



Pembuatan Kompos dari Limbah Kulit Kopi Menggunakan Kotoran Sapi dan EM4

The Making of Compost from Coffee Skin Waste using Cow Dung and EM4

Okvila Sofia Ningrum^a, Noven Pramitasari^b, Audiananti Meganandi Kartini^{b, 1}

^a Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember

^b Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember

ABSTRAK

Dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh limbah kulit kopi berupa pencemaran organik paling besar terjadi pada air saat kopi dibuang begitu saja sehingga penelitian ini memanfaatkan limbah kulit kopi dan kotoran sapi dengan *starter* larutan EM4. Pemanfaatan limbah kulit kopi dan kotoran sapi yaitu dijadikan kompos. Pengomposan pada penelitian ini dilakukan secara anaerobik yaitu tidak membutuhkan oksigen. Pengecekan kompos dilakukan selama 14 hari sekali. Parameter yang diuji adalah C-Organik, Nitrogen, C/N rasio, suhu, dan pH. Uji analisis dilakukan 3 kali. Variabel perbedaan jenis limbah kulit kopi dan variasi penambahan EM4 diketahui berpengaruh terhadap parameter yang ada. Analisis yang digunakan adalah uji statistika regresi linier. Hasil menunjukkan bahwa pengaruh variasi jenis limbah tidak terlalu berpengaruh terhadap kualitas kompos. Variasi penambahan dosis EM4 berpengaruh terhadap parameter C-Organik, Nitrogen, C/N rasio dan pH.

Kata kunci: limbah kulit kopi, pengomposan, EM4, kotoran sapi

ABSTRACT

The environmental impact caused by the waste of coffee skin creates organic pollution mostly in water when coffee is thrown away, so this research utilised the waste of coffee skin and cow dung with an EM4 solution starter. Utilization of waste of coffee skin and cow dung is made into compost. Composting is done anaerobically, which in term it does not require oxygen. Compost is checked every 14 days. The parameters tested were C-Organic, Nitrogen, C/N ratio, temperature, and pH. The analysis test was performed three times. Variables of different types of waste of coffee skin and the variations of EM4 addition are known to have an effect on the existing parameters. The analysis of results used is statistical analysis of linear regression. The results showed that the effect of variations in the type of waste did not significantly affect the quality of the compost. And variations of EM4 addition increase affect the parameters of C-Organic, Nitrogen, C/N ratio, and pH.

Keywords: waste of coffee skin, composting, EM4, cow dung

PENDAHULUAN

Limbah kulit kopi hampir mencapai 50–60 persen dari hasil pascapanen dengan persentase panen 1 ton buah kopi segar akan menghasilkan biji kopi kering 150 – 200 kg dan kulit kopi kering sebanyak 180 kg. Sehingga produktivitas kopi biji 1 ton/Ha akan menghasilkan

9 kuintal kulit kopi kering (Puslitkoka, 2010). Pada umumnya kulit buah kopi proses basah yang tidak dimanfaatkan dengan baik akan mencemari lingkungan sehingga mengakibatkan penurunan kualitas air sungai, menimbulkan bau yang tidak sedap, dan mengganggu estetika lingkungan. Sementara itu, limbah kulit buah kopi memiliki beberapa kandungan bahan organik dan nutrisi yang dapat memperbaiki unsur hara dalam tanah. Limbah kulit kopi memiliki kandungan unsur yang sangat tinggi dan sangat baik untuk tanaman karena mengandung 45,3% C-Organik, 2,98% nitrogen, 0,18% fosfor dan 2,26% kalium. Selain itu, limbah kulit kopi juga mengandung unsur Ca, Mg, Mn, Fe, Cu dan Zn (Dirjen Perkebunan, 2006).

Kandungan yang ada pada kulit kopi dapat bermanfaat di bidang pertanian diantaranya meningkatkan kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan akar, daun dan batang, dan dapat berguna dalam pakan ternak sebagai suplemen protein dan serat pada ternak dan ikan. Limbah kulit kopi memiliki kandungan yang dapat memperbaiki struktur tanah yaitu kadar bahan organik dan unsur hara sehingga kandungan limbah pada kopi dapat dimanfaatkan menjadi kompos sebagai energi bagi tanaman.

Dalam proses pengomposan, kotoran sapi ditambahkan ke dalam kompos dengan tujuan agar menjadi bahan kompos yang memenuhi syarat kandungan rasio karbon dan nitrogen serta dapat meningkatkan unsur hara dalam kompos itu sendiri (Agung et al, 2017). Untuk mempercepat proses fermentasi pada pembuatan kompos maka diperlukan mikroorganisme yang lebih banyak. Penambahan larutan EM4 mempercepat proses pengomposan karena mengandung lebih dari 80 genus mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik (Yuwono, 2006 pada Nur et al., 2016).

Kompos sangat bermanfaat bagi tanah. Penggunaan bahan-bahan kimia di pertanian yang terus menerus menyebabkan kesuburan tanah menjadi berkurang. Walaupun jumlah kompos tidak terlalu tinggi, kompos memiliki sifat lain yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah, seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, kapasitas air, dan kation tanah (Wahyono, 2010 pada Badrus Zaman, 2012). Maka dari itu pada penelitian ini, peneliti akan melakukan penelitian limbah kulit kopi dengan perbandingan penggunaan variasi substrat dan dosis EM4 serta penambahan kotoran sapi dalam proses pembentukan kompos untuk mengamati potensi yang lebih baik dalam menghasilkan kompos yang optimum.

METODE

Jenis penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian ekperimental. Penelitian ekperimental merupakan penelitian kausal (sebab dan akibat) yang pembuktiannya diperoleh dengan komparasi/perbandingan antara kelompok ekperimen dengan kelompok kontrol atau kondisi subjek sebelum diberikan perlakuan dengan setelah diberi perlakuan. Metode ini digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap dampaknya dalam kondisi yang terkendali (Jaedun, 2011 mengutip pada Borg and Gall, 1983)

Lokasi dan waktu penelitian

Sampel limbah kulit kopi diambil dari dua perkebunan yang berbeda karena limbah yang digunakan adalah dua jenis limbah kulit kopi yang berbeda. Sampel pada jenis limbah kulit

kopi Arabika diambil dari perkebunan Desa Sukorejo, Kecamatan Sumberwringin, Kabupaten Bondowoso. Sedangkan sampel pada jenis limbah kulit kopi Robusta diambil dari perkebunan Desa Paceh Kecamatan Silo Kabupaten Jember. Pembuatan kompos akan dilakukan di Desa Sukogidri Kecamatan Ledokombo Kabupaten Jember.

Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian untuk penelitian ini yaitu timbangan, sarung tangan, karung, kertas, pulpen. Bahan yang digunakan adalah 48 kg limbah kulit kopi, 1 liter larutan EM4 dan 12 Kg kotoran sapi.

Prosedur penelitian

Persiapan bahan

Tahapan persiapan yang pertama adalah mengambil limbah kulit kopi. Terdapat 3 sampel yang berbeda pada setiap jenis limbah kulit kopi yang akan digunakan yaitu 4 kg limbah kulit kopi dan dilakukan 2 kali pengulangan untuk meningkatkan ketelitian penelitian sehingga dapat memperluas cakupan kesimpulan sehingga limbah kulit kopi dengan jenis yang berbeda membutuhkan 24 kg. Total kebutuhan limbah kulit kopi yang dibutuhkan adalah 48 kg. Mempersiapkan kotoran sapi sebanyak 12 kg, dan satu botol EM4.

Peletakan tempat/wadah pengomposan

Tempat pengomposan menggunakan karung dan di dalamnya ditaruh 2 layer plastik. Tempat pengomposan diletakkan di tempat yang teduh agar jika ada hujan tidak akan basah. Sehingga tidak akan memengaruhi proses pengomposan. Tutup yang digunakan juga menggunakan karung tetapi yang sudah ada plastik agar udara tidak keluar masuk. Kemudian di luar reaktor diberi label agar mempermudah mengidentifikasi dan tidak tertukar satu sama lain.

Pembuatan eksperimen

Setelah peletakan tempat pengomposan selesai maka sampel yang digunakan ditaruh di atas terpal. Setelah itu ditambahkan kotoran sapi, kemudian diaduk sehingga tercampur merata. Kemudian ditambahkan dengan air secukupnya dan larutan EM4 sesuai dengan sampel yang sudah direncanakan sebelumnya.

Setelah semua tercampur maka akan ditutup rapat-rapat. Pengecekan dan pengadukan akan dilakukan setiap dua minggu sekali. Kompos akan matang 6 minggu kemudian. Ciri-ciri kompos yang telah masak yaitu kompos tidak berbau, tidak basah, berwarna coklat kehitaman, dan teksturnya remah.

Metode analisis data

Pengaruh variabel variasi diuji menggunakan uji statistika SPSS regresi linier yaitu dengan menentukan persamaan dengan garis yang menunjukkan hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas sebagai persamaan penduga untuk menafsirkan variabel tak bebas dimana terdapat dua variabel bebas yaitu variabel x dan y. Sehingga pengaruh dari variasi bebas terhadap variabel terikat dapat dikategorikan. Pada hasil uji statistika tingkat signifikansi atau probabilitas $0,000 < 0,05$, maka regresi dapat dipakai untuk memprediksi suatu keterikatan atau pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat (Bhirawa, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengomposan

Pembuatan kompos dilakukan dengan cara mencampurkan bahan-bahan tersebut yaitu dengan menaruh bahan utama di atas terpal kemudian ditambah kotoran sapi, dan di tambah dengan perlakuan variasi dosis EM4. Penambahan kotoran sapi diharapkan menurunkan kadar karbon pada saat pembusukan. Larutan EM4 sebagai *starter* proses pengomposan.

Pada tahap awal pengomposan senyawa yang mudah terdegradasi dimanfaatkan oleh mikroorganisme kemudian akan diubah menjadi senyawa-senyawa organik lainnya. Kemudian akan mengalami peningkatan suhu dan pH kondisi tersebut karena aktivitas mikroorganisme (Melisa, 2018).

Pengecekan dilakukan setiap 14 hari sekali sehingga fluktuasi kandungan organik juga dilakukan dengan pengambilan setiap sampel sehingga analisis pengujian dilakukan sebanyak tiga kali sampai pengomposan terakhir.



Gambar 1 Proses pembuatan kompos

Kandungan persen C-organik pada kompos

Kandungan C–Organik atau karbon merupakan salah satu zat hara yang terkandung dalam kompos, kandungan karbon berfungsi sebagai sumber energi bagi bakteri atau mikroorganisme. Proses dekomposisi pada kompos disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang mengasimilasi unsur karbon dengan melepaskan CO₂ dan H₂O sehingga dapat memengaruhi kandungan C-Organik pada kompos (Baroroh et al, 2015). Berikut merupakan hasil dari pengujian 6 sampel pada Tabel 1.

Tabel 1 Kandungan nilai c-organik pada kompos limbah kulit kopi

Kode parameter	Minggu ke-			Baku mutu (%)
	2 (%)	4 (%)	6 (%)	
a1	38,3	36,6	48,0	27 – 58*
a2	40,1	29,6	51,6	
a3	44,6	33,1	47,2	
b1	37,5	39,9	63,8	
b2	41,0	30,9	55,6	
b3	37,4	24,5	42,0	

* SNI 19-7030-2004

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada minggu ke-2 kisaran 37,4 – 44,6 % C-Organik dan pada minggu ke-4 semua sampel mengalami penurunan C-Organik dikarenakan aktivitas mikroorganisme yang mengasimilasi unsur karbon dengan melepaskan CO₂ dan H₂O sehingga dapat memengaruhi penurunan kandungan C-Organik pada kompos.

Nilai karbon yang naik pada proses pengomposan terjadi karena kinerja mikroorganisme yang kurang optimal. Mikroorganisme yang tidak bekerja akan memengaruhi proses perombakan senyawa karbon, sehingga proses pengomposan menjadi tidak optimal dan kadar karbon menjadi naik. Salah satu penyebab mikroorganisme bekerja tidak optimal adalah tingkat kelembapan pada saat proses pengomposan. Kelembapan optimum pada proses pengomposan adalah 40 – 60 %. Pengomposan pada kelembapan di bawah 40% dapat menurunkan perkembangan mikroorganisme (Krisnawan *et al.*, 2018). Pada minggu ke-6 proses pengomposan menjadi naik dikarenakan mikroorganisme tidak bekerja secara optimal. Menurut SNI 19-7030-2004 tentang standar kualitas kompos yaitu dengan *range* 27 – 58 sehingga pada penelitian ini nilai C-Organik kompos tidak memenuhi baku mutu yaitu terdapat pada sampel b1 dengan % C-Organik 63,8 di minggu ke 6 dan sampel b3 dengan % C-Organik 24,5 di minggu ke-4.

Kandungan persen nitrogen pada kompos

Nitrogen merupakan salah satu unsur zat hara makro yang penting bagi tumbuhan. Tanaman yang kekurangan nitrogen akan mengalami kekerdilan, menghambat pertumbuhan akar, dan membuat daun berwarna kuning. Kandungan nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, menyehatkan daun tanaman sehingga akan menjadi hijau gelap, dan juga berperan penting terhadap pembentukan protein serta penyusunan plasma sel (Baroroh *et al.*, 2015). Perubahan kandungan nitrogen dipengaruhi oleh kandungan mikroorganisme yang akan mengikat nitrogen dalam kandungan karbon sehingga akan memengaruhi proses dekomposisi pada kompos (Melisa, 2018). Hasil dari eksperimen penelitian kandungan nitrogen pada penelitian ini adalah sebagai berikut pada Tabel 2.

Tabel 2 Kandungan nitrogen pada kompos limbah kulit kopi

Kode parameter	Minggu ke-			Baku mutu (%)
	2 (%)	4 (%)	6(%)	
a1	2,23	2,40	4,31	< 0,4*
a2	2,90	2,96	5,32	
a3	2,28	3,15	3,73	
b1	2,04	3,88	6,40	
b2	2,10	3,21	4,11	
b3	1,81	1,58	3,86	

* SNI 19-7030-2004

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa setiap 2 minggu sekali kandungan nitrogen mengalami peningkatan, pada minggu ke-2 kandungan nitrogen berkisar 1,8 – 2,9, sesuai dengan baku mutu SNI yaitu lebih dari 0,4. Semua sampel pada minggu ke-4 mengalami kenaikan kecuali pada Sampel b3 dengan selisih 0,13 hal ini dikarenakan kandungan mikroorganisme tidak bekerja optimal, sehingga tidak dapat mengikat kadar nitrat pada kandungan kompos. Pada minggu ke-6 semua sampel mengalami kenaikan sehingga dapat

disimpulkan bahwa semakin rendah nilai karbon, maka mikroorganisme semakin banyak dan memengaruhi proses dekomposisi (Melisa, 2018) sehingga mikroorganisme yang semakin banyak yang mengikat nitrogen.

Kandungan C/N rasio pada kompos

Kandungan C/N rasio merupakan salah satu bagian terpenting dalam proses pengomposan. C/N rasio adalah indikator dari kematangan sekaligus kualitas pupuk (Gani et al., 2021). Rasio C/N yang terlalu tinggi yaitu mendekati 20 akan memperlambat proses dekomposisi pada kompos. Sebaliknya jika nilai rasio C/N terlalu rendah proses dekomposisi akan berjalan dengan cepat, tetapi akan melambat karena kehilangan unsur karbon (Bachtiar et al., 2018). Menurut SNI No. 19-7030-2004, *range* dari kematangan kompos berkisar 10 – 20. *Range* 12 – 20 rasio C/N menunjukkan bahwa unsur hara yang terikat humus telah terlepas karena melalui proses minerlisasi sehingga dapat digunakan oleh tanaman. Hasil yang ideal untuk kematangan kompos disarankan mendekati 10 untuk hasil kompos yang lebih ideal (Bachtiar et al., 2018). Pada awal pengomposan *range* nilai rasio C/N 20 – 40 persen dapat diterima pada penelitian (Zhang et al., 2021). Berikut merupakan hasil dari pengujian 6 sampel pada Tabel 3.

Tabel 3 Kandungan c/n rasio pada kompos kulit kopi

Kode parameter	Minggu ke-			Baku mutu (%)
	2 (%)	4 (%)	6(%)	
a1	18,52	16,90	11,23	10– 20 *
a2	13,86	10,02	9,72	
a3	19,52	10,52	14,78	
b1	18,38	10,30	9,96	
b2	19,53	9,66	13,65	
b3	20,93	15,28	11,27	

* SNI 19-7030-2004

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minggu ke-2 semua C/N rasio sudah mengalami penurunan. Unsur hara yang terikat humus telah terlepas karena melalui proses minerlisasi sehingga dapat digunakan oleh tanaman, akan tetapi persentase ideal dari kematangan kompos yaitu mendekati 10. Pada minggu ke-4 semua kompos mengalami penurunan, hal ini dikarenakan nilai karbon yang menurun dan nilai nitrogen yang naik. Pada minggu ke-4 beberapa sampel kompos sudah matang dengan optimal karena nilai C/N mendekati 10 yaitu pada sampel a2, a3, dan b1, akan tetapi pada sampel b2 tidak sesuai dengan baku mutu karena nilai karbon yang rendah dan juga nilai nitrogen yang rendah, sehingga nilai C/N juga menjadi rendah.

Perubahan suhu pada kompos

Peningkatan suhu dapat terjadi karena adanya aktivitas bakteri dalam proses pengomposan karena melepaskan sebagian energi dari penguraian bahan organik. Suhu pupuk apabila mendekati tingkat kematangannya maka akan semakin menurun mengikuti suhu lingkungan sekitar (Gani et al., 2021). Berikut merupakan hasil dari analisis penelitian terhadap perubahan suhu pada Tabel 4.

Tabel 4 Perubahan suhu pada kompos kulit kopi

Kode parameter	Minggu ke-			Baku mutu (%)
	2 (%)	4 (%)	6(%)	
a1	29,605	37,71	33,615	6,8 – 7,49*
a2	30,05	39,915	27,67	
a3	31,535	38,27	27,05	
b1	30,66	37,035	31,59	
b2	31,005	40,05	29,475	
b3	34,71	41,665	28,1	

* SNI 19-7030-2004

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu semua sampel naik pada minggu ke-4 kemudian mengalami penurunan pada minggu ke-6. Pada minggu ke-4 semua sampel berada pada tahap termofilik. Suhu yang lebih dari 40°C diindikasikan sebagai fase termofilik, yaitu fase dimana terjadi proses dekomposisi yang sangat aktif oleh mikroba. Suhu fluktuatif yang terjadi selama pengomposan dapat dipengaruhi oleh perbedaan suhu pada lingkungan selama penelitian berlangsung. Kondisi cuaca yang terjadi selama pengomposan juga berdampak pada suhu kompos (Siagian et al., 2021).

Perubahan pH Pada Kompos Limbah Kulit Kopi

Perubahan pH berpengaruh terhadap mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik. Kenaikan pH yang terjadi karena pada proses pengomposan yang menghasilkan amonia dan gas nitrogen sehingga nilai pH berubah menjadi basa karena aktivitas bakteri yang meningkat, 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 (Siagian et al., 2021). Hasil analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut pada Tabel 5.

Tabel 5 Perubahan pH pada kompos limbah kulit kopi

Kode parameter	Minggu ke-			Baku mutu (%)
	2 (%)	4 (%)	6(%)	
a1	6,86	7,03	7,305	suhu air tanah*
a2	6,96	7,355	7,325	
a3	7,22	7,39	7,705	
b1	6,7	7,005	7,17	
b2	7,2	7,275	7,41	
b3	7,365	7,43	7,575	

* SNI 19-7030-2004

Hasil analisis menunjukkan bahwa sampel perlakuan 3 pada variasi a dan b menunjukkan bahwa nilai pH lebih tinggi daripada nilai sampel 1 dan 2 pada variasi a dan b. Minggu kedua pengomposan pH berkisar 6 – 7, hal ini menunjukkan bahwa yang mendegradasi mayoritas adalah kotoran sapi. Nilai pH awal pengomposan menunjukkan bahwa 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. Nilai pH optimum hasil pengomposan berada pada rentang 6,78 – 7,81, akan tetapi pada SNI 19-7030-2004 tentang standar kualitas kompos menunjukkan bahwa rentang pH adalah 6,8 – 7,49. Sehingga menurut SNI pH sampel 3 variasi A dan B tidak memenuhi baku mutu lingkungan. Pada minggu ke-4, pH semua sampel mengalami kenaikan karena aktivitas mikroorganismenya yang mendegradasi terlihat dari kenaikan suhu minggu ke-4 pengomposan. Nilai pH yang meningkat pada akhir pengomposan dikarenakan aktivitas mikroorganismenya metanogen yang mengonversi asam organik menjadi metana, amoniak, dan karbondioksida (Ratna et al., 2017).

Pengaruh Variasi jenis Limbah terhadap kualitas Kompos

Variasi jenis limbah kulit kopi terhadap kualitas kompos pada setiap parameter yaitu kandungan C-Organik, nitrogen, C/N rasio, nilai suhu, dan nilai pH tidak berpengaruh signifikan pada uji statistika SPSS regresi linier berganda. Tetapi tingkat dekomposisi awal pada pengambilan sampel di minggu ke-2 jenis limbah arabika lebih cepat mendekomposisi karena mengandung lebih sedikit polifenol daripada jenis limbah kulit kopi Robusta yang mempertahankan diri agar tidak membusuk dengan cepat (Sholichah et al., 2019). Berikut merupakan tabel pengaruh variasi jenis limbah kulit kopi terhadap kualitas kompos pada setiap parameter pada

Tabel 6.

Tabel 6 Pengaruh variasi jenis limbah kulit kopi terhadap kualitas kompos

No	Parameter	Klasifikasi perlakuan (limbah)
1	C	tidak berpengaruh
2	N	tidak berpengaruh
3	C//N rasio	tidak berpengaruh
4	pH	tidak berpengaruh
5	Suhu	tidak berpengaruh

Pengaruh Variasi Dosis EM4 Pada Kualitas Kompos

Variasi dosis EM4 terhadap kualitas kompos pada setiap parameter yaitu kandungan C-Organik, nitrogen, C/N rasio, nilai suhu, dan nilai pH yaitu berpengaruh terhadap parameter kandungan C-Organik, nitrogen, C/N rasio, dan pH. Variasi dosis EM4 tidak berpengaruh terhadap nilai suhu. Berikut merupakan klasifikasi uji statistika terhadap setiap parameter pada Tabel 7.

Tabel 7 pengaruh variasi dosis EM4 terhadap kualitas kompos

No	Parameter	Klasifikasi perlakuan (EM4)
1	C	Berpengaruh
2	N	Berpengaruh
3	C/N rasio	Berpengaruh
4	Ph	Berpengaruh

KESIMPULAN

Analisis hasil dari eksperimen pada penelitian ini menunjukkan bahwa semua tidak semua sampel memenuhi baku mutu menurut SNI 19-7030-2004. Mikroorganisme yang tidak bekerja secara optimal juga dapat memengaruhi proses dekomposisi. Perbedaan variasi jenis limbah tidak terlalu berpengaruh terhadap kualitas kompos dilihat dari kandungan nilai setiap parameter dengan pengujian statistika SPSS Anova regresi linier. Hasil menunjukkan bahwa perbedaan variasi jenis limbah kulit kopi tidak berpengaruh terhadap semua parameter yang diujikan. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan polifenol tidak terlalu berpengaruh banyak terhadap laju perbandingan pembusukan diantara keduanya.

Pengaruh penambahan larutan EM4 terhadap kualitas kompos berpengaruh nyata terhadap kandungan nilai C-Organik, Nitrogen, C/N rasio, dan perubahan nilai suhu. Perlakuan dosis 100 ml EM4 mampu mempercepat proses dekomposisi daripada dosis larutan EM4 50 ml. Proses dekomposisi yang cepat membuat kualitas kompos lebih baik. Penambahan larutan EM4 100 ml mampu menurunkan kadar C-Organik lebih banyak dan nitrogen yang sedikit sehingga kematangan kompos yaitu C/N rasio mendekati ideal. Nilai pH yang mendekati asam menunjukkan bahwa aktivitas mikroorganisme lebih cepat mendekomposisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2004). Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. Badan Standardisasi Nasional, 12.
- Badrus Zaman, I. B. P. (2012). "Pengomposan dengan Menggunakan Lumpur dari Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Kertas dan Sampah Domestik Organik". *Teknik*, 28(2), 158–166. <https://doi.org/10.14710/teknik.v28i2.2114>
- Baroroh, A. U. L., & Setyono, P. (2015). "Analisis Kandungan Unsur Hara Makro dalam Kompos dari Serasah Daun Bambu dan Limbah Padat Pabrik Gula (Blotong)". *Bioteknologi*, 12 (November), 46–51. <https://doi.org/10.13057/biotek/c120203>
- Bhirawa, W. T. (2020). "Proses Pengolahan Data dari Model Persamaan Regresi dengan Menggunakan *Statistical Product and Service Solution (SPSS)*". *Statistika*, 71–83. <http://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jmm/article/download/528/494>
- Gani, A., Widiarti, S., & Sulastri, S. (2021). "Analisis Kandungan Unsur Hara Makro dan Mikro pada Pupuk Kompos Campuran Kulit Pisang dan Cangkang Telur Ayam". *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 8. <https://doi.org/10.20473/jkr.v6i1.22984>
- Jaedun, A. (2011). metode penelitian eksperimen. 0–12.
- Juwita, A. I., Mustafa, A., Tamrin, R., Agroindustri, P. S., Pertanian, P., & Pangkep, N. (1995). "Studi Pemanfaatan Kulit Kopi Arabika (*Coffea Arabica l.*) sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL)". 1–8.
- Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan. (2014). Pedoman teknis budidaya kopi yang baik (*good agriculture practices/gap on coffee*). 49/Permentan/OT.140/4/2014, 72.
- Krisnawan, K. A., Tika, I. W., & Madrini, I. A. G. B. (2018). "Analisis Dinamika Suhu pada Proses Pengomposan Jerami Dicampur Kotoran Ayam dengan Perlakuan Kadar Air". *Jurnal Beta*, 6(1), 25–32.

- Melisa. (2018). "Studi Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Toraja sebagai Bahan Pembuatan Kompos". 21, 1–9.
- Nur, A., Suloi, F., Syam, N. F., Jufri, N., Sari, R., Mahendradatta, M., Korespondensi, P., & Juli, D. (2019). "Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Upaya Pemberdayaan Ibu-ibu Rumah Tangga di Desa Latimojong, Kabupaten Enrekang". *Agrokreatif*, 5(3), 246–250.
- Ratih, Y.W.; i Peniwiratri, L.; dan Nuryanto, N. (2018). "Pengaruh Pengaturan Fase Termofil pada Pengomposan Jerami dan Sampah Pasar terhadap Perombakan Lignin dan Hasil Kompos". *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 2(1), 264–271. <https://jurnal.fp.uns.ac.id/index.php/semnas/article/view/1163/0>
- Ratna, D. A. P., Samudro, G., & Sumiyati, S. (2017). "Pengaruh Kadar Air terhadap Proses Pengomposan Sampah Organik dengan Metode Takakura". *Jurnal Teknik Mesin*, 6(2), 63. <https://doi.org/10.22441/jtm.v6i2.1192>
- Ratriyanto, A., Dwi, S., Wara, W., Sigit, P. S. S., & Widyas, N. (2019). "Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak untuk Meningkatkan Produksi Pertanian". 8(1), 9–13.
- Sholichah, E., Apriani, R., Desnilasari, D., Karim, M. A., & Havelly, H. (2019). "By-Product Kulit Kopi Arabika dan Robusta sebagai Sumber Polifenol untuk Antioksidan dan Antibakteri". *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 14(2), 57. <https://doi.org/10.33104/jihp.v14i2.5195>
- Siagian, S. W., Yuriandala, Y., & Maziya, F. B. (2021). "Analisis Suhu, pH, dan Kuantitas Kompos Hasil Pengomposan Reaktor Aerob Termodifikasi dari Sampah Sisa Makanan dan Sampah Buah". *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(2), 166–176. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss2.art7>