PEMANFAATAN LIMBAH KEMPAAN GAMBIR, ABU BOILER DAN SEKAM PADI UNTUK PUPUK ORGANIK

UTILIZATION OF WASTE FROM GAMBIR'S COMPRESSED, BOILER ASH AND RICE HUSK FOR ORGANIC FERTILIZERS

Nesi Susilawati^{*1}, Chasri Nurhayati¹

¹Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang

¹ Jalan Perindustrian II No. 12 Sukarami KM. 09 Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia 30152

^{*} main contributor and coresponding author

¹e-mail : nesisusilawati@kemenperin.go.id

Diterima: 02 Maret 2020; Direvisi: 31 Mei 2020 - 08 Juni 2020; Disetujui: 17 Juni 2020

Abstrak

Selama ini limbah padat proses pengolahan gambir dengan proses basah (pengempaan) langsung dibuang atau dibakar apabila sudah kering, padahal limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik karena mengandung bahan organik yang dapat didekomposisi oleh mikroba dan menjadi pupuk organik. Dekomposisi limbah kempaian gambir secara alami memerlukan waktu sekitar 7-8 bulan. Oleh karena itu diperlukan bioaktivator berupa EM-4 dan MOL (Mikroorganisme Lokal) agar proses dekomposisi limbah lebih cepat. Penambahan abu boiler dan sekam padi diperlukan untuk menaikkan nilai pupuk organik yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan beberapa variasi bahan baku dari limbah kempaian gambir, abu boiler dan sekam padi dengan penambahan bioaktivator MOL dan EM-4 untuk mendapatkan pupuk organik yang memenuhi persyaratan SNI. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan variasi perbandingan bahan baku pupuk organik yaitu perbandingan limbah kempaian gambir : abu boiler : sekam padi, meliputi (A₁) 100:0:0 (A₂) 90:8,5:1,5 (A₃) 80:17:3 (A₄) 70:25,5:4,5 (A₅) 60:34:6 dan Faktor B adalah jenis mikroba EM-4 (B₁) dan MOL (B₂). Pengujian pupuk organik meliputi kadar air, C-Organik, Nitrogen, P₂O₅ dan K₂O. Hasil pengujian produk pupuk organik dibandingkan dengan SNI 7763:2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecuali kadar air, parameter uji yang lain telah memenuhi SNI 7763:2018; Pupuk Organik Padat, sehingga campuran limbah kempaian gambir, abu boiler dan sekam padi dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik padat, namun pengaruh penggunaan mikroba MOL dan EM-4 tidak berbeda secara signifikan, .

Kata kunci : Organik, abu boiler, MOL. EM-4, Gambir

Abstract

During this time, the solid waste from gambier compressed by wet process (compressed) was disposed or burned directly when it was dry, though it can be used as material for organic fertilizer because it contain organic material that can decomposed by microbes and become organic fertilizer. Decomposition waste from gambier compressed naturally need about 7-8 months. So, it was need bioactivators like EM-4 and MOL (Local Microorganisms) so that the process of waste decomposition was faster. The addition of boiler ash and rice husk needed to increase the content of the organic fertilizer. The purpose of this research was to determine the effect of comparison several variations of raw materials from gambier's waste, boiler ash, rice husk with the addition of MOL and EM-4 bioactivators to produce organic fertilizer that comply with SNI requirements. Research design used Complete Randomized Design with variations of ratio organic fertilizer materials, that was the ratio of waste from gambier's compressed : boiler ash: rice husk, including (A₁) 100:0:0 (A₂) 90:8.5:1.5 (A₃) 80:17:3 (A₄) 70:25.5:4.5 (A₅) 60:34:6 and Factor B was type of EM-4 (B₁) and MOL (B₂) microbes. Organic fertilizer test includes water content, C-Organic, Nitrogen, P₂O₅ dan K₂O. The results of testing organic fertilizer products were compared with SNI 7763: 2018. The result showed that other test parameters have fulfilled SNI 7763: 2018; Solid Organic Fertilizers except water content, so mixture of waste from gambier's compressed, boiler ash and rice husk can used for organic fertilizer, but the effect of use microbes MOL and EM-4 were not significantly different.

Keywords : Organic, boiler ash, MOL. EM-4, gambier

PENDAHULUAN

Gambir didapatkan dari ekstrak kempaan daun dan ranting tanaman gambir yang mempunyai warna coklat kehitaman yang selanjutnya dikeringkan (Kamsina and Firdausni, 2018)

Pengolahan gambir dapat dilakukan antara lain dengan cara perebusan daun dan ranting gambir selama 1,5 jam dan di balik setiap 30 menit dan kemudian dikempa untuk mendapatkan sari getah gambir selajutnya cairan diendapkan selama 12 jam dan dicetak (Salmariza, 2013). Daun dan ranting hasil proses kempaan kemudian dibuang sebagai limbah.

UKM gambir di daerah Musi Banyuasin mengolah daun gambir menjadi produk gambir dengan proses pengolahan gambir menggunakan proses basah, sehingga menghasilkan limbah kempaan gambir. Selama ini limbah tersebut dibuang atau dibakar apabila sudah kering. Padahal limbah kempaan gambir tersebut dapat dimanfaatkan karena merupakan bahan organik yang dapat diuraikan oleh mikroba sebagai sumber energi sehingga menjadi pupuk organik dalam bentuk kompos yang praktis dan efektif, yang nantinya dapat dimanfaatkan kembali di perkebunan gambir itu sendiri atau untuk kebutuhan pupuk pertanian lainnya. Kandungan limbah daun gambir tersebut diperkuat dengan hasil pengujian dari Laboratorium Baristand Industri Palembang dimana limbah kempaan gambir tersebut mengandung unsur Nitrogen sebesar 4,56%, P_2O_5 sebesar 0,14% dan K_2O sebesar 0,49%. Dengan kandungan unsur hara ini maka limbah kempaan gambir dapat dipergunakan sebagai bahan baku pupuk organik.

Abu boiler didapatkan dari cangkang, sabut dan tandan kosong kelapa sawit yang dibakar dalam ketel pada temperature 800 – 900 °C (Lada dan Pombos, 2019). Hasil penelitian dari Arianci *et al* (2014), menyebutkan bahwa kandungan abu boiler memiliki kandungan P_2O_5 sebesar 7%, K_2O 30 –

40%, CaO 9% dan MgO 3%, selain itu, abu boiler bersifat basa sehingga juga cocok untuk jenis tanah yang asam untuk budidaya tanaman. Penelitian pemanfaatan abu boiler juga pernah dilakukan oleh Sukandar, *et al* (2013) yang menyebutkan bahwa pencampuran kompos 5 ton/ha dengan abu boiler 1000 kg/ha serta dengan pemberian pupuk 200 kg N/ha dapat menghasilkan jumlah gabah tanaman, persentase gabah bernas, kandungan protein yang lebih banyak serta meningkatkan panjang malai tanaman. Hal ini diperjelas oleh hasil penelitian Kuvaini, *et al* (2019) yang menunjukkan bahwa abu boiler dan arang yang diberikan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap morfologi tanaman bibit sawit (jumlah daun, diameter batang dan tinggi tanaman) serta fisiologi tanaman (biomassa tanaman), akan tetapi tidak terlihat pengaruh yang nyata terhadap parameter luas daun.

Sekam padi merupakan bagian dari bulir padi yang merupakan pelindung bagian dalam (bakal buah) yang disebut kariopsis, terdiri dari dua belahan daun mahkota (*lemma* dan *palea*) yang menyatu (Sari, *et al*, 2017). Sekam padi dapat dimanfaatkan menjadi pupuk tanaman karena sekam padi dapat berfungsi untuk menggemburkan tanah, hal ini disebabkan karena banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk asupan nutrisi dapat diikat oleh sekam padi, selain itu arang sekam padi mempunyai kemampuan yang besar untuk menyimpan air sehingga mudah terkomposisi (Angka dan Herdiana, 2019). Penelitian Suji (2014) menunjukkan bahwa pupuk bokashi sekam padi dengan stimulator EM-4 yang memberikan pengaruh paling baik untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif pada tanaman jagung manis (*Zea mays Saccharata*) adalah dengan perlakuan dosis 45 Ton/ha (21,60 Kg/Petak = 4,5 kg/m²).

Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme pada suhu yang tinggi atau sering disebut dengan istilah

pengomposan (Kurniawan, *et. al.*, 2014). Penguraian limbah daun gambir secara alami membutuhkan waktu 7-8 bulan (Salmariza, 2013), sehingga diperlukan penambahan aktivator untuk mempercepat proses dekomposisinya.

Proses pengomposan dipercepat oleh mikroorganisme dekomposer atau bahan kimia yang di sebut sebagai aktivator. (Karyono, *et. al.*, 2017). Kandungan unsur-unsur hara yang disebabkan oleh aktivator atau inokulan, mengindikasikan bahwa hasil pengomposan sempurna dan memiliki mutu yang baik (Karyono *et. al.*, 2017), sehingga untuk mempercepat proses dekomposisi pupuk organik maka perlu penambahan dekomposer yang cocok. Kematangan pupuk organik pada proses dekomposisi dan fermentasi bahan organik dapat dipercepat oleh hasil pembiakan campuran mikroba (*Lactobacillus*, *actynomyces*, ragi, bakteri fotosintetik, dan jamur pengurai selulosa) yaitu *Effective Microorganism-4* atau EM-4 pada suhu 40-50 °C dan kondisi semi aerob dan anaerob (Pinandita, *et. al.*, 2017). MOL (*Microorganisme Local*) merupakan produk yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan tertentu dengan ditambahkan bahan alami yang mengandung karbohidrat (gula), protein, mineral dan vitamin dengan tujuan untuk memperbanyak mikroorganisme. Fungsi dari MOL adalah mendegradasi bahan organik pada proses dekomposisi pupuk organik, atau pupuk cair (Sari, 2019).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbandingan beberapa variasi bahan baku dari limbah kempaan gambir, abu boiler, sekam padi dengan penambahan bioaktivator MOL dan EM-4 untuk menghasilkan pupuk organik yang memenuhi persyaratan SNI.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Limbah kempaan gambir dari Desa Toman, Kecamatan Babat Toman, Musi Banyuasin, abu boiler dari PT. Hevea MK I Palembang, sekam padi,

EM-4, MOL (tape singkong, gula pasir ($C_6H_{12}O_6$) dan air).

Peralatan

Alat yang digunakan meliputi AAS, spektrofotometer UV-VIS, oven, tanur, neraca analitik, desikator, pH meter, kotak kayu, cangkul, derigen, saringan, timbangan, titrator, karung goni, termometer.

Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penyiapan bahan baku
Bahan baku berupa limbah kempaan gambir, abu boiler dan sekam padi, dilakukan pencampuran dengan cara pengadukan secara merata sesuai dengan perbandingan (%) variasi A yang terdiri (A_1) 100:0:0 (A_2) 90:8,5:1,5 (A_3) 80:17:3 (A_4) 70:25,5:4,5 (A_5) 60:34:6 dan Faktor B adalah konsentrasi penambahan mikroba EM-4 (B_1) dan MOL (B_2).
2. Penyiapan EM-4 dan MOL
 - EM-4 dibuat dengan mengencerkan 60 ml EM-4 dengan 3 Liter air dan penambahan glukosa sebanyak 60 gram, ditutup dan didiamkan selama 5 hari.
 - MOL dibuat dengan cara menyiapkan tape singkong 200 gram, dimasukkan dalam derigen ukuran 5 Liter, dengan ditambahkan air 3 liter dan gula pasir ($C_6H_{12}O_6$) sebanyak 50 gram dan dikocok hingga gula larut. Dibiarkan selama 4-5 hari, MOL siap digunakan, ditandai dengan aroma alkohol dan timbul gas.
3. Penyemprotan dan Pematangan Kompos
 - Siramkan larutan EM-4 dan MOL secara merata ke dalam campuran pupuk organik hingga kandungan air 30%, setiap 5 hari sekali selama 30 hari. Pupuk organik ditutup dengan karung goni, dan selama pengomposan dilakukan pengukuran suhu setiap 5 hari sekali.
4. Pengujian pupuk organik
Setelah batas waktu pengomposan, dilakukan pengujian pupuk organik

meliputi kadar air, C-Organik, Nitrogen, P_2O_5 dan K_2O . Selanjutnya hasil pengujian pupuk organik tersebut dibandingkan dengan SNI 7763:2018.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan pupuk organik ini terdiri dari limbah kempaan gambir, sekam padi dan abu boiler. Karakteristik bahan baku pembuatan pupuk organik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik bahan baku pembuatan pupuk organik

Bahan baku	Kadar air (%)	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	C-Org (%)
Limbah gambir	67,59	4,56	0,14	0,49	18,54
Abu boiler	22,57	0,28	0,33	1,77	3,28
Sekam padi	11,38	0,62	0,03	0,44	48,28

Kadar Air

Kadar air yang dihasilkan dari perlakuan penelitian bervariasi. Kadar air yang dihasilkan berkisar antara 55,64–61,26%, tidak memenuhi syarat mutu yang dipersyaratkan sesuai SNI 7763:2018, yaitu 8-25%. Hal ini disebabkan tidak dilakukan pengeringan pupuk organik sebelum dilakukan pengujian, sehingga pupuk organik yang dihasilkan cenderung basah dan mempunyai kadar air yang tinggi. Selain itu, faktor penyebaran yang tidak merata saat penyiraman MOL dan EM-4 dan suhu yang tidak stabil pada proses pengomposan menyebabkan nilai kadar air tersebut berbeda-beda. Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Hubungan komposisi bahan baku dan jenis mikroba terhadap kadar air pupuk organik

Dari Gambar 1. terlihat bahwa kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A_1 , dengan penambahan MOL, sedangkan kadar air terendah terdapat pada perlakuan A_5 dengan penambahan EM-4 dan MOL. Kadar air cenderung menurun untuk setiap perlakuan. Semakin sedikit limbah daun gambir pada bahan baku akan menghasilkan kadar air semakin kecil. Hal ini sesuai dengan hasil uji kadar air limbah kempaan gambir pada Tabel 1, dimana limbah kempaan gambir sebagai bahan baku mempunyai kadar air yang paling tinggi dibandingkan sekam padi dan abu boiler.

C-Organik

Kadar C Organik yang rendah pada pupuk organik menandakan bahwa mikroorganisme banyak menggunakan karbon pada bahan baku untuk pertumbuhannya dan menandakan mikroorganisme yang bekerja lebih banyak jumlahnya. (Nurhayati, 2016).

Gambar 2. Hubungan komposisi bahan baku dan jenis mikroba terhadap C-organik pupuk organik

Hasil pengujian C-organik (Gambar 2), menunjukkan bahwa hasil uji C-organik semua perlakuan berkisar antara 43,1–56,47% dan semua perlakuan memenuhi SNI 7763:2018 yaitu minimal 15%. Tinggi rendahnya total karbon pada bahan baku akan mempengaruhi laju dekomposisi bahan organik semakin tinggi kandungan C-total, maka semakin lama proses dekomposisi bahan organik tersebut dan sebaliknya (Sismiyanti, *et. al.*, 2018). Kecepatan dekomposisi bahan organik ditentukan oleh jenis bahan organiknya. Bahan organik yang mempunyai nisbah C/N rendah akan cepat terdekomposisi dan sebaliknya (Pardono 2011; Sismiyanti, *et. Al.*, 2018).

Hasil penelitian Suherman *et. al.* (2014) menunjukkan bahwa pada proses pengomposan terjadi penurunan kandungan C-organik dari hari 1 sampai ke 30, hal ini disebabkan karena adanya penambahan mikroorganisme yang membutuhkan karbon organik sebagai bahan makanannya. Kandungan C-organik pada bahan baku pupuk dapat terurai dengan baik jika tumpukan bahan baku dapat mengisolasi panas yang cukup.

Nitrogen

Proses penguraian bahan organik membutuhkan nitrogen sebagai sumber energi bagi mikroorganisme dalam tanah. Unsur nitrogen juga diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis. Hasil pengujian nitrogen dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Hubungan komposisi bahan baku dan jenis mikroba terhadap kadar nitrogen pupuk organik

Hasil pengujian kadar nitrogen total dari semua perlakuan berkisar antara 2,48%-4,54%. Perbedaan kadar nitrogen dengan 2 (dua) perlakuan mikroorganisme yaitu MOL dan EM-4 cenderung tidak signifikan. Persyaratan kadar nitrogen pada SNI pupuk organik tidak ditetapkan, akan tetapi persyaratan kadar nitrogen tergabung dengan unsur lain (jumlah N, P_2O_5 dan K_2O) minimal 2%. Hasil analisis kadar nitrogen total pupuk organik yang telah matang berkisar antara 2,48%–4,54%, lebih rendah dari kadar nitrogen total pada bahan baku limbah kempaan gambir (4,56%), sekam padi (0,62%) dan abu cangkang sawit (0,28%). Proses *denitrifikasi* oleh bakteri *thiobacillus denitrificans* menyebabkan penurunan kadar nitrogen pada pupuk kompos karena unsur hara nitrogen mengalami pelepasan ke udara. Proses dekomposisi senyawa organik berjalan dengan optimal dapat dilihat dengan adanya peningkatan nitrogen karena diduga terdapat mikroorganisme dalam jumlah optimum pada saat itu. (Nurhayati, 2019). Nitrogen yang bereaksi dengan air membentuk NO_3^- dan H^+ menyebabkan penurunan kadar nitrogen. Senyawa NO_3^- bersifat sangat lincih, *soluble* di air, dan koloid tanah tidak dapat menangkap senyawa NO_3^- sehingga akan terjadi kehilangan N dalam bentuk gas, dimana reaksi NO_3^- menjadi N_2 dan N_2O . (Trivana, *et al.*, 2017).

Jika dibandingkan dengan proses pengomposan limbah organik jenis lain dengan penambahan aktivator yang sama, proses pengomposan pupuk organik dengan bahan baku limbah kempaan gambir, sekam padi dan abu boiler berlangsung agak lambat. Hal ini diperkuat oleh pendapat Salmariza (2013), yang mengatakan bahwa limbah daun gambir mengandung serat yang cukup tinggi, sehingga proses pengomposan berlangsung lama.

P_2O_5

Hasil pengujian kadar P_2O_5 pupuk organik dari kelima perlakuan berkisar antara 0,20-0,55%. Hasil kadar P_2O_5 untuk kelima perlakuan berfluktuasi

dan cenderung tidak berbeda secara signifikan. Namun hasil uji P_2O_5 terendah untuk perlakuan A_3 yaitu sebesar 0,20% dengan penambahan activator MOL. Hasil kadar P_2O_5 tertinggi adalah komposisi bahan baku untuk perlakuan A_5 yaitu sebesar 0,55%, dengan penambahan mikroorganisme EM-4. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Novela dan Febriani (2018) yang menyatakan bahwa hasil pengomposan dengan aktivator EM-4 lebih baik dibanding pengomposan dengan aktivator MOL tape singkong karena mikroorganisme yang ada di EM-4 lebih beragam dan lebih banyak yaitu lebih kurang 80 genus dibandingkan dengan mikroorganisme MOL tape singkong untuk bekerja secara efektif memfermentasikan bahan organik. Mikroorganisme pada EM-4 diantaranya bakterifotosintetik, *Lactobacillus* sp., *Streptomyces*, *Ragi/Yeast*, *Actinomycetes*. Sedangkan pada MOL tape singkong mengandung mikroorganisme seperti *Cerevisiae*, *Saccharomyces*, *Endomycopsisburtonii*, *Rhizopusoryzae*, *CandidaUtilis*, *Mucor* sp., *Saccharomycopsisfibuligera*, dan *Pediococcus* (Novela dan Febriani, 2018).

Hasil pengujian P_2O_5 dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Hubungan komposisi bahan baku dan jenis mikroba terhadap kadar P_2O_5 pupuk organik

Kandungan nitrogen mempengaruhi kandungan fosfor, kenaikan kandungan fosfor meningkat seiring dengan semakin tingginya nitrogen yang terkandung pada pupuk organik karena penggandaan

mikroorganisme yang merombak fosfor akan meningkat pula (Hidayati *et al.*, 2011; Trivana, *et al.*, 2017).

Pertumbuhan tanaman membutuhkan fosfor, jika tanaman kekurangan fosfor, pertumbuhan sel menjadi lambat, daun berwarna kuning dan tumbuh kerdil karena pembelahan sel tertunda, sedangkan jika kandungan fosfor terlalu banyak pada tanaman dapat menyebabkan buah matang terlalu cepat (Nurhayati, 2016). Kadar P_2O_5 tidak dipersyaratkan pada SNI 7762:2018 namun tergabung dengan unsur N dan K_2O yaitu minimal 2%.

K_2O

Unsur Kalium sangat dibutuhkan untuk tanaman. Apabila tanaman kekurangan unsur hara ini dapat berdampak ke pertumbuhan tanaman, salah satu contoh adalah mengakibatkan tanaman mudah rebah (Herman dan Resigia, 2018). Tanaman tidak dapat memanfaatkan langsung bahan kompos untuk pertumbuhannya karena kandungan kalium pada bahan organik segar dalam bentuk organik kompleks, tetapi aktivitas mikroorganisme aktivator mengubah organik kompleks tersebut menjadi organik sederhana yang menghasilkan unsur kalium yang dapat diserap tanaman (Widarti *et al.*, 2015).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan A_4 menghasilkan kadar K_2O tertinggi, baik untuk penambahan mikroorganisme dengan MOL maupun EM-4. Hasil pengujian K_2O dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Hubungan antara komposisi bahan baku dan jenis mikroba terhadap K_2O

Hasil pengujian kadar K_2O dari semua perlakuan berkisar antara 0,1–0,2%. Perbedaan hasil kadar K_2O dengan 2 perlakuan mikroorganisme yaitu MOL dan EM-4 cenderung tidak signifikan.

Kadar K_2O tidak dipersyaratkan pada SNI 7762:2018 namun tergabung dengan unsur N dan P_2O_5 yaitu minimal 2%. Nilai unsur hara makro ($N+P_2O_5+K_2O$) yang dihasilkan dari produk pupuk organik campuran limbah kempaan gambir, sekam padi dan abu boiler berkisar antara 3,09%-5,07% sehingga memenuhi persyaratan SNI 7762:2018.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa campuran limbah kempaan gambir, sekam padi dan abu boiler baik dengan penambahan mikroba MOL maupun EM-4 dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik. Pengujian pupuk telah memenuhi SNI 7763:2018; pupuk organik padat kecuali kadar air, sedang penambahan aktivator MOL dan EM-4 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kontributor utama dalam karya tulis ilmiah ini menyampaikan terimakasih kepada Dra. Chasri Nurhayati, M.Si atas bimbingan, ide, saran dan pemikiran untuk pelaksanaan penelitian dan sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diterbitkan. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Kepala Baristand Industri Palembang yang telah memberikan fasilitas untuk terlaksananya penelitian serta tim penelitian atas kerjasama dan dukungan dalam penelitian laboratorium maupun pengujian produk pupuk organik.

DAFTAR PUSTAKA

Angka.A dan Herdiana (2019). Optimalisasi Limbah Sekam Padi sebagai Pupuk Organik untuk Peningkatan Pendapatan pada Penggilingan Padi Semi Konvensional di Kelurahan

Lalabata Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan. *Media Bina Ilmiah*. 14 (2):2043-2046. Retrieved from <http://ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI>

Arianci, R., Elvia dan Idwar (2014). Pengaruh Komposisi Kompos TKKS, Abu Boiler dan Trichoderma terhadap Penanaman Kedelai pada Sela Tegakan Kelapa Sawit yang telah menghasilkan di Lahan Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*. 1(1): 1-14.

Herman,W Dan Resigia,E (2018). Pemanfaatan Biochar Sekam dan Kompos Jerami Padi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza Sativa*) pada Tanah Ordo Ultisol. *Jurnal Ilmiah*.15(1); 42-50.

Hidayati, Y.A., Kurnani, A., Marlina, E.T., Harlia, E. (2011). Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Fases Sapi Potong Menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. *Jurnal Ilmu Ternak*. 11(2): 104-107.

Lada,Y.G dan Pombos,N.S (2019). Studi Pemanfaatan Pupuk Abu Boiler pada Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.),Fakultas Pertanian - Universitas Ichsan Gorontalo. *Jurnal Agercolere*. 1(1): 25-29.

Kamsina and Firdausni (2018). Pengaruh Penggunaan Ekstrak Gambir sebagai Antimikroba terhadap Mutu dan Ketahanan Simpan Cake Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*). *Jurnal Litbang Industri*. 8(2): 111-117.

Karyono.T., Maksudid dan Yatno (2017). Penambahan Aktivator Mol Bonggol Pisang dan EM-4 dalam Campuran Feses Sapi Potong dan Kulit Kopi terhadap Kualitas Kompos dan Hasil Panen Pertama Rumput Setaria (*Setaria splendida* Stapf). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 12(1): 102-111.

Kurniawan,H.N.S., Kumalaningsih,A., Febrianto (2014). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Microbacter Alfaafa-11 (MA-11) dan Penambahan Urea Terhadap Kualitas Pupuk Kompos dan Kombinasi Kulit dan Jerami Nangka dengan Kotoran Kelinci. Retrieved from <http://skripsitipftp.staff.ub.ac.id/files/2>

- 014/10/8.-JURNAL-Herlangga-Norman-Adi-Kurniawan.pdf
- Kuvaini.A dan Surbakti, R.B. (2019). Uji Aplikasi Abu Boiler dan Arang Kayu sebagai Media Tumbuh Alternatif Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Awal. *Jurnal Citra Widya Edukasi*. XI(1): 11-20.
- Novela,V dan Febriani, I. (2018). Efektivitas Aktivator EM4 dan MOL Tape Singkong dalam Pembuatan Kompos dari Sampah Pasar (Organik) di Nagari Kototinggi. *Jurnal Human Care*. 3(2): 1-9
- Nurhayati, C dan Andayani, O. (2016). Pengaruh Lumpur Aktif Cair dari Pabrik Crumb Rubber sebagai Dekomposer Pupuk Organik dari Kotoran Ayam dan Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 27(1): 19-29.
- Nurhayati, C. (2019). Pemanfaatan Limbah Lumpur Aktif Padat dan Abu Cangkang Sawit Industri Crumb Rubber untuk Pupuk Organik dengan Penambahan Mikroba. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 30(1): 77-83.
- Pardono. (2011). Potensi *Chromolaena odorata* dan *Tithonia diversifolia* sebagai Sumber Nutrisi bagi Tanaman Berdasarkan Kecepatan Dekomposisinya (Studi kasus di Desa Sobokerto Boyolali Jawa Tengah). *Agrivor*. 4(2): 80-85.
- Pinandita,A.M.K., Biyantoro,D., dan Margono (2017). Pengaruh Penambahan EM-4 dan Molasses terhadap Proses *Composting* Campuran Daun Angsana (*Pterocarpus indicun*) dan Akasia (*Acasia auriculiformis*). *Jurnal Rekayasa Proses*. 11(1): 19-23.
- Salmariiza. (2013). Pengomposan Limbah Padat Industri Kempaan Gambir Menggunakan Bioreaktor. *Jurnal Riset Industri*. 7(2): 147-157.
- Sari, A.R.K (2019). Teknik Membuat MOL dan Pemanfaatannya. Balai Teknologi Pengkajian Pertanian Bali. <http://bali.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/933-tehnik-membuat-mikroorganisme-lokal-mol-dan-pemanfaatannya>, diakses tanggal 12 Mei 2020.
- Sari, N.M., Lusyani., Nisa,K.,Mahdie,M.F dan Ulfah,D. (2017). Pemanfaatan Limbah Sekam Padi untuk Campuran Pupuk Bokashi dan Pembuatan Biobriket sebagai Bahan Bakar Nabati. *PengabdianMu*. 2(2): 90-97. Retrieved from <http://jurnal.umpalangkaraya.ac.id/ejurnal/pgbmu>.
- Sismiyanti, Hermansyah, dan Yulnafatmawita. (2018). Klasifikasi Beberapa Sumber Bahan Organik dan Optimalisasi Pemanfaatannya sebagai Biochar. *Jurnal Solum*. 15(1): 8-16.
- Suherman,I.A.,Awaludin dan Itnawita. (2014). Analisis Kualitas Pupuk Organik dan Campuran Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Kotoran Ayam Menggunakan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan EM-4. *Majalah JOM FMIPA*. 1(2): 195-202.
- Suji, M.S. (2014). *Pengaruh Pemberian Bokashi Sekam Padi Berstimulator EM4 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays Saccharata)* (Skripsi). Gorontalo: Universitas Gorontalo.
- Trivana,L dan Pradhana.A.Y. (2017). Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec. *Jurnal Sain Veteriner JSV*. 35(1): 136-144.
- Widarti BN, Wardhini WK & Sarwono E. (2015). Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses*. 5(2): 75-80.