

**UJI KUALITAS PUPUK ORGANIK PADAT DARI VEGETASI LAHAN
GAMBUS BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PERTANIAN NO 70
TAHUN 2011 DI BANJARMASIN KALIMANTAN SELATAN**

Gt. Khairun Ni'mah, Arif Hidayatullah, M. Syarif Djaya
Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kalimantan
E-mail : gustiegom@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui Uji Kualitas Pupuk Organik Padat Dari Vegetasi Lahan Gambus Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No 70 Tahun 2011 Di Banjarmasin Kalimantan Selatan. Sebagai bahan pertimbangan dan informasi dalam penggunaan vegetasi lahan gambus yang selama ini dianggap sebagai tanaman pengganggu menjadi pupuk hijau yang kaya akan unsur hara bagi tanaman. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lahan Bentok Kampung Tanah Laut, Penelitian dilakukan dari bulan Desember 2019 sampai pembuatan laporan sebesar 4 bulan. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif laboratorium dengan menganalisa syarat-syarat pembuatan pupuk padat organik berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian (Permenpan) No 70 Tahun 2011. Alasisa kompos organik dilakukan di Balitra Banjarbaru. Dari hasil penelitian analisa kompos pupuk pakis yang sesuai standar mutu Permenpan adalah pH (6,65), C-Organik (19,89%), Nitrogen ((0,63%), Besi/Fe (3020 ppm) Sedangkan kandungan kadar air, dan Kalium rendah. Kompos pupuk azolla yang sesuai standar mutu Permenpan adalah pH (6,81), Kadar air (7,14%), Kalium (0,44%) dan besi/Fe (3110ppm) sedangkan C-Organik dan Nitrogen rendah.

Kata Kunci : Kompos, Permenpan, Pupuk Hijau, Pakis, Lahan Gambus.

PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan sudah terjadi hampir seluruh bagian dunia, namun perhatian belum sepenuhnya mampu mengatasi hal tersebut. Pencemaran lingkungan berakibat bagi kerusakan lingkungan sekitar dan terganggunya kesehatan. Hal ini terjadi karena limbah yang dihasilkan sudah melewati ambang batas sedangkan untuk mengelolanya sangat terbatas. Penambahan jumlah penduduk dan berkembangnya teknologi perindustrian menjadi salah satu penyebab kerusakan lingkungan.

Dalam bidang pertanian kerusakan lingkungan dapat terjadi akibat penggunaan pupuk an-organik dan pestisida kimia yang berlebihan. Mengatasi masalah tersebut hendaknya petani menggunakan pupuk organik yang aman bagi lingkungan. Tanaman gambus salah satu potensi sebagai pupuk buatan dimana perkembangannya sangat cepat dan masih dianggap sebagai gulma. Beberapa jenis tanaman gambus adalah pakis/kelakai serta azolla/ kayapu. Diharapkan pupuk hijau tersebut mampu

memberikan unsur hara makro seperti N,P dan K yang tersedia bagi tanaman serta berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Gambut berisi akumulasi sisa tanaman yang sudah mati, baik yang masih dapat dikenali bentuknya, maupun yang tidak dapat dikenali lagi karena telah terdekomposisi. Luas lahan Gambut di Indonesia 20,6 juta ha dan di Kalimantan Selatan seluas 1,484 juta ha (Arsyad, 2011). Pada saat sekarang sudah terjadi pengurangan luas dikarenakan alih fungsi lahan menjadi perumahan dan lainnya.

Vegetasi lahan gambut termasuk rendah dibandingkan dengan vegetasi hutan hujan organik. Semakin tebal lahan gambut semakin sedikit vegetasi yang dapat hidup di atasnya. Beberapa jenis vegetasi lahan gambut yaitu purun, kayu galam, pakis atau kelakai dan enceng gondok/ kayapu. Berlimpahnya tanaman pakis ini belum dimanfaatkan untuk pertanian padahal dapat digunakan menjadi pupuk organik. Vegetasi lahan gambut Hasil penelitian Ni'mah, 2016.

Hasil analisa hara makro N,P dan K serta pH pada pengomposan pupuk hijau azolla dan Kelakai yang diambil dari lahan Gambut Anjir Muara yaitu N 0,736 %, P 0,524 (ppm), 0,525 (mg/100g). Hasil analisis tersebut belum lengkap sehingga perlu dilakukan penelitian ulang tentang kualitas pupuk hijau vegetasi lahan gambut berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No 70 Tahun 2011

Tujuan dan Target Luaran

Mengetahui uji kualitas pupuk organik padat dari vegetasi lahan gambut berdasarkan peraturan menteri pertanian No 70 tahun 2011 di Banjarmasin Kalimantan Selatan. Adapun luaran yang ditargetkan adalah terpublikasinya hasil penelitian ini dan dapat menjadi salah satu rekomendasi untuk pembuatan pupuk organik yang sesuai standar mutu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lahan Bentok Kampung Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Penelitian ini dilakukan beberapa tahap yaitu tahap persiapan, pengumpulan data analisis laboratorium dan mendiskripsikan data. Penelitian dilakukan dari bulan Desember 2019 sampai pembuatan laporan sebesar 4 bulan. Penelitian ini dilakukan pengambilan vegetasi Lahan Gambut Anjir Muara Banjarmasin. Sampel

pada penelitian ini adalah vegetasi lahan gambut azzola dan pakis air/kelakai. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif laboratorium. Penelitian dilakukan dengan terlebih dahulu mengidentifikasi tanaman di lahan gambut di Anjir Muara Batola. Tanaman dikumpulkan berdasarkan variabel penelitian. Pengujian berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No 70 Tahun 2011 tentang Standar Mutu pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah.

Bahan yang digunakan, sampel tanaman lahan gambut yaitu Azzola, Pakis air (kelakai) . Masing-masing sebanyak 3 kg. Bahan pembuat kompos dedak, gula EM-4. Pengambilan sampel dilakukan secara bersamaan dan dibawa langsung ke tempat penelitian Laboratorium Lapangan Bentok Kampung Tanah Laut.

Instrumen atau alat – alat yang digunakan: cangkul, Pengait, Plastik besar, Parang, Spidol dan label, Mobil Pic-up, Baskom plastik, Terpal plastik.

Variabel yang akan dijadikan pengamatan, Pupuk hijau dengan pengomposan EM₄ vegetasi pakis air dan azolla lahan gambut dengan menganalisa di laboratorium Balittra Banjarbaru.

Cara kerja

a. Pembuatan pupuk hijau dengan cara pengomposan.

Pengambilan dan penanganan sampel diambil dari lahan gambut Anjir Muara Batola diambil dengan mengait atau menebas tanaman yang ada diatas rawa. Tanaman ditimbang 3 kg dimasukkan dalam plastik berdasarkan jenisnya, yaitu azzola, pakis air (kelakai). Kemudian dibawa ke tempat penelitian Lahan Bentok Tanah laut.

Bahan dan Komposisi:

- 3 kg hijau pakis air dan azolla
- 1 kg dedak halus.
- ¼ kg gula pasir/gula merah.
- 50 ml liter bakteri.
- 3 liter air atau secukupnya.

Cara Pembuatan :

Tanaman pakis dan azolla dicacah dan dibasahi kedua bahan dicampur lalu campurkan dedak halus atau bekatul. Cairkan gula pasir atau gula merah dengan air, masukkan bakteri ke dalam air, campurkan dengan cairan gula pasir atau gula

merah aduk hingga rata. cairan bakteri dan gula disiramkan pada campuran tanaman pakis dan azolla. Aduk sampai rata kemudian digundukkan/ditumpuk dan ditutup rapat.

Peubah yang diamati - C organik, pH Tanah, kadar air, Nitrogen, Kalium, Pospor dan Fe. Analisis Data, data yang diperoleh akan dianalisis laboratorium, hasil dan pembahasan dilakukan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji Laboratorium terhadap kompos pupuk pakis dan azolla di Laboratorium tanah, tanaman, pupuk, air pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Lahan Rawa (BALITRA.) Dapat dilihat pada beberapa parameter dibawah ini.

Nilai pH pada pupuk kompos tanaman pakis dan azolla.

Nilai pH untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu benda (media). Dibawah ini disajikan nilai pH kompos hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa pH pada Pupuk Kompos Tanaman Pakis dan Azolla sesuai Permentan no 70 Tahun 2011.

No	Kompos	pH	Standar Mutu	Ket
1.	Pakis	6,65	4-9	Memenuhi
2.	Azolla	6.81	4-9	Memenuhi

Tabel 1 memperlihatkan bahwa kandungan pH pada pupuk kompos hijau tanaman azolla sebesar pH 6,81 sedangkan kompos pakis pH 6,65, dari angka tersebut dapat dikatakan pH pada pengomposan pupuk tanaman hijau mendekati pH netral yaitu 7 sehingga dapat menetralkan pH tanah terutama jenis tanah Ultisol di Kaliman Selatan dan angka pH tersebut sudah sesuai standar mutu Permentan no 70 tahun 2011 yaitu pH 4-9. Hasil penelitian Utami 2018 menyatakan bahwa analisis kimia pH kompos *Azolla mycrophylla* adalah pH 7,17, Hasil analisis pH kompos azolla tersebut yang netral dan cenderung basa sangat efektif dalam menetralkan tanah. Salah satu keunggulan kompos dibandingkan dengan pupuk kimia adalah kompos tidak

menurunkan pH tanah dan tidak terlarut air sehingga dosis penggunaan kompos pada penanaman kedepan bisa diturunkan bahkan pengapuran tidak diperlukan apabila kadar penggunaan kompos sangat besar sehingga kompos sangat efektif dalam menetralkan pH tanah. Suntoro (2003) dalam Utami 2018 melaporkan bahwa penambahan bahan organik pada tanah masam antara lain inseptisol, ultisol dan andisol mampu meningkatkan pH tanah dan mampu menurunkan Al tertukar tanah. Peningkatan pH tanah terjadi apabila bahan organik telah terdekomposisi lanjut (matang) karena bahan organik yang telah termineralisasi akan melepaskan mineralnya berupa kation-kation basa. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan kompos memberikan pengaruh lebih baik terhadap karakteristik tanah masam dibanding pengapuran.

Nilai kadar air pada pupuk kompos tanaman pakis dan azolla.

Kadar air merupakan salah satu indikator dalam keberhasilan suatu pengomposan karena berpengaruh terhadap kelembaban pupuk organik. Dibawah ini disajikan nilai kadar air kompos hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisa Kadar Air pada Pupuk Kompos Tanaman Pakis dan Azolla sesuai Permentan no 70 Tahun 2011.

No	Kompos	Kadar Air (%)	Standar Mutu	Ket
1.	Pakis	5,95	8-20	Kering
2.	Azolla	7,14	8-28	Kering

Hasil analisa kadar air pada pupuk kompos tanaman pakis sebesar 5,95% sedangkan azolla 7,14%. Dari nilai kadar air dapat dilihat bahwa kadar air azolla lebih tinggi dikarenakan morfologinya berbobot basah dan hidup di atas air. Berdasarkan Permentan No 70 Tahun 2011 menyatakan bahwa kadar air maksimal pada pupuk padat remah sebesar 25% sehingga pada penelitian ini kadar iair sudah memenuhi syarat pembuatan pupuk organik padat. Kadar air Menurut Widarti *et al.* (2015), Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen. jika kelembaban terlalu rendah,

efisiensi degradasi akan menurun karena kurangnya air untuk melarutkan bahan organik yang akan didegradasi oleh mikroorganisma sebagai sumber energinya.

Nilai C-Organik pada pupuk kompos tanaman pakis dan azolla.

Unsur C-organik merupakan sumber energi di dalam proses metabolisme dan perbanyakan sel oleh bakteri sehingga mempengaruhi keberhasilan pengomposan. Dibawah ini disajikan nilai C-Organik kompos hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa C-Organik pada Pupuk Kompos Tanaman Pakis dan Azolla sesuai Permentan no 70 Tahun 2011.

No	Kompos	C-Organik (%)	Standar Mutu	Ket
1.	Pakis	19,89	Min 15	Tinggi
2.	Azolla	13,81	Min 15	Rendah

Hasil analisa C-Organik pada kompos tanaman azolla sebesar 13,81% sedangkan pakis 19,89%. Berdasarkan Permentan No 70 Tahun 2011 menyatakan bahwa kandungan C- Organik memenuhi syarat minimal 15 % sehingga kompos tanama, sedangkan kompos pakis kadar air melebihi 15% yaitu 19,89% sehingga melebihi standar mutu. Pemanfaatan unsur C-organik sebagai sumber energi bakteri akan menghasilkan buangan berupa asam organik dan alkohol (Citawaty 2011). Perubahan C-organik disebabkan oleh aktivitas mikroorganismeyang terdapat dalam kompos. Mikroorganisme ini akan mengkonsumsi bahan organik dari kompos sebagai sumber energi dalam penyusunan sel dengan melepaskan CO₂ dan H₂O (Wahyono 2003). Tanaman dapat menyerap unsur hara melalui akar atau melalui daun. Unsur C dan Odiambil tanaman dari udara sebagai CO₂melalui stomata daun dalam proses fotosintesis. Unsur H diambil dari air tanah (H₂O) oleh akar tanaman. Dalam jumlah sedikit air juga diserap tanaman melalui daun. Penelitian dengan unsur radioaktif menunjukkan bahwa hanya unsur H dari air yang digunakan tanaman, sedang oksigen dalam air tersebut dibebaskan sebagai gas (Yuwono 2005).

Nilai Nitrogen (N) pada pupuk kompos tanaman pakis dan azolla.

Nitrogen (N) Nitrogen adalah unsur hara makro utama yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak karena unsur yang sangat berperan dalam fase pertumbuhan vegetatif tanaman. Dalam pengomposan nilai N sangat mempengaruhi pertumbuhan sehingga menjadi indikator penting dalam pembuatan kompos organik. Di bawah ini disajikan nilai C-Organik kompos hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisa Nitrogen (N) pada Pupuk Kompos Tanaman Pakis dan Azolla sesuai Permentan no 70 Tahun 2011.

No	Kompos	Nitrogen (%)	Standar Mutu (%)	Ket
1.	Pakis	0,63	0,4	Tinggi
2.	Azolla	0,32	0,4	Rendah

Hasil analisa Nitrogen pada pupuk kompos tanaman pakis sebesar 0,63 (%) sedangkan kompos azolla sebesar 0,32 (%) Dari angka analisis kandungan Nitrogen pupuk kompos azolla memiliki N rendah karena dibawah batas minimal standar mutu pupuk organik pada Permentan no 70 Tahun 2011 yaitu 0,04 (%), sedangkan hasil analisa kandungan N kompos pakis lebih tinggi dari standar mutu yaitu 0.63(%). Nitrogen (N) Nitrogen adalah unsur hara makro utama yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak, diserap tanaman dalam bentuk amonium (NH) dan nitrat (NO) (Gardner dkk 1991). Hanafiah (2007) dalam bukunya menyatakan bahwa Nitrogen menyusun sekitar 1,5 % bobot tanaman dan berfungsi terutama dalam pembentukan protein. Menurut Nur dan Thorai, 2005 dalam Nursanti,2009 bahwa pemberian Nitrogen yang optimal dapat meningkatkan laju pertumbuhan, meningkatkan sintesa protein, pembentukan klorofil menyebabkan warna daun menjadi lebih hijau.

Nilai Kalium (K) pada pupuk kompos tanaman pakis dan azolla.

Bagi tanaman Kalium berfungsi membentuk perakaran baru, menguatkan batang tanaman, daya tahan tubuh terhadap hama dan penyakit serta pembentukan karbohidrat dan protein pada tanaman Lingga, 2001. Menjadi indikator penting dalam pembuatan

pupuk kompos organik. Dibawah ini disajikan nilai Kalium (K) kompos hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisa Kalium (K) pada Pupuk Kompos Tanaman Pakis dan Azola sesuai Permentan no 70 Tahun 2011.

No	Kompos	Kalium (%)	Standar Mutu (%)	Ket
1.	Pakis	0,19	0,4	Rendah
2.	Azolla	0,44	0,4	Tinggi

Hasil analisa Kalium pada pupuk kompos tanaman pakis sebesar 0,19 % sedangkan tanaman azolla sebesar 0,44 %. Berdasarkan standar mutu pupuk organik pada pada Permentan no 70 Tahun 2011 menyatakan bahwa kandungan minimum Kalium adalah 0,4% sehingga kompos azolla sudah sesuai dengan uji mutu sebesar 0,44% sedangkan kompos pakis mempunyai Kalium yang rendah yaitu 0,19 %. Kandungan K-Total merupakan unsur hara ketiga setelah nitrogen dan fosfor yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K⁺.

Nilai Besi (Fe) pada pupuk kompos tanaman pakis dan azolla.

Unsur Fe merupakan unsur hara mikro pada tanaman, walaupun sedikit diperlukan namun kekurangan unsur ini dapat menunjukkan gejala klinis pada tanaman karena berperan pembentukan klorofil dan fotosintesis tanaman, (Lingga 2001). Dibawah ini disajikan nilai Besi (Fe) kompos hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisa Fe pada Pupuk Kompos Tanaman Pakis dan Azolla sesuai Permentan no 70 Tahun 2011.

No	Kompos	Fe (ppm)	Standar Mutu (ppm)	Ket
1.	Pakis	3002	Maks 9000	Memenuhi
2.	Azolla	3011	Maks 9000	Memenuhi

Hasil analisa Fe pada pupuk kompos tanaman pakis sebesar 3002 ppm sedangkan kompos azolla sebesar 3011 ppm. Berdasarkan standar mutu pupuk organik

Fe maksimal adalah 9000 ppm sehingga kompos pupuk pakis dan azolla keduanya sudah berdasarkan standar mutu Permentan no 70 tahun 2011. Pada tanaman kekurangan unsur Fe akan menyebabkan klorotik pada tanaman yang lebih muda.

Kandungan unsur hara dalam pupuk organik jauh lebih rendah dari pada yang ada didalam pupuk buatan. Cara aplikasinya juga lebih sulit karena pupuk organik dibutuhkan dalam jumlah yang lebih besar dari pada pupuk kimia serta tenaga kerja yang diperlukan juga lebih banyak. Namun, hingga saat ini fungsi pupuk organik belum tergantikan oleh pupuk buatan sehingga kebutuhan pupuk organik akan selalu diharapkan ketersediaannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Analisa kompos pupuk pakis yang sesuai standar mutu Permenpan adalah pH (6,65), C-Organik (19,89%), Nitrogen ((0,63%), Besi/Fe (3020 ppm) Sedangkan kandungan kadar air, dan Kalium rendah. Kompos pupuk azolla yang sesuai standar mutu Permenpan adalah pH (6,81), Kadar air (7,14%), Kalium (0,44%) dan besi/Fe (3110ppm) sedangkan C-Organik dan Nitrogen rendah. Dari kedua kompos pupuk organik tersebut ternyata memiliki kelebihan dan kekurangan kandungan hara masing-masing.

Saran

Setiap bahan organik memiliki kelebihan masing-masing dalam kandungan haranya sehingga perlu perpaduan berbagai macam organik setelah dianalisis supaya kebutuhan hara tanaman terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, 2011 jurnal Hidrolitan volume 2 halaman 31-39 ISSN 2086-4825 Analisis Vegetasi di Bawah Tegakan *dyera lowii* hook.f. di Areal Rehabilitasi Lahan Gambut Desa Lunuk Ramba, Kalimantan Tengah Bina Swasta Sitepu1 Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam.
- Barus. 2003. Pengendalian Gulma di Perkebunan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Baon J B, 2003. Efisiensi pemupukan nitrogen, sifat kimiawi tanah dan pertumbuhan kakao akibat dosis dan ukuran zeolit. Jurnal Perkebunan.

- Citawaty A. 2011. Pengomposan Limbah Isi Rumen Sapi dengan Penambahan Sekam Alas pada Variasi yang Berbeda. Skripsi. Teknik Lingkungan UNDIP, Semarang.
- Darusmani T ,2002. Penelitian Pendahuluan Kondisi Vegetasi Hutan Gambut di Wilayah Kota Waringin Timur (DAS Mentaya) dan Katingan (DAS Katingan) Paska Tebang Pilih pada tahun 2002 Starling Resources – Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam Kalimantan Tengah.
- Hadison A. 2004. Pengaruh Pemberian Sesbania Rostrata dan Pupuk Urea Terhadap Sifat Kimia Ultisol, Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays L.*). Skripsi S1 Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Lingga dan Marsona, 2001 Petunjuk Penggunaan Pupuk Penebar Swadaya Jakarta.
- Ni'mah, 2016. Analisis Kandungan Hara Pupuk Hijau *Azolla* dan Pakis dari Vegetasi Lahan Gambut di Anjir Muara di Barito Kuala. Penelitian Universitas Islam Kalimantan (UNISKA). Banjarmasin.
- Ni'mah 2017. Pemanfaatan Kompos Pupuk Hijau Tanaman Pakis Air Lahan Gambut ditambah Pupuk Kandang Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi *Brassica Juncea*. . Penelitian Universitas Islam Kalimantan (UNISKA). Banjarmasin.
- Notohadiprawiro, 2006 Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan
- Nugroho, K., G. Gianinazzi and IPG. Widjaja-Adhi. 1997. Soil hydraulic properties of Indonesian peat. *In: Rieley and Page (Eds.)*. pp. 147-156 *In Biodiversity and sustainability of tropical peat and peatland*. Samara Publishing Ltd. Cardigan.UK.
- Nursanti, 2009 Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Terhadap Kombinasi Pupuk Organik, Anorganik dan Mulsa Di Lembah Palu. *Jurnal agrotekbis* 4 (1) : 1-7 Februari 2016.
- Supangat, A.B. dan Y. Aprianis. 2008. Evaluasi Kandungan Biomassa, Kesuburan Tanah dan Dekomposisi Serasah. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat, Kuok.Tjahjono.
- Lestari Utami Sri, 2018 Analisis Beberapa Unsur Kimia Kompos *Azolla microphylla* Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning Jl.Yos Sudarso Km.8 Rumbai Pekanbaru ABSTRACT The most consumed part of the plants is the leaf part so that the fertilizer provided should contain high nitrogen (N).
- Sutanto R, 2002 Penerapan Pertanian Organik. Pemasarakatan Pengembangan. Kanasius. Jogyakarta.
- Pribadilla A, 2010 Jenis dan stuktur gulma pada tegakan di lahan gambut, *Acacia crassicarpa* Weed and it Structure at Plantation on Peatland (Case Study at Plantation Forest Concesion of PT Arara Abadi, Riau)
- Wardani W., Simbolon, H., dan Dirman. 2005. Inventarisasi Tumbuhan di Lahan Gambut Kalampangan.
- Widawati S. 2005. Daya pacu aktivator fungi asal Kebun Biologi Wamena terhadap kematangan hara kompos, serta jumlah mikroba pelarut fosfat dan penambat nitrogen. *Biodiversitas* 6 (4): 240-243.

Wahyono S, Sahwan FL, Suryanto, F. 2003. Mengolah Sampah Menjadi Kompos. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta Widarti BN, Wardah KW, Edhi S. 2015.