

Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Pinang dan Batang Sagu dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair

Febrianti Rosalina¹, Ihsan Febriadi²

Universitas Muhammadiyah Sorong, Indonesia
email: febriantirosalina@um-sorong.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan dalam melihat potensi dari pemanfaatan limbah kulit buah pinang dan batang sagu yang diproses menjadi pupuk organik cair pada skala laboratorium dengan kapasitas fermentor sebesar 10L. Metode dari penelitian ini menggunakan desain rancangan acak lengkap yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan. Proses fermentasi dibiarkan berlangsung selama ± 21 hari, dimana suhu bahan di dalam komposter tersebut diukur sebelum komposter ditutup rapat. Setelah 21 hari (3 minggu) hasil produksi pupuk organik cair sudah dapat diambil. Pengambilan sampel dilakukan tiap 2 minggu sekali selama 6 minggu. Data pengamatan kemudian dianalisis statistik dan apabila berpengaruh nyata maka dilakukan analisis lanjutan dengan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf $\alpha=5\%$. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa limbah kulit batang sagu dan kulit pinang berpotensi digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC). Bahan organik yang menghasilkan volume air lindi yang cukup banyak adalah bahan organik yang diperlakukan menggunakan limbah kulit buah pinang (288 ml), dalam hal ini adalah perlakuan LPb1, LPb2, dan LPb3. Kematangan hasil fermentasi pengomposan juga memperlihatkan perubahan warna air lindi menjadi coklat kehitaman.

Kata kunci: *leachate*, limbah, fermentasi, POC

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alamnya. Dari berbagai wilayah di Indonesia, Papua memiliki sumber daya alam yang melimpah. Salah satu sumber daya alam yang cukup besar untuk perkebunan adalah komoditas Pinang dan Sagu. Data yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Perkebunan (2015), luas areal sagu di Papua dan Papua Barat adalah 37.017 ha dengan kisaran produksi sebesar 29.818 ton. Sementara luas tanaman perkebunan pinang di provinsi Papua adalah 1.653 ha dengan jumlah produksi 350 ton. Pinang dan sagu merupakan salah satu buah khas bagi orang Papua. Dari hasil pengolahan buah pinang dan sagu maka akan diperoleh limbah, baik padat, cair maupun gas. Salah satu limbah hasil pengolahan tersebut berupa kulit batang dan ampas yang berkisar 75% (Syakir dkk, 2008).

Sejauh ini pemanfaatan kulit buah pinang maupun kulit batang sagu sangat jarang ditemukan dan hanya dibuang, sehingga akhirnya menjadi limbah. Bila limbah tersebut dibuang sembarangan atau hanya dilakukan penumpukan tanpa dikelola dengan baik, maka secara tidak langsung menimbulkan berbagai macam dampak yang serius. Keberadaan limbah dari kulit buah pinang batang sagu yang melimpah memiliki potensi yang besar sebagai sumber bahan baku untuk pembuatan pupuk organik cair. Menurut Bayuseno (2009), pupuk organik yang dihasilkan dari suatu limbah adalah pupuk yang

kaya akan berbagai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Bahkan, senyawa-senyawa tertentu seperti halnya lignin, protein, selulose, dan senyawa-senyawa lainnya tidak terdapat dalam atau tidak ditemukan dalam pupuk anorganik atau pupuk kimia.

Pemanfaatan limbah organik yang dilakukan selama ini hanya berupa pemanfaatan pupuk dalam bentuk yang padat. Hingga saat ini, masyarakat khususnya di wilayah Papua Barat masih jarang memanfaatkan limbah organik menjadi suatu produk berupa pupuk organik cair (POC). Padahal pupuk organik cair memiliki kelebihan atau keunggulan apabila dibandingkan dengan pupuk organik lainnya dalam bentuk padatan. Pupuk organik cair biasanya lebih mudah diserap oleh tanaman karena kandungan unsur hara yang terkandung di dalamnya sudah mengalami penguraian sebelumnya dan pengaplikasiannya ke tanaman maupun ke tanah lebih mudah. Salah satu kemudahan dalam aplikasi POC ke media tanam yaitu dengan cara penyiraman langsung ke akar ataupun disemprotkan langsung ke bagian tubuh tumbuhan. Perlakuan pemberian pupuk dengan cara penyemprotan pada daun terbukti lebih efektif apabila dibandingkan dengan perlakuan dengan cara pemberian melalui proses penyiraman pada media tanam (Marjenah, 2012).

Apabila suatu lahan ditanami secara terus-menerus tanpa ada pergiliran tanaman, maka akan menyebabkan kandungan unsur hara dalam tanah menjadi rendah. Hal inilah yang menyebabkan kesuburan tanah juga rendah. Oleh karena itu, dalam meningkatkan kandungan hara dalam tanah perlu dilakukan pemupukan yang berimbang. Selain memiliki sifat ramah lingkungan, pupuk organik juga mampu memperbaiki kondisi tanah (Sifat fisik, kimia, dan biologi) melalui perannya sebagai penyangga dalam menyediakan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Yuliarti, 2009). Beberapa hasil penelitian (Riansyah dan Wesen, 2012; Abdurrahman, 2006), menyebutkan bahwa pemanfaatan air lindi limbah bahan organik mampu meningkatkan kualitas pupuk organik cair.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pengolahan limbah kulit buah pinang dan limbah kulit batang sagu sebagai pupuk organik cair (POC). Dengan adanya pemanfaatan limbah dari kulit buah pinang dan batang sagu diharapkan menjadi acuan sebagai data awal untuk penelitian selanjutnya dalam skala yang lebih luas dan mampu memberikan kontribusi dalam hal perbaikan struktur dan kualitas tanah kedepannya, sehingga secara tidak langsung akan meningkatkan produksi pertanian dan pertumbuhan ekonomi dikawasan timur, khususnya di Sorong Papua barat.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 3 perlakuan (LPb= 10 kg limbah kulit pinang, LSb= 10 kg limbah kulit sagu, dan LPSb=5 kg limbah kulit pinang + 5 kg limbah kulit sagu), dimana pada masing-masing percobaan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Proses pembuatan pupuk organik cair (POC) dilakukan berdasarkan Marjenah (2017) dengan modifikasi berupa terasi pada bahan dasar pembuatan pupuk. Proses fermentasi dibiarkan berlangsung selama ± 21 hari, dimana suhu bahan di dalam komposter tersebut diukur sebelum komposter ditutup rapat. Setelah 21 hari (3 minggu) hasil produksi pupuk organik cair sudah dapat diambil. Pengambilan sampel dilakukan tiap 2 minggu sekali selama 6 minggu. Selama pengambilan sampel diukur volume air lindi serta suhu pengomposan.

Data kemudian dianalisis dan diolah secara statistika menggunakan *Analisis of Variance* pada taraf $\alpha = 0.05$, dan untuk perlakuan yang menunjukkan perbedaan yang nyata dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Produksi Pupuk Organik Cair (POC)

Hasil fermentasi selama proses pengomposan bahan organik yang meliputi kulit buah pinang dan kulit batang sagu menghasilkan produk berupa air lindi atau dapat dikatakan sebagai pupuk organik cair. Menurut Marjenah dkk (2017), air lindi diperoleh karena adanya peristiwa pemisahan antara zat padat dan zat cair selama proses pengomposan dalam komposter. Air lindi yang dihasilkan selama kegiatan penelitian diambil setiap 2 pekan sekali selama 6 minggu. Volume hasil produksi pengomposan dapat dilihat pada Tabel 1, dan hasil uji statistic disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Produksi air lindi POC

Perlakuan	Produksi POC pekan ke-			Total produksi (ml)	Rata-rata (ml)
	2	4	6		
LPb 1	95	129	65	289	288
LPb 2	92	150	50	292	
LPb 3	94	135	54	283	
LSb 1	110	122	40	272	253,3
LSb 2	130	75	20	230	
LSb 3	128	95	35	258	
LPSb 1	98	135	25	258	257,3
LPSb 2	99	130	45	274	
LPSb 3	90	120	30	240	

Ket: LPb = limbah kulit pinang 10 kg

LSb = limbah kulit batang sagu 10 kg

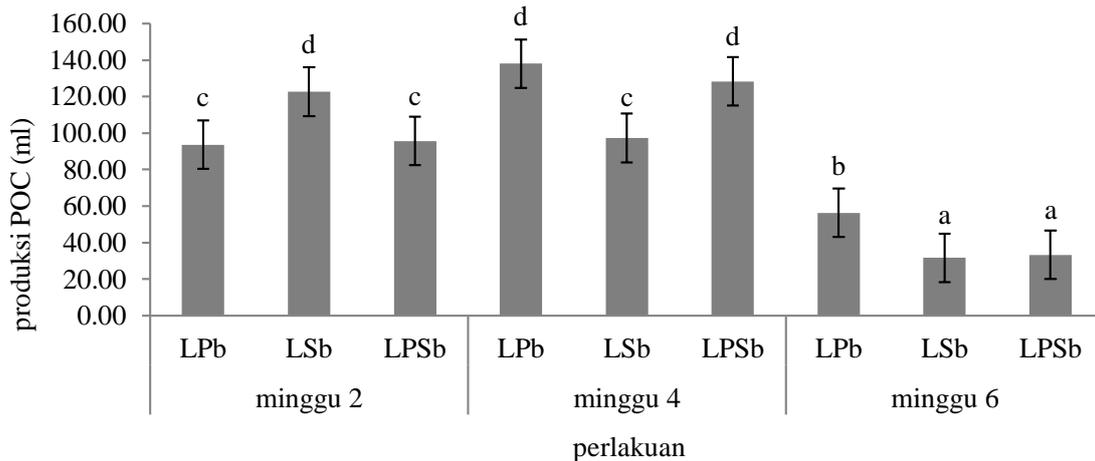
LPSb = limbah kulit pinang 5 kg + kulit batang sagu 5 kg

Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat dikatakan bahwa produksi POC yang berasal dari campuran limbah kulit buah pinang sebanyak 288 ml lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya apabila dilihat berdasarkan rata-rata produksi. Hal ini diduga karena bahan baku limbah kulit buah pinang memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan limbah batang sagu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Gaspersz dkk, 2018), diperoleh bahwa kadar air limbah batang kulit pohon sagu berkisar 5,13% hingga 6,89 %, sedangkan menurut (Mamonto dkk, 2014), kadar air dari kulit buah pinang sekitar 9,7%.

Volume air lindi/POC pada perlakuan kulit buah pinang (LPb1, LPb2, LPb3) terbanyak dihasilkan pada pengambilan sampel pekan ke-4, kemudian mengalami penurunan volume pada pekan terakhir (pekan ke-6). Sedangkan Volume air lindi/POC pada perlakuan kulit batang sagu (LSb1, LSb2, LSb3) terbanyak dihasilkan pada pengambilan sampel pekan ke-2, kemudian mengalami penurunan setiap minggu. Sementara volume air lindi/POC pada perlakuan kulit buah pinang+kulit batang sagu (LPSb1, LPSb2, LPSb3) terbanyak dihasilkan pada pengambilan sampel pekan ke-4, dan menurun pada pekan ke-6. Apabila dilihat dari hasil analisis statistik (Gambar 1), menunjukkan bahwa perlakuan LSb pada minggu ke-2 tidak berbeda nyata dengan

perlakuan LPb dan LPSb pada minggu ke-4 dalam menghasilkan pupuk organik cair. Selain itu, perlakuan tersebut menunjukkan hasil yang paling baik dari perlakuan lainnya.

Tingginya volume air lindi pada pekan-pekan awal kemudian menurun pada akhir pengamatan disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang terkandung dalam larutan aktivator (EM4) beraktivitas maksimal di awal fermentasi. Menurut Yuniwati dkk (2012), mikroorganisme pada larutan EM4 memiliki suhu pertumbuhan yang optimum pada suhu 40⁰C, sehingga dapat dikatakan bahwa efektivitas pertumbuhan bakteri semakin baik jika semakin besar suhunya.



Gambar 1. Grafik pengaruh pemanfaatan kulit buah pinang dan batang sagu terhadap produksi POC

2. Suhu Komposter selama Fermentasi

Salah satu analisis fisik pada proses pengomposan yaitu suhu komposter. Analisis fisik suhu selama proses pengomposan diuraikan pada Gambar 2. Pengamatan temperatur (suhu) komposter dilakukan karena suhu menjadi salah satu indikator dalam proses fermentasi yang menandakan adanya perubahan aktivitas suatu mikroorganisme dalam mengurai bahan-bahan organik yang ada. Menurut (Simamora dkk, 2005), dalam pengomposan secara aerobik suhu 40-60 ⁰C dikatakan sebagai suhu optimum pengomposan, sedangkan suhu 75 ⁰C adalah suhu maksimumnya.

Tabel 2. Suhu Komposter pada Fermentasi Pupuk Organik Cair

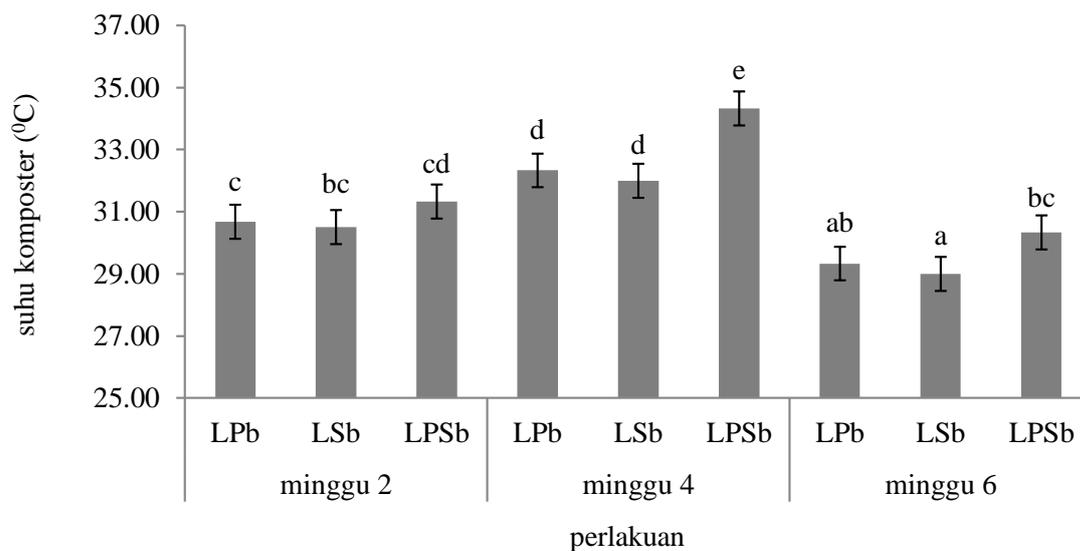
Perlakuan	Suhu awal (⁰ C)	Suhu Komposter pekan ke- (⁰ C)		
		2	4	6
LPb 1	25	30	32	29
LPb 2	25	31	32	29
LPb 3	26	31	33	30
LSb 1	26	31	33	29
LSb 2	25	30	32	29
LSb 3	25	29,5	31	29
LPSb 1	25	31	34	30
LPSb 2	26	32	35	31
LPSb 3	25	31	34	30

Ket: LPb = limbah kulit pinang 10 kg

LSb = limbah kulit batang sagu 10 kg

LPSb = limbah kulit pinang 5 kg + kulit batang sagu 5 kg

Berdasarkan data pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa kondisi suhu di awal pengomposan berkisar antara 25 °C - 26 °C. Kondisi tersebut menurut Simamora, dkk (2005) sudah sesuai dengan standar suhu pengomposan yang diperbolehkan, yaitu suhu 20 °C - 40 °C. Selama proses fermentasi berlangsung terjadi kenaikan yang cukup tinggi hingga pengambilan pekan ke-2. Hal ini terjadi karena pada awal pengomposan dihasilkan panas akibat dari proses perombakan bahan baku organik oleh mikroorganismenya (Djuarni, 2005).



Gambar 2. Grafik pengaruh pemanfaatan kulit buah pinang dan batang sagu terhadap suhu komposter

Berdasarkan hasil analisis statistik yang telah dilakukan (Gambar 2), dapat dilihat bahwa perlakuan pada minggu ke-4 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya pada minggu ke-2 dan minggu ke-6. Sementara perlakuan LPSb pada minggu ke-4 menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dari perlakuan lainnya.

Proses pengambilan suhu pada tiap sampel perlakuan dilakukan pada beberapa titik agar suhu kompos dapat dipastikan stabil. Suhu kompos pada masing-masing perlakuan mengalami peningkatan karena adanya aktifitas mikroorganismenya, yakni bakteri mesofilik dan jamur mesofilik. Dari perlakuan pengomposan yang ada, tidak ditemukan aktifitas mikroorganismenya pada fase termofilik (40 – 65 °C). Hal ini dibuktikan karena suhu komposter yang diperoleh selama pengomposan hanya berkisar 29-35 °C. Tidak tercapainya fase termofilik diduga karena tumpukan bahan kompos yang terlalu rendah, sehingga membuat bahan lebih cepat kehilangan panasnya. Hal inilah yang menyebabkan suhu temperatur tinggi tidak tercapai. Menurut Pandebesie (2012), temperatur yang tinggi selama proses pengomposan sangat penting untuk mendukung proses higienisasi (membunuh bakteri patogen dan bibit gulma). Adapun tinggi tumpukan kompos sekitar 1 – 2,2 meter dengan ketinggian maksimum 1,5 – 1,8 meter dianggap yang paling baik. Apabila tinggi tumpukan kompos tidak memenuhi, maka jumlah limbah tidak mencukupi proses insulasi panas pada proses pengomposan.

Energi yang dilepas selama perombakan bahan organik dalam bentuk panas akan mengakibatkan fluktuasi temperatur. Meningkatnya suhu karena peran bakteri dalam mendekomposisi bahan organik. Aktivitas mikroorganisme yang lebih efektif pada kondisi mesofilik karena didominasi oleh protobakteri dan fungi. Selain itu, fluktuasi temperatur dapat dipengaruhi oleh proses pembalikan selama pengomposan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa limbah kulit batang sagu dan kulit pinang berpotensi digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC). Bahan organik yang menghasilkan volume air lindi yang cukup banyak adalah bahan organik yang diperlakukan menggunakan limbah kulit buah pinang (288 ml), dalam hal ini adalah perlakuan LPb1, LPb2, dan LPb3. Kematangan hasil fermentasi pengomposan juga memperlihatkan perubahan warna air lindi menjadi coklat kehitaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dana hibah pada skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, U. 2006. *Kinerja Sistem Lumpur Aktif pada Pengolahan Limbah Cair Laundry* [Skripsi]. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Surabaya.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian.
- Djuarnani, N., Kristian, B.S., Setiawan, 2005. *Cara Tepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Gaspersz F, Sahupala A, dan Ririmasse H C. 2018. Analisa Sifat Fisik dan Sifat Kimia Material Batang Kulit Pohon Sagu (Cortex Metroxylon Sago) sebagai Material Alternatif Bangunan Kapal. Seminar Nasional “Archipelago Engineering” (ALE). Ambon, 26 April 2018.
- Mamonto S I, Runtuwene M R J, dan Wehantouw F. 2014. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Biji Kulit Buah Pinang Yaki (Areca Vestiara Giseke) yang di Ekstraksi secara Soklet. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3): 263-272
- Marjenah, Kustiawan W, Nurhifitiani I, Sembiring KHM, dan Ediyono RP. 2017. Pemanfaatan limbah kulit buah-buahan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. *J Hut Trop* 1(2):120-127.
- Riansyah, E dan Wesen, P. 2012. Pemanfaatan lindi Sampah sebagai Pupuk Cair. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4(1): 10-18.
- Rilawati, D. 2009. *Kajian Penggunaan Boisca untuk Pemnfaatan Air Lindi (Leachate) Menjadi Pupuk Cair* [Tesis]. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Simamora, S., Salundik, Sriwahyuni dan Surajin. 2005. *Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak dan Gas Dari Kotoran Ternak*. Agromedia Pustaka. Bogor.
- Syakir M, Bintoro MH, Agusta H, dan Hermanto. 2008. Pemanfaatan limbah sagu sebagai pengendali gulma pada lada perdu (Syakir M). *Jurnal Littri*, 14(3): 107-112.