivitas kacang merah. Semakin besar dosis yang diaplikasikan memberikan berat polong per tanaman dan produktivitas semakin besar. Peningkatan berat polong per tanaman berhubungan erat dengan ketersediaan unsur hara dan diserap oleh tanaman.

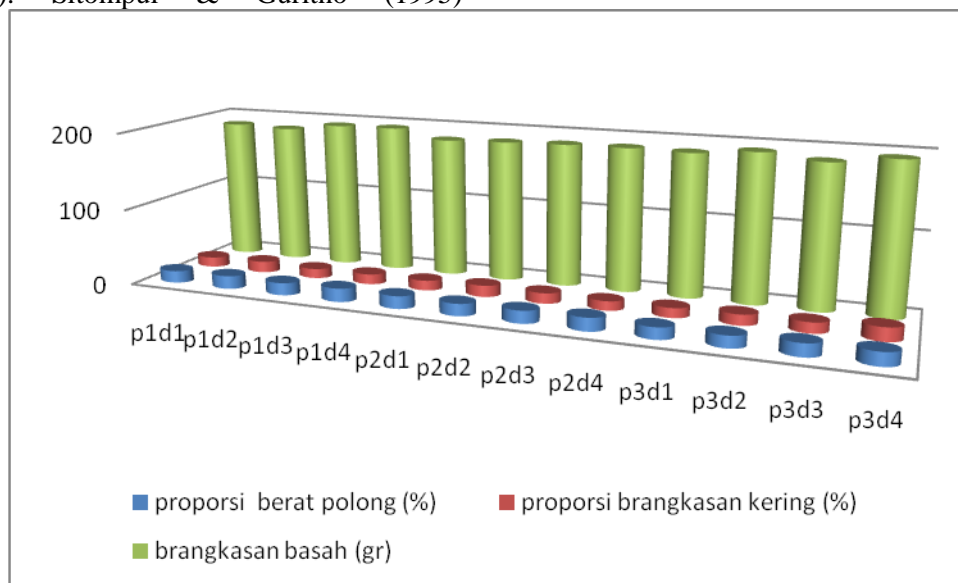
Haryadi (1994) menyatakan bahwa tingkat tanggapan tanaman terhadap pupuk sebagian berhubungan dengan kapasitas produksi tanah. Daya dukung tanah ditentukan oleh ketersediaan hara dan kondisi tanah. Tanaman yang ditanam pada tanah berkapasitas produksi rendah memberikan respon secara nyata pada pemupukan tingkatan rendah daripada tanah berkapasitas produksi tinggi. Pemberian pupuk kandang sebanyak 1,5 hingga dua kg per m² pada budidaya kacang merah dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen maupun dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pemberian pupuk kandang dimaksudkan untuk memperbaiki struktur tanah agar lebih gembur, aerasi dan drainase lebih baik. Tanah yang memiliki struktur yang gembur akan mempermudah akar tanaman mencari unsur hara yang terkandung dalam tanah. Struktur tanah yang gembur juga akan memengaruhi pertambahan volume akar. Volume akar tanaman yang besar akan mempermudah tanaman dalam mencari unsur hara yang terkandung dalam tanah secara fisiologis dapat memacu pertumbuhan. Pupuk kandang sangat berguna untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman (<http://kacang-merah-mitra-blogspot.com>).

Proporsi Hasil Panen. Proporsi berat polong pertanaman dan berat brangkasan kering terhadap berat brangkasan ditunjukkan pada Gambar 1. Proporsi berat polong per tanaman terhadap berat brangkasan segar berkisar 15,19 hingga 17,48 persen dan berat brangkasan kering sebesar 12,15 hingga 17,41 persen.

Tanaman kacang merah yang memasuki masa panen polong dan daun tampak tua mulai menguning sehingga proporsi berat polong dapat memberikan petunjuk terhadap kualitas dan kuantitas hasil panen. Tanaman kacang-kacangan, termasuk kacang merah, mempunyai

kemampuan menghasilkan banyak polong dengan pertumbuhan polong dapat terhenti selama masa pembungaan. Pembentukan polong dipengaruhi oleh akumulasi asimilat hasil fotosintesis (Goldsworthy & Fisher 1997). Sitompul & Guritno (1995)

menyatakan bahwa berat segar tanaman selain ditentukan ukuran organ tanaman yang dipengaruhi oleh banyaknya timbunan fotosintat hasil fotosintesis, ditentukan pula oleh kadar air



Gambar 1. Proporsi berat polong, berat brangkasan kering terhadap brangkasan basah tanaman kacang merah dengan pemberian pupuk yang berbeda di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah pada tahun 2010.

dari bagian tanaman itu sendiri. Adanya perbedaan hasil kuantitas berat brangkasan dipengaruhi oleh kandungan air dari organ tanaman tersebut yang diserap melalui akar.

Dalam budidaya kacang merah secara intensif, tindakan pemupukan ditujukan untuk meningkatkan kandungan hara dalam tanah supaya tanaman tumbuh subur dan produksinya melimpah. Ketersediaan hara dalam tanah sewaktu-waktu dapat berkurang karena tercuci ke lapisan tanah yang lebih dalam, terbawa erosi bersama larutan tanah, hilang melalui proses evaporasi (penguapan), dan diserap oleh tanaman. Berkurangnya unsur hara menyebabkan tanaman tumbuh merana, sebaliknya kelebihan dosis pupuk menjadikan tanaman berdaun lebat dan

buahnya atau polongnya menjadi sedikit. Gardner *dkk.* (1991) mengungkapkan bahwa laju fotosintesis tanaman dipengaruhi oleh kandungan unsur N, P, Mg dan K. Unsur N dan K merupakan satu pembentuk klorofil yang berperan dalam fotosintesis. Dengan penambahan unsur hara N, P dan K melalui pemupukan dapat meningkatkan laju fotosintesis. Besarnya laju fotosintesis pada daun menentukan pembentukan polong tanaman kacang-kacangan.

Mahyudin (2007) *dalam* (<http://www.indowebster.com>) menyatakan bahwa kandungan unsur hara N dalam pupuk kandang terdiri dari N (0,5-2,0) persen, P₂O₅(0,44-0,88) persen, dan K₂O (0,4-1,5) persen. Ketersediaan kandungan unsur hara dalam pupuk kandang dapat

menegefisiensi penggunaan pupuk kimia. Rinsema (1986) mengungkapkan bahwa pemberian pupuk yang tepat dalam hal macam atau jenis, dosis, waktu pemupukan, dan cara pemberiannya dapat mendorong pertumbuhan dan peningkatan kualitas maupun kuantitas hasil tanaman. Tingginya produksi atau hasil panen kacang-kacangan diindikasikan dengan semakin besarnya kemampuan menghasilkan jumlah polong, berat polong, dan jumlah biji per polong. Pertumbuhan besarnya buah dalam polong dipengaruhi oleh besar kecilnya asimilat hasil fotosintesis.

Pemupukan dengan menggunakan pupuk organik dapat memperkaya keragaman mikroorganisme dalam tanah. Tanah pertanian yang subur mengandung lebih dari 100 juta mikroba per gram tanah. Produktivitas dan daya dukung tanah tergantung pada aktivitas mikroba tersebut. Sebagian besar mikroba tanah memiliki peranan yang menguntungkan bagi pertanian, yaitu berperan dalam menghancurkan limbah organik, re-cycling hara tanaman, fiksasi biologis nitrogen, pelarutan fosfat, merangsang pertumbuhan, biokontrol patogen, dan membantu penyerapan unsur hara. Ketersediaan unsur hara yang cukup dan dapat diserap dengan baik oleh tanaman akan memberikan pengaruh pada pertumbuhannya (Isroi 2009).

Dengan terbiasanya petani menggunakan pupuk organik hasil buatan sendiri yang memberikan hasil panen yang hampir sama dengan penggunaan pupuk kimia, petani akan semakin yakin dan mantap dalam mengelola sumber daya lokal sebagai sumber pupuk. Petani menjadi mandiri dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pupuk kimia. Pupuk organik termasuk jenis pupuk mengandung unsur hara yang komplit yang dibutuhkan tanaman. Walaupun daya lepasnya lambat tetapi dengan rutinnya aplikasi akan berdampak positif terhadap

kondisi lahan dan hasil panen yang akhirnya dapat mengurangi biaya produksi. Peningkatan produksi kacang merah mempunyai arti penting dalam menunjang peningkatan gizi masyarakat, sekaligus berdaya guna bagi usaha mempertahankan kesuburan dan produktivitas tanah. Kacang merah merupakan salah satu sumber protein nabati yang murah dan mudah untuk dikembangkan di perdesaan.

KESIMPULAN

Limbah ternak kambing domba cukup potensial sebagai pupuk alternatif pada budidaya kacang merah di wilayah Kabupaten Temanggung. Jenis pupuk organik cair dari urine kambing domba, pupuk kandang kotoran ternak kambing domba, dan pupuk kimia ponskha, mempunyai pengaruh yang tidak berbeda dalam menentukan pertumbuhan dan hasil panen kacang merah. Dosis efektif yang berpengaruh pada pertumbuhan kacang merah di lahan kering Kabupaten Temanggung adalah pupuk organik cair urine kambing 20 ml per l, pupuk kandang 10 ton per ha dan pupuk ponskha 100 kg per ha. Proporsi berat polong pertanaman terhadap berat brangkasan segar berkisar 15,19 hingga 17,48 persen dan berat brangkasan kering sebesar 12,15 hingga 17,41 persen. Proporsi berat polong dapat memberikan petunjuk terhadap kualitas dan kuantitas hasil panen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan hasil kegiatan tindak lanjut pasca magang teknologi pengelolaan kotoran ternak kambing atau domba sebagai pupuk bagi kelompok tani "Sari Makmur", Desa Tuksari, Kecamatan Kledung Kabupaten Temanggung. Terima kasih disampaikan kepada Bpk. Ir. Yami Blumut selaku ketua gapoktan dan Bpk. Sutarto yang telah

mempraktekkan penggunaan pupuk organik dalam budidaya kacang merah sebagai rintisan pertanian organik.

DAFTAR PUSTAKA

Buckman, H.O. & N.C. Brady, 1982. *Ilmu Tanah*. Bhatara Karka Aksara. Jakarta.

Badan Litbang Pertanian, 2009. Profil Program Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Inovasi (P4MI). <http://pfi3p.litbang.deptan.go.id>.

Gardner, F P., R. B. Peare, R. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman*. UI Press. Jakarta. 424 hal.

Goldsworthy, P R. & N. M. Fisher. 1997. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 874 hal.

Haryadi, S.S. 1994. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramidia. Jakarta. 195 hal.

Isroi. 2009. Bioteknologi mikroba untuk pertanian organik. *biogen.litbang.deptan.go.id/index2.php?option=com_content&do...*

Mathius W. 2007. *Kotoran kambing-dombapun bisa bernilai ekonomis*. Balai Penelitian Ternak. Ciawi. 3 hal.

Rinsema, W. T. 1986. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta. 235 hal

Sarrief, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupulan Tanah Pertanian*. PT. Pustaka Buana. Bandung. 182 hal.

Sitompul & Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Setianingsih & Khaerodin, 2003. [http://www.indowebster.com/Aplikasi kompos jerami untuk meningkatkan produksi tanaman kacang buncis Phaseolus](http://www.indowebster.com/Aplikasi_kompos_jerami_untuk_meningkatkan_produksi_tanaman_kacang_buncis_Phaseolus).

<http://www.leuitkuring.multiply.com>

[http://kacang merah-mitra-blogspot.com](http://kacang_merah-mitra-blogspot.com)