

KUALITAS KOMPOS DARI BIOMASSA GULMA LAHAN RAWA PASANG SURUT

Compost Quality from Tidal Swamp Weed Biomass

Rabiatul Wahdah^{1*)}, Habibah²⁾, Noorlena Safitri¹⁾

¹⁾ Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

²⁾ Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

^{*)} e-mail: rabiatul.wahdah@ulm.ac.id

Abstract

In tidal swamp land, fast growing and very fertile weeds can produce biomass of around 3.0-3.5 t ha⁻¹ of dry matter on acid sulfate lands and 1.66-2.04 t ha⁻¹ on peatlands (Simatupang et al. al., 2001). The weed biomass can be utilized and returned to the soil both in-situ and ex-situ which will be useful for increasing soil organic matter and increasing soil fertility. The results of the analysis of composted weed biomass can contribute significant nutrients N, P and K to plants if the compost is add to the soil. This research used water swamp weed *Eichhornia crassipes* (hyacinth), *Pistia startiotes* (apu wood), and *Eleocharis dulcis* (purun rat as raw materials for making compost which was added with manure and EM-4 as a decomposer. The composting process was carried out for 21 days with the observed parameters including color, odor, temperature, pH, levels of nutrients N, P, K, Ca, Mg and levels of C-Organic and C/N materials. The results of the analysis of the chemical quality of weed compost for the temperature during composting ranged from 35oC, while the chemical content such as pH, C-organic, N, P, K Total, Ca, Mg, and Fe met the standards of SNI 19-7030-2004. Meanwhile, the C/N of purun rat compost did not meet the SNI standard, which was 23.

Keywords: weed; swamp; compost

PENDAHULUAN

Sistem pertanian di di lahan rawa pasang surut scara tradisional menggunakan biomassa gulma, ini telah dilaksanakan oleh petani Banjar dan Bugis selama bertahun-tahun yang merupakan pengetahuan lokal (*indegenius knowledge*) serta sebagai kearifan lokal (*local widsom*). Biasanya, pemanfaatan biomassa gulma dimanfaatkan sebagai bahan organik komponen hara untuk persiapan lahan (Noor dan Watson, 1984; Anwarhan, 1989).

Gulma yang berkembang pesat di lahan pasan yang sangat subur dapat menciptakan biomassa sekitar 3,0-3,5 t.ha⁻¹ bahan kering di lahan sulfat asam dan 1,66-2,04 t.ha⁻¹ di lahan gambut (Simatupang *et al.*, 2001). Biomassa gulma semacam itu

dapat digunakan dan dikembalikan ke tanah untuk meningkatkan bahan organik tanah dan meningkatkan kesuburan tanah. Setelah pengomposan. Hasil analisis biomassa gulma yang ditemukan di daerah rawa pasang surut dapat, jika djadikan kompos akan berkontribusi meningkatkan nutrisi penting N, P dan K untuk tanaman. Menurut Syawal (2010), pupuk organik eceng gondok mengandung N sebesar 1,8%, P sebesar 1,2%, K sebesar 0,7%, rasio C/N sebesar 6,18 persen, bahan organik sebesar 25,16% dan C-organik sebesar 19,6%.

Adanya pupuk gulma sebagai bahan alami dan porsi amelioran sebanding dengan pemberian 150 kg N/ha membuat perbedaan yang layak dan dapat meningkatkan hasil padi (Simatupang *et al.*, 2002). Aribawa (2002) dalam penelitiannya

menyebutkan bahwa pemanfaatan biomassa gulma purun tikus (*Eleocharis dulcis*) yang dibuat dalam bentuk bokashi dan diberikan kedalam tanah dapat meningkatkan kandungan C-organik, P-tersedia, K-dd, Ca-dd dan Mg-dd serta dapat menurunkan Al-dd dan Fe-total. Noor *et al.* (2005) menyatakan bahwa pemanfaatan pupuk purun tikus (*E. dulcis*) sebagai bahan amelioran juga memberikan kemungkinan besar, karena kotoran purun tikus mengandung Fe yang cukup tinggi untuk kelat asam alam dan meningkatkan pH tanah gambut. Penting untuk melakukan penelitian tentang kualitas kompos yang terbuat dari gulma rawa dan pupuk kandang mengingat latar belakang sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Proses Pengomposan

Pembuatan kompos dilakukan dengan mencampurkan bahan-bahan seperti gulma rawa, pupuk kandang ayam, sapi, EM4, air, dedak dan tetes tebu. Untuk mempercepat dekomposisi, komponen utama gulma rawa, pertama-tama dipotong halus. Larutan EM4 dibuat dengan komposisi tetes tebu dan air, diaduk dan didiamkan beberapa menit. Pengomposan kemudian dilakukan setelah larutan EM4 dicampur dengan bahan organik. Untuk melindungi dari hujan, pengomposan dilakukan di ruang beratap dan ditutup dengan goni atau plastik/terpal. Suhu dijaga pada 25-40°C, jika suhu meningkat hingga lebih dari 40°C karung penutup dibuka dan adonan dibalik, kemudian, pada saat itu, tutup lagi selama pemupukan pengomposan suhu dan kelembaban harus dijaga (Nasrul dan; 2009, Maimun). Adapun langkah- langkah pembuatan kompos adalah sebagai berikut:

1. Pertama pembuatan larutan tetes tebu dan EM4. Tetes tebu/gula pasir sebanyak 17,5 g dan EM-4 40 ml campurkan kedalam larutan air 15 ml, aduk sampai rata didiamkan selama 24 jam.

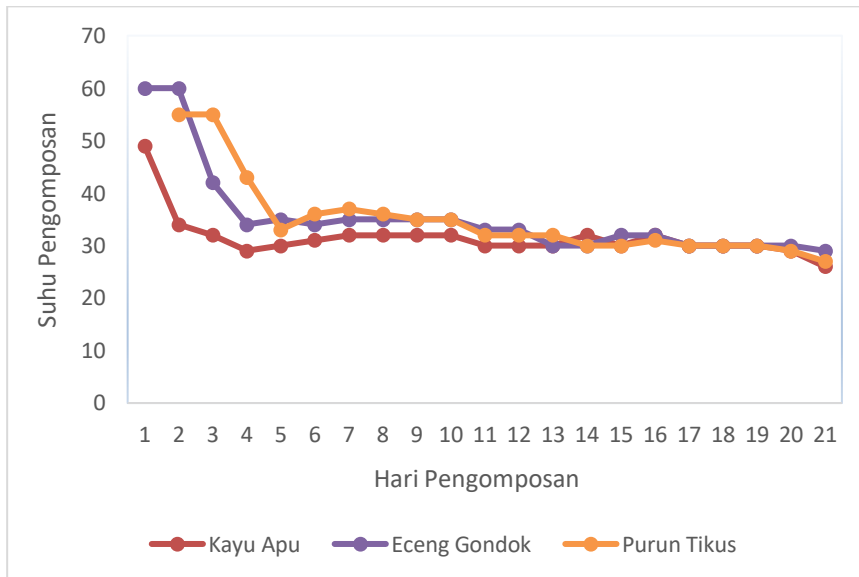
2. Eceng gondok dipotong 3-5 cm cacah kemudian dikering anginkan untuk mengurangi kadar air, kemudian dicampur dengan perbandingan 5:3:1:1, pupuk kandang sapi, ayam dan dedak dicampur dan diaduk sampai rata.
3. Campuran gula dan EM-4 dicampurkan dengan cara menyiramkan secara bertahap ke dalam kombinasi pupuk secara merata sampai kadar air campuran mencapai 30-40% dilihat dengan cara menggenggam adonan. Jika adonan dicengkeram, air tidak menetes dan tetap menggumpal m jika kepalan di lepas.
4. Bahan kemudian dimasukkan kedalam kotak pengomposan beralas tanah, kemudian ditutup dengan menggunakan terpal. Selanjutnya selama fermentasi (pengomposan) suhu kompos dijaga tidak lebih dari 50°C. Jika suhu melebihi 50°C, maka dilakukan pembalikan tumpukan kompos untuk menurunkan suhu. Biasanya terjadi diawal-awal pengomposan. Selama proses fermentasi berlangsung dilakukan cek suhu setiap hari.
5. Pengomposan selama 21 hari, kompos yang telah matang dan terfermentasi sempurna ditandai dengan warna yang hitam, gembur, tidak panas (sekitar 25-30°C dan tidak berbau busuk/amoniak. Kompos yang sudah matang sebaiknya dikering anginkan terlebih dahulu selama satu hari.
6. Setelah kompos kering, dilakukan pengayakan dan penimbangan. Pengayakan bertujuan agar kualitas kompos memiliki butiran yang sama. Beberapa faktor diantaranya suhu dan pH akan mempengaruhi proses pengomposan. Faktor-faktor tersebut diukur sebagai unsur pendukung tiap variasi selama proses pengomposan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Suhu selama 21 Hari Proses Pengomposan

Suhu berperan penting dalam memberikan informasi tentang aktivitas mikroorganismenya yang ada saat proses pengomposan. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari menggunakan thermometer dengan satuan derajat Celcius (°C). Suhu menandakan perubahan aktivitas mikroorganismenya dalam menguraikan bahan organik. Data suhu kompos yang didapatkan selama pengomposan juga dapat menggambarkan tahapan pengomposan. Gambar 1 menunjukkan perbedaan suhu

kompos pada masing-masing bahan pada hari pertama dimana kompos eceng gondok mencapai 60°C dihari pertama dan kompos kayu apu suhu mencapai 50°C, purun tikus suhu mencapai 55°C. Suhu masing-masing kompos mengalami penurunan sampai suhu maksimal adalah 29-30°C yang disebabkan menurunnya aktivitas mikroba dalam menguraikan kadar bahan organik yang tersedia serta menunjukkan bahwa kompos telah memasuki fase matang. Menurut Dewilda (2017), kompos matang jika sudah mencapai suhu air tanah yaitu ≤30°C. Menurut Sriharti dan Salim (2010), kompos dikatakan matang apabila suhu kompos telah sama dengan suhu air tanah (28°C-30°C).



Gambar 1. Suhu Kompos selama Fermentasi

Fase termofilik adalah fase dimana terjadi proses dekomposisi yang sangat aktif oleh mikroba dan diindikasikan dengan suhu yang lebih dari 40°C. Pada ketiga kompos terlihat suhu lebih dari 40°C bahkan mencapai 60°C dihari pertama, sehingga dilakukan pengadukan sampai suhu mencapai 40°C. Namun dihari kedua suhu mulai mengalami penurunan secara perlahan sampai hari ke lima dan kemudian suhu konsisten hingga hari ke 21. Suhu berfluktuatif selama pengomposan dapat dipengaruhi oleh perbedaan suhu pada lingkungan sekitar selama penelitian berlangsung. Kondisi cuaca yang terjadi

selama pengomposan juga berdampak pada suhu kompos.

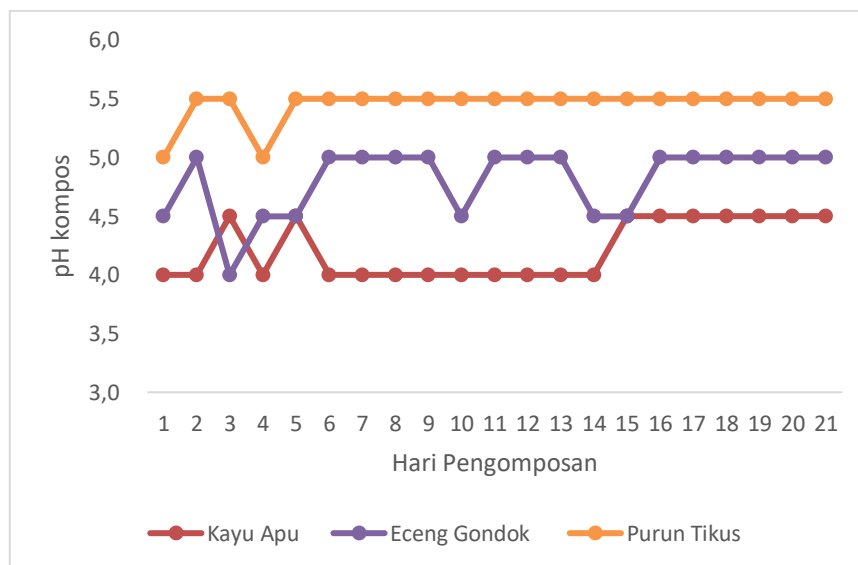
Nilai pH

Pengukuran pH dilakukan setiap hari menggunakan pH-moisture meter dengan hasil seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2 pH berpengaruh terhadap mikroorganismenya dalam mendekomposisi bahan organik. Gambar 2 menunjukkan hasil pengukuran nilai pH. Pada awal pengomposan pH berada dikisaran antara 4 - 5,5. Mayoritas yang mendegradasi sampah adalah jamur karena pada penelitian yang

pernah dilakukan Rentang optimum pH untuk bakteri adalah 6 - 7,5, sedangkan untuk Jamur berkisar antara 5,5 - 8 dan untuk pH pada kotoran ternak optimum pada pH 6,8 - 7,4 (Anindita, 2012). Pada tahap akhir proses pengomposan pH akan menjadi 6,78 – 7,81 (Liu, *et al*, 2019). pH yang cenderung asam justru menguntungkan karena dapat menghasilkan unsur nitrogen yang sangat banyak dan mematikan nimfa atau telur dari serangga atau organisme patogen lainnya (Setyaningsih *et al.*, 2017).

Pada penelitian yang dilakukan menunjukkan awal pengomposan terdapat karena aktivitas bakteri yang meningkat. Nilai pH berkisar 4-5 atau mengalami penurunan pada hari ke-15 hingga hari ke-21, faktor ini dipengaruhi karena aktivitas mikroorganisme didalam kompos maka

jamur berwarna putih pada ketiga kompos. Kemudian pH akan mengalami peningkatan seiring berjalannya proses dekomposisi oleh senyawa organik. Masing-masing kompos memiliki pH yang fluktuatif selama pengomposan. Hari kedua pH kompos cenderung mengalami kenaikan, hal ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dalam pemecahan nitrogen organik menjadi amonia. Amonia meningkatkan pH karena sifatnya yang basa. Menurut Dewilda (2017), kenaikan pH yang terjadi karena pada proses pengomposan akan dihasilkan amonia dan gas nitrogen sehingga nilai pH berubah menjadi basa temperatur akan mulai naik dan akhirnya menghasilkan asam organik yang dicirikan adanya bau amoniak dan mengakibatkan nilai pH menurun.



Gambar 2. pH selama pengomposan

Kompos yang telah matang berbau tanah, berwarna coklat kehitaman dan bertekstur halus. Kompos yang telah matang dikeringkan terlebih dahulu kemudian diayak menggunakan ayakan

ukuran 5mm×5mm. Gambar 3 menunjukkan proses penjemuran kompos agar kadar air berkurang untuk menjaga agar kompos tidak busuk dan tahan lama.



Gambar 3. Hasil Kompos Gulma

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos berbau tanah, memiliki tekstur halus dan warna coklat kehitaman, bila dibandingkan dengan parameter SNI 2004 pupuk kandang berikutnya telah berkembang. Mikroorganismenya memecah selulosa, hemiselulosa, lemak dan bahan lainnya selama proses pengomposan menjadi karbon dioksida (CO₂) dan air. Dengan perubahan ini, berat dan kandungan bahan pupuk kandang berkurang antara 40-60%, bergantung pada bahan pupuk esensial dan siklus pengolahan tanah (Yuwono, 2005). Pupuk yang telah berkembang kemudian dicoba untuk bahan C-Organik, N-total, C/N rasio, P₂O₅-tersedia, K₂O-tersedia, CaO, MgO dan pH dengan melakukan uji pupuk kandang untuk dicoba sebanyak ± uji 1 kg. Setelah langkah pengayakan selesai, sampel diambil pada akhir proses pengomposan.

Kondisi fisik pupuk adalah pupuk kandang yang harus terlihat langsung di lapangan. Terlepas dari analisis pupuk, kondisi pupuk kandang memberikan informasi bahwa pupuk telah matang atau tidak. Kompos matang dalam penelitian ini memiliki tekstur halus, aroma tanah, hal ini dapat diketahui dengan mendekatkan pupuk lebih dekat ke hidung sampai bau kotoran berbau, sedangkan pupuk berwarna coklat kehitaman. Sejalan dengan penelitian sesuai penilaian Wahyono, *et al.* (2003), bahwa keberadaan kompos matang hancur dan tidak terlihat seperti bentuk aslinya, aroma tanah dan coklat kehitaman kusam tampak seperti kayu atau tanah pertanian. Kandungan unsur hara kompos eceng gondok, kayu apu dan purun tikus dapat dilihat pada Tabel 1 dengan pembandingan kandungan kimia kompos adalah SNI 19-7030-2004 .

Tabel 1. Hasil Analisa Kimia Kompos

Harkat	Eceng Gondok	Kayu Apu	Purun Tikus	SNI Kompos		
				Min	Mak	
pH H ₂ O	8,27	8,19	5,90	6,80	7,49	Memenuhi
C-organik (%)	28,56	30,07	16,54	9,80	32	Memenuhi
N (%)	1,37	1,85	0,72	0,40	*	Memenuhi
P (%)	1,09	1,37	1,33	0,10	*	Memenuhi
K (%)	6,29	5,06	0,97	0,20	*	Memenuhi
Ca (%)	2,75	5,76	4,79	*	25.50	Memenuhi
Mg (%)	0,37	0,38	0,58	*	0,60	Memenuhi
Fe (ppm)	2,26	3,93	2.429,59	*	2 (%)	Memenuhi
C/N	20.85	16,27	23	10	20	Memenuhi

Sumber: Data Primer 2022

Tabel diatas menunjukkan pH kompos eceng gondok dan kayu apu sebesar 8,27 dan 8,19 telah melebihi SNI pupuk organik, sedangkan kompos purun tikus belum memenuhi syarat SNI. Sementara untuk C-organik ketiga kompos memenuhi standar SNI. N-total kompos eceng gondok sebesar 1,37%, kayu apu lebih tinggi yaitu 1,85% dan Purun tikus hanya 0,72% akan tetapi sudah memenuhi standart SNI. Hal tersebut dikarenakan proses dekomposisi dipengaruhi oleh mikroorganisme yang menghasilkan NH_3 dan N yang ada didalam tumpukan kompos. Selain itu pori-pori tumpukan kompos yang sangat kecil menyebabkan NH_3 dan N yang terlepas keudara berada dalam jumlah sedikit. Demikian juga dengan kandungan Fosfor (P_2O_5) yang terdapat dalam setiap kompos sangat tinggi dibandingkan SNI.

Kandungan Kalium (K_2O) yang terkandung pada masing-masing kompos lebih tinggi dibandingkan SNI dan kompos eceng gondok memiliki kandungan K yang paling tinggi diantara kompos lainnya yaitu sebesar 6,92%. Unsur kalium diikat oleh mikroorganisme yang berasal dari hasil dekomposisi bahan organik dalam tumpukan bahan kompos. Bahan organik yang digunakan sebagai bahan pembuatan kompos mengandung kalium dalam bentuk organik kompleks yang belum bisa dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme maka organik kompleks dapat diubah menjadi bentuk yang dapat diambil oleh tanaman. Hasil ini konsisten dengan temuan Sumanto *et al.* (2011), yang menemukan bahwa berbagai gulma memiliki kandungan K yang lebih tinggi daripada pupuk kandang. Iliyini *et al* (2012) menambahkan bahan pupuk yang merupakan bahan alami baru yang mengandung kalium dalam struktur alami yang membingungkan yang tidak dapat digunakan langsung oleh tanaman untuk perkembangannya. Dengan adanya dekomposisi oleh mikroorganisme K

bentuk organik kompleks diubah menjadi K organik sederhana dalam bentuk K^+ yang dapat diserap oleh tanaman.

Salah satu model untuk kualitas pupuk kandang yang baik adalah proporsi C/N. Proporsi C/N yang tinggi (>30: 1) dalam pupuk belum matang terjadi dkomposisi yang lambat dan menghambat perkembangan tanaman karena tidak adanya nitrogen tersedi. Sementara proporsi C/N yang rendah (<15: 1) menyebabkan N-nitrat yang dapat mengurangi sifat hasil tanaman pertanian atau perembesan ke dalam suplai air. Rasio yang matang seperti yang ditunjukkan oleh MSW adalah sekitar 20. Pada penelitian ini C/N yang hasilkan masing-masing kompos yaitu kompos eceng gondok 20,85%, kayu apu 16,27% dan Purun tikus sebesar 23%. Maka kompos yang bisa dikatakan matang adalah eceng gondok dan kayu apu, sementara purun tikus belum mengalami kematangan. Hal ini sebabkan karena waktu pengomposan purun tikus berlangsung sama dengan kompos lainnya selama 21 hari sedangkan purun tikus memiliki serat yang tinggi sehingga diduga waktu pengomposan belum cukup. Selain itu pada saat pengomposan cacahan (ukuran partikel) purun tikus belum halus. Hal ini sesuai dengan yang disebutkan oleh FAO (1980), rasio C/N bahan dasar, ukuran partikel, keberadaan udara (aerobik), dan kelembaban semuanya berperan dalam menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan proses pengomposan untuk menghasilkan kompos yang matang dan stabil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) Universitas Lambung Mangkurat telah mendanai penelitian ini dalam Program Dosen Wajib Meneliti Tahun 2022

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah gulma rawa lahan basah seperti eceng gondok, kayu apu dan purun tikus dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik yang dapat dijadikan

kompos dan memiliki kandungan kimia sesuai dengan standart SNI pupuk organik SNI 19-7030-2004. Dengan demikian kompos eceng gondok, kayu apu dan purun tikus dapat diaplikasikan pada tanah yang memiliki kesuburan tanah yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindita, F. (2012). Pengomposan dengan Menggunakan Metode In Vessel System Untuk Sampah UPS Kota Depok. Skripsi. Teknik Lingkungan, Universitas Indonesia.
- Aribawa, I.B. 2002. Pengaruh kapur dan bokashi purun tikus terhadap tampilan tanaman padi dan perubahan beberapa sifat kimia tanah sulfat masam, Tesis Pasca Sarjana Program Studi Agronomi, Unlam, Banjarbaru.
- Arifin, M.Z. 2001. Pemanfaatan gulma air sebagai upaya meningkatkan ketersediaan hara pada tanaman jagung di lahan sulfat masam. Prosiding Konferensi Nasional XV. Suerakarta.
- Dewilda dan Listya. (2017). Pengaruh Komposisi Bahan Baku Kompos (Sampah Organik Pasar, Ampas Tahu dan Rumen Sapi) terhadap Kualitas dan Kuantitas Kompos. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*, 14 (1): 52-61.
- Iliyini, M, Roro K, Nurul PP, 2012. Laju dekomposisi bokashi eceng gondok dan jerami padi dengan menggunakan EM4 dan M-NIO terhadap pH, N, P, K dan rasio C/N tanah bervegetasi alang-alang. *Jurnal Media Sains*, 2 (2012): 117-12.
- Kaderi, H. 2004. Teknik Pengolahan Pupuk Pelet dari Gulma sebagai Pupuk Majemuk dan Pengaruhnya terhadap Tanaman Padi. *Buletin Teknik Pertanian Vol. 9. Nomor 2*.
- Liu, T., Awasthi, M.K., Chen, H., Duan, Y., Awasthi, S.K., and Zhang, Z. (2019). Performance of Black Soldier Fly Larvae (Diptera: Stratiomyidae) for Manure Composting and Production of Cleaner Compost. *Journal of Environmental Management*, 251 (3): 1-10.
- Lukman, Nelly Kusrianty. 2021. Kombinasi penggunaan kompos eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan pupuk kandang ayam terhadap laju pertumbuhan bibit tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2 (2021): 200-210.
- Marjenah, Justina Simbolon, 2021. Pengomposan eceng gondok (*Eichhornia Crassipes SOLMS*) dengan metode semi anaerob dan penambahan aktivator EM4. *Jurnal AGRIFOR*, 2 (2021): 265-278.
- Noor, H. D., and G. A. Watson. 1984. Farmer management of weed in tidal swamps rice cultivation in South and Central Kalimantan. Bogor, Indonesia. April 1984
- Noor, M., Y. Lestari. dan M. Alwi. 2005. Teknologi peningkatan proiduktivitas dan konservasi lahan gambut. Dalam Laporan Akhir Hasil Penelitian T.A. 2005. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Banjarbaru.
- Setyaningsih, E., Astuti, D.S. dan Astuti, R. 2017. Kompos daun solusi kreatif pengendali limbah. *Bioeksperimen*, 3(2):45–51.
- Simatupang, R.S. dan L. Indrayati. 2003. Pengaruh pemberian kompos gulma terhadap tanaman padi di lahan sulfat masam. Dalam *Buletin Agronomi. Vol XXXI No.2*,

- Hlm.42-46. Peragi, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Simatupang, R.S., H.S. Raihan., H.M. Rasmadi. dan T.H. Siagian. 2002. Pengaruh kompos gulma sebagai sumber N terhadap pertumbuhan dan hasil padi di tanah sulfat masam. Dalam *Agroscentiae*. Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian, Unlam, Banjarbaru. No.2 Vol.9 Agustus 2002. Hlm. 105-117.
- Simatupang, R.S., I. Indrayati. dan Nurita. 2001. Dominasi species gulma di sawah pasang surut lahan sulfat masam. Dalam Pros. Konferensi Nas. XV Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Buku I. HIGI, Surakarta. Hlm. 112-118. '
- SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik.
- Sumanto, Syakir, David A & Jati P, 2012, Kompos Kulit Jarak Pagar Sebagai Sumber Kalium Potensial, Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan
- Syawal, Y, 2010, Pertumbuhan Tanaman Lidah Buaya dan Gulma yang diaplikasi Bokhasi Enceng Gondok dan Kiambang serta Pupuk Urea, *Jurnal Agrivigor*, Vol 10 no. 1, hal 108-116.
- Wahyono, S., F. Sahwan dan F. Suryanto., (2003). *Mengolah Sampah Menjadi Kompos*. Edisi Pertama. Jakarta.
- Wulandari Devi Ayu, Riza Linda, Masnur Turnip, 2016. Kualitas kompos dari kombinasi eceng gondok (*Eichornia crassipes* Mart. Solm) dan pupuk kandang sapi dengan inokulan *Trichoderma harzianum* L. *Protobiont*, 2 (2016): 34-44.
- Yuwono, D. (2005). *Kompos dengan Cara Aerob Maupun Anaerob, Untuk Menghasilkan Kompos Berkualitas*. Jakarta: Penebar Swadaya