ANALISIS PENGARUH MOLASES DAN LAPISAN TANAH SEBAGAI CO-FACTOR TERHADAP OPTIMASI PENGOMPOSAN LIMBAH NANAS (ANANAS COMOSUS)

ANALYSIS OF THE EFFECT OF MOLASSES AND SOIL LAYER AS CO-FACTORS ON THE OPTIMIZATION OF PINEAPPLE WASTE (ANANAS COMOSUS) COMPOSTING

Hariestya Viareco[1], Restina Bemis[2], Ratih Dyah Puspitasari[2], Nurul Pratiwi[2], dan Endi Adriansyah[3]

[1]Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jl. Lintas Jambi-Muara Bulian KM 15, Muara Jambi, Jambi 36361, Indonesia

[2]Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jl. Lintas Jambi-Muara Bulian KM 15, Muara Jambi, Jambi 36361, Indonesia

[3]Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari, Jl. Slamet Riyadi No.1, Kota Jambi, Jambi 36122, Indonesia

E-mail: hariestyav2@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan produksi nanas sebagai komoditas di Desa Tangkit Baru sejalan dengan meningkatnya limbah nanas yang dihasilkan. Mengubah limbah nanas menjadi pupuk kompos merupakan solusi yang tepat untuk masyarakat Desa Tangkit Baru. Namun, mengingat karakteristik limbah nanas yang cenderung asam, diperlukan upaya lebih lanjut dalam proses pengomposannya. Penelitian ini menggunakan larutan molases dan lapisan tanah sebagai co-factor untuk mengoptimalkan proses pengomposan limbah nanas. Penggunaan larutan molases terbukti dapat meningkatkan unsur hara dalam kompos, terutama C-organik yang mencapai 54%, sedangkan lapisan tanah membantu mempertahankan kadar air dan mempercepat proses pengomposan. Proses pengomposan limbah nanas berlangsung selama 13 hari untuk mencapai kompos yang matang dengan parameter pH, suhu, dan kelembaban yang optimal. Larutan molases dan lapisan tanah memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi pengomposan limbah nanas, menghasilkan kompos berkualitas tinggi. Namun, pemilihan co-factor perlu diperhatikan dengan rasio yang tepat agar kualitas kompos dapat maksimal dengan proses yang lebih efisien

Kata kunci: Limbah nanas, Kompos, Molases

ABSTRACT

The increase in pineapple production as a commodity in Tangkit Baru Village aligns with the rise in generated pineapple waste. Transforming pineapple waste into compost fertilizer proves to be an apt solution for the community of Tangkit Baru. However, given the acidic nature of pineapple waste, further efforts are required in the composting process. This research utilizes molasses solution and soil layers as co-factors to optimize the composting process of pineapple waste. The use of molasses solution has proven to enhance the nutrient content of the compost, particularly C-organic, reaching

54%, while the soil layer helps retain moisture and expedite the composting process. The pineapple waste composting process takes 13 days to achieve maturity with optimal pH, temperature, and humidity parameters. Molasses solution and soil layers have the potential to improve the efficiency of pineapple waste composting, yielding high-quality compost. However, the selection of supporting materials needs to be carefully considered with the right ratios for maximizing compost quality through a more efficient process.

Keywords: Pineapple waste, Compost, Molasses

1. PENDAHULUAN

Penduduk Desa Tangkit Baru, yang terletak di wilayah Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi, telah aktif terlibat dalam usaha budidaya nanas (Yanita dan Wahyuni, 2021). Selain menitikberatkan perhatian pada budidaya nanas, masyarakat Desa Tangkit juga telah merintis berbagai produk olahan nanas sebagai komoditi unggulan (Damai dkk., 2019). Peningkatan yang signifikan dalam sektor ekonomi Desa Tangkit Baru membawa dampak positif, namun seiring dengan itu, timbulan limbah nanas sebagai produk sampingan juga meningkat.

Sarangi dkk (2023) mengemukakan bahwa dari beberapa metode pemanfaatan limbah nanas, pengomposan muncul sebagai solusi yang menjanjikan, tidak hanya sebagai metode untuk mengurangi dampak limbah, tetapi juga sebagai cara untuk mengubahnya menjadi sumber daya yang dapat dimanfaatkan secara positif. Namun, limbah nanas memiliki karakteristik tingkat keasaman yang tinggi dibandingkan dengan limbah dari buah-buahan atau sayuran lainnya. Oleh karena itu, diperlukan upaya ekstra untuk mengoptimalkan kompos yang dihasilkan (Aini dkk., 2022).

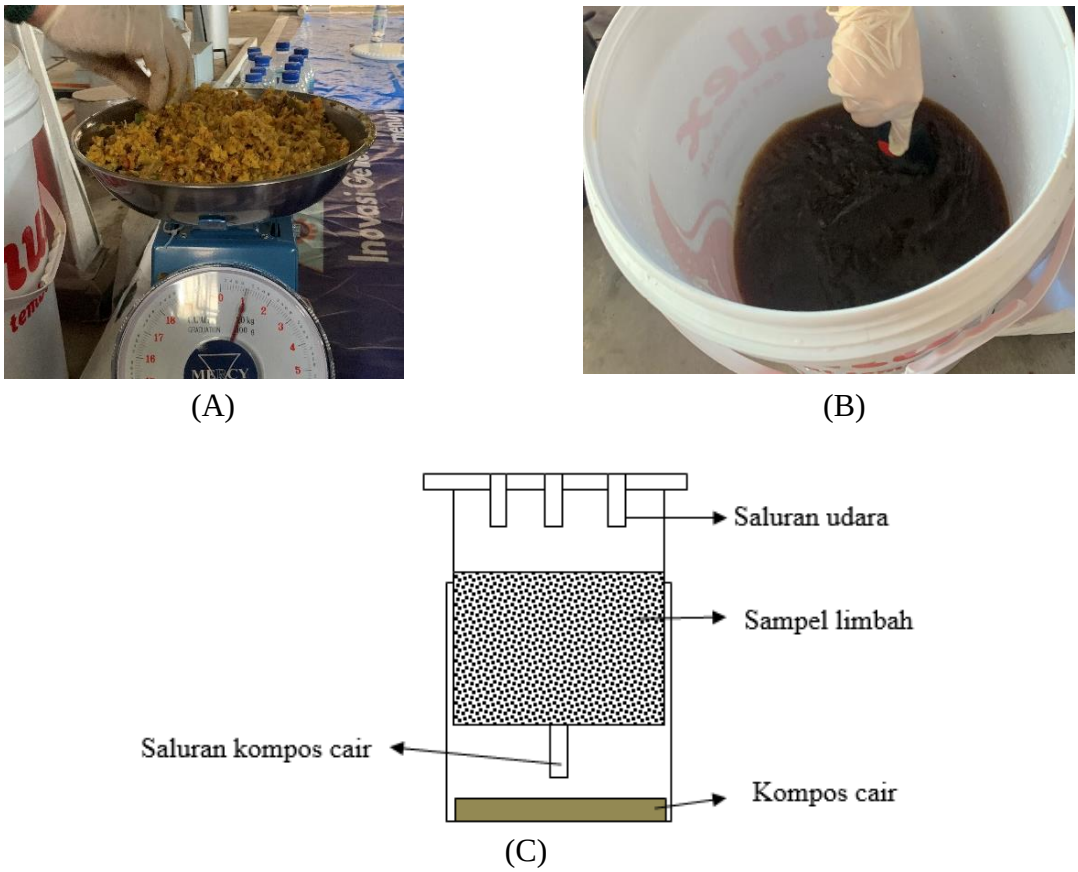
Salah satu strategi untuk mengoptimalisasi proses pengomposan adalah dengan menambahkan bahan pendorong atau *co-factor*. Larutan molases dan lapisan tanah menjadi pilihan yang relevan, dimana larutan molases dapat berperan sebagai sumber makanan bagi bakteri dekomposisi, sementara lapisan tanah memberikan struktur dasar untuk perkembangbiakan bakteri dekomposisi (Dewi dan Kusnoputranto, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki peran larutan molases dan lapisan tanah dalam meningkatkan efisiensi proses pengomposan limbah nanas.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah pengomposan secara aerob menggunakan reaktor sederhana (ember). Pada proses pengomposan aerob akan terjadi sirkulasi udara yang baik, di mana udara merupakan faktor penting bagi mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik, sehingga kompos yang dihasilkan lebih cepat matang dan tidak menimbulkan bau busuk. Reaktor sederhana yang digunakan adalah ember dengan penutup untuk menghindari gangguan hewan kecil selama proses pengomposan. Reaktor tersebut diberi saluran udara diatas dan lubang saluran di bawah. Air yang

keluar ditampung didalam wadah penampungan sebagai kompos cair. Reaktor dibuat sebanyak 3 reaktor untuk masing-masing perlakuan sampel sehingga proses pengamatan dilakukan secara serentak.

Limbah nanas yang digunakan berupa sisa potongan kulit nanas dan serpihan daging buah nanas yang dikumpulkan dari penjual manisan dan buah nanas potong yang ada di Desa Tangkit Baru. Limbah nanas dicacah menjadi ukuran kecil untuk mendapatkan keseragaman ukuran. Untuk larutan molasesnya dibuat dari campuran gula jawa dengan cairan *effective microorganism* 4 (EM4) yang dilarutkan didalam air biasa dengan rasio 1:1:8 untuk gula : EM4 : air. Tanah yang dicampurkan merupakan jenis tanah humus yang berwarna hitam.



Gambar 1. Limbah nanas (A), larutan molases (B), dan skema reaktor sederhana (C) yang digunakan didalam penelitian ini.

Proses pengomposan dilaksanakan didalam tiga kelompok perlakuan yang berbeda yaitu

a) Sampel A: bahan pengomposan terdiri dari limbah nanas yang diberikan larutan molases dengan rasio 3.5:1. Sebanyak 7 kg limbah nanas dicacah di masukan kedalam reaktor A. Limbah nanas dimasukan perlapisan dimana setiap lapisan seberat 1 kg. setiap lapisan kemudian disiram larutan molases. 7 lapisan limbah nanas disiram larutan molases dengan total sebanyak 2 liter.

b) Sampel B: bahan pengomposan terdiri dari limbah nanas dan tanah yang diberikan larutan molases dengan rasio 3.5:1,5:1. Sebanyak 7 kg limbah nanas dicacah di masukan kedalam reaktor B. Limbah nanas dimasukan perlapisan dimana setiap lapisan seberat 1 kg. setelah itu lapisan limbah dicampur dengan tanah yang kemudian disiram larutan molases. 7 lapisan limbah nanas dan tanah yang disiram larutan molases dengan total sebanyak 2 liter. Adapun total tanah yang digunakan sebanyak 3 kg.
c) Sampel C: bahan pengomposan terdiri dari limbah nanas tanpa diberikan larutan molases ataupun tanah. Sebanyak 17.5 kg limbah nanas dicacah di masukan kedalam reaktor C.

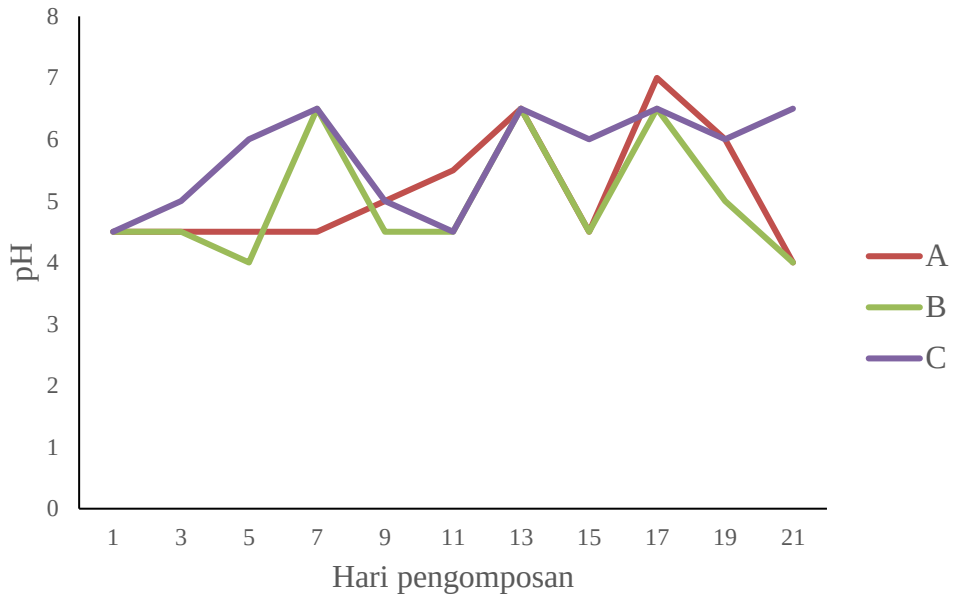
Proses pengomposan berlangsung selama 21 hari dengan pengambilan data secara berkala (per 2 hari). Selama proses pengomposan, data 3 parameter yaitu pH, suhu, dan kelembaban, diambil menggunakan *digital soil analyzer tester meter* sebagai pengawasan proses dekomposisi sesuai SNI 19-7030-2004. Ketiga sampel diaduk untuk memastikan proses pengomposan berjalan seragam di hari ke 7 dan ke 13. Setelah 21 hari proses pengomposan, masing-masing kompos padat yang terhasil dari ketiga sampel diuji di laboraturium UPTD Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Dinas Perindustrian dan Perdagangan Pemerintah Provinsi Jambi untuk mengetahui kadar Nitrogen, Phosfor, Kalium, dan C-organik. Uji sampel di laboraturium menggunakan metode pengujian SNI 7763:2018 dan SNI 2803:2012.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran parameter pH, suhu, dan kelembaban masing-masing sampel selama 21 hari dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemantauan 3 parameter untuk masing-masing jenis perlakuan selama 21 hari pengomposan

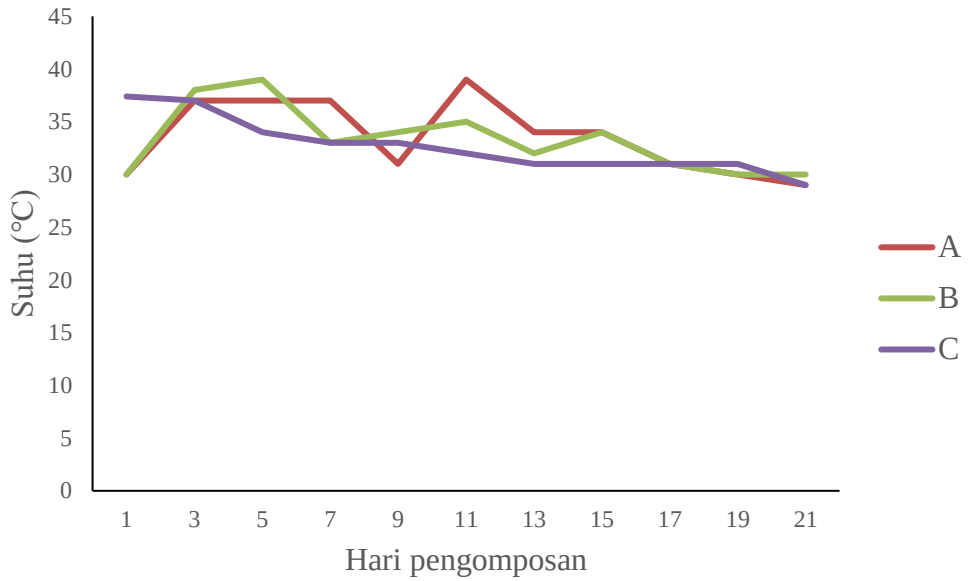
Hari ke	Reaktor A			Reaktor B			Reaktor C		
	pH	Suhu (℃)	Kelembaban (%)	pH	Suhu (℃)	Kelembaban (%)	pH	Suhu (℃)	Kelembaban (%)
1	4,5	30	100	4,5	30	100	4,5	37,4	84
3	4,5	37	90	4,5	38	70	5	37	85
5	4,5	37	90	4	39	90	6	34	60
7	4,5	37	60	6,5	33	40	6,5	33	55
9	5	31	90	4,5	34	65	5	33	30
11	5,5	39	80	4,5	35	65	4,5	32	45
13	6,5	34	30	6,5	32	35	6,5	31	20
15	4,5	34	20	4,5	34	40	6	31	20
17	7	31	40	6,5	31	40	6,5	31	15
19	6	30	50	5	30	50	6	31	15
21	4	29	55	4	30	80	6,5	29	20



Gambar 2. Perubahan parameter pH untuk masing-masing sampel selama 21 hari proses dekomposisi

Berdasarkan tren perubahan pH di Gambar 2, dapat dilihat proses dekomposisi mulai hingga hari ke 7 yang ditandai dengan peningkatan nilai pH menuju nilai optimal yaitu 6-8 (Siagian dkk., 2021). Limbah nanas sendiri memiliki kandungan asam tartarat, asam sitrat, dan asam malat yang cukup tinggi sehingga menjelaskan pengukuran pH awal yang cukup asam dengan nilai pH mencapai 4. Tren kenaikan pH selama proses dekomposisi disebabkan oleh hasil produk yaitu amonia dan gas nitrogen. Proses pengomposan oleh mikroba pada limbah nanas dengan lingkungan asam yang cukup tinggi memerlukan waktu cukup lama. Namun, seiring waktu, pH seharusnya kembali mendekati netral karena aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan enzim yang dapat menurunkan pH ke dalam keadaan basa.

Dapat dilihat siklus kenaikan dan penurunan pH ini terjadi dalam kurun waktu 7 hari. hal ini di sebabkan oleh pengaruh proses pengadukan yaitu di hari ke 7 dan 13. Proses pengadukan menyebabkan keseimbangan ekologi mikroorganisme pengompos berubah didalam reaktor sehingga mikroorganisme melakukan adaptasi baru didalam siklus pengumposan untuk mendapatkan keseimbangan proses. Mikroorganisme kembali melepaskan asam organik selama dekomposisi bahan organik sebagai proses adaptasi lingkungan yang baru. Untuk sampel A dan B memiliki kecenderungan proses yang sama yang ditandai dengan tren perubahan yang hampir sama secara keseluruhan. Akan tetapi, sampel C menunjukan tren yang berbeda dari hari ke 15 hingga ke 21 dimana nilai pH tetap dalam nilai pH optimal berbanding kedua sampel lain yang mengalami peningkatan pH

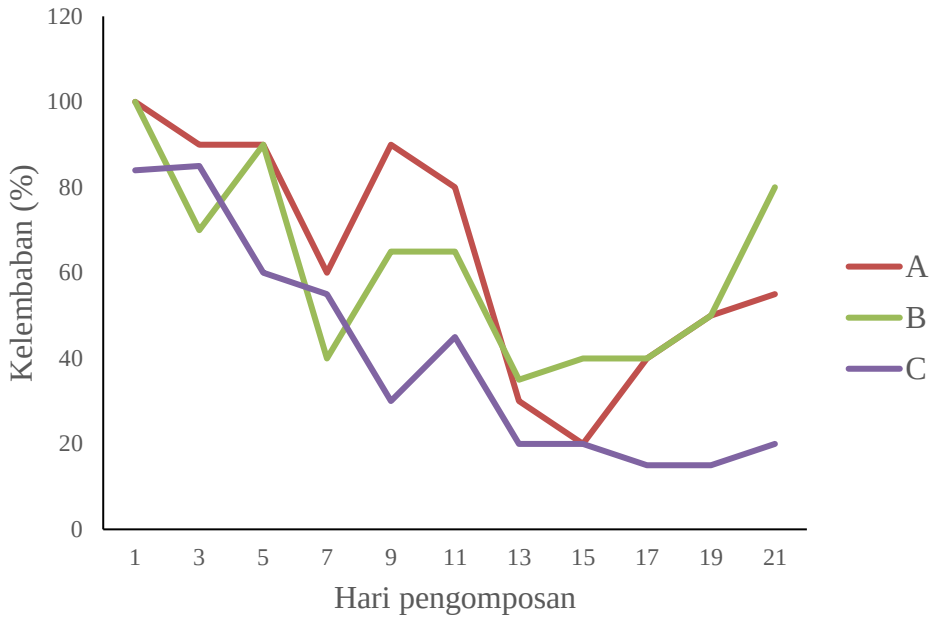


Gambar 3. Perubahan parameter suhu untuk masing-masing sampel selama 21 hari proses dekomposisi

Kompos yang sudah matang ditandai dengan suhu kompos yang mencapai suhu air tanah yaitu 28℃-30℃ (Sandi, 2020). Suhu proses pengomposan sendiri melalui 2 tahapan yaitu tahap pertama peningkatan seiring aktifitas mikroorganisme pengurai dalam mengurai sumber organik yang susah untuk diurai, kemudian tahap kedua penurunan dimana sumber organik yang susah terurai sudah mulai berkurang sehingga aktifitas mikroorganisme pengompos mulai menurun hingga mencapai suhu optimum untuk mikroorganisme berkembangbiak.

Berdasarkan Gambar 3, perubahan suhu ketiga sampel menunjukan adanya peningkatan suhu diawal proses yang kemudian dilanjutkan dengan penurunan suhu dengan tren melandai. Walau sempat terjadi kenaikan suhu dikarenakan proses pengadukan, namun penurunan suhu tetap berjalan hingga ketiga sampel di akhir proses telah memasuki suhu matang sebagai kompos yaitu 28℃-30℃.

Secara alaminya proses pengomposan akan mengurangi kandungan air yang ada di kompos padat dan juga proses pemisahan air secara alami dikarenakan gaya gravitasi turut mempengaruhi kelembaban kompos. Untuk optimumnya, kelembapan yang diperlukan selama proses pengomposan adalah 50%-60% dari daya tampung kompos. Dari hasil penelitian awal, sampel menunjukan tingkat kelembaban yang tinggi dikarenakan sumber kompos yang berasal dari buah nanas yang memiliki kandungan air tinggi. Namun, seiring proses pengomposan, kandungan air didalam kompos menurun disebabkan aktifitas mikroorganisme pengurai, proses penguapan, dan pembentukan kompos cair.



Gambar 4. Perubahan parameter kelembaban untuk masing-masing sampel selama 21 hari proses dekomposisi

Berdasarkan Gambar 4, dapat dilihat adanya peningkatan kelembaban di hari ke 9 dan 23. Ini mungkin dapat disebabkan oleh 3 hal yaitu proses penguapan terbatas, peningkatan aktifitas mikroorganisme, dan produksi air metabolit (Miito dkk., 2021). Penguapan terbatas terjadi karena reaktor yang berpenutup menahan uap air di udara untuk lepas ke lingkungan sehingga uap air terperangkap dan kembali kedalam reaktor. Penambahan larutan molases menambah kadar air didalam reaktor dan lapisan tanah yang membantu penyimpanan kadar air membuat kelembaban sampel A dan B lebih tinggi berbanding sampel C.

Produksi air metabolit yang merupakan produk sampingan dari proses dekomposisi dari mikroorganisme turut menyumbang kepada peningkatan kelembaban kompos yang terhasil. Kenaikan aktifitas mikroorganisme yang memerlukan kandungan air yang optimum juga membuat kelembaban kompos padat yang terhasil juga meningkat. Hal ini lah yang menyebabkan tingkat kelembaban sampel A dan B lebih tinggi di akhir masa pengamatan berbanding sampel C.

Pada akhir proses diperoleh kompos padat untuk masing-masing sampel sebanyak 3,2 kg-sampel A, 7,7 kg- sampel B, dan 7 kg -sampel C. Dapat dilihat bahwa terjadi pengurangan berat sebesar 54% (sampel A), 23% (sampel B), dan 60% (sampel C). Lapisan tanah membantu mempertahankan berat kompos padat sampel B yang terhasil dengan rata-rata 40% lebih banyak. Untuk data analisis kimia kompos padat yang terhasil masing-masing sampel dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter kimia kompos padat dari masing-masing perlakuan

Sampel	Kadar air (%)	Kadar Nitrogen (%)	Kadar Phosfor (%)	Kadar Kalium (%)	Kadar C-organik (%)
A (limbah+lar. Molases)	74,77	0	1,15	0	54,34
B (limbah+tanah+lar. Molases)	88,08	0	12,65	1	9,3
C (limbah)	82	0	12,65	1	9,3
Standar kualitas kompos dari limbah organik (SNI 19-7030-2004)	< 50	> 0,4	> 0,1	> 0,2	> 15

Berdasarkan analisa akhir kompos padat ketiga sampel, lapisan tanah membantu menjaga kadar air didalam kompos. Hal ini dapat dilihat dari kadar air sampel B yang mencapai 88%. Namun untuk digunakan secara langsung diperlukan tambahan perlakuan yaitu pengeringan sehingga kadar air didalam kompos dapat memenuhi standar (< 50%). Salah satu ciri kompos yang telah matang adalah kadar C-organik kompos < 30% (Castillo-González dkk., 2019). Kadar C-organik yang tinggi menunjukkan kandungan organik yang tinggi di dalam kompos, sehingga proses pengomposan masih dapat berlangsung lebih lama. Dari hasil akhir sampel A menunjukan tingginya kadar C-organik yang melebihi 50%, menandakan larutan molases telah membantu meningkatkan unsur organik kompos (Fahruddin dan Sulfahri, 2019). Untuk sampel C dengan kadar C-organik yang di bawah 10% menunjukan waktu 21 hari yang digunakan lebih dari mencukupi untuk mengubah limbah nanas menjadi kompos. Dapat dilihat juga bahwa kompos organik yang berasal dari dekomposisi limbah nanas memiliki kandungan Phosfor yang cukup tinggi.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis data penelitian dapat disimpulkan bahwa larutan molases membantu meningkatkan unsur hara kompos organik dari limbah nanas ditandai dengan kandungan C-organik yang mencapai 54%. Selama proses pengomposan, lapisan tanah membantu meningkatkan kehadiran mikroorganisme dekomposisi dengan menyediakan media perkembangbiakan dan membantu penyimpanan kadar. Siklus pematangan kompos limbah nanas adalah 13 hari pengomposan. Hal ini didasari nilai parameter pH, suhu, dan kelembaban yang telah memenuhi nilai optimum di hari ke 13. Penilaian secara keseluruhan kualitas kompos organik yang dihasilkan memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai kompos, namun diperlukan penambahan *co-factor* seperti larutan molases, tanah, dan bioaktivator dengan rasio pencampuran yang tepat untuk mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan kualitasnya untuk memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, F., Maritsa, H., Yusuf, A.I., and Sazali, A. (2022). Pengelolaan Limbah Nanas Tangkit Menjadi Eco-enzyme di Desa Tangkit Baru Muaro Jambi. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, *2*, 1127–1132.

Castillo-González, E., Giraldi-Díaz, M R., De Medina-Salas, L., and Sánchez-Castillo, M. P. (2019). Pre-composting and vermicomposting of pineapple (Ananas comosus) and vegetable waste. *Applied Sciences (Switzerland)*, *9*, 3564.

Damai, G.D., Damayanti, Y., and Kernalis, E. (2019). Analisis Pendapatan Petani Nanas Berdasarkan Pola Usaha Di Desa Tangkit Baru Kecamatan Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Sosio Ekonomika Bisnis*, *22*, 44–55 .

Dewi S, F.M., and Kusnoputranto, H. (2022). Analisis Kualitas Kompos dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Molase dengan Metode Takakura. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, *16*, 67–73.

Fahruddin, F. and Sulfahri. (2019). Pengaruh Molase dan Bioaktivator EM4 Terhadap Kadar Gula Pada Fermentasi Pupuk Organik Cair. *BIOMA : Jurnal Biologi Makassar*, *4*, 138–144.

Miito, G., Komakech, A., Zziwa, A., Kiggundu, N., and Kambugu, R. (2021). Assessment of the suitability of pineapple waste as feedstock for vermicomposting. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, *23*, 148–159.

Sandi, R. H. (2020). Sistem Kendali dan Monitoring Kelembapan , Suhu , dan pH pada Proses Dekomposisi Pupuk Kompos dengan Kendali Logika Fuzzy. *TELEKONTRAN*, *8*, 154–164.

Sarangi, P. K., Singh, A. K., Srivastava, R. K., and Gupta, V. K. (2023). Recent Progress and Future Perspectives for Zero Agriculture Waste Technologies: Pineapple Waste as a Case Study. *Sustainability (Switzerland)*, *15*, 3575.

Siagian, S. W., Yuriandala, Y., and Maziya, F. B. (2021). Analisis Suhu , pH dan Kuantitas Kompos Hasil Pengomposan Reaktor Aerob Termodifikasi Dari Sampah Sisa Makanan dan Sampah Buah. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, *13*, 166–176.

Yanita, M., and Wahyuni, I. (2021). Kinerja Dan Efisiensi Rantai Pasok (Supply Chain) Nanas di Desa Tangkit Baru Kecamatan Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi. *SEPA*, *17*, 143–155.