

PEMANFAATAN SERABUT KELAPA DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PUPUK ORGANIK DARI AMPAS TAHU

Widya Sartika Sulistiani

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Metro
E-mail: widya.sulistiani@gmail.com

Abstract: *Organic fertilizer production with the use of coconut fiber to improve the quality of organic fertilizer has been done. This study aims to determine the increase in the quality of organic fertilizer pulp by utilizing coconut fibers in increasing the porosity of raw materials. Utilizing combination EM4 bioindicator and Starbio bioindicator to improve the process of decomposition of organic matter are applied in this research. This research use experiment method by comparing the quality of the fertilizer from tofu dregs only with the quality of the fertilizer tofu dregs that is adding by massa variations of coconut fibers. Bioindikator combination of EM4 and starbio also studied in this research. The result of this research showed that by using 7.5 grams of coconut fibers can increase the organic matter decomposition process. Combination of EM4 bioindicator and Stabio bioindicator also can increase decomposition process so the percentage of organic material in the organic fertilizer are on the threshold by SNI, namely 54,72%.*

Kata Kunci: ampas tahu, fermentasi, pupuk, serabut kelapa

Pupuk merupakan salah satu bahan yang dibutuhkan di sektor pertanian. Berbagai jenis pupuk telah dikembangkan untuk meningkatkan produksi pertanian misalnya pupuk anorganik (pupuk kimia) yang dibuat dari pabrik dan pupuk organik. Pupuk anorganik yang beredar di pasaran memiliki beberapa kelemahan, yaitu harganya yang mahal dan sifat dari pupuk tersebut yang tidak ramah terhadap lingkungan karena dapat menimbulkan kerusakan struktur tanah. Oleh karena itu, penggunaan pupuk anorganik dapat digantikan dengan pupuk organik yang lebih ramah lingkungan.

Pupuk organik biasanya berasal dari bahan-bahan organik yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar. Bahan organik yang bisa digunakan dalam pembuatan pupuk organik adalah sampah organik seperti sampah dedaunan, kotoran ternak maupun limbah organik. Ampas tahu merupakan salah satu limbah hasil

industri pembuatan tahu yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik. Hal ini disebabkan karena pada ampas tahu mengandung protein, karbohidrat dan beberapa mineral yang dapat diolah menjadi pupuk. Pemanfaatan ampas tahu sebagai pupuk organik sudah banyak dilakukan. Asmoro dkk (2008) memanfaatkan ampas tahu sebagai pupuk organik yang kemudian diaplikasikan pada pertumbuhan caisim (*Brassica chinensis*) dan berpengaruh nyata terhadap peningkatan berat basar caisim tanpa akar.

Proses pembuatan pupuk biasanya menggunakan mikroorganisme yang ditambahkan untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik tersebut. Mikroorganisme tersebut biasa dikenal dengan bioaktivator. Telah banyak bioaktivator yang dijual di pasaran. Beberapa diantaranya adalah

effective microorganisms (EM₄) dan Starbio. Cara kerja kedua mikroorganisme tersebut berbeda, mikroorganisme yang terkandung dalam EM₄ bekerja secara anaerob sedangkan mikroorganisme pada starbio bekerja secara aerob. Pada penelitian ini akan dikaji perbandingan kemampuan mikroorganisme tersebut dalam mendekomposisi bahan organik berupa ampas tahu maupun kemampuan dekomposisi mikroorganisme tersebut jika kedua bioaktivator tersebut dipadukan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pembuatan pupuk adalah aerasi bahan baku. Aerasi tersebut berhubungan dengan porositas bahan mentah pupuk pada saat diproses. Limbah ampas tahu lebih bersifat solid sehingga dalam proses pembuatannya biasanya ditambahkan serasah organik yang mengandung karbon. Penambahan serasah organik tersebut bertujuan untuk meningkatkan struktur bahan mentah pupuk dan menjaga rongga udara pada proses pembuatan pupuk. Pada penelitian ini akan diamati pengaruh variasi penambahan serabut kelapa yang banyak mengandung karbon dengan tujuan dapat meningkatkan porositas bahan organik seperti ampas tahu, sehingga dapat mengoptimalkan proses penguraian bahan organik.

METODE

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah plastik, peralatan gelas, open dan spektrofotometer visibel, flamefotometer. Sedangkan bahan yang diperlukan pada penelitian ini adalah ampas tahu, serabut kelapa, EM₄, Starbio, gula, akuades serta bahan-bahan kimia

untuk analisis P total, P, K, C organik dan kadar C/N

2. Pembuatan Pupuk

Ampas tahu sebanyak 100 gram yang telah dikeringkan selama 2 hari difermentasikan dengan menggunakan bioaktivator EM₄ dan Starbio. Adapun perlakuannya adalah P1-0 (bioaktivator EM₄), P2-0 (bioaktivator Starbio), P3-0 (bioaktivator Starbio: EM₄ = 1:1). Untuk membandingkan kualitas pupuk dengan pemanfaatan bahan baku berpori digunakan serabut kelapa dengan perlakuan P3-1 (bioaktivator Starbio: EM₄ = 1:1 dan penambahan 2,5 gram serabut kelapa), P3-2 (bioaktivator Starbio: EM₄ = 1:1 dan penambahan 5 gram serabut kelapa) dan P3-3 (bioaktivator Starbio: EM₄ = 1:1 dan penambahan 7,5 gram serabut kelapa).

3. Penentuan Kadar Air

Tahap penentuan kadar air dilakukan dengan metode penimbangan sampel pupuk setelah dipanaskan dengan menggunakan oven dengan suhu 105⁰C selama 16 jam. Penimbangan dilakukan sampai berat sampel dalam cawan porselen konstan.

4. Analisis N total

Langkah penentuan N total dengan menggunakan metode kjeldahl. Sampel pupuk didestruksi dengan menggunakan campuran Na₂SO₄-HgO dan H₂SO₄ dengan suhu bertahap sampai 350⁰C sampai larutan jernih. Setelah itu larutan didestilasi dengan menambahkan NaOH-Na₂S₂O₃ dan kemudian destilat ditampung dalam larutan asam borat 4 %. Larutan destilat dititrasi dengan HCl menggunakan indikator metil merah.

5. Analisis P dan K

Fosfor yang terdapat dalam sampel diekstrak dengan menggunakan HCl 25%, kemudian larutan hasil ekstrak ditambahkan reagen pengompleks

ammonium molibdat dalam suasana asam membentuk asam fosfomolibdat. Selanjutnya akan bereaksi dengan asam askorbat menghasilkan larutan biru molibdat. Larutan kompleks berwarna biru ini kemudian diukur absorbansinya pada spektrofotometer visibel dengan panjang gelombang 693 nm. Sedangkan kalium diukur langsung dengan flamefotometer dan membandingkannya dengan larutan standar.

6. Analisis C Organik

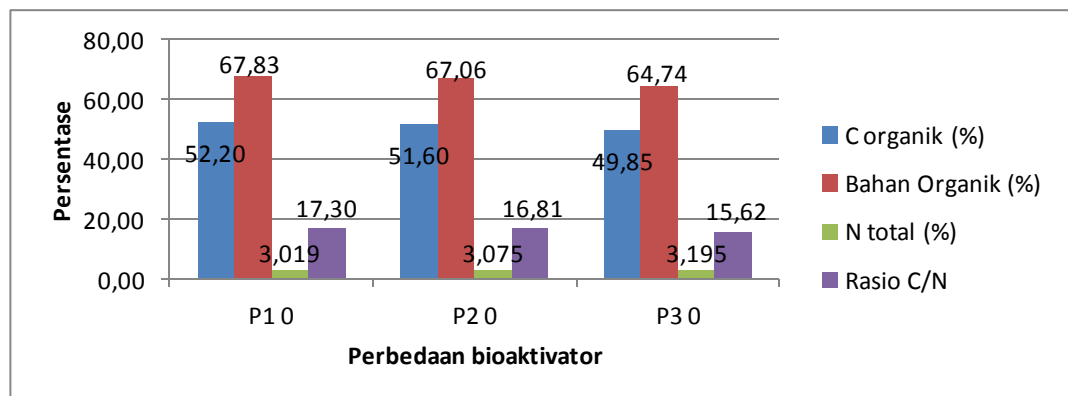
Total C organik pada sampel ditentukan dengan mendestruksi sampel dengan pengoksidasi $K_2Cr_2O_7$ dan H_2SO_4 pekat. Setelah itu hasil destruksi dititrasi dengan amonium fero sulfat dan diphenilamin.

HASIL

Proses pembuatan pupuk organik dengan menggunakan bahan baku seperti ampas tahu dan serabut kelapa dapat dibantu mikroorganisme sebagai bioaktivator seperti Starbio dan EM4. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap kualitas pupuk yang dihasilkan dengan menggunakan bioaktivator yang berbeda yaitu Starbio, EM4 dan kombinasi Starbio : EM4 serta

mengamati pengaruh penambahan material pengikat air seperti serabut kelapa dengan massa yang berbeda.

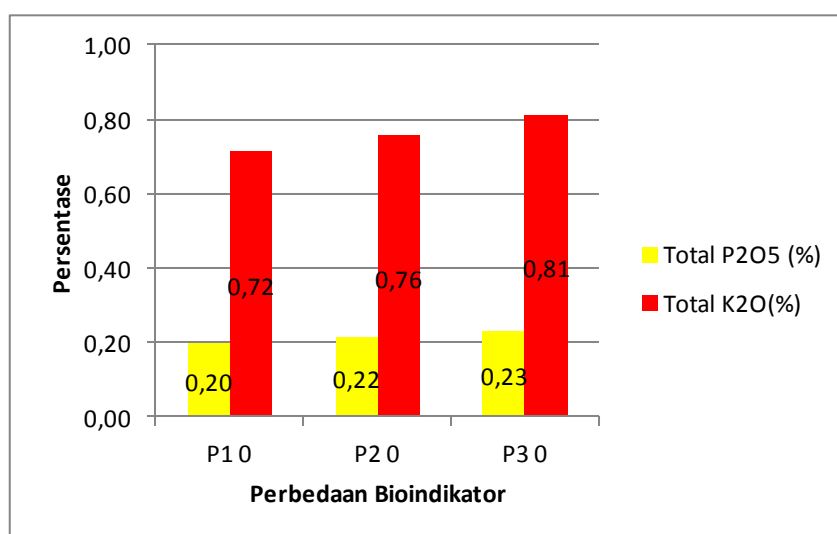
Berdasarkan data hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1, dapat diketahui bahwa kualitas paling baik adalah pupuk organik yang dibuat menggunakan perpaduan antara bioaktivator EM4 dan Starbio (P3-0). Persentase C organik dan bahan organik pada pupuk yang dibuat dengan bioaktivator EM4 (P1-0) sebesar 52,2% dan 67, 83%. Nilai tersebut walaupun lebih kecil dari persentase C organik dan bahan organik pupuk yang dihasilkan dengan bantuan bioaktivator starbio (P2-0) yaitu 51,6% dan 67,06% namun nilainya tidak terlalu berbeda jauh. Semakin rendah persentase C organik dan bahan organik maka semakin baik kualitas pupuk tersebut. Persentase N total dari pupuk yang dihasilkan dengan perpaduan bioaktivator Starbio dan EM4 juga memiliki nilai yang paling besar yaitu 3,195%, hal ini menyebabkan rasio C/N nya juga semakin rendah dibandingkan kualitas pupuk yang dihasilkan oleh hanya bioaktivator EM4 atau starbio saja.



Gambar 1 Kualitas C-Organik, Bahan Organik, N total dan Rasio C/N dari pupuk organik dengan variasi bioaktivator

Selama proses fermentasi mikroorganisme yang terkandung dalam bioaktivator menguraikan atau mendekomposisi bahan-bahan organik yang terdapat pada bahan baku ampas tahu. Bahan organik yang mengandung unsur karbon seperti karbohidrat dan protein digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi untuk perkembangannya dan akan terurai menjadi CO_2 yang dilepaskan dalam bentuk gas dan NH_3 . Proses penguraian dapat menurunkan persentase kadar C organik, bahan organik dan rasio C/N, akan tetapi persentase N akan mengalami peningkatan. Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa dengan memadukan bioaktivator dapat mempercepat penguraian bahan-

bahan organik dari ampas tahu. Hal ini disebabkan karena dengan memadukan dua bioaktivator dengan metode kerja yang berbeda maka mikroorganisme yang menguraikan bahan organik juga akan lebih kompleks. Mikroorganisme aerob yang terdapat pada bioaktivator Starbio akan bekerja pada bagian permukaan yang mengandung oksigen, sedangkan mikroorganisme anaerob akan bekerja pada bagian bawah dari tumpukan ampas tahu pada pembuatan pupuk organik. Semakin banyak mikroorganisme yang berkerja menguraikan bahan organik maka makin cepat penurunan bahan organik maupun C organik pada ampas tahu dan semakin cepat proses pematangan pupuk organik.



Gambar 2. Kualitas Total P_2O_5 dan K_2O dari pupuk organik dengan variasi bioaktivator

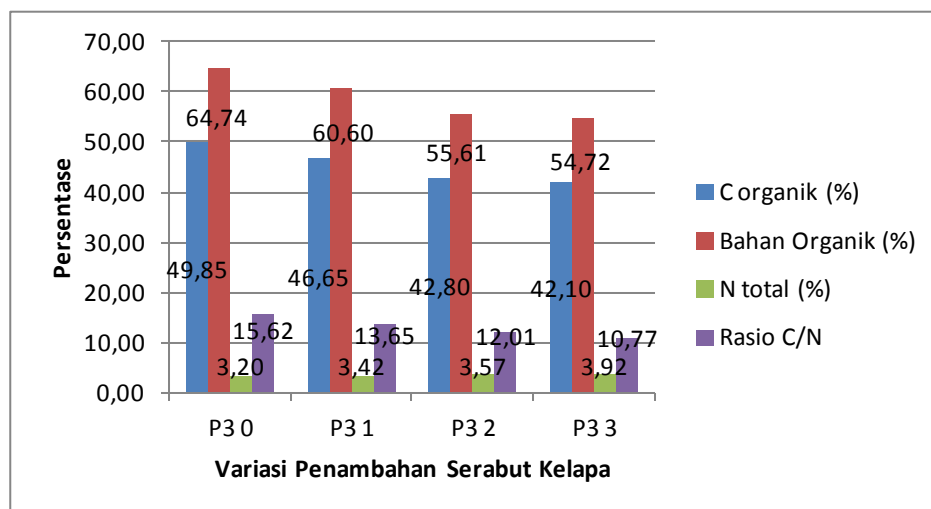
Seperti pada persentase C organik, bahan organik, N total dan rasio C/N, persentase P sebagai P_2O_5 dan K sebagai K_2O paling baik dihasilkan dari pupuk yang diolah dengan perpaduan bioaktivator EM4 dan Starbio yaitu 0,23 untuk P_2O_5 dan 0,81% untuk K_2O . Hal ini disebabkan karena semakin banyak

bahan organik yang terurai maka semakin banyak P dan K yang dibebaskan. Pada dasarnya unsur P dan K terjebak pada struktur dari rantai karbon yang panjang dalam bahan organik sehingga ketika bahan organik yang banyak mengandung unsur karbon tersebut telah terurai

oleh aktivitas mikroorganisme maka unsur P dan K juga akan terlepas.

Berdasarkan hasil analisis kualitas pupuk yang dihasilkan dari variasi bioaktivator yang digunakan maka dapat terlihat bahwa kualitas pupuk paling baik diperoleh dengan memanfaatkan paduan antara

bioaktivator Starbio : EM4 dengan perbandingan volume 1:1. Oleh karena itu penggunaan paduan bioaktivator Starbio dan EM4 digunakan untuk melihat pengaruh penambahan serabut kelapa terhadap kualitas pupuk organik yang dihasilkan.



Gambar 3. Kualitas C-Organik, Bahan Organik, N total dan Rasio C/N dari pupuk organik dengan bioaktivator Starbio:EM4 (1:1) dan variasi penambahan serabut kelapa

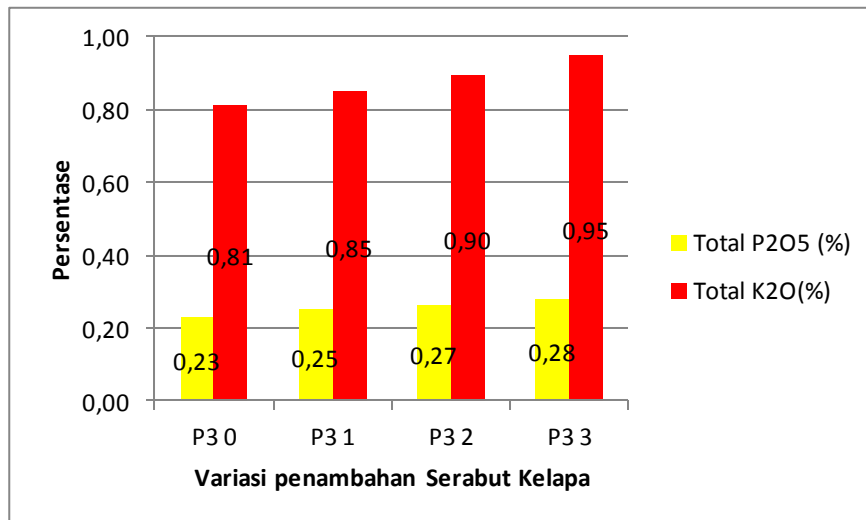
Ampas tahu memiliki karakteristik bahan yang solid sehingga pada pembuatan pupuk organik perlu ditambahkan material lain yang banyak mengandung karbon. Pada penelitian ini digunakan serabut kelapa sebagai material yang banyak mengandung karbon. Serabut kelapa merupakan salah satu material yang kaya akan karbon yang terkandung dalam selulosa, hemiselulosa, lignin maupun pektin. Selain itu serabut kelapa juga dapat berfungsi sebagai bulking agent untuk proses penyerapan air dan mengatur kelembapan serta memberikan porositas pada bahan baku seperti ampas tahu. Gambar 3 menunjukkan pengaruh penambahan serabut kelapa pada proses pembuatan pupuk organik dengan bahan baku ampas

tahu dan bioaktivator Starbio : EM4 (1:1). Adapun variasi penambahan serabut kelapa pada proses pembuatan pupuk organik dengan perpaduan bioaktivator Starbio:EM4 (1:1) adalah 0 gram untuk P3-0 sebagai kontrol tanpa penambahan serabut kelapa; 2,5 gram serabut kelapa untuk P3-1; 5 gram serabut kelapa untuk P 3-2 dan 7,5 gram serabut kelapa untuk P3-3.

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa semakin banyak jumlah serabut kelapa yang ditambahkan pada proses pembuatan pupuk organik dengan bahan baku ampas tahu maka kualitas pupuk yang dihasilkan semakin baik. Penambahan serabut kelapa sebanyak 2,5 gram pada awal pembuatan pupuk dapat mengurangi lebih dari 4% bahan organik dari

perlakuan tanpa penambahan serabut kelapa. Pengurangan bahan organik sebesar 9% terjadi pada perlakuan dengan penambahan 5 gram serabut kelapa, sedangkan dengan menambahkan 7,5 gram serabut

kelapa tidak menghasilkan pengurangan bahan organik yang cukup signifikan berbeda dari perlakuan pada penambahan 5 gram serabut kelapa.



Gambar 4. Kualitas Total P₂O₅ dan K₂O dari pupuk organik dengan bioaktivator Starbio:EM4 (1:1) dan variasi penambahan serabut kelapa

Sebanding dengan pengurangan bahan organik, persentase C organik juga mengalami penurunan paling besar pada penambahan serabut kelapa sebanyak 5 gram serabut kelapa (P3-2) yang mencapai 7%. Akan tetapi penurunan persentase C organik tidak terlalu besar ketika dilakukan penambahan serabut kelapa sebanyak 7,5 gram pada perlakuan P3-3. Penurunan persentase C organik terjadi karena bahan organik yang terdapat pada bahan baku telah terurai akibat aktivitas mikroorganisme yang terdapat pada biaktivator dan mengubahnya menjadi CO₂. Penurunan persentase C organik dapat meningkatkan kualitas pupuk organik.

Penambahan serabut kelapa juga dapat meningkatkan persentase P₂O₅ dan K₂O yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan

tanaman. Grafik peningkatan persentase P₂O₅ dan K₂O dapat dilihat pada Gambar 4. peningkatan penguraian bahan organik oleh mikroorganisme menyebabkan P dan K yang terjebak dalam bahan organik akan terlepas dan membentuk P₂O₅ dan K₂O. Peningkatan persentase P₂O₅ dan K₂O paling besar pada perlakuan penambahan 7,5 gram serabut kelapa (P3 3).

PEMBAHASAN

Pupuk organik merupakan salah satu alternatif yang saat ini dipilih sebagian besar masyarakat yang mulai menyadari pentingnya menjaga lingkungan dari bahaya penggunaan pupuk anorganik. Pada dasarnya bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik ini berasal dari alam, baik dari kotoran hewan maupun bagian dari tumbuh-tumbuhan. Bahan alami yang

digunakan dalam pembuatan pupuk organik adalah ampas tahu. Ampas tahu memiliki zat-zat gizi seperti protein dan karbohidrat yang dapat didekomposisi oleh mikroorganisme dalam pemenuhan kebutuhan energinya.

Bahan alam secara alami akan terdekomposisi dengan sendirinya oleh alam, akan tetapi prosesnya akan berlangsung dalam jangka waktu yang panjang. Oleh karena itu proses pembuatan pupuk organik biasanya selalu menambahkan bioaktivator yang berupa mikroorganisme tertentu yang bertugas mendekomposisi bahan

alam tersebut sehingga siap untuk digunakan sebagai pupuk. Bioaktivator EM4 dan Starbio memiliki karakteristik yang berbeda, salah satunya adalah dari wujudnya. EM4 berwujud cair sedangkan Starbio berwujud padat. Selain wujudnya, proses fermentasi yang terjadi pada pembuatan pupuk juga berbeda. Pupuk organik yang dibuat dengan menggunakan bioaktivator EM4 berlangsung secara anaerob, sedangkan pupuk organik yang dibuat dengan menggunakan bioaktivator Starbio biasanya berlangsung secara aerob.

Tabel 1 Hasil Analisis Kualitas Pupuk dari Ampas Tahu setelah Fermentasi selama 10 hari

Sampel	C organik (%)	Bahan organik (%)	N total (%)	Rasio C/N	Total P ₂ O ₅ (%)	Total K ₂ O(%)	Kadar air (%)
P1-0	52,20	67,83	3,019	17,30	0,20	0,72	25,66
P2-0	51,60	67,06	3,075	16,81	0,22	0,76	26,14
P3-0	49,85	64,74	3,195	15,62	0,23	0,81	29,03
P3-1	46,65	60,60	3,415	13,65	0,25	0,85	33,02
P3-2*)	42,80	55,61	3,565	12,01	0,27	0,90	38,26
P3-3*)	42,10	54,72	3,915	10,77	0,28	0,95	39,53

Keterangan : *) sesuai dengan standar kualitas pupuk berdasarkan SNI 19-7030-2004 kecuali untuk C organik

Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa perbandingan bioaktivator yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik mempengaruhi kualitas pupuk yang dihasilkan. Pembuatan pupuk organik dengan menggunakan perbandingan dari bioaktivator Starbio dan EM4 menghasilkan kualitas pupuk yang paling baik dibandingkan pembuatan pupuk dengan bioaktivator EM4 dan pembuatan pupuk dengan bioaktivator Starbio. Akan tetapi berdasarkan standar kualitas pupuk organik menurut SNI 19-7030-2004,

pupuk organik yang dihasilkan dari variasi bioaktivator tersebut masih kurang memenuhi standar kualitas tersebut khususnya untuk kadar C organik dan Bahan organiknya. Berdasarkan standar kualitas pupuk organik menurut SNI 19-7030-2004 kadar C organik yang baik bagi pupuk organik adalah sekitar 9,8 – 32 % dan kadar bahan organik sekitar 27 – 58 %.

Pengaruh penambahan serabut kelapa pada pembuatan pupuk organik dari bahan baku ampas tahu berpengaruh pada kualitas pupuk organik yang

dihasilkan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 untuk perlakuan P3-0, P3-1, P3-2 dan P3-3. Penambahan serabut kelapa masing-masing 5 gram dan 7,5 gram pada perlakuan P3-2 dan P3-3 menunjukkan pengurangan kadar bahan organik sehingga kualitas pupuk organik yang dihasilkan sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004. Kadar C organik dari ketiga pupuk dengan penambahan serabut kelapa tersebut walaupun sudah mengalami penurunan kadarnya tetapi masih lebih tinggi dibandingkan batas kualitas pupuk yang disarankan dalam standar SNI 19-7030-2004.

Tingginya kadar C organik pada produk pupuk yang dihasilkan mungkin disebabkan karena serabut kelapa yang digunakan pada penelitian ini adalah serabut kelapa yang masih baru, sehingga kadar karbon organiknya masih tinggi. Hal ini berbeda jika menggunakan serabut kelapa yang sudah relatif lama seperti pada penelitian Sudomo (2012), di mana memanfaatkan serabut kelapa yang relatif lama dapat meningkatkan respon persentase perkecambahan pada sengan sebesar 83,67%. Menurut Sudomo (2012), serabut kelapa mempunyai kemampuan menahan/menyerap air yang relatif baik.

Penelitian dengan tujuan membandingkan kerja bioaktivator yang berbeda juga telah dilakukan oleh Manuputty dkk (2012) dengan menggunakan bioaktivator promi dan EM4. Manuputty dkk (2012) membuat kompos dari bahan baku sampah kota Ambon dengan menggunakan variasi bioindikator promi dan EM4 dan perbandingan konsentrasi bioaktivator yang ditambahkan. Berdasarkan penelitiannya tersebut diketahui

bahwa bioaktivator paling baik adalah EM4 dengan volume bioindikator yang ditambahkan sebanyak 300 ml/10 Kg sampah atau sebesar 3% dari bahan baku.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa kombinasi bioindikator starbio dan EM4 serta penambahan serabut kelapa dapat meningkatkan proses penguraian senyawa organik akan tetapi kadarnya masih lebih tinggi dibandingkan batas kualitas pupuk yang disarankan dalam standar SNI 19-7030-2004.

SARAN

Berdasarkan penelitian di atas, perlu disarankan untuk mempelajari material lain yang dapat meningkatkan porositas dari bahan baku dalam proses pembuatan pupuk organik dari ampas tahu. Hal ini dapat dilihat dari semakin rendahnya persentase bahan organik yang dihasilkan dengan penambahan serabut kelapa dan kombinasi bioindikator EM4 dan Starbio.

DAFTAR RUJUKAN

- Asmoro, Y., Suranto, dan D. Sutoyo. 2008. Pemanfaatan Limbah Tahu untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica chinensis*). *Bioteknologi* 5 (2): 51 -55.
- Indriani, Y. H. 2013. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- 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. *Jurnal Agrologia* Vol. 1, No. 2, 143-151.

Soeryoko, H. 2011. *Kiat Pintar Memproduksi Kompos dengan Pengurai Buatan Sendiri*. Yogyakarta. Penerbit Andi.

Tyas, S. I. S. 2000. Studi Netralisasi Limbah Serbuk Serabut Kelapa (Cocopeat) Sebagai Media Tanam. *Skripsi*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

http://eprints.upnjatim.ac.id/4833/1/Jurnal_Mirwan-Firra_Env_Vol_5.1.pdf