

Kombinasi Tulang Ikan, Kepala Udang dan Bonggol Pisang untuk Meningkatkan Kualitas MOL Sebagai Aktivator Pengomposan

Sri Ngapiyatun¹, Humairo Aziza^{2*}, Arief Rahman³, Joko Triyono⁴, dan Wartomo⁵

^{1,2,3,4,5} Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Jl. Samratulangi
Po Box 192, Samarinda

¹ Email: ngapiyatun.77@gmail.com

² Email: elo.pascaunmul@gmail.com

³ Email: ariefrahman@politanisamarinda.ac.id

⁴ Email: jokotriyono@politanisamarinda.ac.id

⁵ Email: wartomo63.phh@gmail.com

*Penulis korespondensi: elo.pascaunmul@gmail.com

Submit: 28-11-2021

Revisi: 28-3-2022

Diterima: 15-4-2022

ABSTRACT

Conventional agriculture is an agriculture that depends on production inputs from chemicals, because it is practical and fast in providing high crop yields, but have negative impact on the environment such as human health and ecosystems. Therefore, it is necessary new technological breakthroughs using organic products that utilize agricultural waste that is not useful and pollutes the environment to be used as useful products and have a selling point, namely compost. Utilizing fish bone waste, shrimp heads and banana nuggets to make local microorganisms (MOL) as activators in composting. This study determines when the compost is ready and compares the criteria of Ministry of Agriculture No. 70 / Permentan / SR.140 / 10 to the physical and chemical properties of the compost and the quality of the research compost. This research lasted for 4 months, from August to November 2021 consisting of site surveys, preparations, MOL and compost making and nutrient analysis carried out in separate places, namely in the Production Laboratory (MOL and compost making) and in the Soil Science Laboratory (compost chemical analysis). The compost completed on the 23rd day was characterized by physical characteristics such as texture, scattering, crushing, black color of compost, odorlessness, and temperature stability near room temperature. The quality of compost results based on Permentan standard No. 70 / Permentan / SR.140 / 10/2011 for pH H₂O, Organic C, and C / N is in accordance with the standard, while for N, P and K content is not yet up to standard.

Keywords: *Activator, Chemical Properties, Compost, MOL, Permentan Standards, Physical Properties*

ABSTRAK

Pertanian konvensional merupakan pertanian yang menggantungkan input produksi dari bahan-bahan kimia, karena praktis dan cepat memberikan hasil panen yang tinggi, tetapi berdampak negatif pada lingkungan seperti kesehatan manusia serta ekosistem. Oleh karena itu perlu terobosan teknologi baru menggunakan produk organik yang memanfaatkan limbah pertanian yang tidak bermanfaat dan mencemari lingkungan untuk dijadikan produk bermanfaat serta memiliki nilai jual yaitu kompos. Memanfaatkan limbah tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang untuk dibuat mikroorganisme lokal (MOL) sebagai aktivator dalam pembuatan kompos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pada hari ke berapa kompos jadi, menganalisis sifat fisik dan kimia kompos, dan mengetahui kualitas kompos hasil penelitian dengan membandingkan standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011. Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan, mulai Agustus hingga November 2021 yang terdiri dari survei lokasi, persiapan, pembuatan MOL dan kompos serta analisis unsur hara yang dilaksanakan di

tempat terpisah yaitu di Laboratorium Produksi (pembuatan MOL dan kompos) dan di Laboratorium Ilmu Tanah (analisis kimia kompos). Lama pengomposan hingga jadi memerlukan waktu 23 hari dengan ciri-ciri teksturnya hampur, bentuk hancur, warna kompos hitam, tidak berbau dan suhu stabil yaitu mendekati suhu ruang. Kualitas kompos hasil penelitian berdasarkan standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 untuk pH H₂O, C Organik, dan C/N sudah sesuai standar, sedangkan untuk kandungan N, P dan K belum sesuai standar.

Kata kunci: Aktivator, Kompos, MOL, Sifat Fisik, Sifat Kimia, Standar Permentan

1 Pendahuluan

Konsep pertanian organik merupakan suatu terobosan teknologi alternatif yang dapat diterapkan pada usaha tani untuk meningkatkan produksi. Pertanian organik merupakan jawaban dari revolusi hijau yang digalakkan pada tahun 1960-an yang menyebabkan berkurangnya kesuburan tanah dan kerusakan lingkungan akibat dari pemakaian pupuk dan pestisida kimia yang tidak terkendali dapat merusak tanah dan akhirnya dapat menurunkan produktivitas tanah (Mayrowani, 2012). Dalam mewujudkan konsep tersebut perlu adanya kesadaran masyarakat dalam pemanfaatan limbah pertanian untuk menjadi produk yang bermanfaat bagi kesuburan tanah salah satunya sebagai kompos dan MOL.

Limbah pertanian merupakan limbah organik hasil dari proses pertanian yang kaya akan unsur hara dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Jika dibiarkan menumpuk tanpa adanya penanganan lebih lanjut justru akan mengakibatkan masalah baru yaitu pencemaran lingkungan, munculnya bau dan menimbulkan penyakit yang diakibatkan oleh tikus, lalat dan kecoa. Penanganan limbah pertanian selama ini sebatas membakar dan membuang ke tempat pengumpulan sampah akhir yaitu TPS, untuk itu perlu adanya solusi yang tepat dalam mengatasi masalah tersebut yaitu dengan dibuat kompos. Menurut Subandriyo *et al.*, (2012) bahwa pengomposan merupakan suatu teknik pengolahan limbah padat yang mengandung bahan organik biodegradable (dapat diuraikan mikroorganisme) yang secara alami akan memakan waktu relatif lama sekitar 2-3 bulan bahkan sampai 6-12 bulan, pengomposan dapat berlangsung lebih cepat dengan bantuan mikroorganisme.

Mikroorganisme Lokal (MOL) mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman, selain itu juga mengandung mikroorganisme yang tidak terdapat di dalam tanah misalnya *Azotobacter* sp, *Azospinillum* sp, *Lactobacillus* sp, *Pseudomonas* sp, mikrob pelarut fosfat, dan mikrob selulolitik (Purwati, 2018). Salah satu bentuk MOL yang dapat dimanfaatkan sebagai aktivator adalah MOL berbahan dasar tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang. Dalam penelitian ini digunakan aktivator dari MOL yang berasal dari campuran tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang untuk mempercepat proses pengomposan yang mana menurut literatur bahwa tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang dapat dijadikan bahan MOL (Kesumaningwati, 2015).

Penelitian ini membuat MOL sebagai aktivator dalam pengomposan, mengetahui hari keberapa kompos jadi dan mengetahui kualitas kompos yaitu dengan cara membandingkan standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011.

Selain limbah pertanian terdapat juga limbah Industri Rumah Tangga (IRT) berpotensi mencemari lingkungan. Di Kota Samarinda terdapat kurang lebih 40 IRT yang memanfaatkan ikan sebagai bahan baku pada pembuatan amplang. Rata-rata setiap industri membutuhkan 25 kg ikan per hari. Dari total kebutuhan tersebut 20% diantaranya adalah limbah yang berupa tulang ikan, kulit, kepala ikan, kepala udang dan lain-lain (Adiningsih & Sitorus, 2017). Limbah ini berpotensi mencemari lingkungan bila tidak dikelola dengan baik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dengan memanfaatkan limbah ikan dan udang sebagai sumber pembuatan MOL. Menurut Mazaya *et al.*, (2013), kandungan hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium organik di dalam tubuh ikan dan udang mempunyai kelebihan bila dibandingkan dengan bahan-bahan lainnya yaitu memiliki kandungan Fosfor yang tinggi sehingga dapat dijadikan sumber utama Fosfor. Fosfor dalam tulang biasanya berbentuk Kalsium Fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$). MOL yang terbuat dari bahan baku ikan memiliki kualitas sebagai pupuk yang lebih baik bila dibandingkan dengan pupuk organik lain, apalagi jika dibandingkan dengan pupuk kompos, pupuk kandang, ataupun pupuk hijau (Adiningsih & Sitorus, 2017).

Menurut Adiningsih & Sitorus (2017), salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk organik adalah Mikro Organisme Lokal (MOL) yang merupakan bakteri hasil fermentasi dari bahan-bahan organik seperti limbah sayuran, buah-buahan, perikanan, peternakan dan lain-lain. MOL dimanfaatkan sebagai starter untuk mempercepat proses pembuatan pupuk organik. Larutan MOL mengandung unsur hara makro dan mikro serta mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga MOL dapat digunakan sebagai pendekomposer, pupuk hayati dan pestisida.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pada hari ke berapa kompos jadi, menganalisis sifat fisik dan kimia kompos, dan mengetahui kualitas kompos hasil penelitian dengan membandingkan standar Permentan Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat merubah pola pikir masyarakat untuk memanfaatkan limbah pertanian sebagai kompos dalam meningkatkan kesuburan tanah pertanian dan dapat menyehatkan tanaman.

2 Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan, terhitung mulai Agustus hingga November 2021, terdiri dari survei lokasi, persiapan, pembuatan (MOL dan kompos), dan analisis unsur hara, yang dilaksanakan di tempat terpisah yaitu di Laboratorium Produksi (pembuatan MOL dan kompos) dan di Laboratorium Ilmu Tanah (analisis kimia kompos).

Alat dan Bahan

Peralatan yang dipakai dalam penelitian meliputi: ember, gayung, gelas ukur, kotak, blender, parang, pisau, cangkul, skop, timbangan, arco mesin pencacah, dan ayakan, botol kaca, alat tulis kantor, dan kamera. Bahan yang dipakai meliputi: tulang ikan, bonggol pisang, kepala udang, air, air beras, gula pasir, limbah pertanian, ember, terpal, kertas label, dan tisu.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan MOL

Tulang ikan 25 kg, kepala udang 25 kg, dan bonggol pisang 100 kg disiapkan, kemudian diblender hingga halus supaya bercampur merata. Membuat larutan gula pasir sebanyak 2,5 kg ke dalam air sebanyak 50 liter dan air beras 100 liter. Semua bahan diblender, kemudian dimasukkan dalam drum. Ditambahkan larutan gula pasir dan air beras, dan dilakukan pengadukan hingga tercampur kemudian drum ditutup rapat. Untuk aerasi pada bagian tutup diberi lubang kecil selanjutnya dimasukkan selang kecil dan dihubungkan ke dalam botol yang berisi air. Setelah 14 hari maka pembiakan bakteri sudah selesai atau jadi kemudian dilakukan penyaringan MOL, dan dimasukkan ke dalam botol. MOL dikatakan jadi apabila ada muncul bercak putih seperti busa dan tidak berbau. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap perubahan warna, bau, suhu, dan hari muncul bercak putih. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai MOL dikatakan jadi serta dapat langsung digunakan sebagai aktivator dalam pengomposan.

2. Pembuatan kompos

Mencacah bahan baku kompos berupa limbah pertanian menggunakan mesin pencacah supaya lebih cepat terdekomposisi. Aktivator MOL hasil penelitian dilarutkan dengan perbandingan 1 liter MOL ke dalam 15 liter air dan 150 gram gula pasir. Bahan kompos disiapkan berupa limbah pertanian ditambah dengan aktivator MOL, kemudian diaduk sampai merata dan diberikan air sampai kadar air mencapai 30%. Dengan ciri-ciri apabila campuran bahan digenggam dengan tangan, maka bahan menggumpal dan air menetes dan jika kepala dilepas maka campuran bahan masih tetap menggumpal. Bahan kompos kemudian diletakkan di atas lantai lalu ditutupi dengan terpal, dengan syarat tumpukan bahan tidak terkena sinar matahari langsung dan terhindar dari hujan. Selama proses pengomposan berlangsung dilakukan pengamatan fisik kompos setiap

hari meliputi perubahan suhu, bentuk, warna, bau, dan kelembaban dengan cara membuat perbandingan saat awal pengomposan hingga kompos dikatakan jadi.

3 Analisis kandungan unsur hara

Setelah kompos jadi, kemudian dilakukan analisis unsur hara di laboratorium untuk mengetahui kandungan hara yang terdapat pada kompos yang meliputi: Nitrogen, Fosfor, Kalium, pH, C-organik dan C/N rasio. Hasil analisis tersebut dibandingkan dengan Standar Permentan no.70/Permentan/SR.140/10/2011 (Kementerian Pertanian, 2011) (Anonim, 2011). Untuk mengetahui kualitas kompos hasil penelitian.

3 Hasil dan Pembahasan

Sifat Fisik

Pengomposan dilaksanakan selama 25 hari dengan melihat perubahan proses dekomposisi hingga kompos dikatakan sudah matang atau jadi meliputi bau, warna, suhu dan bentuk kompos. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan waktu dan jam yang sama setiap hari. Hasil pengamatan terhadap kecepatan masa pengomposan disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Kecepatan masa pengomposan

Hari ke-	Pengamatan per hari			Suhu pengomposan		Keterangan
	Warna	Bau	Bentuk	Ruang	Kompos	
1	Kuning segar	Tidak berbau	Utuh	30	35	Belum jadi
2	Kuning agak layu	Tidak berbau	Utuh	30	37	Belum jadi
3	Kuning agak layu	Tidak berbau	Utuh	30	40	Belum jadi
4	Kuning layu	Tidak berbau	Utuh agak layu	32	43	Belum jadi
5	Kuning kecoklatan	Tidak berbau	Utuh agak layu	31	45	Belum jadi
6	Kuning kecoklatan	Tidak berbau	Utuh agak layu	32	45	Belum jadi
7	Coklat agak hitam	Tidak berbau	Utuh layu	31	45	Belum jadi
8	Coklat agak hitam	Tidak berbau	Mulai hancur	33	44	Belum jadi
9	Coklat kehitaman	Tidak berbau	Mulai hancur	33	44	Belum jadi
10	Coklat kehitaman	Tidak berbau	Mulai hancur	31	42,5	Belum jadi
11	Coklat kehitaman	Tidak berbau	Agak hancur	34	42,5	Belum jadi
12	Coklat kehitaman	Tidak berbau	Agak hancur	34	43,5	Belum jadi
13	Coklat kehitaman	Tidak berbau	Agak hancur	29	43,5	Belum jadi
14	Coklat hitam	Tidak berbau	Agak hancur dan agak remah	28,5	42	Belum jadi
15	Coklat hitam	Tidak berbau	Agak hancur dan agak remah	32	41	Belum jadi
16	Coklat hitam	Tidak berbau	Agak remah	29	41	Mulai jadi
17	Coklat hitam	Tidak berbau	Agak remah	31	40	Belum jadi
18	Coklat hitam	Tidak berbau	Remah	29	38	Belum jadi
19	Kehitaman	Tidak berbau	Remah agak lapuk	30	36	Belum jadi
20	Kehitaman	Tidak berbau	Remah agak lapuk	29	35	Belum jadi
21	Kehitaman	Tidak berbau	Remah agak lapuk	29	34	Belum jadi

22	Kehitaman	Tidak berbau	Lapuk	31	34	Belum jadi
23	Hitam	Tidak berbau	Lapuk	30	30	Jadi
24	Hitam	Tidak berbau	Lapuk	30	30	Jadi
25	Hitam	Tidak berbau	Lapuk	30	30	Jadi

Berdasarkan Tabel 1 diatas terlihat bahwa kompos jadi pada hari ke-23 dengan ciri-ciri sebagai berikut: warna kompos hitam atau kecoklatan seperti tanah, tidak berbau atau bau seperti tanah, bentuk/teksturnya remah yaitu bila bahan diremas akan hancur dan suhu kompos yang sudah stabil (suhu kompos mendekati suhu ruang pengomposan). Perbedaan kompos mentah dan jadi dapat dilihat pada gambar berikut.



a



b

Gambar 1. Saat awal (a) dan akhir pengomposan (b)

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa kompos jadi pada hari ke-23 yang ditandai dengan warna kompos hitam atau kecoklatan, adonan tidak berbau, tekstur remah dan suhu sudah kompos sudah stabil mendekati suhu ruangan. Proses pengomposan dilakukan selama 25 hari, secara fisik kematangan kompos dapat dilihat dari:

1. Bau

Saat proses pengomposan akan tercium bau tidak sedap saat awal dan setelah melalui proses dekomposisi, kompos yang sudah matang berbau seperti tanah. Hal ini disebabkan karena terhambatnya aerasi sehingga terjadi proses anaerob sehingga dihasilkan bau yang tidak sedap. Pada proses pengomposan secara anaerob dihasilkan senyawa-senyawa yang berbau atau menimbulkan bau tidak sedap seperti asam-asam organik, amonia dan H_2S (Hardiatmi, 2011). Proses aerasi dapat ditingkatkan dengan cara melakukan proses pengadukan pada tumpukan kompos.

2. Warna

Kompos yang sudah matang ditandai dengan warna hitam atau coklat kehitaman (Gambar 1), terjadinya perubahan warna dari bahan tersebut yang awalnya masih segar pada awal pengomposan dan berwarna coklat kehitaman pada akhir pengomposan. Hal ini disebabkan karena terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme. Proses dekomposisi aerob ditunjukkan oleh terjadinya perubahan warna terang menjadi kehitaman (Sahil *et al.*, 2016).

3. Suhu

Kompos yang sudah jadi memiliki suhu yang mendekati suhu ruang pengomposan, pada proses pengomposan saat awal suhu akan meningkat yaitu lebih dari 30°C dan akan tetap tinggi selama proses dekomposisi berlangsung serta akan mengalami penurunan suhu seiring dengan selesainya proses pengomposan yang ditandai dengan suhu kompos sudah stabil mendekati suhu ruang.

Menurut Sahil *et al.*, (2016) bahwa proses dekomposisi/penguraian bahan organik oleh mikroorganisme yang terjadi sangat aktif selama proses pengomposan berlangsung menggunakan oksigen sehingga dapat menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air serta panas. Sebagian besar bahan organik yang telah terurai sempurna mengakibatkan suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan, pada kondisi seperti itu terjadi proses pematangan kompos yaitu pembentukan humus liat.

Menurut Sahil *et al.*, (2016) bahwa faktor yang sangat berpengaruh terhadap proses pengomposan adalah suhu karena berhubungan dengan jenis mikroorganisme yang terlibat dalam proses dekomposisi. Suhu yang dikehendaki adalah suhu optimum bagi pengomposan yaitu 40-60°C, dan suhu maksimum 75°C. Suhu pengomposan jika mencapai 40°C maka aktivitas mikroorganisme mesofil akan digantikan oleh mikroorganisme yang menghendaki suhu tinggi yaitu termofil. Jika suhu mencapai 60°C, maka *fungi* akan berhenti dalam bekerja dan proses perombakan dilanjutkan oleh *actinomyces* serta strain bakteri pembentuk spora.

4. Bentuk/tekstur

Kompos hasil penelitian memiliki bentuk yang hancur dan tekstur remah hal ini menandakan bahwa kompos tersebut telah matang karena jika dipegang dengan tangan remah dan jika ditekan hancur dan terjadi penyusutan volume kompos yaitu semakin matang kompos maka volume akan semakin berkurang. Bahan kompos hasil penelitian terjadi penyusutan sebanyak 20%. Menurut Nurlela (2017) bahwa pada bahan-bahan organik saat pembuatan kompos akan terjadi keanekaragaman perubahan hayati yang dilakukan oleh jasad renik, meliputi: penguraian hidrat arang, selulos, hemiselulosa dan lainnya menjadi CO₂ dan air, penguraian zat lemak dan lilin mejadi CO₂ dan air, penguraian zat putih telur melalui amida-amida dan asam-asam amino menjadi amoniak,

CO₂ dan air, dan terjadi pengikatan beberapa jenis unsur hara di dalam tubuh jasad renik terutama N, P dan K, unsur-unsur tersebut akan terlepas kembali bila jasad tersebut mati, dan pembebasan unsur-unsur hara dari senyawa-senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang sangat berguna bagi tanaman.

Waktu yang digunakan dalam proses pengomposan hingga matang/jadi memerlukan waktu sekitar 23 hari hal ini dikarenakan bahan baku kompos yang berasal dari limbah pertanian terdiri dari beberapa jenis bahan dan relatif mudah lapuk sehingga proses pengomposan dapat berjalan lebih cepat. Menurut pendapat Indriani (2011) bahwa bahan baku yang digunakan sangat berpengaruh dalam proses dekomposisi yaitu makin bervariasi bahan baku akan yang digunakan dalam pembuatan kompos maka penguraian relatif lebih cepat dibandingkan bahan baku yang sejenis.

Selain bahan baku kompos, faktor lain yang mempercepat proses pengomposan adalah adanya tambahan aktivator. Dalam penelitian ini aktivator yang digunakan adalah MOL dari kombinasi tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang sehingga MOL tersebut mengandung mikroorganisme pengurai bahan organik yang dapat mempercepat proses pengomposan. Menurut Suhastyo (2011) bahwa bonggol pisang diketahui mengandung mikrobial pengurai bahan organik. Mikrobial pengurai tersebut terletak pada bonggol pisang bagian luar maupun bagian dalam, jenis mikrobial yang telah diidentifikasi pada MOL bonggol pisang antara lain *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., dan *Aspergillus niger*. Mikrobial inilah yang biasa menguraikan bahan organik. Mikrobial pada MOL bonggol pisang akan bertindak sebagai dekomposer bahan organik yang akan dikomposkan.

Menurut Maspary (2012) bahwa di dalam bonggol pisang diketahui mengandung zat pengatur tumbuh giberalin dan sitokinin, serta 7 mikrobial yang sangat berguna bagi tanaman, yaitu *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Aeromonas*, *Aspergillus*, mikrobial pelarut fosfat, dan mikrobial selulolitik yang dapat dimanfaatkan sebagai MOL. Bahan MOL selain tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang, ada bahan campuran lain seperti gula pasir, dan air cucian beras yang dapat membantu dalam proses pengomposan. Gula Merah yang digunakan sebagai sumber glukosa yang dijadikan sumber energi bagi mikroorganisme dalam berkembang biak. Air cucian beras, yang digunakan merupakan sebagai sumber karbohidrat dan nutrisi tambahan karena mengandung berbagai unsur hara yang diperlukan oleh tanaman serta menghasilkan pertumbuhan akar yang lebih baik (Jumriani *et al.*, 2017).

Hasil Analisis Kimia

Dalam penelitian ini dilakukan analisis kandungan unsur hara untuk mengetahui kualitas kandungan unsur hara kompos yaitu: C/N rasio, N, P, K dan pH di laboratorium, kemudian dibandingkan dengan standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011, kemudian disajikan dalam bentuk tabel tabulasi perbandingan.

Tabel 2. Kandungan unsur hara kompos dan standar Permentan

Parameter	Satuan	Standar Permen No. 70 /Permentan/SR.140/10/2011	Kompos Hasil Penelitian	Keterangan
pH H ₂ O	-	4-9	8,56	Sesuai standar
C-Organik	%	Min 15	24,82	Sesuai standar
C/N rasio	-	15-25	20,68	Sesuai standar
N	%	Min 4	1,2002	Belum sesuai standar
P	%	Min 4	0,0457	Belum sesuai standar
K	%	Min 4	0,0133	Belum sesuai standar

Kompos hasil penelitian memiliki kandungan pH H₂O, C Organik, dan C/N yang sudah sesuai standar Permentan, sedangkan untuk kandungan N, P dan K belum sesuai standar. pH H₂O kompos sudah sesuai standar. Hal ini disebabkan karena bahan yang digunakan dalam pembuatan kompos dapat menaikkan pH. Dalam hal ini Rao (2010) menyatakan bahwa proses pengomposan akan menyebabkan perubahan pada pH bahan itu sendiri sebagai contoh proses pelepasan asam secara temporer akan menurunkan pH, sedangkan produksi ammonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. Hal ini membuktikan terjadinya aktivitas bakteri pada saat pengomposan dan MOL yang merombak unsur hara yang ada sehingga pH menjadi lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan tumbuh tanaman. Kenaikan pH juga disebabkan adanya kenaikan kadar Kalsium dan Fosfor. Hal tersebut disebabkan karena Fosfor dalam tulang ikan terikat menjadi senyawa Kalsium Pospat atau Ca₃(PO₄)₂ (Mazaya *et al.*, 2013). Semakin tinggi kadar Fosfor maka semakin tinggi pula kadar Kalsium dan menyebabkan pH berubah karena Kalsium merupakan unsur yang mempunyai sifat alkali (Adiningsih dan Sitorus, 2017).

Kriteria kematangan kompos ditandai dengan perubahan nilai C/N rasio yang rendah yaitu mendekati C/N rasio tanah. Kompos hasil penelitian memiliki nilai C/N rasio 20,68 dan ini sudah sesuai standar Permentan. Hal ini menandakan bahwa kompos hasil penelitian sudah matang dan dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk menyuburkan tanaman karena kompos dapat diserap langsung oleh akar tanaman untuk pertumbuhan (Purnamayani *et al.*, 2014).

Kandungan unsur N, P dan K kompos hasil penelitian memiliki nilai yang rendah dan belum sesuai standar Permentan. Rendahnya unsur hara tersebut dikarenakan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kompos dan aktivator MOL untuk mempercepat dekomposisi. Menurut Hendrayati & Maskar (2003) bahwa peningkatan unsur hara oleh mikroorganisme selama proses pengomposan diantaranya adalah posforus (P) dan nitrogen (N) akan terlepas kembali bila mikroorganisme tersebut mati. Reaksi biologis mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik dipengaruhi oleh kandungan air. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik

tersebut larut dalam air. Kisaran optimum untuk metabolisme mikroba terdapat pada kelembaban 40-60%.

Kadar nitrogen total yang diperoleh dari sampel kompos hasil penelitian belum memenuhi standar Permentan. Hal ini diduga diakibatkan oleh bahan baku kompos, kehalusan media dalam pencacahan, serta pembalikan pada kompos yang tidak maksimal sehingga berpengaruh nyata terhadap kadar nitrogen kompos. Menurut Rusvita (2012), pemberian berbagai sumber dekomposer yang berbeda dengan konsentrasi yang berbeda akan menyebabkan perbedaan kadar N, P, K dan C/N Rasio kompos. Selain itu kandungan lignin pada bahan kompos yang tidak diimbangi dengan tersedianya kandungan nitrogen yang mana hubungan antara C dan N yang hilang dalam proses pengomposan menunjukkan bahwa 85% dari total awal N kompos tersedia bagi mikroba untuk tumbuh sehingga penggunaan bakteri *M. bracteata* yang mengandung nitrogen tinggi pada pengomposan akan mempengaruhi ketersediaan nitrogen yang merupakan faktor penting dalam pengomposan (Hasibuan *et al.*, 2012). Selain itu menurut Sutanto (2002) bahwa mikroorganisme tanah itu memerlukan unsur hara untuk metabolisme tubuhnya.

Bahan organik atau kompos merupakan salah satu faktor penentu ketersediaan unsur hara di dalam tanah, walaupun jumlahnya kecil namun lengkap. Selain itu juga dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah salah satunya mampu menambah ketersediaan hara P dalam tanah (Rozy *et al.*, 2013). Selain itu pupuk organik berfungsi ganda yaitu selain menambah hara ke dalam tanah juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin mantap dan kemampuan menahan air akan bertambah baik. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar tanaman dan penyerapan unsur hara (Rozy *et al.*, 2013).

4 Kesimpulan

Proses pengomposan limbah hasil pertanian menjadi kompos dengan penambahan aktivator MOL dari kombinasi tulang ikan, kepala udang dan bonggol pisang memerlukan waktu 23 hari dengan ciri-ciri kematangan yaitu tekstur hancur, bentuk hancur, warna kompos hitam, tidak berbau, suhu kompos yang sudah stabil tidak berubah dan mendekati suhu ruang serta kandungan hara yang dibandingkan standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 untuk pH H₂O, C Organik, dan C/N sudah sesuai standar, sedangkan untuk kandungan N, P dan K belum sesuai standar.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Politeknik Pertanian Negeri Samarinda yang telah mendanai penelitian dan Unit P2M sebagai wadah dalam pelaksanaan Penelitian Internal Dosen Pemula yang berjudul: “Kombinasi Tulang Ikan, Kepala Udang dan Bonggol Pisang untuk Meningkatkan Kualitas MOL sebagai Aktivator Pengomposan” telah selesai tepat pada waktunya.

Daftar Pustaka

- Adiningsih, Y., & Sitorus, S. (2017). Pemanfaatan Tulang Ikan Sebagai Alternatif Pemerkaya Fosfor Pupuk NPK Berbahan Dasar Limbah Sludge Industri Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Ke 1 Tahun 2017*, 39–45. Samarinda: Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda.
- Hardiatmi, S. (2011). Pendukung Keberhasilan Pengelolaan Sampah Kota. *INNOFARM: Jurnal Inovasi Pertanian*, 10(1), 50–66.
- Hasibuan, Z. H., Sabrina, T., & Sembiring, M. B. (2012). Potensi Bakteri Azotobacter dan Hijauan Mucuna Bracteata dalam Meningkatkan Hara Nitrogen Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Agroteknologi*, 1(1), 237–253.
- Hendrayati, & Maskar. (2003). *Teknis Pengenceran Analisis Protein Kasar Metode Kjeldahl dengan Markham Still dalam Bahan Pakan*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Indriani, Y. H. (2011). *Membuat Kompos Secara Kilat*. Yogyakarta: Penebar Swadaya.
- Jumriani K, J. K., Patang, P., & Mustarin, A. (2017). Pengaruh Pemberian Mol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 19–29. <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i0.5450>
- Kementerian Pertanian. (2011). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenah Tanah*.
- Kesumaningwati, R. (2015). Penggunaan Mol Bonggol Pisang (*Musa paradisiaca*) sebagai Dekomposer untuk Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Ziraa'ah*, 40(1), 40–45.
- Maspariy. (2012). *Apa Kehebatan Mol Bonggol Pisang*. Jakarta: Gramedia.
- Mayrowani, H. (2012). Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 30(2), 91–108. <https://doi.org/10.21082/fae.v30n2.2012.91-108>
- Mazaya, M., Susatyo, E. B., & Prasetya, A. T. (2013). Pemanfaatan Tulang Ikan Kakap untuk Meningkatkan Kadar Fosfor Pupuk Cair Limbah Tempe. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(1), 7–11.
- Nurlela. (2017). *Dampak Keberadaan Tempat Pengolahan Sampah 3R (Reduce, Reuse dan Recycle) Vipa Mas Terhadap Lingkungan Sosial Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Bambu Apus Kecamatan Pamulang Kota Tangerang Selatan*. Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Purnamayani, R., Purnama, H., & Busyra. (2014). Kombinasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang sebagai Substitusi Pupuk Kalium terhadap Produksi Tanaman Gambas (*Lufa acutangula*) di Kabupaten Merangin. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014*, 1–7. Palembang.

- Purwati, E. (2018). *Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Rao, N. S. S. (2010). *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Rozy, F., Rosmawaty, T., & Fathurrahman, F. (2013). Pemberian Pupuk NPK Mutiara 16: 16: 16 dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Tanaman Terung (*Solanum melongena*. L). *Jurnal Relevansi, Akurasi Dan Tepat Waktu (RAT)*, 2(1), 228–239.
- Rusvita, L. (2012). Kualitas Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Pemberian Berbagai Sumber Dekomposer Berbeda Pada Konsentrasi yang Berbeda. *From Repository UINSUKA. Ac. Id/5262/1/2012_201286ptn*.
- Sahil, J., Muhdar, M. H. I. Al, Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah Di Kelurahan Dufa-Dufa Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, 4(2), 478–487.
- Subandriyo, Anggoro, D. D., & Hadiyanto. (2012). Optimasi Pengomposan Sapah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator EM4 dan Mol terhadap Rasio C/N. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(2), 70–75.
- Suhastyo. (2011). *Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal yang Digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI (System of Rice Intensification)*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutanto, R. (2002). *Penerapan Pertanian Organik*. Yogyakarta: Kanisius.