

Analisis Kandungan Hara Kompos Johar *Cassia siamea* Dengan Penambahan Aktivator Promi

Analysis Of The Nutrient Content Of Compost *Cassia siamea* With Addition Of Activator Promi

Budirman Bachtiar*¹⁾ dan Andi Hamka Ahmad²⁾

1) Dosen, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar, 90245

2) Mahasiswa, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar, 90245

* email :budi_pesani@yahoo.com

Abstrak

Pupuk kompos bermanfaat dalam meningkatkan produktivitas media tanam tanaman dengan meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologis tanah; penggunaannya aman dan tidak merusak lingkungan; dan tidak memerlukan banyak biaya dan proses pembuatannya mudah. Penelitian ini menggunakan seresah Johar *Cassia siamea* yang untuk mengetahui kandungan nutrisi makro kompos Johar. Penelitian dipercepat dengan menggunakan aktivator promi. Variasi perlakuan yang digunakan adalah *Cassia siamea* 5 Kg + aktivator promi 0,005 Kg + air 1 Liter (A1), *Cassia siamea* 5 Kg + aktivator promi 0,005 Kg + air 1,5 Liter (A2), *Cassia siamea* 5 Kg + aktivator promi 0,005 Kg + 2 Liter (A3) air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kompos N-Total A1, A2 dan A3 berturut-turut 1,05%, 1,16% dan 1,06%. Nilai kompos A1, A2 dan A3 berturut-turut 0,169%, 0,233% dan 0,200%. Nilai-nilai tingkat Potassium A1, A2 dan A3 berturut-turut 0,724%, 0,879% dan 0,817%. Nilai kompos organik A1, A2 dan A3 berturut-turut 15,54%, 13,25% dan 13,06%. Rasio C/N kompos A1, A2 dan A3 berturut-turut 14,79, 11,39 dan 12,29. Semua perlakuan, baik A1, A2 dan A3, telah memenuhi SNI 19-7030-2004.

Kata Kunci: Seresah, Aktivator Promi, Kompos, Johar

Abstract

Compost fertilizer is beneficial in increasing the productivity of plant growing media by improving the physical, chemical and biological properties of the soil; its use is safe and does not damage the environment; and does not require a lot of costs and the manufacturing process is easy. This research uses Johar litter *Cassia siamea* which to determine the content of the macro nutrient of Johar compost. Research accelerated by using promi activators. Variation of treatment used was *Cassia siamea* 5 Kg + activator promi 0,005 Kg + water 1 Liter (A1), *Cassia siamea* 5 Kg + activator promi 0,005 Kg + water 1,5 Liters (A2), *Cassia siamea* 5 Kg + activator promi 0,005 Kg + 2 Liters (A3) of water. The results showed that the values of N-Total compost A1, A2 and A3 were consecutive 1,05%, 1,16% and 1,06%. The compost values of A1, A2 and A3 compost were consecutive 0,169%, 0,233% and 0,200%. The values of Potassium A1, A2 and A3 levels were consecutive 0,724%, 0,879% and 0,817% . Values of organic compost A1, A2 and A3 were consecutive 15,54%, 13,25% and 13,06%. C/N ratio of compost A1, A2 and A3 are consecutive 14,79, 11,39 and 12,29 . All treatments, both A1, A2 and A3, have met SNI 19-7030-2004.

Keywords: Litter, promi activators, Composting, *Cassia siamea*

Pendahuluan

Pembangunan hutan kota khususnya di area kampus Universitas Hasanuddin menunjukkan kepedulian serta peran serta pimpinan universitas beserta seluruh civitas akademik dalam meningkatkan kualitas lingkungan hidup di Kota Makassar. Penanaman jenis tanaman Johar *Cassia siamea* yang masuk dalam Famili *Fabaceae* atau kelompok Legums menjadi alternatif pilihan untuk peningkatan kesuburan tanah karena memiliki kemampuan untuk mengikat N₂ bebas dari udara (Suharnantono, 2011). Peningkatan kesuburan dan produktivitas lahan dapat dilakukan dengan penambahan unsur hara ke dalam tanah melalui kegiatan pemupukan. Pupuk yang banyak digunakan sekarang ini adalah pupuk organik seperti kompos karena jenis pupuk ini memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan pupuk anorganik. Adapun kelebihan pupuk organik adalah selain menambah unsur hara juga memperbaiki sifat fisik tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah.

Kompos merupakan bahan-bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya (Murbando, 2007). Pupuk kompos baik digunakan karena berbagai alasan seperti tidak merusak lingkungan, tidak memerlukan biaya yang banyak, proses pembuatan yang mudah dan bahan yang tidak sulit ditemukan. Bahan organik (kompos) merupakan salah satu unsur pembentuk kesuburan tanah dan untuk menghasilkan tanah yang subur, maka perlu ditambahkan bahan organik. Pereira *et al.* (2014), bahwa bahan organik merupakan penyangga yang berfungsi memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Pengomposan adalah proses penguraian bahan organik oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi (Dewi dan Treesnowati, 2012). Pembuatan kompos dilakukan dengan mengatur dan mengontrol campuran bahan organik yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi, dan pemberian *effective inoculant*/aktivator pengomposan (Manuputty dkk., 2012) Pengomposan merupakan upaya yang sudah ada sejak lama digunakan untuk mereduksi sampah organik (Caceres *et al.*, 2015). Pemberian kompos pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti pembentukan agregat atau granulasi tanah serta meningkatkan permiabilitas dan porositas tanah.

Tanaman Johar *Cassia siamea* merupakan pohon yang mempunyai tinggi 10-20 m dan termasuk *fast growing species*. Tanaman Johar setiap harinya menggurkan serasah, banyaknya serasah yang menumpuk menimbulkan masalah yang dapat mengurangi keindahan dan kebersihan di area Hutan Kota Kampus Universitas Hasanuddin sehingga diperlukan suatu upaya untuk mengelola serasah atau sampah organik ini agar tidak mengurangi nilai estetika hutan kota. Serasah tanaman Johar dapat diolah sebagai bahan pupuk kompos dengan melibatkan mikro organisme (sebagai aktivator) agar proses dekomposisi serasah berlangsung lebih cepat dan dapat menghasilkan pupuk kompos yang lebih bermanfaat.

Aktivator merupakan bahan yang mampu meningkatkan dekomposisi bahan organik (Harahap dkk., 2015). Kini telah banyak aktivator yang tersedia di pasaran, diantaranya *tricolant*, *stardec*, *EM-4*, *fix-up plus*, *orgadec*, *harmony* dan *promi*. Penggunaan *promi* bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bioaktivator yang berbeda terhadap waktu optimal pengomposan dan kualitas pupuk kandang sesuai dengan SNI 19-7030-2004 (Badan Standardisasi Nasional, 2004). *Promi* memiliki keunggulan yaitu mengandung mikroba pemacu pertumbuhan tanaman, pelarut hara terikat tanah dan pengendali penyakit tanaman. Selain itu, keunggulan paling utama dari *promi* yakni pada saat berlangsungnya proses pengomposan, bahan-bahan organik tidak perlu dilakukan pembalikan serasah. Oleh

karena itu maka dilakukan penelitian mengenai analisis kandungan hara kompos *Cassia siamea* dengan penambahan aktivator promi.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan di Kebun Percobaan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Analisis kandungan unsur hara makro dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : karung, drumb, cawan, timbangan, oven, labu ukur, gunting, label, labu destilasi, labu khjedhal, tabung erlenmeyer, tabung *digestion block*, alat tulis, kuvet, kertas saring whatman nomor 42, tabung reaksi, pipet, spektrofotometer, lemari asam dan kamera. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun Johar *Cassia siamea*, air, asam borat (H_3BO_3), HCL 0,05 N, HCL 25%, aktivator promi. H_2SO_4 , NaOH 30%, H_2SO_4 0,0171 N, HNO_3 , H_2O_2 30%, larutan ammonium molibdat, larutan ascorbic acid, aquades dan kalium dicromat 1 N.

Variabel yang Diamati

Adapun variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah : 1) kadar C-organik, 2) kadar nitrogen (N-total), 3) kadar fosfor (P_2O_5), 4) kadar kalium (K_2O).

Prosedur Penelitian

Pembuatan Kompos dilakukan dengan tahapan kegiatan sebagai berikut:

Serasah daun kering Johar *Cassia siamea* dikumpulkan di sekitar Laboratorium Biologi Universitas Hasanuddin. Serasah yang telah terkumpul kemudian dimasukkan ke dalam karung yang telah disediakan. Selanjutnya serasah dicacah atau dipotong kecil guna mempermudah dan mempercepat proses dekomposisi. Setelah pencacahan selesai, maka dilakukan penimbangan serasah masing-masing sebanyak 5 Kg yang ditempatkan pada tiga drum.

Menyiapkan tiga buah drum sebagai tempat perlakuan pengomposan dengan melubangi pada bagian bawah dan samping untuk proses aerase dan drainase. selanjutnya serasah di masukkan ke dalam drum yang sudah dilubangi. Menambahkan aktivator promi sesuai perlakuan dengan catatan mengikuti petunjuk penggunaan aktivator promi yakni dosis 1 Kg promi untuk 1 Ton bahan organik. Adapun perlakuan penelitian disajikan pada Tabel 1. Setelah memasukkan bahan organik dan aktivator yang sesuai dengan perlakuan, maka menunggu proses pengomposan yang berlangsung ± 1 bulan. Kompos yang sudah matang dicirikan dengan warna coklat kehitam-hitaman.

Tabel 1. Perlakuan Penelitian

Perlakuan	Sampah Organik Johar	Aktivator (kg)	Air (liter)
A1	5 kg	0,005	1
A2	5 kg	0,005	1,5
A3	5 kg	0,005	2

Analisis Laboratorium

Parameter yang dianalisis di laboratorium terdiri atas : 1) Kadar N-Total, 2) Kadar Fosfor (P₂O₅), 3) Kalium (K₂O), 4) C-Organik, 5) Rasio C/N.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil analisis laboratorium terhadap kandungan unsur hara makro dan kandungan C-organik pupuk kompos Johar (*Cassia siamea*) pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Kompos Johar (*Cassia siamea*) dengan Menggunakan Aktivator Promi

Parameter	Perlakuan			Satuan	Standar Kualitas Kompos SNI 19-7030-2004	
	A1	A2	A3		Minimum	Maksimum
N-Total	1,05	1,16	1,06	%	0,4	*
Fosfor (P ₂ O ₅)	0,169	0,233	0,200	%	0,1	*
Kalium (K ₂ O)	0,724	0,879	0,817	%	0,2	*
C-Organik	15,54	13,25	13,06	%	9,8	32
Rasio C/N	14,79	11,39	12,29		10	20

Keterangan : *Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Kadar N-Total

Hasil analisis kandungan unsur N-Total pada kompos johar (*Cassia siamea*) dari tiga variasi perlakuan, maka keseluruhannya memenuhi standar SNI 19-7030-2004, dimana kadar N-Total untuk seluruh perlakuan berada di atas 0,4%. Nilai kadar N-Total disajikan pada Gambar 1A. Meningkatnya presentase N-Total pada masa pengomposan dikarenakan proses dekomposisi bahan kompos oleh mikroorganisme mengubah ammonia menjadi nitrit. Nitrogen merupakan sumber energi bagi mikroorganisme dalam tanah yang berperan penting dalam proses pelapukan bahan organik. Nitrogen ini diperlukan dalam proses fotosintesis (Hajama, 2014). Semakin banyak kandungan nitrogen, maka akan semakin cepat bahan organik terurai, karena mikroorganisme yang menguraikan bahan kompos memerlukan nitrogen untuk perkembangannya (Sriharti dan Salim, 2010).

Nilai kadar N-Total pada perlakuan A1 sebesar 1,05%, sedangkan pada perlakuan A2 nilai N-Total yang dicapai sebesar 1,16% dan nilai kadar N-Total pada perlakuan A3 adalah 1,06%. Berdasarkan hasil tersebut, kadar N-Total paling tinggi adalah pada kompos dengan perlakuan A2 (*Cassia siamea* 5 Kg + aktivator promi 0,005 Kg + air 1,5 Liter), sedangkan kadar N-Total paling rendah adalah pada kompos dengan perlakuan A1 (*Cassia siamea* 5 Kg + aktivator promi 0,005 Kg + air 1 Liter). Kadar N-Total terendah yakni 1,05% sudah memenuhi standar SNI 19-7030-2004. Berdasarkan hasil penelitian Capah (2006), bahwa rendahnya kandungan nitrogen dapat disebabkan terangkatnya zat nitrogen dalam bentuk gas nitrogen atau dalam bentuk gas amoniak yang terbentuk selama proses pengomposan dan selama pengemasan menjelang penganalisaan kandungan unsur hara.

Semua perlakuan sudah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 tapi perlu diketahui bahwa jika tanaman kekurangan nitrogen akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan akar terbatas, serta daun menjadi kuning dan gugur. Hasil penelitian Barus (2011) tentang uji efektivitas kompos jerami dan pupuk NPK

terhadap hasil padi menggunakan aktivator promi, menghasilkan kadar N-Total sebesar 0,73 %. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas kompos jauh lebih baik apabila menggunakan serasah *Cassia siamea* dengan konsentrasi A2 dibandingkan dengan kompos jerami.

Kadar Fosfor (P_2O_5)

Hasil uji laboratorium pada bahan kompos johan (*Cassia siamea*) terhadap kandungan fosfor yaitu A1: 0,169%, A2 : 0,233% dan A3 : 0,2%. Berdasarkan standar SNI 19-7030-2004, maka secara keseluruhan kadar fosfor sudah melebihi standar yaitu 0,1%. Nilai kadar fosfor ditunjukkan pada Gambar 1B. Semakin banyak air yang ditambahkan pada kompos *Cassia siamea* maka kadar P semakin tinggi. Namun berbeda dengan perlakuan A3 terlihat pada Gambar 2 bahwa kadar P turun dari 0,233% ke 0,2%. Hal tersebut terjadi karena penguraian P oleh mikroorganisme kurang optimum sehingga terjadi penurunan kadar P. Tetapi dari ketiga perlakuan tersebut sudah memenuhi nilai standar kualitas kompos, maka dari itu ketiga perlakuan dapat digunakan ke tanaman. Unsur fosfor (P) sebagai bahan organik memiliki peranan yang sangat penting dalam kesuburan tanah, proses fotosintesis, dan fisiologi kimiawi tanaman. Fosfor juga dibutuhkan di dalam pembelahan sel, pengembangan jaringan dan titik tumbuh tanaman (Widarti *et al.*, 2015). Gejala kekurangan kadar P pada tanaman yaitu pertumbuhan akar sangat berkurang, daun tua menguning sebelum waktunya dan tanaman kerdil.

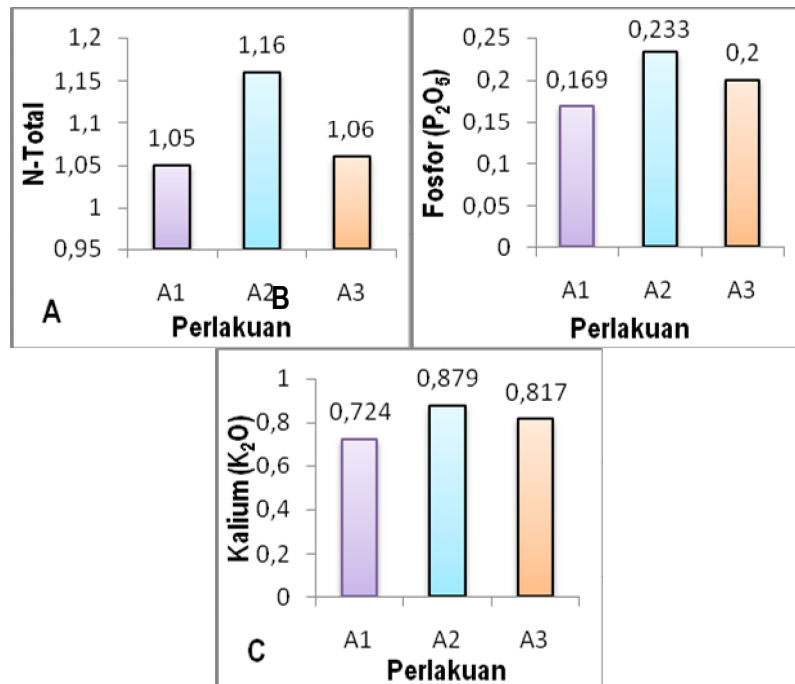
Hasil penelitian Barus (2011) tentang uji efektivitas kompos jerami dan pupuk NPK terhadap hasil padi menggunakan aktivator promi, menghasilkan kadar fosfor sebesar 0,12%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penelitiannya tidak memenuhi standar kualitas kompos SNI 19-7030-2004, karena memiliki kadar fosfor dibawah standar yakni 0,2%, maka dari itu kualitas kompos jauh lebih baik apabila menggunakan serasah Johan (*Cassia siamea*) dengan konsentrasi A2 dibandingkan dengan kompos jerami.

Kadar Kalium (K_2O)

Berdasarkan Standar SNI 19-7030-2004, kadar kalium untuk kompos minimal 0,2%. Sementara itu hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa semua macam perlakuan penelitian sudah memenuhi standar kualitas kompos. Gambar 1.C menunjukkan hasil nilai kadar kalium berturut-turut yaitu A1 : 0,724%, A2 : 0,879% dan A3 : 0,817%. Dari ketiga hasil analisis tersebut, nilai kadar kalium tertinggi didapatkan pada perlakuan A2 (*Cassia siamea* 5 kg + aktivator promi 0,005 Kg + air 1,5 Liter) dan kadar kalium terendah didapatkan pada perlakuan A1 (*Cassia siamea* 5 Kg + aktivator promi 0,005 Kg + air 1 Liter). Kenaikan kadar kalium disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang menguraikan bahan organik. Adanya variasi nilai kadar kalium antara lain disebabkan karena adanya perbedaan kecepatan mikroorganisme dalam melakukan proses dekomposisi bahan organik saat fermentasi (Mulyadi dan Yuvina, 2013). Kalium memiliki peranan penting dalam proses fotosintesis dalam pembentukan protein dan selulosa yang berfungsi untuk memperkuat batang tanaman (Ekawandani dan Kusuma, 2018). Gejala kekurangan kalium pada tanaman akan menyebabkan pinggir daun berwarna coklat. Pengikat unsur kalium berasal dari hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dalam tumpukan bahan kompos (Trivana dan Pradhana, 2017).

Bahan kompos yang merupakan bahan organik segar mengandung kalium dalam bentuk organik kompleks yang tidak dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme mengubah organik

komplek tersebut menjadi organik sederhana yang menghasilkan unsur kalium yang dapat diserap tanaman (Widarti *et al.*, 2015). Hasil penelitian Barus (2011) tentang uji efektivitas kompos jerami dan pupuk NPK terhadap hasil padi menggunakan aktivator promi, menghasilkan kadar kalium sebesar 0,69%. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas kompos jauh lebih baik apabila menggunakan serasah Johar (*Cassia siamea*) dengan konsentrasi A2 dibandingkan dengan kompos jerami. Semakin tinggi kadar kalium dalam kompos maka semakin baik bagi pertumbuhan batang tanaman (Ekawandani dan Kusuma, 2018).



Gambar 1. (A) Hubungan Kadar Nitrogen terhadap Ketiga Perlakuan, (B) Hubungan Kadar Fosfor terhadap Ketiga Perlakuan, (C) Hubungan Kadar Kalium terhadap Ketiga Perlakuan

Kadar C-Organik

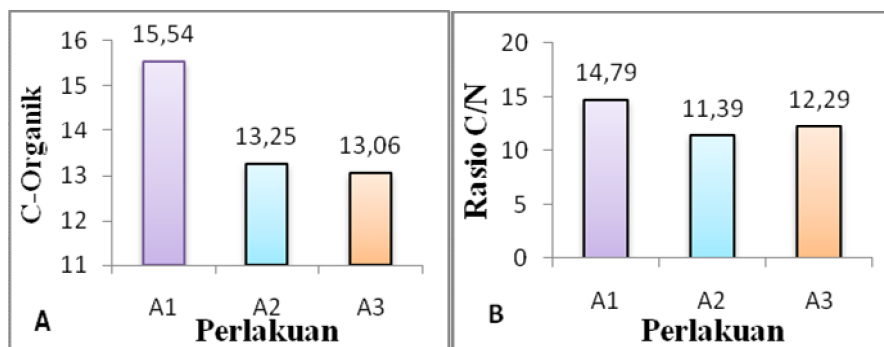
Karbon yang terkandung pada tanaman berfungsi sebagai sumber energi. Kompos yang baik sesuai dengan SNI 19-7030-2014 yaitu memiliki kandungan karbon (C) minimal 9,8% dan maksimal 32%. Berdasarkan hasil uji laboratorium, semua perlakuan sudah memenuhi standar kualitas kompos. Berdasarkan Gambar 2.A dapat dilihat bahwa semua macam perlakuan telah memenuhi standar, di mana kadar C-Organik A1: 15,54%, A2 : 13,25% dan A3 : 13,06%. Dari ketiga perlakuan tersebut, yang memiliki nilai C tertinggi yaitu perlakuan A1 15,54 % dan yang terendah yaitu perlakuan A3 13,06%. Meskipun perlakuan A3 memiliki nilai C-organik terendah tetapi perlakuan A3 sudah memenuhi standar kualitas kompos. Gejala kekurangan C pada tanaman yaitu warna daun menjadi layu, dinding tiap-tiap sel menjadi lemah dan tidak tercukupinya karbohidrat, lemak dan protein. Selama proses pengomposan, senyawa organik akan berkurang dan terjadi pelepasan karbondioksida karena aktivitas mikroorganisme sehingga mempengaruhi kadar C-organik kompos yang dihasilkan (Sutedjo, 2008).

Hasil penelitian Barus (2011) tentang uji efektivitas kompos jerami dan pupuk NPK terhadap hasil padi menggunakan aktivator promi, menghasilkan kadar C sebesar 20,02%. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas kompos yang dihasilkan sama dengan kualitas kompos menggunakan serasah Johar (*Cassia siamea*) dengan konsentrasi A2. Kadar C-organik di dalam kompos menunjukkan kemampuannya untuk memperbaiki sifat tanah (Sriharti dan Salim, 2010).

Kadar Rasio C/N

Rasio C/N merupakan perbandingan dari pasokan energi mikroba yang digunakan terhadap nitrogen untuk sintesis protein. Kadar N-total kompos menjadi faktor yang paling mempengaruhi rasio C/N kompos (Harahap dkk., 2015). Setelah dilakukan pengomposan dengan bantuan aktivator seperti terlihat pada Gambar 2.B didapatkan hasil rasio C/N pada perlakuan A1 yaitu 14,79, A2 : 11,39 dan A3 : 12,29. Dari ketiga perlakuan tersebut sudah memenuhi standar kualitas kompos yaitu minimum 10 dan maksimum 20. Perlakuan A1 (*Cassia siamea* 5 Kg + aktivator promi 0,005 Kg + air 1 Liter) memiliki nilai rasio C/N tertinggi yaitu 14,79 dan perlakuan A2 (*Cassia siamea* 5 Kg + aktivator promi 0,005 Kg + air 1,5 Liter) memiliki nilai rasio C/N terendah. Penurunan nilai rasio C/N terdapat pada perlakuan A1 ke A2 yakni dari nilai 14,79 ke 11,39. Hasil penelitian Barus (2011) tentang uji efektivitas kompos jerami dan pupuk NPK terhadap hasil padi menggunakan aktivator promi, menghasilkan rasio C/N sebesar 27,42.

Penurunan nilai rasio C/N pada masing-masing perlakuan ini disebabkan karena terjadinya penurunan jumlah karbon yang dipakai sebagai sumber energi mikroba untuk menguraikan atau mendekomposisi material organik. Pada proses pengomposan berlangsung perubahan-perubahan bahan organik menjadi CO₂ + H₂O + nutrient + humus + energi. Selama proses pengomposan CO₂ menguap dan menyebabkan penurunan kadar karbon (C) dan peningkatan kadar nitrogen (N) sehingga rasio C/N kompos menurun. Rasio C/N yang terlalu tinggi akan memperlambat proses pembusukan, sebaliknya jika terlalu rendah walaupun awalnya proses pembusukan berjalan dengan cepat, tetapi akhirnya melambat karena kekurangan C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme (Pandebesie, 2012). Jika rasio C/N telah mencapai angka 12-20 berarti unsur hara yang terikat pada humus telah dilepaskan melalui proses mineralisasi sehingga dapat digunakan oleh tanaman. Umumnya, rasio C/N yang baik digunakan pada lahan berkisar antara 15-20 (Gaiind, 2014). Namun rasio C/N yang memiliki nilai 10 lebih disarankan untuk hasil yang ideal (Peng, *et al.*, 2016).



Gambar 2.(A) Hubungan Kadar Karbon terhadap Ketiga Perlakuan, (B) Hubungan Rasio C/N terhadap Ketiga Perlakuan

Kesimpulan

Kompos yang memiliki kandungan N, P, K tertinggi adalah perlakuan A2 dengan konsentrasi 7.500 Mg promi/1,5 Liter air dengan nilai sebesar 1,16%, 0,233%, dan 0,879%. Perlakuan yang terbaik untuk menghasilkan kandungan C-organik dan meningkatkan rasio C/N dengan 5 Kg bahan organik adalah perlakuan A1 dengan konsentrasi 5.000 mg promi/Liter dengan nilai sebesar 15,54% dan 14,79.

Daftar Pustaka

- Badan Standardisasi Nasional.2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. SNI 19-7030-2004. Jakarta.
- Barus.2011. *Uji Efektivitas Kompos Jerami dan Pupuk NPK terhadap Hasil Padi (Oryza sativa L)* di Lampung. Jurnal Agrivigor 10 (3) : 250 – 255.
- Caceres, R., N. Coromina, K. Malin´ska, O. Marfà. 2015. Evolution of process control parameters during extended co-compost of green waste and solid fraction of cattle slurry to obtain growing media. *Bioresource Technology*. 179: 398-406.
- Capah, R. L., 2006. *Kandungan Nitrogen dan Fosfor Pupuk Organik Cair dari Sludge Instalasi Gas Bio dengan Penambahan Tepung Tulang Ayam dan Tepung Darah Sapi*.Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dewi, Y.S. dan Treesnowati. 2012. Pengolahan sampah skala rumah tangga menggunakan metode composting. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S*. 8(2): 35-48.
- Ekawandani, N. dan A. A. Kusuma, 2018.Pengomposan Sampah Organik (Kubis Dan Kulit Pisang) dengan Menggunakan EM4. *TEDC Vol. 12 No. 1, Hal.38-43* (Januari, 2018).
- Gaind,S., 2014. International Biodeterioration & Biodegradation Effect of fungal consortium and animal manure amendments on phosphorus fractions of paddy-straw compost. *Int. Biodeterior. Biodegradation*, vol. 94, pp. 90–97.
- Hajama,2014.*Studi Pemanfaatan Eceng Gondok sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Kompos dengan Menggunakan Aktivator EM4 dan MOL serta Prospek Pengembangannya*.Makassar : Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Harahap, R. T., T. Sabrina danP. Marbun, 2015.Penggunaan Beberapa Sumber dan Dosis Aktivator Organik Untuk Meningkatkan Laju Dekomposisi Kompos Tandan Kosong Kelapa SawitJurnal Online Agroekoteaknologi,Vol.3, No.2, Hal. 581- 589 (Maret, 2015), ISSN No. 2337- 6597.
- Manuputty, M. C., A. Jacob dan J.P. Haumahu, 2012.Pengaruh Effective Inoculant Promi Dan Em4 Terhadap Laju Dekomposisi dan Kualitas Kompos Dari Sampah Kota Ambon. *Agrologia Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*, Vol. 1, No. 2, Hal. 143-151 (Oktober 2012), ISSN 2301-7287.

- Mulyadi dan Yovina. 2013. Studi Penambahan Air Kelapa pada Air Kelapa pada Pembuatan Pupuk Cair Limbah Ikan terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P, dan K. UNDIP. Semarang.
- Murbandono, H.S.L., 2007. Membuat Kompos. Jakarta.
- Pandebesie, E.S., Rayuanti, D. 2013. Pengaruh penambahan sekam pada proses pengomposan sampah domestik. *Jurnal Lingkungan Tropis* 6(1): 31-40.
- Peng, C., S. Lai., X. Luo., J. Lu., Q. Huang., and W. Chen, 2016. Science of the Total Environment Effects of long term rice straw application on the microbial communities of rapeseed rhizosphere in a paddy-upland rotation system. *Sci. Total Environ.*, vol. 557–558, pp. 231–239.
- Pereira, da S.A., B.L. Carlos., F.J. Cezar., R. Ralisch., M. Hungria., and G.M. De Fatima, 2014. Soil Structure and Its Influence On Microbial Biomass In Different Soil and Crop Management Systems. *Soil & Tillage Research*, Vol. 142, pp. 42–53.
- Suharnantono H., 2011. *Monitoring dan Evaluasi Jenis Tanaman Rimba Eksotik di KPH*. Kendal.
- Sriharti dan Salim, T. 2010. Pemanfaatan sampah taman (rumput-rumput) untuk pembuatan kompos. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Yogyakarta, 26 Januari 2010. Hal.1-8.
- Sutedjo M.M., 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta (ID) Rineka Cipta.
- Trivana L. dan A. Y. Pradhana, 2017. Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec. *Jurnal Sain Veteriner* Vol 35, No. 1, Hal. 136-144 (Juni, 2017), ISSN : 2407-3733 (Online).
- Widarti B.N., W.K.Wardhini dan E.Sarwono, 2015. Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses* 5(2): 75-80.