

# PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG DAN TANAMAN *Mucuna bracteata* SEBAGAI PUPUK KOMPOS

Wahyu Amanda Akbari, Yulisa Fitrianiingsih, Dian Rahayu Jati

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email : [wahyoe.ice@gmail.com](mailto:wahyoe.ice@gmail.com)

## ABSTRAK

Pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) adalah salah satu buah yang banyak dikonsumsi di Kalimantan Barat, khususnya Kota Pontianak. Tingginya konsumsi pisang kepok ini mengakibatkan kulit pisang kepok akan semakin banyak terbuang. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu adanya solusi untuk mengurangi sampah kulit pisang kepok, salah satunya dengan pengomposan. Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan sampah kulit pisang kepok dan tanaman *Mucuna bracteata* untuk dijadikan kompos yang lebih bermanfaat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pupuk kompos tersebut merupakan kompos yang baik berdasarkan SNI : 19-7030-2004 dengan parameter nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta mengetahui waktu pengomposan terbaik. Penelitian ini diawali dengan pengaktifan bioaktivator EM-4. Kemudian dimulai proses pengomposan dengan komposisi 5 kg kulit pisang kepok, 0,5 kg daun *Mucuna bracteata*, dan bioaktivator EM-4 sebanyak 100 mL yang ditambahkan pada hari ke-0, 7, dan 14. Proses pengomposan dilakukan selama 21 hari, dimana pengecekan suhu dan tingkat keasaman (pH) dilakukan setiap hari. Selanjutnya dilakukan uji kualitas kompos dengan parameter nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada hari ke-7, 14, dan 21. Hasil terbaik proses pengomposan yaitu kadar dari nitrogen (N) 3,44%, kadar fosfor (P) yaitu 0,35%, dan kalium (K) 9,85%, sedangkan waktu terbaik pada hari ke-21. Berdasarkan SNI : 19-7030-2004, kadar minimum N yaitu 0,4%, P 0,1% dan K 0,2%, sehingga kompos yang terbuat dari campuran kulit pisang kepok dan tanaman *Mucuna bracteata* berpotensi menghasilkan alternatif kompos yang baik.

**Kata kunci:** kulit pisang, *Mucuna bracteata*, kompos

## ABSTRACT

*Saba banana (Musa paradisiaca formatypica) is one of the fruits are widely consumed in West Kalimantan, especially Pontianak City. The high consumption of saba bananas will result in more banana's peels wasted. Based on these problems, the solutions are needed to reduce waste of saba banana's peels, one of them with composting. This research was conducted by utilizing waste of saba banana's peels and Mucuna bracteata plants to be used as more useful compost. The purpose of this study was to determine whether the compost is a good compost by SNI: 19-7030-2004 with the parameters of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K), as well as determine the best composting time. This study begins with the activation of bio-activator EM-4. Then begins the process of composting with the composition 5 kg of saba banana's peels, 0,5 kg of Mucuna bracteata, and 100 mL bio-activator EM-4 were added on days 0, 7, and 14. The composting process is carried out for 21 days, where temperature and acidity (pH) checks is done every day. The next tests are quality compost with the parameters of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) on days 7, 14, and 21. The best results composting process that the levels of nitrogen (N) 3,44%, levels phosphorus (P) is 0,35%, and potassium (K) of 9,85%, while the best time on day 21. By SNI: 19-7030-2004, minimum levels of N is 0,4%, P 0,1% and 0,2% K, so that the mixture of compost made from saba banana's peels and Mucuna bracteata's plants potentially produce a good alternative compost.*

**Keywords:** banana's peels, *Mucuna bracteata*, compost

## 1. Pendahuluan

Pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) adalah salah satu jenis pisang yang paling banyak dikonsumsi di Kota Pontianak. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat dalam "Statistik Pertanian Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2013", produksi pisang adalah sebesar 59.121 ton atau 15,66 % dari total produksi buah-buahan. Daging buah pisang kepok banyak diolah menjadi berbagai jenis makanan, salah satunya adalah pisang goreng Pontianak. Seiring dengan semakin berkembangnya konsumsi buah pisang, maka kulit pisang jenis ini akan semakin banyak terbuang dan dapat mencemari lingkungan, sehingga pemanfaatan kulit pisang sangat penting untuk mengurangi limbah. Salah satu contoh pemanfaatan limbah kulit pisang yaitu dengan pengomposan.

Nitrogen, fosfor, dan kalium adalah unsur makro yang terkandung pada kompos. Unsur nitrogen diantaranya terdapat pada tanaman Leguminosae. Tanaman ini digunakan sebagai pupuk kompos karena dapat mengikat nitrogen hasil simbiosis bakteri *Rhizobium*. *Mucuna bracteata* atau yang lebih dikenal dengan "kokoro bengu", merupakan salah satu Leguminosae yang banyak digunakan sebagai *Legume Cover Crop* (LCC) atau tanaman penutup tanah. *Mucuna bracteata* digunakan sebagai LCC pada perkebunan kelapa sawit karena persen penutupan tanahnya yang tinggi dibandingkan LCC jenis rumput-rumputan.

Berdasarkan pemaparan di atas, perlu adanya solusi untuk mengatasi permasalahan limbah kulit pisang. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan campuran limbah kulit pisang dan daun *Mucuna bracteata* menjadi kompos yang lebih bermanfaat.

## 2. Tinjauan Pustaka

### a. Kompos

Kompos adalah salah satu pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa bahan organik, baik tanaman maupun hewan (Habibi, 2009). Proses pengomposan (*composting*) adalah proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme terhadap bahan organik yang *biodegradable*, atau dikenal pula sebagai biomas. Pengomposan dapat dipercepat dengan mengatur faktor-faktor yang mempengaruhinya sehingga berada dalam kondisi yang optimum untuk proses pengomposan (Damanhuri dan Padmi, 2010).

Teknologi pengomposan yang selama ini diterapkan manusia meniru proses terbentuknya humus oleh alam dengan bantuan mikroorganisme. Pada dasarnya, mikroorganisme ini ada dua jenis, yaitu mikroorganisme yang membutuhkan oksigen tinggi (aerob) dan mikroorganisme yang bekerja pada kadar oksigen rendah (anaerob). Sebenarnya pengomposan dapat dibuat dengan dua cara, yaitu dengan bantuan oksigen (aerobik) dan tanpa bantuan oksigen (anaerobik). Hasil akhir kedua cara tersebut sama saja, yaitu berupa bahan organik yang matang dan siap dimanfaatkan oleh tanaman. Masing-masing mempunyai keunggulan dan kekurangan dalam proses pembuatannya (Yuwono, 2006).

Pengomposan dengan metode aerob tanpa bantuan aktivator dapat berlangsung selama 40-60 hari. Hasil akhir dari pengomposan aerob berupa bahan yang menyerupai warna tanah berwarna hitam kecoklatan, remah, dan gembur, suhunya menyerupai suhu tanah, dan memiliki pH mendekati netral (Habibi, 2009). Pengomposan aerobik lebih banyak dilakukan karena tidak menimbulkan bau, waktu pengomposan lebih cepat, temperatur proses pembuatannya tinggi, sehingga dapat membunuh bakteri patogen dan telur cacing, sehingga kompos yang dihasilkan lebih higienis (Damanhuri dan Padmi, 2010).

b. *Effective Microorganism 4* (EM4)

Teknologi *Effective Microorganism 4* (EM4) merupakan kultur campuran dari beberapa mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme alami yang terdapat dalam EM4 bersifat fermentasi (peragian) terdiri dari empat kelompok mikroorganisme yaitu bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*), jamur fermentasi (*Saccharomyces sp.*), bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), dan *Actinomycetes*. EM4 merupakan *biofertilizer* yang diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah. EM4 mampu mempercepat dekomposisi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman, dan menekan aktivitas mikroorganisme patogen. Selain itu EM4 juga dapat digunakan untuk membersihkan air limbah, serta meningkatkan kualitas air pada tambak udang dan ikan (Indriani, 1999).

c. Pisang Kepok

Pada penelitian ini kulit pisang yang digunakan adalah kulit buah pisang kepok. Menurut Satuhu dan Supriyadi (2008), pisang kepok di Filipina dikenal dengan nama pisang saba, sedang di Malaysia dengan nama pisang nipah. Buahnya enak dimakan setelah diolah terlebih dahulu. Bentuk buahnya agak pipih sehingga kadang disebut pisang gepeng. Beratnya pertanaman dapat mencapai 14-22 kg dengan jumlah sisir 10-16. Setiap sisir terdiri dari 12-20 buah. Bila matang warna kulit buahnya kuning penuh.

Pemanfaatan buah pisang yang besar untuk berbagai jenis makanan, akan menghasilkan limbah berupa kulit pisang. Bobot kulit pisang mencapai 40% dari buahnya (Tchobanoglous, *et al.* 2003). Kulit pisang merupakan bahan organik yang mengandung unsur kimia seperti magnesium, sodium, fosfor dan sulfur yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Pembuatan pupuk organik dengan bahan kulit pisang dapat dalam bentuk padat atau cair. Berdasarkan hasil analisis pada pupuk organik padat dan cair dari kulit pisang kepok yang dilakukan oleh Nasution (2013) di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, maka dapat diketahui bahwa kandungan unsur hara yang terdapat di pupuk padat kulit pisang kepok yaitu, C-organik 6,19%; N-total 1,34%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,05%; K<sub>2</sub>O 1,478%; C/N 4,62% dan pH 4,8 sedangkan pupuk cair kulit pisang kepok yaitu, C-organik 0,55%; N-total 0,18%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,043%; K<sub>2</sub>O 1,137%; C/N 3,06% dan pH 4,5.

d. *Mucuna bracteata*

*Mucuna bracteata* memiliki daun trifoliat berwarna hijau gelap dengan ukuran 15 cm x 10 cm. Helaian daun akan menutup apabila suhu lingkungan terlalu tinggi (termonasti), sehingga sangat efisien dalam mengurangi penguapan permukaan. Ketebalan vegetasi *Mucuna bracteata* dapat mencapai 40-100 cm dari permukaan tanah. Harahap, dkk. (2008) menyatakan bahwa pada kultur teknis yang standar, penutupan areal oleh tanaman pada masa awal penanaman dapat mencapai 2-3 m<sup>2</sup> per bulan. Penutupan areal secara sempurna dicapai saat memasuki tahun ke-2 dengan ketebalan vegetasi berkisar 40-100 cm dan biomassa berkisar antara 9-12 ton bobot kering per ha. Hara nitrogen pada tumbuhan kacang-kacangan sebanyak 66% berasal dari gas N<sub>2</sub> hasil simbiosis dengan bakteri Rhizobium. Fiksasi nitrogen yang dilakukan oleh tanaman kacang-kacangan sering mengalami hambatan. Fiksasi nitrogen dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti pH tanah, kandungan nutrisi yang minimum, suhu yang terlampau ekstrim, kelebihan atau kekurangan kandungan air dalam tanah (Vissoh, *et al.* 2005).

### 3. Metodologi Penelitian

#### a. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas ukur, ember cat 50 kg, botol semprot, termometer, pH meter digital, dan pisau.

#### b. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah kulit pisang kepok, tanaman *Mucuna bracteata*, EM4, dan air.

#### c. Prosedur Penelitian

##### 1. Persiapan Larutan EM4

Cara mengaktifkan EM4 menurut (Manurung, 2011) yaitu Sebanyak 10 cc EM4 dimasukan ke dalam gelas ukur. Ditambahkan air sebanyak 1 liter. Diaduk-aduk dan didiamkan selama 15 menit.

##### 2. Proses Pengomposan

Limbah kulit pisang dan daun *Mucuna bracteata* dipotong-potong dengan ukuran  $\pm 2$  cm, masing-masing sebanyak 5 kg dan 0,5 kg. Dimasukkan limbah kulit pisang sebanyak 5 kg yang telah dipotong-potong ke dalam bak pengomposan. Disiramkan 100 ml larutan EM4 ke atas permukaan limbah kulit pisang. Diaduk hingga merata dan didiamkan selama 30 menit. Setelah 30 menit ditambahkan 0,5 kg tanaman *Mucuna bracteata*. Dilakukan pembalikan setiap hari, kemudian diperiksa suhu dan pH selama 21 hari (Manurung, 2011). Kompos diambil untuk diuji kadar nitrogen, fosfor, dan kalium pada hari ke-7, 14, dan 21. Pengujian kadar nitrogen, fosfor, dan kalium pada sampel kompos dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura. Setelah masing-masing pengambilan sampel kompos, ditambahkan 100 ml larutan EM4 ke dalam bak pengomposan. Penambahan larutan EM4 ini bertujuan untuk mempercepat proses pengomposan.

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### a. Analisa Perubahan Suhu

Suhu kompos selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Perubahan Suhu pada Proses Pengomposan

Lama Pengomposan (Hari)	Suhu (°C)	
	Kompos 1	Kompos 2
1	46	40
2	40	38
3	38	41
4	37	36
5	39	36
6	37	37
7	38	32
8	34	32
9	31	36
10	34	34
11	34	33
12	33	35
13	34	33
14	35	35
15	34	34
16	35	34

Lama Pengomposan (Hari)	Suhu (°C)	
	Kompos 1	Kompos 2
17	33	28
18	36	30
19	29	35
20	33	34
21	34	30

Pada awal pengomposan, suhu kompos bergerak naik dengan cepat dan mencapai suhu puncak yaitu 46°C untuk Kompos 1 dan Kompos 2 40°C. Pada penelitian ini, suhu tertinggi dicapai pada Kompos 1 pada hari pertama, yaitu 46 °C. Kondisi ini tidak memungkinkan untuk mencapai tahap termofilik, karena suhu tersebut hanya bertahan satu hari. Hal ini terjadi karena kondisi tumpukan yang berada pada skala laboratorium, sehingga tumpukan tidak dapat mengisolasi panas dengan cukup. Semakin tinggi volume tumpukan, semakin besar isolasi panas dan semakin mudah tumpukan menjadi panas, sehingga akan dicapai suhu dimana bakteri termofilik dapat tumbuh (Cahaya dan Nugroho, 2004).

Mikroorganisme yang terdapat pada EM4 akan membantu mempercepat proses pengomposan dengan memanfaatkan karbon untuk sumber energi dan nitrogen untuk sintesis protein. Selain itu mikroorganisme dalam EM4 akan merangsang perkembangan mikroorganisme yang muncul dari bahan baku sehingga mikroorganisme yang melakukan proses dekomposisi lebih banyak. Kemampuan EM4 mempercepat proses dekomposisi bahan kompos mengakibatkan tumpukan kompos menjadi turun.

Seluruh tumpukan kompos kemudian mengalami tahap pendinginan dan tahap pematangan yang ditandai dengan penurunan suhu dari suhu puncak menuju kestabilan. Hal ini disebabkan kandungan air bahan yang dikomposkan meningkat pada hari berikutnya dan rendahnya tumpukan kompos. Selain itu penurunan temperatur ini disebabkan aktivitas mikroba menurun dengan semakin berkurangnya bahan organik pada proses pengomposan. Kematangan kompos terjadi pada suhu 30-34 °C pada hari ke-21. Suhu ini sama dengan suhu tanah dan telah sesuai dengan persyaratan kompos matang.

b. Analisa Perubahan pH

pH kompos selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Perubahan pH pada Proses Pengomposan

Lama Pengomposan (Hari)	pH	
	Kompos 1	Kompos 1
1	5,8	5,8
2	6,9	6,9
3	6,4	6,4
4	7,5	7,5
5	7	7
6	7,3	7,3
7	7,1	7,1
8	7,6	7,6
9	7,6	7,6
10	6,8	6,8
11	7,2	7,2
12	7,4	7,4

Lama Pengomposan (Hari)	pH	
	Kompos 1	Kompos 1
13	7,8	7,8
14	7,8	7,8
15	7,7	7,7
16	7,7	7,7
17	8	8
18	8,2	8,2
19	8,3	8,3
20	7,6	7,6
21	8,4	8,4

Pada awal proses pengomposan, nilai pH cenderung asam. pH Kompos 1 dan Kompos 2 pada hari pertama 5,8. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik. Nengsih (2002) mengatakan Nilai pH yang tinggi di awal proses pengomposan menunjukkan aktivitas mikroba merombak bahan organik serta terjadi mineralisasi, sehingga banyak kation-kation yang dilepaskan seperti  $K^+$  yang akan mengikat asam-asam yang terbentuk dalam proses pengomposan misalnya  $KNO_3$  yang menyebabkan pH meningkat.

Hasil pengukuran pH pada akhir pengomposan dari kedua kompos adalah 8,4 pada Kompos 1 dan 8,1 pada Kompos 2. Pada proses pengomposan, terjadi penguraian protein yang terdapat pada bahan organik menjadi asam amino. Tahap ini disebut aminisasi. Kemudian asam amonia tersebut mengalami proses amonifikasi menjadi amonia ( $NH_3$ ) dan amoniun ( $NH_4$ ). Tahap ini disebut reaksi amonifikasi (Foth, 1994). Penambahan larutan EM4 juga berpengaruh pada tingginya pH kompos. Semakin banyak mikroorganisme, maka  $NH_3$  yang dihasilkan akan semakin banyak. Kandungan  $NH_3$  yang tinggi pada kompos ini menyebabkan kompos bersifat basa.

Hasil pH dalam penelitian ini tidak memenuhi kompos matang menurut SNI NO. 19-7030-2004 mengenai spesifikasi pH kompos matang yaitu 6,8 – 7,49.

#### c. Analisa Kadar Nitrogen

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil pengujian nitrogen pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3** Kadar Nitrogen Kompos

Lama Pengomposan (Hari)	Kadar (%)
7	2,87
14	2,95
21	3,44

Berdasarkan Tabel 3, pada hari ke-7 kadar N kompos adalah sebesar 2,87%. Seiring berjalannya waktu, kadar N semakin meningkat menjadi 2,95% pada hari ke-14. Kadar N mencapai nilai tertinggi pada hari ke-21 sebesar 3,44%. Kandungan N pada kedua kompos ini lebih tinggi dari kadar minimum sebesar 0,4% berdasarkan SNI : 19-7030-2004.

Kadar N pada kompos semakin lama semakin mengalami peningkatan. Menurut Efendi (2003), hal ini disebabkan karena semakin banyak mikroorganisme yang tumbuh dalam campuran bahan kompos untuk menguraikan senyawa-senyawa organik yang ada. Pertumbuhan bakteri pada tahap ini berada pada fase stasioner, semakin banyak

bakteri yang tumbuh akan semakin meningkatkan ketersediaan N dalam bahan kompos. Nitrogen organik dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber pembentuk protoplasma dalam perbanyakan sel. Bakteri-bakteri dalam bahan kompos akan menguraikan protein menjadi pepton, peptida dan asam amino melalui proses aminisasi. Menurut Foth (1994), asam amino mengalami proses amonifikasi menjadi amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan amonium ( $\text{NH}_4$ ). Setelah itu amonia ( $\text{NH}_3$ ) diubah menjadi nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang merupakan bentuk N yang lebih stabil. Selain itu, apabila proses dekomposisi berhenti maka mikroorganisme yang ada dalam bahan akan mati, dan kandungan N yang ada dalam tubuh mikroorganisme akan ikut terurai meningkatkan hara N pada kompos. Penambahan EM4 juga sangat berpengaruh dengan peningkatan kadar N pada kompos, dimana EM4 ini semakin meningkatkan jumlah mikroorganisme pada proses pengomposan.

d. Analisa Kadar Fosfor

Hasil pengujian kadar fosfor rata-rata pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4** Kadar Fosfor Kompos

Lama Pengomposan (Hari)	Kadar (%)
7	0,32
14	0,33
21	0,35

Kadar P pada hari ke-7 adalah 0,32%. Pada hari ke-14, kadar P meningkat menjadi 0,33%. Selanjutnya pada hari ke-21, kadar P pada kompos menjadi 0,36%. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa kadar P pada kompos semakin lama semakin meningkat. Menurut SNI : 19-7030-2004, kadar minimum P pada kompos adalah sebesar 0,1%. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa kandungan P pada kompos dari sampah kulit pisang kepok dan daun *Mucuna bracteata* telah memenuhi SNI : 19-7030-2004.

Tercukupinya jumlah unsur hara lain dapat meningkatkan penyerapan P. Amonium yang berasal dari nitrogen dapat meningkatkan penyerapan P oleh mikroorganisme. Wahyono (2003) mengemukakan bahwa pada proses pengomposan jika N tersedia dalam jumlah yang cukup, maka unsur P juga tersedia dalam jumlah yang cukup. Pada bahan organik segar biasanya nutrisi P terdapat dalam bentuk organik kompleks yang sulit dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhan. Dekomposisi P tersebut oleh mikroorganisme dapat mengubah bentuk nutrient menjadi  $\text{PO}_4^{2-}$  yang mudah diserap oleh tanaman.

e. Analisa Kadar Kalium

Hasil pengujian kadar kalium rata-rata pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5** Kadar Kalium Kompos

Lama Pengomposan (Hari)	Kadar (%)
7	7,23
14	8,87
21	9,85

Parameter berikutnya yang diuji adalah K. Pada hari ke-7 proses pengomposan, kadar K sampah kulit pisang kepok dan daun *Mucuna bracteata* adalah sebesar 7,23. Selanjutnya kadar K pada Kompos 1 semakin meningkat menjadi 8,87% di hari ke-14 dan

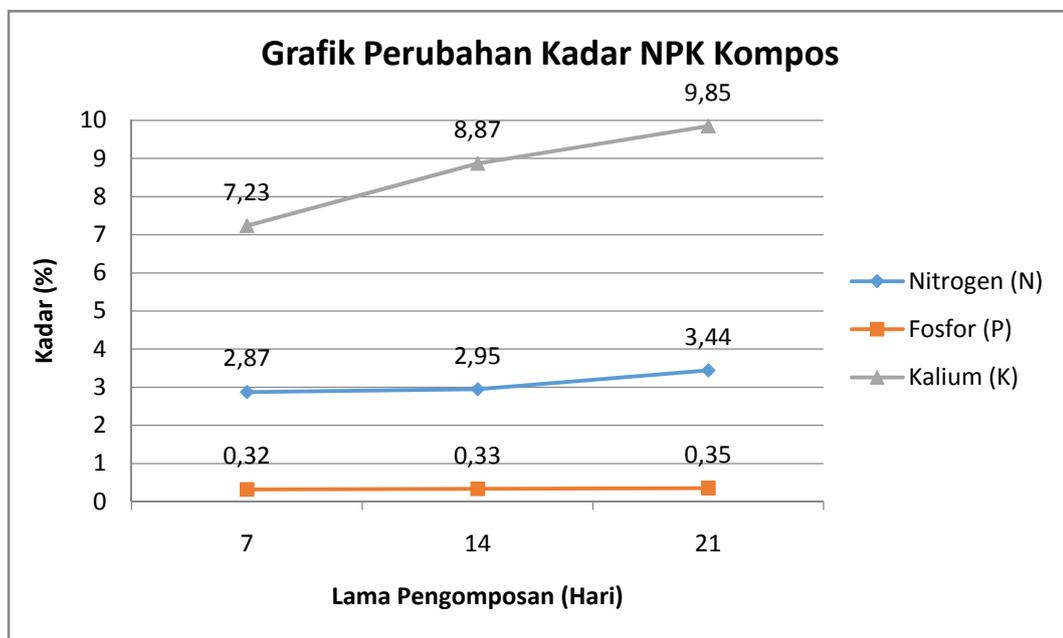
9,25% di hari ke-21. Kadar K pada kompos melebihi kadar minimum K berdasarkan SNI : 19-7030-2004, yaitu sebesar 0,2%.

Pada umumnya mikroorganisme pelarut P juga mampu melarutkan K dalam tanah yang terdapat pada mineral tanah (Wardhani, dkk., 2014). Salah satu mikroba pelarut P yang terdapat pada proses pengomposan adalah *Actinomyces*. Pengikat unsur K berasal dari hasil dekomposisi bahan organik oleh *Actinomyces* dalam tumpukan bahan kompos. Bahan kompos yang merupakan bahan organik segar mengandung K dalam bentuk organik kompleks tidak dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Akan tetapi dengan adanya aktifitas dekomposisi oleh *Actinomyces* maka organik kompleks tersebut dapat diubah menjadi organik sederhana yang akhirnya menghasilkan unsur K yang dapat diserap tanaman. Pada tahap pematangan, mikroorganisme akan mati dan kandungan K dalam mikroorganisme akan bercampur dalam bahan kompos dan meningkatkan kandungan K dalam kompos. Penambahan EM4 yang mengandung *Actinomyces* secara langsung dapat meningkatkan kandungan kalium pada kompos.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kompos yang terbuat dari sampah kulit pisang kepok dan tanaman *Mucuna bracteata* telah memenuhi syarat kompos yang baik. Hal ini dikarenakan kandungan NPK pada kompos yang melebihi standar minimum berdasarkan SNI : 19-7030-2004.

#### f. Waktu Pengomposan Terbaik

Pengomposan yang dilakukan pada penelitian ini adalah selama 21 hari. Pada umumnya waktu pengomposan yang terbaik adalah selama 60 hari. Untuk menunjang keberlangsungan proses pengomposan ini, digunakan EM4 untuk mempercepat proses pengomposan. Perbandingan perubahan parameter uji kompos pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1** Grafik Perubahan Kadar N, P, dan Kalium Kompos

Dari Gambar 1 di atas, kadar NPK terus meningkat seiring dengan lamanya waktu pengomposan. Pada hari ke-7, kadar N adalah sebesar 2,87%. Kadar N terus meningkat menjadi 2,95% pada hari ke-14, serta 3,44% pada hari ke-21.

Peningkatan kadar N pada penelitian ini diduga karena pada fase awal, mikroorganisme masih menyesuaikan diri dan melakukan metabolisme sehingga aktivitasnya meningkatkan ukuran sel. Selanjutnya sel menggunakan karbon dari sampah sebagai makanan dan memperbanyak diri. Penguraian semakin baik dengan meningkatnya kadar N pada hari ke-21. Selain itu proses perubahan N pada pengomposan terjadi karena adanya proses dekomposisi oleh mikroorganisme yang menghasilkan amonia dan N. Amonia dan N yang berlebihan ini terperangkap di dalam tumpukan kompos karena pori-pori tumpukan kompos yang kecil, sehingga amonia dan N yang berlebihan tidak dapat terlepas ke udara (Cahaya, 2004). Penambahan EM4 juga berpengaruh terhadap kadar N. Semakin banyak mikroorganisme yang melakukan proses dekomposisi, maka kadar N akan semakin meningkat.

Parameter berikutnya adalah P. Pada hari ke-7, kadar P adalah sebesar 0,32%. Kadar N terus meningkat menjadi 0,33% pada hari ke-14, serta 0,35% pada hari ke-21. Peningkatan kandungan P pada pengomposan disebabkan terjadinya mineralisasi P. Menurut Anjangsari (2010) dalam Husain, dkk (2014), ketika bahan organik dirombak oleh mikroorganisme, maka sebagian dari P akan diubah menjadi bentuk P terlarut yang selanjutnya akan dibebaskan oleh mikroorganisme. Penambahan bioaktivator EM4 menambah jumlah mikroorganisme, sehingga unsur P menjadi semakin meningkat.

Kadar K pada penelitian ini sama seperti kadar N dan P, yaitu selalu mengalami peningkatan. Kadar K pada kompos pada hari ke-7, 14, dan 21 berturut-turut adalah 7,23%; 8,87%; dan 9,85%.

Peningkatan K total disebabkan oleh aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme yang ada di dalam kompos. Dengan adanya penambahan aktivator maka mikroorganisme di dalam kompos semakin banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayati, dkk (2011) dalam Purba (2013), kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator. Dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya, maka akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kalium. Selain itu, dari bahan yang digunakan juga mengandung banyak kalium. Menurut Zaman dkk (2007), konsentrasi K-total yang berlebihan tidak membahayakan bagi tanaman karena kalium berfungsi sebagai pembantu fotosintesis tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui waktu terbaik pengomposan. Kadar N, P, dan K yang terbaik adalah setelah dikomposkan selama 21 hari. Hal ini ditunjukkan dengan kadar N sebesar 3,44%; P sebesar 0,35%; dan K sebesar 9,85%.

## **5. Kesimpulan dan Saran**

### **a. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pupuk kompos yang terbuat dari limbah kulit pisang dan daun *Mucuna bracteata* memenuhi standar kualitas kompos berdasarkan SNI : 19-7030-2004 dengan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) terbaik berturut-turut adalah 3,44%; 0,35%; dan 9,85%.
2. Kadar N, P, dan K berada pada kondisi terbaik pada hari ke-21.

### **b. Saran**

1. Agar kompos lebih matang dengan optimal, waktu pengomposan dapat ditambah hingga 60 hari.
2. Pemeriksaan rasio C/N dan kadar air dapat dilakukan agar dapat diketahui tingkat kematangan kompos yang baik.

## Ucapan Terima Kasih

Dengan selesainya penelitian ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah swt, kedua orang tua, kedua dosen pembimbing yaitu Ibu Yulisa Fitrianiingsih, S.T., M.T. dan Ibu Dian Rahayu Jati, S.T., M.Si., serta kepada teman-teman Fakultas Teknik Angkatan 2008 dan semua orang yang telah berperan dalam membantu penelitian yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Harapan saya penelitian ini bermanfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

## Daftar Pustaka

- Cahaya, A. T. S. dan Nugroho, D. A. 2004. *Pembuatan Kompos Dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas Tebu)*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang
- Damanhuri, E., dan Padmi, T. 2010. *Diktat Kuliah Teknik Lingkungan Pengelolaan Sampah*. Departemen Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Efendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Penerbit Karnisius. Yogyakarta.
- Foth, 1994. *Dasar - Dasar Ilmu Tanah*. Erlangga. Jakarta.
- Habibi, L. 2009. *Pembuatan Pupuk Kompos dari Limbah Rumah Tangga*. Penerbit Titian Ilmu. Bandung.
- Harahap, I. Y.; Taufik, C. H.; Simangunsong, G.; Rahutomo, R. 2008. *Mucuna bracteata Pengembangan dan Pemanfaatannya di Perkebunan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Husain, D.; Sukarsono; Mahmudati, N. 2014 *Pengaruh Jumlah Cacing Tanah (Lumbricus Rubellus) dan Waktu Pengomposan Terhadap Kandungan NPK Limbah Media Tanam Jamur Tiram sebagai Bahan Ajar Biologi*. Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia. Vol. 1 (2) : 2442-3750.
- Indriani, Y. H. 1999. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Manurung, H. 2011. *Aplikasi Bioaktivator (Effective Microorganisms<sub>4</sub> dan Orgadec) untuk Mempercepat Pembentukan Kompos Limbah Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca L.)*. Jurnal Bioprospek. Vol 8 (2).
- Nasution, F. J. 2013. *Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Cair dari Kulit Pisang Kepok untuk Pertumbuhan dan Produksi Sawi (Brassica Juncea L.)*. Skripsi Program Sarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Nengsih. 2002. *Penggunaan EM4 dan GT1000-WTA dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Padat dari Isi Rumen Limbah RPH*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Satuhu, S., B. Sc. dan Supriyadi, A. 1991. *Pisang Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- SNI 19 -7030 -2004. *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*.
- Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; dan Vigil, S. 2003. *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. McGraw-Hill. New York.
- Vissoh, P.; Manyong, V. M.; Carsky, J. R.; Oseibonsu P.; dan Galiba, M. 2005. *Experiences with Mucuna in West Africa*. International Development Research Centre.
- Wahyono; Sri; Firman, L. S.; dan Feddy, S. 2003 . *Mengolah Sampah Menjadi Kompos Sistem Open Windrow Bergulir Skala Kawasan*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi :Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.
- Wardhani, S.; Purwani, K. I.; dan Anugerahani, W. 2014. *Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.) Varietas Bhaskara di PT Petrokimia Gresik*. Jurnal Sains dan Seni Pomits. Vol. 2 (1).
- Yuwono, D. 2006. *Kompos*. Penebar Swadaya. Depok.