ISBN: 978-602-71798-1-3

Cabbage Waste Utilization as Substitution Plant Nutrition Source for Soybean Plant In Ultisol

Azwir Anhar, Melati Mayang Sari, dad Anizam Zein
Faculty of Mathematic and Natural Science, Padang State University
azwirbio@fmipa.unp.ac.id, melatimayang28@yahoo.co.id, anizam.zein@yahoo.com

Abstract

The use of synthetic fertilizers periodically for a long time with high doses has resulted in decreasing fertility of agricultural land, so that the production of agricultural crops including soybeans continued to decline. On the other hand, the potential agricultural land used for soybean cultivation is still available for example on ultisol The problem is that the low pH causes some nutrients become unavailable for absorb by plant. This study aims to determine the role of cabbage waste as a nutrients substitute for soybean plant in ultisol. The research conducted from February to May 2014, in the Central Seed Horticultural Crops Lubuk Minturun and Plant Physiology Laboratory, Padang State University.. Research using a completely randomized design with 6 treatments and 4 replications. The treatments were doses of cabbage waste that has been made Bokashi. The dosage consists of 0 g, 70 g, 80g, 90 g, 100 g / polybag and 0.6 g urea / polybag. The variables measured were plant height, leaf number, number of nodules, fresh weight and dry weight of plants. Data were analyzed using ANOVA and continued with DNMRT.The results showed that the application of the cabbage waste in the Bokashi form effect on plant height, leaf number, number of nodules, fresh weight and dry weight of soybean plants. It was concluded that cabbage waste given in the form of Bokashi can be used for substitution of synthetic fertilizers.

Keywords;waste,cabbage,nutrition,soybean,ultisol

1. PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) kedelai merupakan salah satu komoditi pangan utama di Indonesia dengan kandungan gizi yang tinggi. Kedelai bukan hanya dibutuhkan sebagai bahan baku berbagai produk olahan, tetapi juga dimanfaatkan untuk pakan ternak. Oleh sebab itu, kebutuhan kedelai nasional meningkat setiap tahun, seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri pangan berbahan baku kedelai. Menurut Dirjen Tanaman Pangan (2015), rata-rata kebutuhan kedelai setiap tahunnya sebanyak ± 2,2 juta ton biji kering, belum dapat terpenuhi seluruhnya dari produksi kedelai dalam negeri. BPS (2015), memperkirakan produksi kedelai dalam negeri saat ini, baru mampu memenuhi sebanyak 982.967 ton atau 44,68 % terhadap kebutuhan, dan sisanya sebesar 53,32 % dipenuhi dari impor.

Untuk mendukung tercapainya sasaran produksi nasional menuju swasembada kedelai, maka perlu dilakukan program intensifikasi maupun maupun ekstensifikasi pada lahan baru. Salah satu lahan yang potensial dimanfaatkan untuk perluasan pertanaman kedelai adalah tanah ultisol. Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia (Subagyo *et al*. 2004). Meskipun demikian, pemanfaatan tanah ini menghadapi kendala dari karakteristik tanah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Beberapa kendala yang umum pada tanah Ultisol adalah kemasaman tanah tinggi, pH rata-rata < 4,50, kejenuhan Al tinggi, miskin kandungan hara makro terutama P, K, Ca,dan Mg, dan kandungan bahan organik rendah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Kendala tersebut dapat diatasi dengan teknologi pengapuran, pemupukan dan pemberian bahan organik

Bahan organik selain dapat meningkatkan kesuburan tanah juga mempunyai peran penting dalam mem-perbaiki sifat fisik tanah. Bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi, serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah dan mudah diolah (Prasertyo dan Suriadikarta, 2006)

Salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kendala tanah ultisol adalah peman-faatan bahan organik dalam bentuk daun kubis yang sudah diolah menjadi bokashi. Potensi bahan organik ini

sebagai sumber hara pengganti nitrogen cukup besar ditinjau dari segi ketersediaa maupun kandungan haranya. Limbah kubis ini banyak dijumpai sehari-hari di pasar tradisional dalam bentuk daun kubis yang sudah layu dan rusak. Pedagang sayuran di pasar tradisional, membuang daun kubis yang rusak. Ditinjau dari hara yang terkandung pada kubis, diketahui bahwa kandungan nitrogen pada organ tanaman kubis bervariasi antara 2,10 % sampai 3,81 % (Isyana, 2010). Dengan demikian, apabila limbah tersebut dimanfaatkan sebagai sumber hara pengganti diperkirakan mampu memenuhi kebutuhan tanaman.

Penggunaan langsung bahan organik pada tanaman adakalanya punya kelemahan dibanding dengan pupuk sitetis, karena membutuhkan waktu yang relative lama untuk dapat tersedia bagi tumbuhan.. Proses dekomposisi secara alami butuh waktu sampai 60 hari. Masalah tersebut dapat ditanggulangi dengan bantuan mikroba pengurai yang terseleksi, sehingga. mineralisasi bahan organik berlangsung lebih cepat . Penggunaan Efektive Mircroorganism (EM4) misalnya mampu mempercepat penguraian bahan organik yang hanya membutuhkan waktu hanya 2-3 minggu. Hal tersebut terjadi karena EM4, mengandung bioaktivator *Lactobacillus sp, Saccharomyces sp, Actinomycetes* serta cendawan pengurai selulosa (Djuarnani dkk, 2005)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil fermentasi bahan organik dengan EM4 yang dikenal dengan Bokhasi mampu meningkatkan hasil berbagai jenis tanaman. Dewi (2004) melaporkan bahwa pemberian 15 mL EM4 terhadap 15,51 kg jerami padi dapat mempercepat proses pengomposan menjadi 10,5 hari. Pemberian bokhasi lamtoro 100 /polibag memberikan berat buah tomat tertinggi. Namun, tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi, berat basah, berat kering, vitamin C dan A tomat (Deswita,2011). Hasil penelitian Marni (2011) menunjukkan bahwa Pemberian bokhasi lamtoro berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetative, berat basah, berat umbi dan vitamin C wortel. Kumalasari (2011) melaporkan bahwa pemberian bokhasi pada tanaman kedelai di tanah ultisol dengan takaran 0,72 kg/polibag memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, berat basah, berat kering, jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat biji kedelai. Sebaliknya, takaran 1 kg bokhasi/ tanaman merupakan dosis terbaik untuk kadar protein tanaman kedelai. Pemberian bokhasi bandotan berpengaruh terhadap berat basah buah tomat, tetapi tidak berpengaruh terhadap tinggi, berat basah, biomassa, vitamin C dan vitamin A tomat (Junialdi, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bokhasi kubis sebagai sumber hara pengganti pada tanaman kedelai pada tanah ultisol.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilaksanakan di Balai Benih Induk Tanaman Hortikultura Lubuk Minturun dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNP, ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah 0 (A), 70 (C), 80 (D), 90(E), 100(F) gram bokashi, dan 0,6(B) g urea/polibag. Penelitian dilakukan dari Februari sampai Mei 2014. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bintil akar, berat basah dan berat kering tanaman. Tinggi dan jumlah daun tanaman diamati pada hari ke 7, 14, 21,28, dan 35 hari setelah tanam (HST) sedangkan jumlah bintil akar, berat basah. dan berat kering pengukurannya dilakukan 35 hari setelah tanam (HST). Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan DNMRT.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1.Tinggi tanaman

Pemberian limbah kubis dalam bentuk bokashi mempengaruhi tinggi tanaman kedelai pada minggu pertama, ke empat dan kelima. Sebaliknya, tinggi tanaman pada minggu kedua dan ketiga tidak dipengaruhi oleh pemberian bokashi kubis. Meskipun pemberian bokashi mempengaruhi tinggi tanaman minggu pertama dan keempat, namun takaran bokashi 70 sampai 100 g/polibag tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman. Bahkan pemberian bokashi sampai 100 memberikan hasil yang sama dengan pemberian urea dengan takaran 0,6 g/polibag seperti terlihat pada Tabel 1.

Terjadinya perbedaan tinggi tanaman antara kontrol dengan perlakuan bokhasi diduga berhubungan dengan kandungan hara yang minim pada tanah ultisol yang digunakan sebagai media tanam. Kondisi tersebut mengakibatkan tidak mampu mendukung pertumbuh-an tanaman kedelai dengan baik.

Setyati (1988) menyatakan bahwa dengan tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang untuk proses pertumbuhan tanaman, proses pembelahan, proses fotosintesis dan proses pemanjangan sel akan berlangsung cepat yang mengakibatkan beberapa organ tanaman tumbuh cepat terutama pada fase vegetatif.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman kedelai

Perla kuan	Rerata tinggi tanaman kedelai tiap minggu (cm)				
	I	II	III	IV	V
A	21,20a	28,00	46,28	58,96a	67,93a
B	21,53b	33,05	56,60	74,08ab	97,43b
C	21,63b	34,23	48,93	71,05a	102,93b
D	24,30b	36,05	65,48	92,50b	108,78b
E	24,43b	35,43	65,70	89,98b	107,6b
F	24,68b	33,88	60,13	78,28b	95,43b

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Menurut Sarief (1986) ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup pada saat pertumbuhan vegetatif, akan mengaktifkan fotosintesis, sehingga proses pembelahan, pemanjangan, dan differensiasi sel berjalan lancar. Setyadmidjaya (1986), menyatakan bahwa nitrogen berperan merangsang pertumbuhan batang yang akhirnya dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

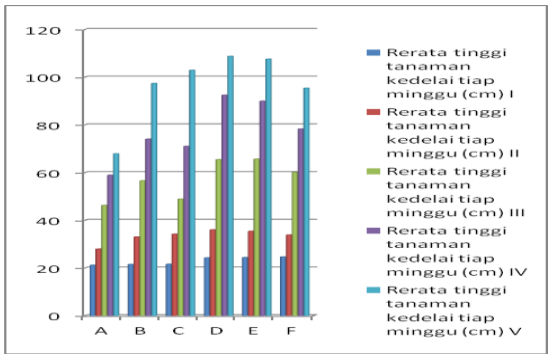
Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pembe-rian bokashi kubis mampu memberikan sumbangan hara ke tanah khususnya nitrogen yang selanjutnya diserab tanaman. Hal tersebut dapat diketahui meningkatnya tinggi tanaman dibanding tanpa pemberian bokhasi kubis.. Kondisi tersebut dapat dipahami dengan sederhana, karena sebagai salah satu bahan organik, kubis juga mengandung protein yang komponennya terdiri atas nitrogen dan sulfur.

Kandungan nitrogen pada organ tanaman kubis menurut Isyana (2010) berkisar antara 2,10 % sampai 3,81 %. Di samping itu kubis mengandung Ca dan Fe masing-masing 39 dan 2,8 gram/ 100 berat segar (Sakhale dan Pawar 2007). Kandungan mineral yang ada pada kubis tersebut akan diuraikan menjadi mineral yang dibutuhkan tanaman kedelai sehingga meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman.

Pemberian bokhasi ini mampu menyaingi tinggi tanaman yang diberi perlakuan urea. Tinggi tanaman yang diberi perlakuan urea tidak berbeda dibanding dengan pemberian limbah kubis yang telah dioleh dengan bantuan mikroorganisme yang berasal dari EM4. Kumalasari (2011) juga melaporkan bahwa tinggi tanaman kedelai pada tanah ultisol juga meningkat dengan pemberian bokashi kiambang. Tinggi tanaman Cabe juga dipengaruhi oleh pemberian bokashi (Gustia, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa kebutuhan hara khususnya nitrogen tanaman kedelai pada tanah ultisol dapat digantikan dengan hasil dekomposisi limbah kubis. Kondisi tersebut tentu saja berhubungan dengan kandungan nitrogen yang ada pada kubis. Sama dengan bahan organik lainnya, kubis juga mengandung senyawa organik dalam bentuk protein yang strukturnya dibangun oleh nitrogen. Isyana (2010), menyatakan bahwa kandungan nitrogen kubis berkisar antara 2,10 % sampai 3,81 % .

Tinggi tanaman kedelai terus mengalami pertumbuhan setiap minggunya pada setiap perlakuan (Gambar 1).



Gambar 1. Tinggi tanaman kedelai (cm)

Pertambahan ukuran yang terjadi pada tinggi tanaman menunjukkan bahwa terjadi suatu proses pembesaran sel ke arah titik tumbuh. Efek lain yang terjadi adalah bertambahnya jumlah sel pada setiap jaringan tanaman termasuk bertambahnya jumlah pembuluh xylem dan floem (Kimbal, 1983). Meskipun tinggi tanaman pada minggu kedua dan ketiga masing-masing perlakuan tidak berbeda, namun tinggi tanaman pada minggu pertama dan kelima menunjuk-kan pengaruh yang sama-sama berbeda antara kontrol dengan perlakuan bokashi.

Menurut Higa dan Wididana (1993), di samping mengandung unsur hara anorganik N, P, K dan hara mikro lainnya, bokashi juga mengandung mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi. Lebih lanjut Rafiudin dan

Tandi (2006) menyatakan bahwa tanah yang telah dicampurkan sisa tanaman atau bahan organik dapat menggemburkan tanah, sehingga baik untuk tanaman karena meningkatkan aerasi dan drainase tanah yang pada akhirnya penyerapan hara oleh akar lebih sempurna. Pupuk bokashi, seperti pupuk organik lainnya, dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kandungan material organik pada tanah yang keras seperti tanah podzolik sehingga dapat meningkatkan aerasi tanah (Susilawati dan Rini, 2000).

Penggunaan bahan organik pada tanah bukan hanya menguntungkan secara langsung dengan cara penam-bahan hara. Penambahan bahan organik ke tanah juga dapat meempengaruhi pH tanah. Sanchez (1992), menyatakan bahwa keunggulan pemberian pupuk organik dibandingkan pupuk anorganik adalah meningkatkan kandungan bahan organik, nitrogen organik, P, K, dan Ca_{dd}, sehingga mengakibatkan kenaikan pH yang nyata. Peningkatan pH tanah juga akan terjadi apabila bahan organik yang kita tambahkan telah terdekomposisi lanjut (matang), karena bahan organik yang telah termineralisasi akan melepaskan mineralnya berupa kation-kation basa

3.2 Jumlah daun

Jumlkah daun kedelai terus mengalami peningkatan mulai dari minggu pertama sampai akhir pengamatan pada minggu kelima. Pengamatan minggu pertama menunjukkan bahwa takaran bokashi sampai 90 gram memberikan jumlah daun yang tidak berbeda dibanding dengan pemberian urea maupun kontrol. Jumlah daun kedelai hanya berbeda dibanding perlakuan lainnya adalah jika bokashi diberikan takaran 100 gram (F) seperti terlihat pada Tabel 2. Sebaliknya, pengamatan pada minggu ke 2,3, 4 dan 5 menunjukkan bahwa pemberian bokashi tidak mempengaruhi jumlah daun kedelai.

Tidak berbedanya jumlah daun tanaman kedelai dengan pemberian bokashi kubis diduga berhubungan dengan pertumbuhan. Lakitan (1996), menyatakan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh dalam Partumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen, konsentrasi nitrogen tinggi umumnya menghasilkan jumlah daun yang lebih besar. Menurut Susilo (1991) dengan adanya nitrogen yang cukup dalam tanah dapat meningkatkan sintesis protein untuk pembelahan dan pembesaran sel yang menyebabkan bertambahnya jumlah dan peningkatan ukuran sel sehingga partum-buhan tanaman dan jumlah daun meningkat. Fatimah dan Hendarto (2008), melaporkan bahwa komposisi media tanam grumosol dan kompos mempengaruhi jumlah daun tanaman sambiloto setelah berumur 95 hari setelah tanam.

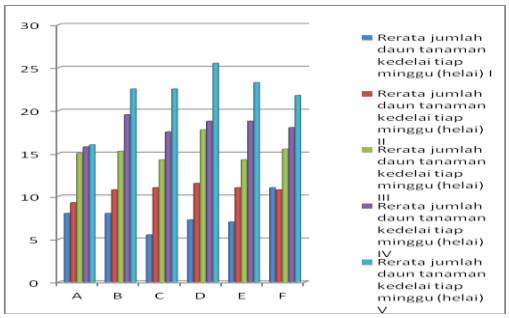
Tabel 2. jumlah daun tanaman kedelai

Perlakuan	Rerata jumlah daun tanaman kedelai tiap minggu (helai)				
	I	II	III	IV	V
A	8,00a	9,25	15,00	15,75	16,00
B	8,00a	10,75	15,25	19,50	22,50
C	5,50a	11,00	14,25	17,50	22,50
D	7,25a	11,50	17,75	18,75	25,50
E	7,00a	11,00	14,25	18,75	23,25
F	11,00b	10,75	15,50	18,00	21,75

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Pada tabel terlihat jelas tiap perlakuan mengalami pertambahan jumlah daun setiap minggunya. Pada perlakuan A (0 gram) pertambahan jumlah daun setiap minggunya tidak begitu signifikan. Perlakuan B (0,6 gram), C (70 gram), D (80 gram), E (90 gram) dan F (100 gram) mengalami pertambahan daun yang stabil. Jumlah daun tanaman kedelai setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 2.

Oherella (2011) menyatakan bahwa daun memegang peranan yang sangat penting bagi poduktivitas suatu tanaman. Jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang berpengaruh adalah faktor tanah, air, cahaya dan unsur hara.



Gambar 2. Jumlah daun tanaman kedelai tiap minggu

Pada tabel 2, terlihat bahwa jumlah daun bertambah setiap minggunya. Pada minggu pertama jumlah daun yang paling banyak adalah perlakuan F (100 g/polibag) tetapi

jumlah daun yang paling banyak pada minggu kelima adalah perlakuan D (80 g/polibag). Hal Ini membuktikan bahwa jumlah daun yang paling banyak pada minggu pertama belum tentu pada minggu kelima juga paling banyak. Sitompul dkk (1995) menyatakan bahwa tanaman yang mempunyai daun yang lebih banyak pada awal pertumbuhannya, akan lebih cepat tumbuh karena kemampuan menghasilkan fotosintesa yang lebih tinggi dari tanaman dengan jumlah daun yang lebih rendah. Jumlah daun tanaman akan mempengaruhi pertumbuhan jaringan tanaman yang lain.

3.3 Jumlah bintil akar

Pemberian bokhasi kubis berpengaruh terhadap jumlah bintil akar tanaman. Bintil akar terendah ditemukan pada kontrol dan perlakuan dengan pemberian urea . Sebaliknya, bintil akar tertinggi ditemukan pada perlakuan perlakuan D yaitu pemberian bokashi dengan takaran 80 gram. Meskipun pemberian bokashi dapat meningkatkan jumlah bintil akar, namun takaran bokashi tidak mempengaruhi jumlah bintil akar yang terbentuk (Tabel 3)

Tabel 3. Rerata jumlah bintil akar umur 5 minggu

Perlakuan	Rerata Jumlah Bintil Akar
A	1,00a
F	1,00a
C	1,50b
B	1,75b
E	2,75b
D	3,25b

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Berdasarkan data penelitian jumlah bintil akar yang didapatkan pada perlakuan A (kontrol) sama dengan perlakuan pupuk urea. Sebaliknya,bintil akar yang terbentuk pada perlakuan bokashi lebih banyak dan berbeda dibanding dengan kontrol maupun dengan pemberian urea seperti terlihat pada Tabel 3. Hal tersebut terjadi karena kontrol dan perlakuan urea tidak memberikan sumbangan bahan organik pada media. Menurut Dwijoseputro (1994), tanah yang mengandung cukup bahan organik, akan mempunyai aerasi yang cukup baik dan mempunyai temperatur sekitar 30^0C. Kondisi tersebut adalah baik untuk perkembangan bakteri. Di antara bakteri yang ada pada bahan organik sebagian berperan dalam penguraian selulosa. Di samping itu juga terdapat bakteri yang mampu mengikat nitrogen dari udara bebas yaitu Rhyzobium yang bersimbiosis dengan akar.

Menurut Harsono (2011), rhizobium merupakan salah satu mikroba yang juga terdapat di lahan masam yang kehidupannya erat dengan akar tanaman kacang-kacangan termasuk kedelai. Bentuk asosiasi bakteri rhizobium dan akar tanaman kedelai terwujud dalam pembentukan bintil akar yang dapat menambat nitrogen. Di samping adanya peranan bahan organik yang mempengaruhi media tanam secara tidak langsung, pemberian bokhasi juga memberikan tambahan hara pada media sebagai proses dekomposisi bahan organik. Selanjutnya hara tersebut akan diserab oleh tanaman.

3.4 Berat basah

Berat basah tertinggi dari tanaman kedelai ditemukan pada perlakuan E yaitu pemberian bokhasi kubis dengan takaran 90 gram. Sebaliknya, berat basah tanaman tertinggi ditemukan pada perlakuan B yaitu pemberian 0,6 gram urea. Meskipun demikian, perlakuan urea memberikan berat basah yang sama dengan perlakuan bokashi sampai takaran 90 gram. Semua perlakuan tersebut berbeda dibanding dengan kontrol. Suatu hal yang menarik adalah, peningkatan takaran bokashi melebihi 90 gram, ternyata menurunkan berat basah tanaman yang sama dengan kontrol seperti terlihat pada Tabel 4.

Menurut Prawinata dkk (1981), berat basah tanaman merupakan cerminan komposisi hara jaringan tanaman dan kandungan airnya. Penyerapan hara dan air oleh tanaman sangat menentukan keber-hasilan tanaman untuk tumbuh. Berat basah merupakan total berat tanaman yang menunjukkan hasil aktivitas metabolik tanaman. Nilai berat basah dipengaruhi oleh hasil pengukuran air, unsur hara dan metabolisme tanaman (Salisbury dan Ross 1995). Dengan demikian dapat dipahami bahwa berat basah yang tinggi pada perlakuan bokashi bukan hanya sebagai akibat pasokan hara yang berasal dari proses dekomposisi bokashi. Ketersediaan air pada media tanah juga relative lebih stabil karena bahan organik yang diberikan tersebut mampu mengikat air yang lebih banyak dibanding dengan kontrol. Kondisi tersebut tentu juga akan meningkat-kan metabolism tanaman, sehingga berat basah tanaman menjadi lebih tinggi.

Tabel 4. Berat basah tanaman kedelai

Perlakuan	Rerata Berat Basah (gram)
A	5,59a
F	11,19a
D	15,42b
C	18,59b
E	21,29b
B	23,87b

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Menurut Prawinata dkk (1981), berat basah tanaman merupakan cerminan komposisi hara jaringan tanaman dan kandungan airnya. Penyerapan hara dan air oleh tanaman sangat menentukan keber-hasilan tanaman untuk tumbuh. Berat basah merupakan total berat tanaman yang menunjukkan hasil aktivitas metabolik tanaman. Nilai berat basah dipengaruhi oleh hasil pengukuran air, unsur hara dan metabolisme tanaman (Salisbury dan Ross 1995). Dengan demikian dapat dipahami bahwa berat basah yang tinggi pada perlakuan bokashi bukan hanya sebagai akibat pasokan hara yang berasal dari proses dekomposisi bokashi. Ketersediaan air pada media tanah juga relative lebih stabil karena bahan organik yang diberikan tersebut mampu mengikat air yang lebih banyak dibanding dengan kontrol. Kondisi tersebut tentu juga akan meningkat-kan metabolism tanaman, sehingga berat basah tanaman menjadi lebih tinggi.

Data penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi melebihi 90 gram justru mengakibatkan berat basah tanaman kedelai lebih rendah dan bahkan sama dengan berat basah tanaman pada kontrol. Menurut Menurut Buckle dkk (1987) pada awal proses fermentasi, pH sekitar 5,34 - 5,57 karena asam laktat belum terbentuk. Fermentasi asam laktat terjadi karena adanya aktivitas bakteri laktat yang mengubah glukosa menjadi asam laktat. Setelah proses fermentasi berlangsung, yang ditandai dengan timbulnya gas, jumlah asam laktat meningkat yang diikuti dengan penurunan pH. Menurut Suprihatin dan Perwitasari (2010), terbentuknya asam lakatat menunjukkan adanya bakteri asam laktat secara alami pada limbah kubis. Dengan takaran limbah kubis yang lebih tinggi tentunya jumlah asam laktat juga makin banyak, sehingga penyerapan hara juga menjadi terhambat.

3.5 Berat kering

Pemberian bokashi kubis berpengaruh terhadap barat kering tanaman. Hal tersebut dapat diketahui dari perbedaan berat kering yang diperoleh antara Perlakuan A (kontrol) dan pemberian bokashi pada perlakuan C, D, E dan F. Sebaliknya, takaran bokashi ternyata tidak mempengaruhi berat kering tanaman. Pemberian urea (Perlakuan B) juga memberikan hasil yang berbeda dibanding dengan kontrol, tetapi memberikan berat kering tanaman yang sama dengan perlakuan bokashi (Tabel 5).

Sebagaimana diketahui berat kering merupakan indicator pertumbuhan tanaman yang lebih tepat disbanding dengan parameter lainnya. Berat kering adalah menggambarkan hasil bersih fotosintesis dalam jangka waktu tertentu. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa limbah kubis yang diberikan mampu memberikan sumbangan hara dan lingkungan yang cocok untuk proses dekomposisi.

Tabel 5. Rerata kering tanaman kedelai umur 5 minggu

Perlakuan	Rerata Berat Kering (gram)
A	1,45a
F	2,37b
D	3,63b
C	3,83b
B	4,83b
E	5,00b

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Menurut Hidayat dkk. (2010), jika berat kering tanaman memberikan hasil yang baik berarti unsur hara yang tersedia optimal, sehingga kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara untuk fotosintesis dapat meningkat dan begitu pula sebaliknya. sebaliknya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa pemberian limbah kubis dalam bentuk bokhasi berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bintil akar, berat basah dan berat kering tanaman kedelai. Sebaliknya, takaran bokashi tidak berpengaruh terhap semua parameter yang diamati.

REFERENSI

Atmojo, S.W. 2003. Peranan bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Pengelolaannya.Pidato Pengukuhan Guru Besar. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret

Surakarta. ***Suntoro**.staff.uns.ac.id/.../ pengukuhan- prof-**suntoro** .pdf.*

Deswita, W. P. 2011. Pengaruh Pupuk Bokhasi Terhadap Pertumbuhan dan Mutu Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Skripsi*: UNP.

Dewi, M. 2004. Pengaruh Effective Microorganism 4 (EM4) terhadap Kecepatan Pengomposan Jerami pada (*Oryza sativa*) dan Ampas Gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *Skripsi*. Padang :UNP.

Dirjen Tanaman Pangan. 2015. Petunjuk Teknis

Djuarnani, N., Kristian, dan B. S. Setiawan. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos . Jakarta, Agro Media Pustaka

Dwidjoseputro. 1994. *Pengetahuan Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Gramedia.

Fatimah, S. dan B.M. Hendarto. 2008. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata*, Nees). EMBRYO VOL. 5 NO. 2:133-148

Gustia, H. 2009. Pengaruh Pemberian Bokhashi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabe Var. Inko-99. Akta Agrosia Vol. 12 N0. 2: 115-123

Harsono, A,. Prihastuti,. Subandi. 2011. Efektivitas Multi Isolat Rhizobium dalam Pengembangan Kedelai Di Lahan Kering Masam. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. Vol 6. No 1.

Hidayat, F., U, Suryo., dan K, A. Cahyo. 2010. Pengaruh Bokashi Limbah Padat Agar-agar dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Varietas Philipina. *Agrika*. Vol 4. No 1.

Higa, T. dan G.N. Wididana (1993). Penuntun Bercocok Tanam Padi dengan EM-4. IKNFS, Jakarta

Isyana, M. 2010. Isyana, M. 2010. Pengaruh Pengelolaan Hara Terhadap Nitrogen Total Tanah, Produksi Serta Serapan Nitrogen Tanaman Kubis (*Brassica Oleracea* Cv. Capitata) Pada Andisol, Kejajar, Wonosobo (Skripsi). Program Studi Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. Insitut Pertanian Bogor. http:// repository.-ipb.ac.id/ bitstream/handle/ 123456 789/ 44847/ A10mis.pdf-?sequence=1&isAllowed=y. Akses 27 Maret 2016.

Junialdi, R. 2013. Pengaruh Pemberian Bokhasi Bandotan (*Agratum coryzoides* L.) Terhadap Pertumbuhan Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Skripsi*: UNP.

Kimbal, N. L. 1983. Soil Fertility and Fertilizer. Macmillan Pub. Co. New York.

Kumalasari, P. 2011. Pemberian Beberapa Dosis Bokhasi *Salvinia Molesta* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L.) pada Tanah Ultisol. *Skripsi*. UNAND.

Lakitan, B., 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Marni, E. 2011. Pengaruh Pupuk Bokhasi Terhadap Pertumbuhan dan Mutu Wortel (*Daucus carota* L.). *Skripsi*: UNP.

Oherella, Z. 2011. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai pada Sistem Olah Tanah yang Berbeda. *Jurnal Agronomika*. Vol 1. No 2.

Pengelolaan Produksi Kedelai Dan Bantuan Pemerintah Tahun 2016

Prasetyo, B.H. dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian, 25(2), 2006

Prawinata, W. S,. S. Harrah., dan P. Tjandronegoro. 1981. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bogor: Departemen Botani Fakultas Institut Pertanian Bogor.

Rafiuddin, R. P,. dan M. Tandi. 2006. Efek Olah Tanah dan Super Mikro Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung. Jurnal. Vol 24. No 3.

Sakhale, B.K. and Pawar, V.N. 2007. Stdies on the Effect of Dryaing Modes on Quality of Dehidrated Cabbage. Jurnal.Tekhnol. dan Industri Pangan. Vol XVIII, nomor 1.

Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3 (terjemahan). Bandung: ITP Press.

Sanchez, P.A., 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika (Terjemahan). Penerbit ITB. Bandung.

Sarief, E. S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana . Bandung

Setyamidjaja, Djoehana. (1986). Pupuk dan Pemupuk-an Pusat Pendidikan dan Latihan Pertanian : Bogor

Sitompul, S.M., dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Yogyakarta: UGM Press.

Subagyo, H., N. Suharta, dan A.B. Siswanto. 2004. Tanah-tanah pertanian di Indonesia.*Dalam* . Adimihardja, L.I. Amien,F. Agus, D. Djaenudin (Ed.). Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.

Susilawati dan Rini. 2000. Penggunaan Media Kompos Fermentasi (Bokashi) dan Pemberian Effective Microorganism - 4 (EM-4) Pada Tanah Podzolik Merah Kuning Terhadap Pertumbuhan Semai Acacia mangiumWild.

Susilo, H. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya.Universitas Indonesia Press Salemba. Jakarta. Hal 113 – 121.