

PUPUK KANDANG DAN PUPUK HIJAU SEBAGAI SUMBER PUPUK ORGANIK BAGI BUDIDAYA PERTANIAN ORGANIK

Ladiyani R Widowati dan Diah Setyorini

Balai Penelitian Tanah
Jalan Tentara Pelajar No. 12 Bogor
ladiyaniwidowati@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya pertanian organik adalah budidaya ramah lingkungan dengan menerapkan *agricultural development management at low productivity* sehingga sistem ini menerapkan input yang ramah lingkungan. Sumber hara utama untuk budidaya pertanian organik adalah pupuk organik yang dapat berasal dari pukan hewan maupun sisa tanaman, serta mineral yang berasal dari bahan organik. Telah dilakukan penelitian pengujian kualitas pupuk organik yang efektif untuk pertanian organik dengan menggunakan tanah Andisols Cisarua di rumah kaca Balai Penelitian Tanah Sindangbarang, Bogor. Tanaman selada sebagai tanaman indikator pertama dan pakcoy sebagai tanaman indikator kedua. Perlakuan yang diujikan sebagai petak utama adalah pukan Ayam, kambing, dan sapi yang telah matang, kompos limbah sayuran, tanaman sekitar dan tithonia. Sebagai anak petak adalah takaran pupuk 0; 5; 10; 15; 20; dan 40 t/ha. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan split plot dengan tiga ulangan. Selain itu dilakukan penelitian pengukuran kecepatan mineralisasi hara N dari pupuk kandang. Hasil penelitian yang diperoleh adalah pupuk atau kompos organik yang berpeluang untuk digunakan dalam budidaya pertanian organik adalah semua pupuk kandang hewan dan tanaman sekitar kebun yang diujikan. Pupuk kandang ayam mempunyai kecepatan melepaskan hara tercepat dibandingkan dengan pukan kambing dan sapi. Pemanfaatan limbah/residu tanaman dan tanaman lain seperti tithonia yang banyak terdapat di sekitar kebun sayuran mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan, karena mempunyai kadar hara yang hampir setara dengan kompos pukan ternak. Untuk produksi sayuran I, takaran optimal bahan organik adalah 25 t/ha, dan antara berbagai sumber bahan organik tersebut dapat dikombinasikan aplikasinya agar kecepatan pelepasan haranya sesuai dengan tingkat kebutuhan tanaman.

Kata kunci: mineralisasi, bahan organik, pertanian organik

PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya kesadaran akan kelestarian lingkungan dan kesehatan pangan, produk pertanian organik menjadi pilihannya. Sistem budidaya pertanian organik menggunakan pendekatan kedua yaitu *sustainable agricultural development management at low productivity*. Dalam praktek budidaya pertanian organik, pemakaian bahan-bahan kimia sintetik seperti pupuk dan pestisida ditiadakan, dan digantikan dengan pupuk organik dan bahan alam yang dapat didaur ulang serta pengendalian hama dan penyakit secara nabati/biologis (Sutanto, 2002). Melalui budidaya pertanian organik yang ramah lingkungan diharapkan menghasilkan produk pangan yang sehat dan berkualitas tinggi, serta penggunaan lahan pertanian dapat dilestarikan dan berkelanjutan. Kegiatan budidaya pertanian organik secara benar, membutuhkan dukungan teknologi di bidang pra-produksi hingga pasca panen.

Sumber bahan organik tanah dapat berasal dari hasil dekomposisi jaringan tanaman sebagai akibat dari mikrofauna atau mikrobiota tanah tersebut, ditambah dengan biomassa biota tersebut saat mati. Dinamika bahan organik tanah sangat dipengaruhi aktivitas pengelolaan seperti manipulasi lingkungan tanah melalui pengolahan tanah, pemberian mulsa, dan pemberian pupuk organik atau anorganik, dan lainnya. Data minimum yang diperlukan untuk evaluasi kualitas bahan organik tanah meliputi C-organik, N-

Organik, C dan N yang mudah dimineralisasi, biomassa mikroba tanah, karbohidrat tanah, dan analisis enzim (Gregorich *et al.*, 1994).

Pemahaman tentang manfaat dan peranan bahan organik tanah bagi produksi pertanian sudah lama dikenal. Bila mengacu kepada kelestarian fungsi bahan organik dalam tanah, secara idealnya dekomposisi bahan organik yang lambat, erosi tanah yang rendah, adanya penambahan C-organik dari biomassa tanaman maupun eksudat organisme tanah dengan diikuti tingginya efisiensi penggunaan C-organik oleh organisme tanah mempunyai peran yang penting (Monreal *et al.*, 1997). Bahan organik dapat berasal dari limbah/hasil pertanian antara lain berupa sisa tanaman, sisa hasil pertanian, pupuk kandang dan pupuk hijau. Berbagai bahan organik tersebut dapat dijadikan sumber pupuk organik melalui teknologi pengomposan sederhana maupun dengan penambahan mikroba perombak bahan organik serta pengkayaan dengan hara lain. Pupuk organik yang diolah dari bahan-bahan di atas pada umumnya mempunyai kadar hara lebih rendah dari pupuk anorganik/kimia. Namun demikian pupuk organik mempunyai kelebihan yaitu dapat memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah selain sebagai sumber hara dan energi bagi aktivitas mikroba dalam tanah.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari berbagai sumber hara dari berbagai sumber bahan organik dan mineralisasi nitrogen untuk budidaya pertanian organik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang telah dilaksanakan terdiri dari dua kegiatan yakni mengukur mineralisasi N dari berbagai sumber bahan organik dan penelitian untuk mendapatkan informasi sumber hara bagi budidaya pertanian organik.

Percobaan mineralisasi N. Penelitian mineralisasi nitrogen menggunakan tujuh macam bahan organik yaitu pupuk kandang (pukan) ayam, pukan sapi, pukan kambing, sisa tanaman kubis, sisa tanaman brokoli, tithonia, dan jerami padi segar. Bahan tersebut diambil dari pertanian di sekitar Cisarua, sedangkan contoh tanahnya diambil dari Kec Kejajar Wonosobo, Sumowono Semarang, dan Cisarua Bogor. Untuk sisa tanaman diambil satu hari sebelum aplikasi, sedangkan untuk pupuk kandang dalam kondisi telah berbentuk kompos matang. Berbagai jenis sumber pupuk organik tersebut dipotong-potong untuk yang berukuran besar seperti jerami, tithonia dan sisa tanaman sepanjang dua cm. Sedangkan untuk pupuk kandang dicampur hingga merata agar homogen. Takaran pupuk organik yang diaplikasikan adalah sebesar 30 t/ha. Inkubasi dilakukan ke dalam paralon dengan ukuran diameter 5 cm dan tinggi 10 cm. Bobot isi dari tanah diukur dan dipergunakan sebagai faktor koreksi. Inkubasi dilakukan selama 100 hari dan diukur kadar $\text{NH}_4\text{-N}$ dan $\text{NO}_3\text{-N}$ dari sistem tanah terganggu, yakni setelah disampling, tanah tersebut dibuang karena tidak dipergunakan lagi (*distraction sampling*).

Percobaan respon tanaman. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tanah, Bogor dengan menggunakan contoh tanah Andisol dari Permata Hati Farm, Cisarua.

Contoh tanah diambil dari kedalaman 0-20 cm. Contoh tanah tersebut dikeringanginkan, digiling dan diayak kemudian dimasukkan ke dalam pot sebanyak 5 kg. Kebutuhan air dipenuhi dengan mengatur air dalam kondisi kapasitas lapang. Pengaturan ketersediaan air akibat penguapan ditambahkan dengan cara ditimbang dan dihitung selisihnya. Perlakuan petak utama sebagai sumber pupuk organik terdiri atas tanaman kipait (*Tithonia diversivolia*), sisa tanaman sekitar, sisa sayuran, pupuk kandang sapi, kambing dan ayam sebagai petak utama dan sebagai anak petak berupa takaran pupuk organik yaitu 0 t/ha, 5 t/ha, 10 t/ha, 15 t/ha, 20 t/ha dan 40 t/ha. Takaran perpot untuk 5 kg tanah menjadi 0, 12,5 g/pot, 25 g/pot, 37,5 g/pot, 50 g/pot. Setelah ditimbang, pupuk organik tersebut dicampur secara merata dengan tanah lalu

diberi air hingga kapasitas lapang. Tanah tersebut diinkubasi selama 7 hari kemudian ditanami. Tanaman indikator yang dipergunakan adalah selada (*Lactuca sativa* L) untuk pertanaman pertama dan pakcoy untuk pertanaman kedua.

Bibit tanaman berumur 10-15 hari kemudian ditanam 2bibit tanaman (selada dan pakcoy) perpot kemudian dijarangkan menjadi 1 tanaman/pot pada umur tanaman 7 hari. Pada umur 30 HST selada dipanen, dan pakcoy dipanen pada umur 40 hari setelah tanam. Tanaman panen dibersihkan dari pukan kemudian ditimbang produksi bobot basah. Parameter pengamatan agronomi meliputi jumlah daun, tinggi anakan dan produksi. Contoh tanah sampling pada awal dan akhir percobaan diambil dan dikeringanginkan, lalu dianalisis kimia meliputi karakteristik tanah awal dan setelah panen. Rancangan percobaan adalah rancangan acak kelompok, sedangkan pengolahan data penelitian dilakukan dengan split plot yang diulang tiga kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mineralisasi n dari bahan organik

Penelitian pelepasan hara N dari berbagai sumber bahan organik menggunakan contoh tanah dari Wonosobo, Sumowono, dan Cisarua yang tergolong berordo Andisol. Tanah Andisol dicirikan dengan berat jenisnya yang ringan $<1 \text{ Mg/m}^3$ dari ketiga lokasi tersebut sehingga termasuk tanah yang gembur dan mudah diolah (Tabel 1). Kadar liat pada kisaran 13,9-42 %. Rekasi tanah agak masam hingga masam, dengan kadar bahan organik dari rendah hingga tinggi. Kadar Norganik berkorelasi dengan kadar Corganik tanah, dan mempunyai rasio C/N antara 9-14. Kejenuhan basa-basa rendah ($<50\%$), sedangkan KTK tanah termasuk sangat tinggi.

Hasil analisa kadar hara bahan organik menunjukkan kadar Nmin (dalam bentuk $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$) yang berbeda-beda (Tabel 2). Pukan sapi mempunyai Nmin yang tertinggi saat masih segar hal ini diduga berasal dari N urin yang tercampur dalam pukan. Sedangkan yang terendah adalah Nmin dari pukan kambing, karena tekstur dari pukan kambing berbentuk butiran sehingga memerlukan waktu untuk terurai. Kadar C-organik dari seluruh sumber bahan organik berkisar antara 14,3 hingga 39,1%. Sumber bahan organik dari tanaman mempunyai kadar C-organik lebih tinggi dari pupuk kandang, karena pukan adalah produk kedua dari sisa proses pencernaan pakan sapi. Berbagai sumber bahan organik tersebut juga mempunyai kadar N yang cukup tinggi sebagai sumber N-organik tanah. Kadar N terendah ada pada jerami padi dan tertinggi dalam residu brokoli yang tidak berbeda jauh kadarnya dari pukan ayam dan residu kubis. Pada saat dirasioakan antara C dan N, diperoleh nilai C/N tertinggi dari jerami dan terendah pukan ayam. Jerami yang memiliki rasio C/N tertinggi karena komponen jerami utama didominasi oleh selulose dan lignin bila dibandingkan dengan residu brokoli dan kubis. Sedangkan sumber bahan organik lainnya mempunyai nilai C/N < 20 , yang berarti akan lebih mudah terdekomposisi dan lebih mudah melepaskan unsur hara.

Ketujuh bahan organik mempunyai kadar N total yang berbeda-beda. Dari 30 t bahan organik/ha akan menyumbangkan N total dari 85 kg/ha (jerami) hingga 579 kg/ha (pukan ayam) (Tabel 3 dan Gambar 1). Kompos tithonia menyumbangkan N sebesar 449 kg/ha, sementara itu residu brokoli dan kubis sumbangannya hampir sama sebesar 150 kg N/ha. Setelah melalui masa inkubasi selama 100 hari, setiap bahan organik menyumbangkan sejumlah N yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh karakteristik tanaman tersebut. Residu brokoli dan pukan ayam melepaskan N yang terbanyak berturut-turut sebesar 68 dan 47%, dan yang melepaskan N terendah adalah kompos tithonia. Untuk jerami selama periode inkubasi, untuk terjadinya proses dekomposisi 30 t jerami/ha memerlukan N sebesar 11 kg N/ha, hal ini disebut

dengan imobilisasi. Demikian juga hasil penelitian (Chaves *et al.*, 2006) diperoleh bahwa untuk bahan dengan komponen utama fraksi selulosa dan lignin seperti jerami dan brangkasan jagung akan terjadi imobilisasi N pada awal mineralisasi. Dengan waktu, jerami akan melepaskan nitrogen baik yang berasal dari jerami itu sendiri maupun dari mikroba pengurai yang mati. Dari nilai mineralisasi N tersebut, pengelolaan hara dapat diatur sehingga tanaman tercukupi akan hara N, dan disisi lain untuk bahan organik yang cepat melepaskan N harus diatur agar jumlah N yang dilepaskan dan yang dibutuhkan tanaman sebanding agar tidak terjadi kehilangan.

Tabel 1. Karakteristik contoh tanah yang dipergunakan untuk percobaan inkubasi untuk mengukur mineralisasi N dari berbagai bahan organik

Lokasi	pH H ₂ O	Liat %	BJ Mg/m	C-org %	N-org %	C/N	KB %	KTK cmol _d /kg
Kejajar - Wonosobo	5,8	13,9	0,81	3,38	0,29	12	30	35,6
Sumowono - Semarang	5,2	21,1	0,55	1,99	0,14	14	46	29,8
Cisarua – Bogor	4,9	42,0	-	4,52	0,49	9	29	27,64

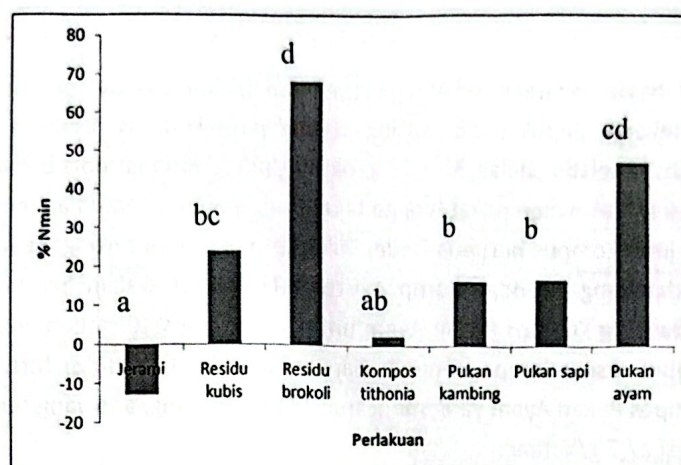
Tabel 2. Kadar N dan C dari berbagai sumber bahan organik

Sumber organik	Nmin g/kg	C (%)	N (%)	C/N
Kompos Tithonia	0,039	35,8	2,80	11,0
Pukan Kambing	0,010	14,3	1,25	11,4
Pukan Sapi	1,986	17,8	1,14	15,6
Pukan Ayam	0,056	27,5	2,61	10,6
Jerami Padi	0,018	39,4	0,71	55,6
Residu Kubis	0,043	39,1	2,50	15,6
Residu Brokoli	0,289	39,1	2,84	13,8

Tabel 3. Kadar N dan rata-rata mineral nitrogen terlepas (N_{min}) dari berbagai bahan organik

Bahan Organik	N total (kg /ha)*	Rata-rata N _{min} (kg N/ha)	Persentase N _{min} (%)
Kompos tithonia	449	12	2,7
Pukan kambing	255	42	16,5
Pukan sapi	154	26	16,9
Pukan ayam	579	274	47,3
Jerami	85	-11	-12,9
Residu kubis	150	36	24,0
Residu brokoli	153	104	68,0

*Aplikasi 30 t/ha



Gambar 1. Proporsi mineralisasi N dari berbagai bahan organik

Penelitian respon tanaman

Kandungan basa-basa dan kejenuhan basa di kedua lokasi tergolong sangat rendah sampai rendah (<50%). Kapasitas tukar kation tergolong tinggi. KTK yang tinggi (>24 cmol_c/kg) ini berasal dari muatan tergantung pH dari bahan organik yang cukup tinggi pada kedua lokasi tersebut. Kandungan hara mikro tersedia terutama hara Zn cukup tinggi dan kadar Fe masih di bawah batas meracuni tanaman. Kandungan logam berat Pb dan Cd cukup rendah, tidak menunjukkan indikasi kelebihan yang akan diserap tanaman.

Dari analisis sifat-sifat kimia tanah tersebut, tanah yang digunakan untuk penelitian mempunyai pembatas basa-basa yang rendah, pH masam. Namun demikian kandungan C-organik, P tersedia dan KTK yang tinggi diharapkan dapat mendukung pertumbuhan sayuran yang baik.

Kadar hara dalam kompos

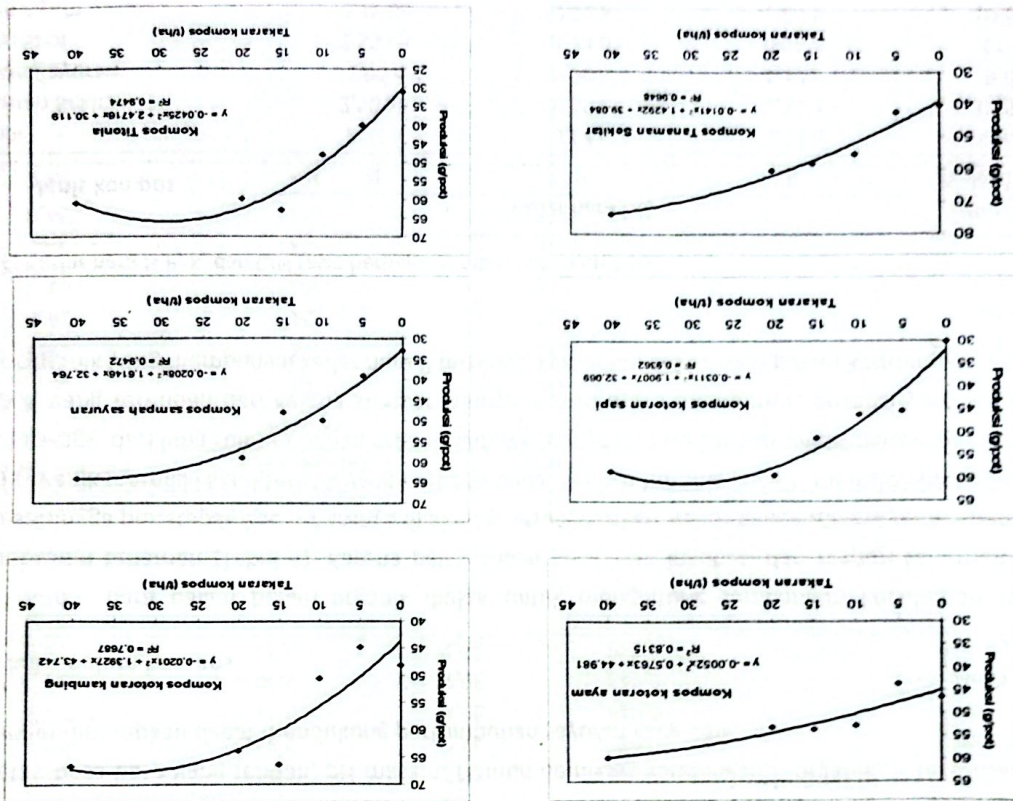
Kadar hara dalam bahan organik diukur untuk menghitung sumbangan kecukupan hara bagi pertumbuhan tanaman (Tabel 4). Karena pelaksanaan penelitian inkubasi dan respon tanaman berbeda waktu sehingga penetapan kadar haranya dilakukan sesuai dengan waktu penggunaannya. Keenam sumber bahan organik memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Seperti tithonia (kipait) mempunyai kadar N dan K nyata tertinggi dari lima sumber bahan organik lainnya. Sementara itu Limbah sayuran mempunyai kadar N, P, dan K yang terendah dari kelima sumber lainnya. Pukan ayam mempunyai potensi yang baik sebagai pupuk organik yang mempunyai kadar hara P tertinggi, kemudian diikuti oleh pukan kambing dan sapi.

Tabel 4. Kadar hara N, P, K, dan C/N rasio berbagai sumber bahan organik

Jenis kompos	Kadar hara (%)			C/N
	N	P	K	
Titonia	2,74 a	0,64 c	3,34 a	14 ab
Tanaman Sekitar	2,59 ab	0,59 c	3,31 a	15,5 ab
Limbah Sayuran	1,96 c	0,70 c	1,12 c	9,0 b
Pukan Sapi	2,55 ab	1,24 b	0,68 d	17,5 a
Pukan Ayam	2,18 bc	2,61 a	1,60 b	10,0 ab
Pukan Kambing	1,82 c	1,36 b	3,19 a	7,5 b

Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%.

Gambar 2. Hubungan antara produksi Selada (pertanaman I) dengan takaran kompos pada berbagai jenis kompos



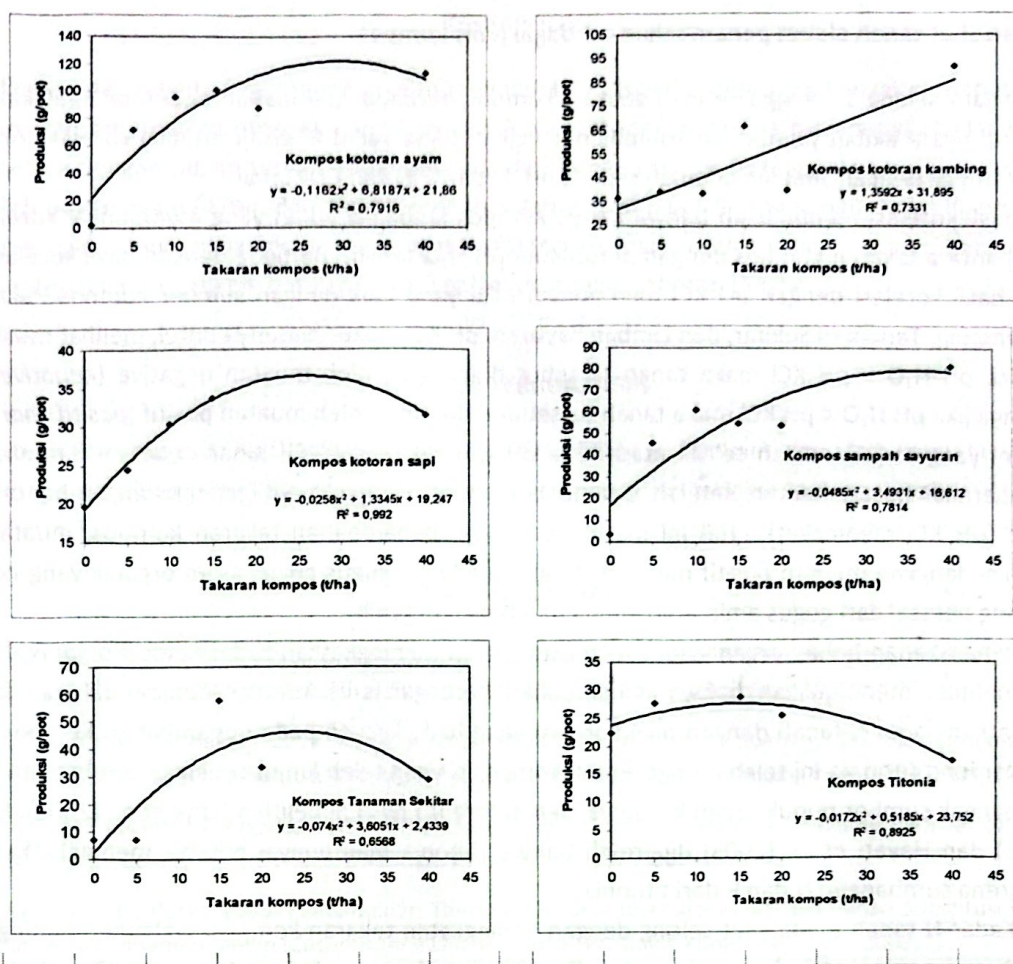
tanam.

Takaran optimum pupuk pada umumnya dihitung sebesar 80% dari takaran maksimum. Di atas nilai ini, penambahan input pupuk untuk mencapai produksi yang lebih tinggi sudah tidak menguntungkan ditinjau dari segi ekonomis. Rata-rata takaran optimum untuk berbagai jenis kompos sebesar 31,9 t/ha. Namun demikian, dalam aplikasinya di lapangan takaran yang dianjurkan sekitar 20% lebih rendah dari takaran optimum dengan asumsi bahwa pupuk organik yang ditambahkan setiap musim tanam akan terakumulasi di dalam tanah dimana tingkat ketersediaan haranya semakin meningkat dengan waktu, selain itu adanya sumbangan hara dari air hujan, serta hasil fiksasi N udara. Dari hasil penelitian ini, takaran anjuran yang diberikan untuk berbagai jenis kompos adalah 25 t/ha dan diaplikasikan pada setiap musim

Titonia dengan produksi 27,7 g/batang.

Produkasi berat basah tanaman selada (pertanaman I) dan pakcoy (pertanaman II/Residu) yang dihubungkan dengan takaran pupuk pada masing-masing jenis kompos disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3. Kisaran produksi selada adalah 30 – 73 g/batang/pot. Terdapat pola bahwa semakin meningkat takaran pupuk, produksi semakin meningkat hingga takaran maksimum kemudian menurun. Takaran pupuk maksimum dari setiap jenis kompos berbeda-beda. Takaran maksimum tertinggi pada selada dicapai oleh kompos Pukan Ayam dan yang terendah kompos Titonia (Tabel 5). Dalam hal ini penggunaan kompos Titonia lebih efisien dibanding kompos Pukan Ayam untuk mencapai satu satuan unit produksi. Sedangkan pada pertanaman II atau residu (tanpa penambahan kompos lagi) produksi tertinggi tanaman Pakcoy dicapai oleh residu kompos Pukan Ayam yang mencapai 121,9 g/batang, dan yang terendah residu kompos

Produkasi tanaman



Gambar 3. Hubungan antara produksi Pakcoy (Pertanaman II/residu) dengan takaran pupuk pada berbagai jenis kompos

Tabel 5. Rata-rata produksi selada (pertanaman I) dan pakcoy (pertanaman II), takaran kompos maksimum dan optimum pada masing-masing jenis kompos

Perlakuan jenis kompos	Produksi maksimum (g/pot)	Takaran maksimum (t/ha)	Takaran optimum (80% maks)
Pukan Ayam	91,4	42,2	33,9
Pukan Kambing	67	34,3	27,7
Pukan Sapi	48,6	26,3	21,0
Limbah Sayuran	50,2	37,4	29,9
Tanaman Sekitar	74,1	37,6	30,0
Titonia	46,9	22,0	17,7
Rata-rata		33,3	26,7

*Belum tercapai produksi maksimum

Perubahan sifat tanah akibat penambahan berbagai jenis kompos

Dalam selang 1 minggu setelah aplikasi kompos, terdapat perubahan beberapa sifat kimia tanah yang cukup nyata akibat pemberian kompos bertingkat. Pada Tabel 6. disajikan nilai korelasi antara jenis sumber kompos dengan sifat kimia tanah seperti pH, kadar C, N dan C/N tanah.

Hasil korelasi menunjukkan bahwa hanya kompos limbah sayuran yang mempunyai korelasi tinggi ($r=0,891$) antara takaran kompos dengan perubahan pH H₂O tanah. Berbeda dengan hasil korelasi dengan pH H₂O, hasil korelasi dengan pH KCl mempunyai nilai yang baik dengan sumber kompos Pukan Ayam, Pukan Kambing, Tanaman Sekitar, dan Limbah Sayuran. pH KCl diukur biasanya untuk melihat muatan suatu tanah. Jika pH H₂O > pH KCl maka tanah tersebut didominasi oleh muatan negative (*negative charge*), sebaliknya jika pH H₂O < pH KCl maka tanah tersebut didominasi oleh muatan positif (*positif charge*). Pada kondisi ini yang terjadi adalah selisih atau delta pH (pH H₂O – pH KCl) tanah sebelum ditambah pupuk organik bernilai besar, namun setelah ditambah kompos dengan berbagai takaran, delta pH terukur mengecil (pH KCl meningkat). Hal ini diartikan, adanya penambahan takaran kompos, muatan negatif menurun sedangkan muatan positif meningkat karena adanya gugus-gugus asam organik yang bermuatan positif yang berasal dari gugus amin atau amina dari bahan organik.

Penambahan bahan organik secara langsung akan meningkatkan kadar karbon organik dari tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan berbagai jenis kompos dengan takaran bertingkat meningkatkan kadar C-tanah dengan nilai korelasi yang baik, kecuali pada penambahan Kompos Tithonia. Diduga Kompos Tithonia ini telah mengalami dekomposisi yang telah lanjut sehingga sumbangan C organik tidak sebanyak sumber pupuk organik lainnya. Sementara itu hasil penelitian Jama *et al.* (2000), Eddiwal *et al.* (2003) dan Hayati *et al.* (2003) diperoleh bahwa thitonia mempunyai potensi meningkatkan kualitas tanah karena sumbangan N dan P dari tithonia.

Kadar N tanah meningkat seiring dengan peningkatan takaran kompos, walaupun peningkatannya tidak sebesar peningkatan kadar C-tanah. Penambahan kompos Pukan Ayam dan Titonia cenderung menurunkan kadar N tanah yang terindikasi dari nilai negatif (-) pada nilai korelasi (r) walaupun tidak nyata. Jika nilai C dan N dirasionkan (C/N) dan dikorelasikan dengan tingkat takaran kompos, maka diperoleh empat jenis kompos yang mempunyai nilai korelasi negatif (-), yaitu Pukan Kambing, Pukan Sapi, Tanaman Sekitar, dan Limbah Sayuran. Sedangkan pada penambahan kompos Pukan Ayam dan Titonia, sebaliknya cenderung meningkatkan C/N rasio tanah.

Tabel 6. Nilai koefisien korelasi (r) antara takaran kompos dan pH, C, N, C/N tanah setelah diberi perlakuan berbagai jenis kompos

Perlakuan jenis kompos	pH		C %	N %	C/N
	H ₂ O	KCl			
Pukan Ayam	0,544	0,953*	0,927*	-0,555	0,817*
Pukan Kambing	-0,298	0,826*	0,761*	0,611*	-0,216
Pukan Sapi	-0,026	0,491	0,975*	0,663*	-0,034
Tanaman Sakitar	-0,345	0,960*	0,979*	0,786*	-0,632
Titonia	-0,147	0,394	0,253	-0,193	0,270
Limbah sayuran	0,891*	0,990*	0,812*	0,535	-0,360

Angka yang tercetak tebal, menunjukkan nilai yang nyata pada taraf uji 5%.

KESIMPULAN

Pemanfaatan limbah sisa tanaman dan tanaman lain seperti tithonia yang banyak terdapat di sekitar kebun sayuran mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan karena mempunyai kadar hara yang hampir setara dengan pukan ternak. Mineralisasi N dari bahan organik tertinggi dari residu brokoli (68%), diikuti oleh pukan ayam (47%), dan yang terendah adalah jerami (-11). Sisa tanaman dapat dikombinasikan aplikasinya agar saling melengkapi mengingat karakteristik dari masing-masing sumber bahan organik. Takaran optimal bahan organik untuk produksi optimum adalah sebesar 25 t/ha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Iin Dwi Suharti, SSi, Dra. Sri Widati, Ir. Maryam dan Udin Jaenudin yang telah membantu pelaksanaan penelitian dengan tekun sehingga penelitian terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaves B, De Neve S, Boeckx P, Berco C, van Cleemput O, Hofman G. 2006. Manipulating the N release from N-15 labeled celery residues by using straw and vanisses. *Soil Biology and Biochemistry* 38: 2244-2254.
- Eddiwal, EF Husin dan N Hakim. 2003. Respon Tanaman Abaca terhadap Pemberian CMA dan Tithonia (*Tithonia diversifolia*) Sebagai Bahan Substitusi N dan K Pupuk Buatan Pada Ultisol. *Prosiding Kongres HITI VIII*, 2003.
- Gregorich EG, MR Carter, DA Angers, CM Monreal, and BH Ellert. 1994. Towards a minimum data set to assess soil organic matter quality in agricultural soils, *Can. J. Soil Sci.* 74: 367-385.
- Hayati R, N Hakim, EF Husin. 2003. Pemanfaatan Tithonia (*Tithonia diversifolia*) sebagai Bahan Substitusi N K Pupuk Buatan untuk Tanaman Melon (*Cucumis melo* L) pada Ultisol. *Prosiding Kongres HITI VIII*, 2003.
- Jama BA, CA Palm, and RJ Buresh, AI Niang, C Gachengo, G Mziguheba and B Amadalo. 2000. Tithonia Diversifolia as a Green Manure for Soil Fertility Improvement in Western Kenya: a Review, *Agroforestry System*. 49:201-221.
- Monreal CM, RP Zentner, and JA Robertson. 1997. An analysis of soil organic matter dynamics in relation to management, erosion and yield of wheat in longterm crop rotation plots. *Can. J. Soil Sci.* 77(4):553-563.
- Sutanto R. 2002. *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Penerbit Kanisius.

DISKUSI

Yayan Nurdiansyah

- Tanya:
1. Dilihat dari segi biologi dan kimia tanah, teknisnya seperti apa? Apakah pupuk hijau ditanam di sela-sela atau dikomposkan terlebih dahulu?
 2. Apakah dalam penelitian ini dibandingkan tingkat hama penyakitnya? Bagaimana perbedaan tingkat tanamannya?
- Jawab:
1. Lahan yang ada semak-semak dibersihkan, penanaman hanya 2 bulan untuk mengambil biomasa, setelah pupuk dimasukkan baru ada perlakuan, ada yang diberikan pukan ayam dll. Ki rinyuh dan batang pisang ada di sekitar lahan bukan merupakan tanaman sela. Dari pada busuk dikomposkan saja, biasanya 3 ton per ha. Kombinasi antar sumber hara dari kotoran hewan dan dari hijau dalam rangka memenuhi 16 unsur hara tadi.
 2. Selama sistem budidaya organik ada peningkatan P, Cu dan Zn tidak perlu meningkatkan pupuk mikro. Saya tidak mengamati serangan hama, tapi umumnya tanaman ringan tidak mengurangi hasil tanaman.

Ketut

Tanya: Apakah kompos kambing yang di campur sekam difermentasi terlebih dahulu?

Jawab: Pukan ayam kompos di komposkan terlebih dahulu menggunakan dekomposer.

Adrina (Universitas Patimura Ambon)

Tanya: Apakah dapat dilihat mengapa apabila bukan dari ayam melepaskan lignin lebih rendah dan Lignin N makin rendah

Jawab: Dari fraksi biokimianya udah ada, dari hasil uji korelasi mineralisasi ada hubungannya dengan N.apabila Lignin semakin tinggi maka rasionya makin lambat.

Tagus (Balai Penelitian Tanah)

Tanya: Titonia in bisa didapat dimana?

Jawab: Titonia (kipait) tanaman perdu dan liar, jadi belum dibudidayakan. Warnanya kuning banyak terdapat