

IMBANGAN KOTORAN KAMBING DAN DAUN BAMBU KERING TERHADAP KARAKTERISTIK KOMPOS

(The importance of Goat manure and Dry Bamboo Leaves on Compost Characteristics)

Dicky Ahmad Hezmawan^{1*}, Nita Opi Ari Kustanti², Agustina W. K³

^{1*, 2, 3} Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Balitar

email: dickyahmadhezmawan@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kompos feses kambing dengan penambahan daun bambu kering melalui percobaan. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen menggunakan RAL pola searah dengan 3 perlakuan dan 6 kali ulangan. Hasil penelitian pada P1 menunjukkan suhu mencapai rata-rata 29°C, kadar air mencapai rata-rata 51,733%, warna rata-rata coklat kehitaman, bau rata-rata tidak menyengat dan berbau tanah, serta tekstur halus. Hasil penelitian pada P2 menunjukkan suhu mencapai rata-rata 28°C, kadar air mencapai rata-rata 49,400%, warna rata-rata coklat, bau rata-rata tidak menyengat dan berbau tanah, serta tekstur kasar. Hasil penelitian pada P3 menunjukkan suhu mencapai rata-rata 30°C, kadar air mencapai rata-rata 54,400%, warna rata-rata coklat kehitaman, bau rata-rata menyengat, dan tekstur agak kasar. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa formula P1 menghasilkan karakteristik yang sesuai dengan SNI untuk tingkat kematangan kompos.

Kata kunci: Karakteristik Kompos, Kotoran Kambing, Daun Bambu Kering

ABSTRACT

This research aims to determine the characteristics of goat feces compost with the addition of dry bamboo leaves through experiments. The type of research used was experimental using RAL in a unidirectional pattern with 3 treatments and 6 replications. The results of research on P1 showed that the temperature reached an average of 29 °C, the water content reached an average of 51,733%, the average color was blackish brown, the average odor was not strong and had an earthy smell, and the texture was smooth. The results of the research on P2 showed that the temperature reached an average of 28 °C, the water content reached an average of 49,400%, the average color was brown, the average smell was not strong and had an earthy smell, and had a rough texture. The results of the research on P3 showed the temperature reaches an average of 30 °C, the water content reaches an average of 54,400%, the average color is blackish brown, the average smell is strong, and the texture is slightly rough. From these results it can be concluded that the P1 formula produces characteristics that are in accordance with SNI for compost maturity.

Keywords: Characteristics Compost, Goat Feces, Dry Bamboo Leaves

PENDAHULUAN

Situasi industri pupuk di Indonesia mempunyai permasalahan yang cukup serius. Musnamar (2019) menyebutkan bahwa permasalahan yang terjadi pada industri pupuk di Indonesia adalah Pertama, permasalahan pabrik pupuk yang sudah berusia tua sehingga efisiensi produksinya makin menurun. Kedua, harga pupuk kimia mengalami kenaikan karena bahan bakunya mayoritas berasal dari energi fosil dan bahan baku lainnya dan masih diimpor. Ketiga, kebutuhan pupuk semakin meningkat seiring dengan terbatasnya produksi. Dari ketiga permasalahan tersebut menyebabkan terjadinya kelangkaan pupuk terhadap pupuk kimia.

Sitepu (2019) menyebutkan bahwa pupuk kimia banyak mengandung bahan kimia yang dapat mencemari tanah dan air. Selain itu, penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat merusak struktur tanah dan menurunkan kualitas tanah. Dalam jangka panjang, penggunaan pupuk kimia dapat merusak kondisi tanah serta menyebabkan kerusakan lingkungan yang serius. Sebagai pengganti pupuk kimia, masyarakat menggunakan pupuk kompos.

Pupuk kompos berfungsi untuk meminimalisir efek residu yang disebabkan oleh pupuk kimia dan mampu menambah unsur hara makro dan mikro serta memperbaiki sifat kimia, biologi, dan fisika tanah. Menurut Triyanto (2020), pembuatan pupuk organik sebenarnya cukup dan bahan-bahannya dapat dengan mudah di dapan. Salah satu Bahan baku pupuk organik adalah kotoran kambing. Kotoran kambing yang merupakan sumber nutrisi utama dalam peternakan organik relatif mudah diperoleh. Rusdi (2019) menyatakan bahwa daun bambu kering merupakan sampah organik yang dapat dijadikan bahan kompos.

Daun bambu memiliki kandungan fosfor dan kalium yang cukup tinggi untuk memperbaiki struktur tanah.

MATERI DAN METODE

Alat dan bahan untuk pembuatan pupuk kompos dalam penelitian ini terdiri dari mesin pencacah, cangkul, tong, timbangan duduk digital, sekop, terpal, tangki semprot, 4 in 1 soil survey instrument meter digital, PH Meter Hidroponik digital, sendok teh, 45 kg kotoran kambing, 45 kg daun bambu kering, 9 ml EM4, 2 sendok teh gula pasir. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan karakteristik kompos dari kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering padaimbangan formula P1 (1:1); P2 (1:2); dan P3 (2:1) dengan ulangan pada masing-masing formula dilakukan 6 kali sehingga ada 18 sampelimbangan berdasarkan berat bahan yang digunakan. Pada formula P1 unuk kotoran kambing menggunakan 15 Kg dan bambu kering 15 kg. Pada formula P2 unuk kotoran kambing menggunakan 10 kg dan bambu kering 20 kg. Sedangkan pada P3 unuk kotoran kambing menggunakan 20 kg dan bambu kering 10 kg. Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Analisis Varian (Anova). Dari hasil analisis tersebut dilakukan uji lanjut melalui Duncan Multiple Range Test (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap suhu kompos

Suhu berperan penting dalam memberikan informasi tentang aktivitas mikroba yang ada selama proses pengomposan. Pengukuran suhu dilakukan setiap 4 hari sekali menggunakan *4 in 1 soil survey instrument meter digital* dengan satuan derajat Celcius (°C). Suhu menunjukkan perubahan aktivitas mikroba

dalam penguraian bahan organik. Data suhu kompos yang diperoleh pada saat pengomposan juga dapat menggambarkan tahapan pengomposan.

Suhu merupakan indikator kerusakan bahan organik, oleh karena hal tersebut pengamatan suhu dilakukan untuk mendeteksi perubahan aktivitas mikroba.

Menurut Alpandari (2015), proses pengomposan akan berjalan dalam empat fase, yaitu fase mesofilik, termofilik, pendinginan dan pematangan. Namun secara sederhana pengomposan terbagi menjadi dua fase, yaitu fase aktif dan fase pematangan.

Tabel 1. Rerata Imbangan Kotoran Kambing Dengan Penambahan Daun Bambu Kering Terhadap Suhu Kompos

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	U5	U6	Σ	\bar{x}
P1	29	29	29	29	29	29	174	29
P2	29	28	28	29	28	28	170	28
P3	30	30	29	30	30	30	179	30
Total							523	

Hasil penelitian pada perlakuan P1 dengan 6 kali ulangan menunjukkan suhu rata-rata mencapai 29°C. Pada perlakuan P2 menunjukkan suhu rata-rata mencapai 28°C. Sedangkan pada perlakuan P3 menunjukkan suhu rata-rata mencapai 30°C.

Analisis ANOVA terhadap suhu kompos menunjukkan adanya perbedaan secara nyata sebagaimana tampak dalam tabel berikut ini :

Tabel 2. Analisis Anova imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap suhu kompos

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	F _{tabel 1%}
Perlakuan	2	6,778	3.39	23.46	3,68	6,36
Galat	15	2.167	0.14			
Total	17	8.945				

Dari hasil analisis tersebut dilakukan uji lanjut melalui Duncan Multiple Range Test (DMRT) yang menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata terhadap suhu

kompos pada semua perlakuan sebagaimana terdapat dalam tabel berikut ini:

Tabel 3. Duncan Multiple Range Test (DMRT) imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap suhu kompos

df/p	2	3
tabel duncan	3,014	3,160
duncan _{hitung}	0,661	0,693

Perlakuan	Rata-rata	Notasi	Selisih	
P1	29,000	b	P3	P1
P2	28,333	c	0,833	0,667
P3	29,833	a		

Dalam tabel Duncan Multiple Range Test (DMRT) diperoleh hasil pada perlakuan P3 menunjukkan rata-rata suhu tertinggi hal ini disebabkan adanya metabolisme mikroba dari kotoran kambing dalam jumlah besar.

Menurut Syahwan (2019) meningkatnya temperatur dihasilkan dari metabolisme mikroba (hasil respirasi) dan terinsulasi oleh material yang dikomposkan. Ketika bahan organik terakumulasi pada suhu dan kondisi lingkungan yang sesuai untuk mikroorganisme, mikroorganisme menggunakan nutrisi dari bahan organik sebagai sumber energi untuk aktivitasnya, sehingga mempercepat proses dekomposisi.

Widyarini (2018) menyatakan bahwa mikroba juga akan berkembang biak dengan cepat sambil membebaskan sejumlah energi berupa panas pada tumpukan kompos, dan panas tersebut akan meningkatkan suhu.

Isroi (2017) menjelaskan bahwa pada awal proses dekomposisi, oksigen dan senyawa yang mudah terdegradasi akan dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik sehingga suhu tumpukan kompos akan meningkat cepat. Mikroorganisme yang aktif pada tahap ini adalah mikroorganisme

termofilik, yaitu mikroorganisme yang aktif pada suhu tinggi.

Pada kondisi ini terjadi dekomposisi atau penguraian bahan organik yang sangat aktif karena mikroorganisme dalam kompos mengkonsumsi oksigen dan menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air, dan panas. Setelah semua zat terurai, suhunya menurun secara bertahap. Pada titik ini terjadi pematangan kompos tingkat tinggi, yaitu terbentuknya kompleks humus dan tanah liat.

1.2 Imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap kadar air kompos

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam suatu zat. Nilai kadar air dapat ditentukan dari pengurangan berat suatu bahan yang dipanaskan pada suhu pengujian (Winarno, 2018).

Kadar air mempunyai dampak yang signifikan terhadap transformasi dan percepatan dekomposisi bahan organik yang digunakan dalam produksi kompos. Kadar air merupakan kadar air suatu bahan dan dapat dinyatakan dalam keadaan basah atau kering (Widarti dkk., 2015).

Tabel 4. Rerata imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap kadar air kompos

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	U5	U6	Σ	\bar{x}
P1	50,4	50,4	54,4	50,4	50,4	54,4	310,4	51,733
P2	48,9	48,9	48,9	50,4	50,4	48,9	296,4	49,400
P3	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	326,4	54,400
Total							933.2	

Hasil penelitian pada perlakuan P1 dengan 6 kali ulangan kadar air menunjukkan rata-rata 51.733%. Pada perlakuan P2 dengan 6 kali ulangan kadar air menunjukkan rata-rata 49.400%, sedangkan pada perlakuan P3 dengan 6 kali

ulangan kadar air menunjukkan rata-rata 54.400%.

Hasil Analisis Varian (Anova) terhadap kadar air kompos menunjukkan adanya perbedaan secara nyata sebagaimana tampak dalam tabel berikut:

Tabel 5. Analisis Anova imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap kadar air kompos

	SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	F _{tabel 1%}
Perlakuan		2	75,11	37,56	23,15	3,68	6,36
Galat		15	24,33	1,62			
Total		17	99,44				

Dari hasil tersebut dilakukan uji lanjut melalui Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan hasil yang menunjukkan adanya

perbedaan sangat nyata terhadap kadar air kompos pada semua perlakuan sebagaimana tampak dalam tabel berikut ini:

Tabel 6. Duncan Multiple Range Test (DMRT) imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap kadar air kompos

df/p	2	3
tabel duncan	3,014	3,160
duncan _{hitung}	2,216	2,324

Perlakuan	Rata-rata	Notasi	Selisih
P1	51,733	b	P3 P1
P2	49,400	c	2,667 2,333
P3	54,400	a	

Dari hasil Duncan Multiple Range Test (DMRT) diperoleh hasil pada perlakuan P2 menunjukkan kadar air yang terendah, hal ini disebabkan karena besarnya berat dari daun bambu kering.

Dalam daun bambu kering tidak banyak mengandung kandungan kadar air. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurnia (2017) yang menyatakan bahwa apabila daun yang digunakan dalam keadaan kering maka kandungan kadar air akan rendah.

1.3 Imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap warna kompos

Warna kompos yang sudah jadi adalah coklat kehitaman (warna gelap) seperti tanah. Jika warna kompos masih sama dengan aslinya berarti kompos tersebut belum siap (Widyarini, 2018).

Tabel 7. Rerata imbangsan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap warna kompos

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	U5	U6	Σ	\bar{x}
P1	1	2	2	1	2	2	10	1,667
P2	1	1	1	1	1	1	6	1,000
P3	2	2	2	2	2	2	12	2,000
Total							28	

Keterangan warna kompos :

1 = coklat

2 = coklat kehitaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan P1 sebagian besar rata-rata warna kompos menjadi coklat kehitaman. Pada perlakuan P2 warna kompos seluruhnya berwarna coklat. Sedangkan

pada perlakuan P3 warna kompos seluruhnya berwarna coklat kehitaman.

Hasil Analisis Varian (Anova) terhadap warna kompos menunjukkan adanya perbedaan secara nyata sebagaimana tampak dalam tabel berikut ini:

Tabel 8. Analisis Anova imbangsan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap warna kompos

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	F _{tabel 1%}
Perlakuan	2	3,11	1,556	17,50	3,68	6,36
Galat	15	1,33	0,089			
Total	17	4,44				

Dari hasil tersebut dilakukan uji lanjut melalui Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan hasil pada perlakuan P1 dan P3 tidak ada perbedaan yang sangat nyata terhadap warna kompos dan pada perlakuan antara P1

dan P2 nampak adanya perbedaan yang sangat nyata terhadap warna kompos sebagaimana tampak terdapat dalam tabel berikut ini :

Tabel 9. Duncan Multiple Range Test (DMRT) imbangsan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap warna kompos

df/p	2	3
tabel duncan	3,014	3,160
duncan _{hitung}	0,519	0,544

Perlakuan	Rata- rata	Notasi	Selisih
P1	1,667	a	P3 P1
P2	1,000	b	0,333 0,667
P3	2,000	a	

Pada perlakuan P1 warna kompos sebagian besar menjadi coklat kehitaman. Pada perlakuan P2 warna kompos seluruhnya berwarna kecoklatan hal ini disebabkan karena imbangannya didominasi pada berat daun bambu kering sehingga menyebabkan warna menjadi kecoklatan. Sedangkan pada perlakuan P3 warna kompos seluruhnya berwarna coklat kehitaman hal ini disebabkan karena daun bambu memiliki berat yang lebih sedikit dibandingkan dengan berat kotoran kambing sehingga kompos didominasi ke warna coklat kehitaman.

Menurut Junaedi (2018) perbedaan warna kompos pada akhir pengamatan menunjukkan tingkat kematangan. Kompos yang matang jika memiliki warna coklat

kehitaman. Menurut Widyarini (2018) warna kompos yang sudah jadi adalah kehitaman menyerupai tanah, apabila kompos masih seperti aslinya maka kompos tersebut belum jadi.

1.4. Hasil imbangannya kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap bau kompos

Parameter bau merupakan salah satu parameter yang dapat menunjukkan ciri-ciri kompos matang. Pengamatan bau kompos dilakukan dengan cara dibau/dicium dan dicatat setiap 4 hari sekali. Pupuk kompos yang sudah matang tidak menyengat dan berbau seperti tanah

Tabel 10. Rerata imbangannya kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap bau kompos

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	U5	U6	Σ	\bar{x}
P1	2	2	2	2	1	1	10	1,667
P2	2	2	2	2	2	2	12	2,000
P3	1	1	1	1	1	1	6	1,000
Total							28	

Keterangan bau kompos :

- 1 = menyengat
- 2 = tidak menyengat dan berbau tanah

Hasil penelitian menunjukkan pada perlakuan P1 sebagian besar rata-rata kompos berbau tanah dan hanya ada 2 ulangan yang berbau menyengat. Pada perlakuan P2 kompos seluruhnya berbau

tanah. Sedangkan pada perlakuan P3 seluruh kompos berbau menyengat.

Hasil Analisis Anova terhadap bau kompos menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata sebagaimana tampak dalam tabel berikut ini :

Tabel 11. Analisis Anova imbangannya kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap bau kompos

SK	DB	JK	KT	F_{hitung}	$F_{tabel 5\%}$	$F_{tabel 1\%}$
Perlakuan	2	3,11	1,556	17,50	3,68	6,36
Galat	15	1,33	0,089			
Total	17	4,44				

Dari hasil tersebut dilakukan uji lanjut melalui Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan hasil pada perlakuan P1 dan P3 tidak ada perbedaan yang sangat nyata terhadap

bau kompos dan pada perlakuan antara P1 dan P2 nampak adanya perbedaan yang sangat nyata terhadap bau kompos sebagaimana tampak dalam tabel berikut ini :

Tabel 12. Duncan Multiple Range Test (DMRT) imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap bau kompos

df/p	2	3
tabel duncan	3,014	3,160
duncan hitung	0,519	0,544

Perlakuan	Rata- rata	Notasi	Selisih
P1	1,667	a	P3 P1
P2	1,000	b	0,333 0,667
P3	2,000	a	

Pada perlakuan P3 seluruh ulangan rata-rata berbau menyengat, hal ini disebabkan karena imbangan di dominan oleh kotoran kambing yang memiliki kelembaban kompos cukup tinggi yang dapat menghambat proses penguraian oleh mikroorganismenya. Menurut Suwatanti dalam Rachmi (2022) Tumpukan kompos yang lembab akan menurunkan aktivitas mikroorganismenya pengurai. Kandungan air berlebih pada kompos yang lembab akan menghambat rongga udara sehingga volume udara dalam tumpukan bahan baku kompos berkurang, sehingga ketersediaan oksigen

juga berkurang. Hal ini menyebabkan mikroorganismenya anaerobik lebih berperan yang dapat menghasilkan bau yang menyengat.

1.5. Hasil imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap tekstur kompos

Besar kecilnya partikel kompos tergantung pada kematangan kompos dan volume bahan. Semakin matang kompos maka serat kompos tersebut semakin sedikit dan ukuran partikel juga semakin kecil dan halus.

Tabel 13. Rerata imbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap tekstur kompos

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	U5	U6	Σ	\bar{x}
P1	2	2	2	3	3	3	15	2,500
P2	1	1	1	1	1	1	6	1,000
P3	3	3	3	3	3	3	18	3,000
Total							39	

Keterangan bau kompos :

- 1 = kasar
- 2 = agak kasar
- 3 = halus

Hasil penelitian menunjukkan pada perlakuan P1 dengan 6 kali ulangan menunjukkan 3 ulangan memiliki tekstur halus dan 3 ulangan memiliki tekstur agak kasar. Pada perlakuan P2 dengan 6 kali ulangan menunjukkan semua ulangan memiliki tekstur kasar. pada perlakuan P3

dengan 6 kali ulangan menunjukkan rata-rata memiliki tekstur halus.

Hasil Analisis Varian (Anova) terhadap tekstur kompos diperoleh hasil berbeda sangat nyata sebagaimana tampak dalam tabel berikut ini:

Tabel 14. Analisis Anova imbalan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap tekstur kompos

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	F _{tabel 1%}
Perlakuan	2	13,00	6,500	65,00	3,68	6,36
Galat	15	1,50	0,100			
Total	17	14,50				

Dari hasil tersebut dilakukan uji lanjut melalui Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan hasil menunjukkan pada perlakuan P1 dan P3 tidak menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap tekstur kompos

sedangkan pada perlakuan P1 dan P2 menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata terhadap tekstur kompos sebagaimana terdapat dalam tabel berikut ini :

Tabel 15. Duncan Multiple Range Test (DMRT) imbalan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering terhadap tekstur kompos

df/p	2	3
tabel duncan	3,014	3,160
duncan _{hitung}	0,580	0,608

Perlakuan	Rata-rata	Notasi	Selisih
P1	2,500	a	P3 P1
P2	1,000	b	0,500 1,500
P3	3,000	a	

Pada perlakuan P3 menunjukkan seluruh ulangan rata-rata memiliki tekstur

yang halus, hal ini disebabkan karena komposisi di dominan oleh kotoran kambing

dan daun bambu kering yang lebih sedikit sehingga partikel yang dihasilkan lebih kecil dan mudah terurai. Zat organik dipecah menjadi unsur-unsur yang diserap oleh mikroorganisme. Bahan organik kemudian berubah ukuran menjadi partikel yang lebih kecil dan volume tumpukan berkurang sekitar tiga perempatnya selama proses pencernaan. Wellang (2015) menyatakan bahwa agar pembuatan pupuk organik berhasil dengan baik maka perlu diperhatikan tekstur dan susunan dari bahan mentah dimana semakin kecil ukuran potongan bahan baku kompos maka akan semakin cepat proses pembusukannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan pembuatan kompos dariimbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering, dapat disimpulkan bahwa : Hasilimbangan kotoran kambing dengan penambahan daun bambu kering pada 3 perlakuan dengan 6 ulangan menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata terhadap karakteristik kompos. Pada perlakuan P1 menghasilkan karakteristik yang sesuai dengan SNI kompos terhadap kematangan kompos. Sedangkan pada perlakuan P2 dan P3 menghasilkan karakteristik yang kurang sesuai dengan SNI kompos terhadap kematangan kompos.

DAFTAR PUSTAKA

Alpandari, H. 2015. Isolasi dan uji efektifitas aktivator alam terhadap aktivitas dekomposisi dan kualitas kompos tongkol jagung. Fakultas Pertanian UMY, Yogyakarta.

Isroi. 2017. Kompos. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor.

Junaedi, H. 2008. Pemanfaatan kompos jerami padi dan kapur guna memperbaiki permeabilitas tanah dan hasil kedelai musim tanam II. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II. Program Studi Ilmu Tanah Universitas Jambi. 17-18 November 2008. 89-95.

Kurnia, V. C., Sumiyati, S., dan Samudro, G. 2017. Pengaruh kadar air terhadap hasil pengomposan sampah organik dengan metode open windrow. *Jurnal Teknik Mesin Mercuri Buana*. 6 (2): 119-123.

Musnamar, E. 2019. Pupuk Organik. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.

Rachmi. 2022. Kajian tentang kajian tentang kualitas kompos yang menggunakan bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism*) dan Mol (Mikroorganisme Lokal) dari keong mas. *Jambura Edu Biosfer Journal*. 4 (2): 54-64.

Rusdi, E., Y. Wardah dan D. Wahyuni. 2019. Pengaruh perbandingan tanah dan kompos daun bambu (*Bambusa arundinacea*) terhadap pertumbuhan semai tanjung (*Mimusops elengi* L). *Jurnal Warta Rimba*. 7 (3): 127-136.

Sitepu, N. 2019. Pengaruh pemberian pupuk cair urin kambing etawa terhadap pertumbuhan bawang merah. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 2 (1): 40-49.

Syahwan, F. L. 2019. Potensi Limbah dan Karakteristik Proses Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit yang ditambahkan Sludge Limbah. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 11(3): 323-330.

Triyanto. 2020. Membuat Pupuk Organik Cair Dengan Mudah. Jakarta: PT. Elek Media Komputindo.

Wellang, R. M. 2015. Study Kelayakan Kompos Menggunakan Variasi Bioaktivator (EM4 dan Ragi). Repository Universitas Hasanudin. Makasar.

Widarti, B. N. 2015. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos Dari Kubis dan Kulit Pisang. Samarinda.

Widyarini, W. 2018. Studi Kualitas Hasil dan Efektifitas Pengomposan secara Konvensional dan Modern Di TPA Temesi-Gianyar. Thesis. Jurusan Ilmu Lingkungan. Program Pasca Sarjana. Universitas Udayana. Bali.

Winarno. 2018. Perbaikan Tanah Media Tanaman Jeruk Dengan Berbagai Bahan Organik Dalam Bentuk *Kompos*. Jakarta: *Gramaedia*.