



SURAT TUGAS

No: 04H/ST/UPPM/II/2023

Direktur Politeknik LPP menugaskan kepada Dosen tetap Politeknik LPP yang tersebut pada lampiran surat di bawah ini untuk melaksanakan kegiatan Penelitian dengan judul “Kajian Pemberian Em-4 Pada Pembuatan Kompos Limbah Pabrik Gula Terhadap C/N Yang Dihasilkan”, mulai tanggal 1 Maret sampai 10 Agustus 2023. Selanjutnya berkoordinasi dengan UPPM dalam hal pelaksanaan dan pelaporan, serta publikasi ilmiahnya.

Demikian agar dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Mengetahui,
Ketua UPPM

Lestari Hetalesi Saputri, S.T., M.Eng.

Yogyakarta, 27 Februari 2023
Direktur

Ir. Muhamad Mustangin, S.T., M.Eng, IPM

Lampiran Surat Tugas No: 04H/ST/UPPM/II/2023

Judul/Kegiatan	Pelaksana	NIDN/NIM	Keterangan
Kajian Pemberian Em-4 Pada Pembuatan Kompos Limbah Pabrik Gula Terhadap C/N Yang Dihasilkan diselenggarakan pada tanggal 1 Maret sampai 10 Agustus 2023.	Ir. Susilawardani, M.P Fincencius Adi Nugroho	0509066401 18.05.054	Ketua Peneliti Anggota Peneliti



Bidang Penelitian: Perkebunan

LAPORAN AKHIR

**KAJIAN PEMBERIAN EM-4 PADA PEMBUATAN KOMPOS LIMBAH PABRIK
GULA TERHADAP C/N YANG DIHASILKAN**



PENELITI / TIM PENELITI:

**Ir. Susilawardani, M.P.
Fincencius Adi Nugroho**

**0509066401
18.05.054**

POLITEKNIK LPP

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Kajian Pemberian Em-4 Pada Pembuatan Kompos Limbah Pabrik Gula Terhadap C/N Yang Dihasilkan

Bidang Penelitian : Perkebunan

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Ir. Susilawardani, M.P.

b. NIDN : 0509066401

c. Jabatan Fungsional : -

d. Program Studi : Pengelolaan Perkebunan

e. Nomor HP : 08121594681

f. Alamat surel (email) : ssw@polteklpp.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Fincencius Adi Nugroho

b. NIM : 18.05.054

c. Perguruan Tinggi : Politeknik LPP Yogyakarta

Biaya Penelitian : -

Yogyakarta, 24 Agustus 2023

Mengetahui,
Direktur,



(Ir. M. Maslamin, S.T., M.Eng., IPM)
NIDN 0522117601

Ketua Peneliti,

(Ir. Susilawardani, M.P.)
NIDN 0509066401.

Menyetujui,
Ketua IPPM

(Lestari Hetalesi Saputri, ST., M.Eng)
NIDN 0525108401

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
LAPORAN AKHIR PENELITIAN TAHUN	1
1. IDENTITAS PENELITIAN	1
2. IDENTITAS PENGUSUL	1
3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN	1
4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN	2
5. ANGGARAN.....	2
RINGKASAN	
A. LATAR BELAKANG	3
B. TINJAUAN PUSTAKA	5
C. METODE PENELITIAN	7
D. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN	8
E. STATUS LUARAN	14
F. PERAN MITRA.....	14
G. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN.....	15
H. RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN	15
I. DAFTAR PUSTAKA	15

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Pengaruh Pemberian EM-4 + Molase Terhadap C/N yang Dihasilkan.....	9
Tabel 2 Hasil Analisa dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019.....	9
Tabel 3 Warna yang Dihasilkan Selama Proses Pengomposan.....	10
Tabel 4 Aroma yang Dikeluarkan Selama Proses Pengomposan.....	11

LAPORAN AKHIR PENELITIAN TAHUN 2022

1. IDENTITAS PENELITIAN

A. JUDUL PENELITIAN

Kajian Pemberian Em-4 Pada Pembuatan Kompos Limbah Pabrik Gula Terhadap C/N Yang Dihasilkan.

B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU

Bidang Fokus / Bidang Unggulan	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Perkebunan	Pupuk	-	Perkebunan

C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penugasan	Mandiri	Kapasitas	Kapasitas		2022

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
Ir. Susilawardani, M.P.	Politeknik LPP Yogyakarta	Pengelolaan Perkebunan	Tanaman	6804323	-
Fincencius Adi Nugroho	Politeknik LPP Yogyakarta	Pengelolaan Perkebunan	Tanaman	-	-

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (Jika ada)

Mitra	Nama Mitra
-	-

4. LUARAN DAN TARGETCAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status Target Capaian (accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
2023	Laporan Akhir	Selesai	-

Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status Target Capaian (accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)

5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.

Total RAB Tahun I = Rp 0,-

Total Pembelanjaan Tahun I = Rp 0,-

Jenis Pembelanjaan	Tanggal	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Total (Rp)
Total (Rp)					

A. RINGKASAN: Tuliskan secara ringkas latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian.

A. RINGKASAN

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan dosis EM-4 terbaik dalam pengomposan blotong, ampas tebu, dan kotoran sapi dengan menggunakan bioaktivator (EM-4) serta kualitas kematangan terbaik pupuk organik padat yang dihasilkan ditinjau dari unsur C/N, warna dan aroma. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 5 perlakuan dosis berbeda. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 5 perlakuan dosis biaktivator beserta molase P0 : Tanpa Bioaktivator, P1 : EM4 100 ml + Molase 50 ml, P2 : EM4 200 ml + Molase 100 ml, P3 : EM4 300 ml + Molase 150 ml dan P4 : EM4 400 ml + Molase 200 ml yang diberikan kepada ketiga bahan dasar pupuk, dengan komposisi Blotong 40%, Ampas Tebu 20%, Kotoran Sapi 40% dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali pada setiap sampelnya sehingga memperoleh 15 sample. Analisis data menggunakan ANOVA (*Analysis Of Variance*) dengan tingkat kepercayaan 95%, jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Hasil penelitian menunjukkan EM-4 + molase memberikan hasil berbeda nyata terhadap C/N yang dihasilkan dalam pembuatan kompos limbah pabrik gula dan kotoran ternak yang kemudian dalam penelitian ini dipakai kotoran sapi dan P1 merupakan dosis terbaik dengan hasil C/N 22,194.

Kata Kunci: C/N, EM-4, Limbah, Pupuk

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus, dan urgensi penelitian. Pada bagian ini perlu dijelaskan uraian tentang spesifikasi khusus terkait dengan skema.

A. LATAR BELAKANG

Produk samping seperti molase merupakan hasil samping industri pembuatan gula yang memiliki kandungan senyawa gula yang tinggi. Pemberian molase pada tanaman berfungsi sebagai sumber energi untuk mikroorganisme dalam proses fermentasi (Hidayat dkk, 2006). Tetes (molasses) sebagai limbah di stasiun pengolahan, diproduksi sekitar 4,5 % tebu yang digiling sehingga cukup berlimpah. Kotoran kambing dan sapi relatif banyak ditemukan di berbagai daerah di Indonesia yang juga terdapat pabrik gula seperti di daerah Lampung, Jawa Timur, Jawa Barat dan juga Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Seperti di wilayah DIY yang merupakan tempat penelitian ini berlangsung, terdapat banyak peternakan kambing dan sapi sehingga dapat dimanfaatkan dalam penelitian ini untuk memperoleh manfaat yang lebih.

Pengomposan terjadi secara alami maupun dengan penambahan bioaktivator.

Pengomposan secara alami membutuhkan waktu yang cukup lama berkisar 6 bulan tetapi dengan penambahan bioaktivator, pengomposan dapat berlangsung selama 2-3 minggu (Darmawati, 2015). Oleh karena hal tersebut, digunakan bioaktivator untuk mempercepat proses pengomposan. Bioaktivator yang digunakan adalah EM-4 karena mudah didapat dan harga yang relative terjangkau. Pemberian bioaktivator ini diharapkan akan menurunkan nilai C/N yang dihasilkan sehingga pupuk akan menjadi baik ketika diberikan ke lapangan. Mengingat C/N merupakan salah satu hal yang penting dalam aspek pengomposan sehingga harus diturunkan pada nilai optimalnya.

Perihal hal yang dijelaskan diatas, menjadi dasar penelitian ini yaitu dilakukannya pengomposan limbah pabrik gula dengan bioaktivator komersil EM-4 yang diharapkan dapat memberikan pedoman dan acuan bagi petani ataupun yang bergerak pada industri kecil pembuatan kompos dengan mengetahui kualitas kematangan yang memenuhi standar dengan dilakukan uji laboratorium terhadap rasio C/N yang dihasilkan supaya dapat dimanfaatkan dan limbah yang dihasilkan tidak menjadi permasalahan untuk lingkungan.

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan *state of the art* dalam bidang yang diteliti. Bagan dapat dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Disarankan penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Tanaman Tebu

Tanaman tebu adalah tanaman yang tergolong tanaman rumput rumputan dengan nama latin *Saccharum officinarum*. Tanaman tebu merupakan bahan dasar pembuatan gula kristal putih yang konsumsinya cukup tinggi.

Batang tanaman tebu berdiri lurus dan beruas-ruas yang dibatasi dengan buku-buku. Pada setiap buku terdapat mata tunas. Batang tanaman tebu berasal dari mata tunas yang berada dibawah tanah yang tumbuh keluar dan berkembang membentuk rumpun. Diameter batang antara 3-5 cm dengan tinggi batang antara 2-5 meter dan tidak bercabang. Akar tanaman tebu termasuk akar serabut tidak panjang yang tumbuh dari cincin tunas anakan.

2. Bahan Dasar Pembuatan Kompos

Ampas tebu adalah residu dari ekstraksi nira, umumnya 31-34% dari tebu. Komposisinya adalah 50% terdiri dari 47% bagian berserat dan 3% residu gula dan

padatan terlarut lainnya. Ampas tebu yang dihasilkan biasanya dibakar dalam boiler sebagai tenaga uap untuk menggerakkan mesin pabrik gula dan keperluan pengolahan lainnya. (Akasuma dkk, 2011).

Blotong memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik, karena disamping sebagai sumber hara yang cukup lengkap juga dapat membantu memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Blotong merupakan limbah padat produk stasiun pemurnian nira, diproduksi sekitar 3,8 % tebu atau sekitar 1,3 juta ton (Rifa'I, 2009). Blotong dapat meningkatkan jumlah ruang pori tanah, berat isi tanah dan memperbesar jumlah air tersedia dalam tanah (Santoso & Jayadheva, 1989).

Menurut Hidayat dkk pada 2006, molase merupakan hasil samping industri pembuatan gula yang memiliki kandungan senyawa gula yang tinggi. Pemberian molase pada tanaman berfungsi sebagai sumber energi dalam media untuk denitrifikasi, fermentasi anaerobik, pengolahan limbah aerobik, dan dalam aplikasi akuakultur. Karbohidrat dalam molase siap digunakan untuk fermentasi tanpa pengolahan terlebih dahulu karena sudah berbentuk gula.

3. Bioaktivator

Bioaktivator adalah setiap zat atau bahan yang dapat mempercepat dekomposisi bahan organik dalam tumpukan kompos. Bioaktivator mempengaruhi proses pengomposan dengan cara inokulasi strain mikroorganisme yang efektif dalam menghancurkan bahan organik dan meningkatkan kadar nitrogen sebagai nutrisi tambahan bagi mikroorganisme. Penemu Teknologi EM adalah seorang ilmuwan besar bernama Teruo Higa, melalui teknologi Effective Microorganism (EM) (Higa, T, 1988).

Dalam penelitian ini menggunakan EM-4 sebagai activator. Kandungan EM4 terdiri dari bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, actinomicetes, ragi dan jamur fermentasi. Mikroorganisme yang terdapat dalam EM4 terdiri dari bakteri fotosintesis (*Rhodospseudomonas* sp.), bakteri asam laktat, ragi (*Sacharomices* sp.), actinomyces, dan *aspergillus* sp. Effective Microorganism-4 (EM-4) dapat meningkatkan fermentasi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan unsur hara untuk tanaman, serta meningkatkan aktivitas serangga, hama dan mikroorganisme patogen (Sriyanto, 2009).

4. Kompos

Kompos adalah hasil penguraian, pelapukan dan pembusukan bahan organik seperti kotoran hewan, daun maupun bahan organik lainnya. Bahan kompos tersedia

disekitar kita dalam berbagai bentuk. Beberapa contoh bahan kompos adalah batang, daun, akar tanaman, serta segala sesuatu yang dapat hancur. Bahan untuk kompos dapat berupa sampah atau sisa – sisa tanaman tertentu (jerami dan lain - lain). Karakteristik dari kompos diantaranya mengandung unsur hara dalam jenis dan jumlah yang bervariasi, menyediakan unsur hara secara lambat dan terbatas dan berfungsi untuk memperbaiki kesuburan tanah (Soeryoko, 2011).

5. Pengomposan

Pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang bermanfaat bahan organik sebagai sumber energi. Pada dasarnya pengomposan berlangsung secara alami. Seluruh limbah organik dapat di komposkan, seperti limbah organik rumah tangga, sampah-sampah organik pasar atau kota, kertas, kotoran/limbah peternakan, limbah-limbah pertanian, limbah agro industri, limbah pabrik kertas, limbah pabrik gula, limbah pabrik kelapa sawit (Suryati, 2014).

Beberapa faktor yang mempengaruhi proses pengomposan menurut Budi dkk (2015) adalah Rasio C/N, Ukuran partikel, Aerasi, Porositas, Kelembaban (Moisture content), Temperatur, Derajat keasaman (pH), Kandungan hara. Menurut Widawati (2005), suhu pengomposan atau temperatur mempengaruhi proses pengomposan dan kerja dari mikroba. Pada suhu 10-45°C mikroba yang bekerja adalah mikroba mesofilik. Mikroba ini bekerja memperkecil ukuran partikel bahan organik sehingga luas permukaan bahan menjadi kecil dan akhirnya mempercepat proses pengomposan. Suhu tertinggi dalam pengomposan yaitu 45-60°C. Pada suhu ini, mikroba termofilik yang berkembang pesat proses pengomposan. Mikroba ini bertugas mengkonsumsi karbohidrat dan protein sehingga bahan baku kompos dapat terdegradasi dengan cepat dan suhu dapat mencapai puncak.

Menurut Widarti et al. (2015), penurunan kelembaban disebabkan karena aktivitas mikroorganisme yang menggunakan air untuk proses kelangsungan hidupnya guna melakukan proses dekomposisi. Kelembaban 40– 60% adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Baik mikroba yang tersedia didalam bahan dasar kompos ataupun mikroba yang ditambahkan melalui bioaktivator. pH Kompos menurut penelitian Maradhy (2009), pH optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6,5 sampai 7,5. Selama tahap awal proses dekomposisi, akan terbentuk asam–asam organik.

Kondisi asam akan mendorong pertumbuhan jamur dan akan mendekomposisi lignin dan selulosa yang terkandung di dalam serasah yang akan menjadi pupuk kompos.

6. Rasio C/N

Salah satu aspek terpenting dalam keseimbangan unsur hara total adalah perbandingan antara organik karbon dengan nitrogen (C/N Rasio). Rasio C/N bahan organik adalah perbandingan antara banyaknya kandungan unsur karbon (C) terhadap banyaknya kandungan unsur nitrogen (N) yang ada pada suatu bahan organik. Mikroorganisme membutuhkan karbon dan nitrogen untuk aktivitas hidupnya. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga diperlukan waktu yang lama dalam proses composting dan dihasilkan mutu yang lebih rendah, jika rasio C/N terlalu rendah kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang yang kemudian berubah bentuk menjadi amoniak atau terdenitrifikasi (Djuarnani, 2005).

Menurut Nopsagiarti, T (2020), nilai C/N tinggi dapat mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan antara C dan N, yang dapat menyebabkan unsur hara N menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Rasio karbon dan Nitrogen (rasio C/N) sangat penting untuk penyediaan hara pada tanah. Karbon diperlukan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi dan nitrogen diperlukan untuk membentuk protein. Mikroorganisme akan mengikat nitrogen tergantung pada ketersediaan karbon. Bila ketersediaan karbon terbatas, tidak cukup senyawa karbon sebagai sumber energi yang dimanfaatkan mikroorganisme untuk mengikat seluruh nitrogen bebas. Dalam hal ini jumlah nitrogen bebas dilepaskan dalam bentuk gas NH_3 . Apabila ketersediaan karbon berlebih atau rasio C/N terlalu tinggi dan jumlah nitrogennya terbatas, maka hal ini menjadi faktor pembatas pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah (Sutanto, 2002). Isroi pada 2008 menjelaskan apabila nilai C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat. Sehingga, jika tidak dilakukan terlebih dahulu dekomposisi maka, ketika berada dilahan akan menyebabkan persaingan antara tanaman dan mikroba dalam aktivitas hidupnya.

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan. Di bagian ini harus juga mengisi tugas masing-masing anggota pengusul sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 5 perlakuan dosis biaktivator beserta molase yang berbeda kepada ketiga bahan dasar pupuk, dengan komposisi Blotong 40%, Ampas Tebu 20%, Kotoran Sapi 40% dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali pada setiap sampelnya. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut : P0 : Tanpa Bioaktivator, P1 : EM4 100 ml + Molase 50 ml, P2 : EM4 200 ml + Molase 100 ml, P3 : EM4 300 ml + Molase 150 ml, P4 : EM4 400 ml + Molase 200 ml.

Sample kompos yang telah matang secara proses, dibawa ke Laboratorium Tanah untuk dilakukan pengujian kandungan kimianya. Paramater yang diuji adalah ratio C/N. Data yang diperoleh dari penelitian dianalisa dengan Analisis Ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% dan apabila terjadi beda nyata antara perlakuan akan dilanjutkan dengan uji DMRT 5%.

D. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

D. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN

1. HASIL

Hasil penelitian yang meliputi C/N untuk variabel pengamatan sifat kimia kompos dan untuk variabel sifat fisik kompos meliputi aroma dan warna, dari perlakuan pemberian dosis EM-4 + molase yang berbeda disajikan sebagai berikut :

a. Rasio C/N

Hasil penelitian yang di uji dengan ANOVA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pemberian perlakuan EM-4 + molase yang diberikan pada proses pembuatan kompos limbah pabrik gula dan kotoran ternak, terhadap C/N yang dihasilkan. Hasil analisis disajikan sebagai berikut :

Tabel 1 Pengaruh Pemberian EM-4 + Molase Terhadap C/N yang Dihasilkan

<i>Perlakuan</i>	<i>Ulangan 1</i>	<i>Ulangan 2</i>	<i>Ulangan 3</i>	<i>Rerata</i>
P0	30,695	30,868	30,086	30,550e
P1	22,182	22,128	22,271	22,194b
P2	22,403	22,432	22,590	22,475bc
P3	24,731	24,355	24,613	24,566d
P4	20,909	20,983	20,830	20,907a

Keterangan: Angka-angka rerata yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil rerata perlakuan uji laboratorium Kadar air, C-Organik, N total dan C/N yang dihasilkan pada pupuk kompos limbah pabrik gula dan kotoran sapi pada pembuatan yang berlangsung selama 6 minggu disajikan pada gambar grafik berikut:

Tabel 2 Hasil Analisa dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019

<i>Perlakuan</i>	<i>Kadar C-Organik (%)</i>	<i>N Total (%)</i>	<i>Rasion C/N</i>
Kementan 2019	$\geq 15,00$	≥ 2	$\leq 25,00$
Awal	39,281*	1,227	32,000
P0	40,734*	1,333	30,550
P1	25,143*	1,133	22,194*
P2	23,047*	1,025	22,475*
P3	25,792*	1,050	24,566*
P4	24,341*	1,164	20,907*

*Sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019

Tabel 1 menunjukkan, bahwa hasil C/N tertinggi dihasilkan dari tanpa pemberian perlakuan yaitu 30,550. Hasil terendah dihasilkan dari pemberian EM-4 400 ml + Molase 200 ml yaitu 20,907. Hasil berpengaruh nyata berdasarkan uji ANOVA yang kemudian di uji lanjut menggunakan metode DMRT (Duncan Multiple Range Test). Pemberian perlakuan EM-4 200 ml + molase 100 ml (P2) menghasilkan C/N yang tidak berbeda dengan perlakuan EM-4 100 ml + molase 50 ml (P1). Sedangkan perlakuan yang lain yaitu (P0) tanpa bioaktivator, (P3) EM-4 300 ml + molase 150 ml, (P4) EM-4 400 ml + molase 200 ml memberikan hasil yang berbeda diantara perlakuan yang diberikan menurut uji Duncan dengan taraf nyata 5%. Tabel 2 menunjukkan rerata C/N pada awal pembuatan dan juga pada hasil akhir pengomposan dan dibandingkan dengan standar hasil Kadar air, COrganik, N total dan C/N yang ada dalam Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah.

b. Warna

Hasil pengamatan berdasarkan warna yang dihasilkan selama proses pembuatan pupuk dengan indera penglihatan peneliti di tampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 3 Warna yang Dihasilkan Selama Proses Pengomposan

<i>Perlakuan</i>	<i>Pengamatan Minggu ke-</i>					
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
0	4*	4*	4*	4*	4*	4*
1	4*	4*	4*	4*	4*	4*
2	4*	4*	4*	4*	4*	4*
3	4*	4*	4*	4*	4*	4*
4	4*	4*	4*	4*	4*	4*

**Sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019*

Warna yang dihasilkan dari setiap perlakuan memiliki hasil akhir yang sama yaitu berwarna hitam kecoklatan. Warna hitam kecoklatan tidak berubah dari awal pembuatan

minggu pertama, hingga akhir masa pengomposan minggu ke-enam.

c. Aroma

Hasil pengamatan berdasarkan aroma yang dihasilkan selama proses pembuatan pupuk dengan indera penciuman peneliti di tampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 4 Aroma yang Dikeluarkan Selama Proses Pengomposan

Perlakuan	Pengamatan Minggu Ke-					
	1	2	3	4	5	6
0	2	2	2	2,5	3*	4*
1	2	2	2,5	3*	4*	4*
2	2	2	2,5	3*	4*	4*
3	2	2	2,5	3*	4*	4*
4	2	2,5	3*	4*	4*	4*

**Sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019*

Aroma yang dihasilkan dari setiap perlakuan memiliki hasil akhir yang sama yaitu berbau tanah, dengan nilai 4. Pemberian perlakuan EM-4 400 ml + Molase 200 ml menghasilkan bau tanah tercepat yaitu pada minggu ke 4.

2. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan ANOVA (*Analysis Of Variance*) dengan tingkat kepercayaan 95% pemberian EM-4 + molase memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap C/N yang dihasilkan dalam pembuatan kompos limbah pabrik gula dan kotoran ternak yang kemudian dalam penelitian ini dipakai kotoran sapi. Karena berbeda nyata dilakukan pengujian lanjut menggunakan metode DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan nyata antar perlakuan dan kemudian dapat menentukan dosis terbaik antar perlakuan.

Penelitian ini memperoleh hasil C/N tertinggi dari perlakuan tanpa pemberian bioaktivator (P0) yaitu 30,550. Hasil ini, mempunyai beda yang nyata antar perlakuan (P1, P2, P3, P4) berdasarkan uji Duncan. C/N yang tinggi ini disebabkan oleh tidak dibantunya proses

pengomposan oleh bioaktivator sehingga membutuhkan waktu pematangan yang lebih lama. Hal tersebut ditandai dengan angka C/N yang tinggi dan tidak sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah yang menghendaki angka C/N minimal adalah kurang dari sama dengan 25. Perlakuan diatas berbeda dengan perlakuan lain, yang dalam proses pengomposannya dibantu atau ditambahkan bioaktivator yaitu P1, P2, P3 dan P4. Meskipun dengan waktu pengomposan yang sama yakni 6 minggu, angka C/N yang dihasilkan semua memenuhi persyaratan teknis minimal yang dikeluarkan oleh Kementan.

Perbedaan nyata antar perlakuan ini dikarenakan didalam bioaktivator seperti EM-4 terdapat sejumlah mikroorganisme seperti bakteri *Lactobacillus* sp., (*Rhodopseudomonas* sp.), jamur fermentasi (*Aspergillus* dan *Penicilium*), *Actinomyces*, dan juga ragi / yeast (*Saccharomyces* sp) yang besinergi untuk mempercepat proses pengomposan. Hal ini sejalan dengan pendapat Indriani (2011) yang menyatakan bahwa EM-4 terdiri dari berbagai mikroorganisme salah satunya adalah bakteri *Lactobacillus* sp. yang memiliki fungsi sebagai penguraian gula dan karbohidrat lain dan menghasilkan asam laktat. Asam laktat merupakan bahan sterilisasi yang kuat dan dapat menekan mikroorganisme berbahaya. Bakteri ini berkerja sama dengan bakteri fotosintesis (*Rhodopseudomonas* sp) dan ragi (*Saccharomyces* sp) dalam melakukan penguraian sehingga dapat menguraikan bahan organik dengan cepat.

Pemberian perlakuan EM-4 400 ml + Molase 200 ml (P4) mendapatkan nilai C/N terendah yaitu 20,907. Nilai ini menjadi terbaik dalam penelitian ini dalam hal kematangannya. Dikatakan terbaik dikarenakan semakin kecil nilai C/N yang dihasilkan akan semakin mudah pula untuk pupuk yang dibuat dapat berpengaruh positif terhadap tanah oleh karena itu P4 lah yang terbaik dalam hal kematangan yang ditinjau dari C/N yang dihasilkan. Afif Juradi, Muh dkk (2020) menjelaskan semakin rendah nilai C/N, akan memberikan kontribusi perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga akan semakin mudah pula tanah untuk melepaskan unsur hara. Selain itu, dapat memberikan tambahan unsur hara ke dalam media tanah.

Menurut Harada et al dalam Ismayana, dkk pada tahun 2012 menyatakan bahwa, pada kompos dengan kandungan rasio C/N rendah akan banyak mengandung amoniak (NH₃) yang dihasilkan oleh bakteri amoniak. Senyawa ini dapat dioksidasi lebih lanjut menjadi nitrit dan nitrat yang mudah diserap oleh tanaman. Perbandingan C/N terlalu rendah juga akan menyebabkan terbentuknya gas amoniak, sehingga nitrogen mudah hilang ke udara. Kemudian, mikroorganisme memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Pada nilai C/N di antara 30-40 mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein. Apabila nilai C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat (Isroi, 2008). Sehingga, jika tidak dilakukan terlebih dahulu dekomposisi maka, ketika berada dilahan akan menyebabkan

persaingan antara tanaman dan mikroba dalam aktivitas hidupnya.

Pembuatan pupuk organik harus dalam taraf efektif dan efisien yang artinya harus sesuai dengan peraturan yang berlaku dan juga efisien dalam hal biaya pembuatan, dengan demikian pemberian perlakuan EM-4 100 ml + molase 50 ml (P1) memberikan hasil dengan dosis terbaik dalam penelitian ini. Hal ini menjadi terbaik dalam segi dosis dikarenakan hanya dengan dosis terkecil yaitu EM-4 100 ml + molase 50 ml dapat menghasilkan kandungan C/N yang sudah sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor

261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah yaitu 22,192. Selain itu, hasil dari uji Duncan dalam penelitian ini menyatakan bahwasanya perlakuan 1 (P1) tidak berbeda dengan perlakuan 2 (P2), yang notabene memiliki dosis yang lebih tinggi yaitu EM-4 200 ml + molase 100 ml. Tentunya hal ini menguntungkan dari segi pengadaan bahan utamanya bioaktivator dan juga molase yang dibutuhkan, jika akan diproduksi lebih banyak atau dalam skala yang lebih besar.

Jika dilihat dari C/N yang dihasilkan, P4 memiliki hasil terendah diantara perlakuan lainnya termasuk didalamnya P1. Hal ini memanglah baik, dikarenakan semakin rendah nilai C/N yang terkandung akan semakin baik pula pupuk kompos memberikan unsur hara tersedia bagi tanaman. Namun, jika ditinjau dari biaya pembuatan kompos, P1 akan menjadi yang terbaik. Hal ini dikarenakan hanya dengan dosis yang terkecil sudah dapat menghasilkan nilai C/N yang sudah sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah. Berdasarkan hasil perhitungan sederhana biaya pembuatan P1 hanya membutuhkan biaya sebesar Rp. 3000 sedangkan untuk P4 membutuhkan biaya sebesar Rp. 12.000. Artinya, dalam biaya pembuatan memiliki selisih yang sangat besar, antara P1 dan P4. Jika dirupiahkan memang nilainya terbilang kecil hanya memiliki selisih Rp. 9000 saja. Namun, jika dipresentasikan nilainya sangat besar yaitu 300%. Pastinya, dengan presentase selisih sebesar 300% ini, jika pembuatan dilanjutkan ke skala yang lebih besar maka biaya yang dikeluarkan akan semakin besar pula jika menggunakan P4.

Berdasarkan hasil analisis awal sebelum melakukan penelitian, kandungan C/N yang dihasilkan sudah cukup rendah yakni sebesar 31,995. Hal ini disebabkan karena bahan yang digunakan. Blotong yang digunakan dalam penelitian ini merupakan blotong hasil giling tahun lalu yang sudah di pindahkan dilahan lapang. Sehingga diduga, selama jangka waktu tersebut sudah terjadi dekomposisi oleh mikroorganisme yang ada didalam tanah. Menurut Rao, N.S.S. (1994) Beberapa bakteri yang tergolong hidup bebas didalam tanah antara lain Azotobacter, Beijerinckia, Mycobacterium, Arthrobacter, Bacillus (empat bakteri tersebut bersifat aerobik) yang mana bakteri tersebut dapat melakuakn proses dekomposisi. Kemudian, untuk kotoran sapi yang digunakan diduga juga sudah mengalami sedikit dekomposisi. Hal ini disebabkan,

didalam kotoran sapi terdapat mikroorganisme lokal (MOL) yang dapat mengurai kotoran sapi secara alami namun dengan waktu yang relatif lebih lama dibandingkan menggunakan biokativator. Hasil analisis yang dilakukan oleh Bai dkk (2012), terdapat mikroba pada kotoran sapi seperti bakteri (*Bachillus* sp., *Corynebacterium* sp., *Lactobacillus* sp.), dan jamur (*Aspergillus* sp., dan *Candida* sp.). Mikroorganisme tersebut dapat mendekomposisi bahan organik.

Ditinjau dari aroma dan warna semua perlakuan dalam proses pengomposan mengalami perubahan setiap minggunya, utamanya pada aroma yang dihasilkan yaitu dengan nilai 4. Artinya, kompos berbau seperti tanah. Kemudian warna yang dihasilkan memiliki nilai 4 yang artinya hitam kecoklatan. Hal ini menunjukan bahwasanya pengomposan yang dilakukan berhasil dan menunjukkan ciri kompos yang baik. Diperkuat oleh Ismayana, dkk (2012) yang menyatakan bahwa pada saat bahan-bahan organik yang mulai terdegradasi oleh mikroorganisme, maka pada saat itu pula warna kompos akan menjadi coklat kehitaman. Perubahan ini diikuti dengan bau campuran bahan organik lain seperti kotoran sapi juga akan hilang dan akan berbau seperti tanah. Selain itu, tekstur kompos sudah menunjukkan seperti tanah. Ciri-ciri tersebut menunjukkan kualitas kompos yang baik.

Status Luaran berisi status tercapainya luaran wajib yang dijanjikan dan luaran tambahan (jika ada). Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran dengan bukti tersebut di bagian Lampiran

E. STATUS LUARAN

-

PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (jika ada). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian mitra

F. PERAN MITRA

-

KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

G. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN

RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN: Tuliskan dan uraikan rencana tindak lanjut penelitian selanjutnya dengan melihat hasil penelitian yang telah diperoleh. Jika ada target yang belum diselesaikan pada akhir tahun pelaksanaan penelitian, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai tersebut.

H. RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

I. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayat, N., Suhartini, M.C Padaga. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Andi Offset, Yogyakarta.
- [2] Darmawati. 2015. *Evektivitas Berbagai Bioaktivator Terhadap Pembentukan Kompos dari Limbah Sayur dan Daun*. Jurnal Dinamika Pertanian. 30(2): 93-100.
- [3] Akasuma N., Septu, M. Raiza. 2011. *Pembuatan BioEtanol dari Ampas Tebu dengan Variasi Waktu Hidrolisa, Berat Ragi, dan Jenis Ragi*. Universitas Sriwijaya Palembang, Palembang.
- [4] Santoso, A. dan B. Jayadheva. 1989. *Penggunaan Blotong di Lahan Tegal Pasir, Suatu Pengalaman di Pabrik Gula Madukismo*. Makalah pada Pertemuan Teknis Budidaya Tebu Lahan Kering. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. Pasuruan.
- [5] Higa, T. 1988. *Studies on the aplication of microorganisms in nature farming.The practical aplication of effective microorgnisms in japan*: unpublished
- [6] Sriyanto. 2009. *Pembuatan Pupuk Cair dari Sampah Organik dengan Menggunakan EM4 (Effective Microorganism) dan Air Kelapa Sebagai Starter*. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- [7] Soeryoko H. 2011. *Kiat Pintar Memproduksi Kompos*. Andi Offset, Yogyakarta.
- [8] Suryati, Teti. 2014. *Cara Bijak Mengolah Sampah Menjadi Kompos dan Pupuk. Cair*. PT Agromedia Pustaka, Jakarta.
- [9] Budi N. Widarti, Wardah K. Wardhini dan Edhi Sarwono. 2015. *Pengaruh Rasio C/N pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang*. Jurnal integrasi Proses, 5 (2) : 75-80.
- [10] Widarti BN, Wardah KW, Edhi S. 2015. *Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis Dan Kulit Pisang*. Jurnal Integrasi Proses 5 (2): 75-80.

- [11] Djuarnani, Suryati, Teti. 2014. *Cara Bijak Mengolah Sampah Menjadi Kompos dan Pupuk Cair*. PT Agromedia Pustaka, Jakarta.
- [12] Nopsagiarti, T., Deno Okalia, Gusti Marlina. 2020. *Analisis C-Organik, Nitrogen Dan C/N Tanah pada Lahan Agrowisata Beken Jaya*. Jurnal Agrosains dan Teknologi 5(1):11-18
- Kompos Blotong Untuk Perbaikan Kesuburan Tanah Dan Peningkatan Produktivitas Tanaman Tebu*. Jurnal Agrotek 4(1):24-36
- [13] Sutanto, R. 2002 . *Penerapan Pertanian Organik. Permasalahannya Dan Pengembangannya*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- [14] Isroi. 2008. *Kompos*. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor.
- [15] Indriani, Hety Yovita. 2011. *Pembuatan Pupuk Kilat*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- [16] Afif Juradi, Muh., Edi Tando dan Saida. 2020. *Inovasi Teknologi Penerapan*
- [17] Harada YK., Haga T, Osada, Kashinoa M. 1993. *Quality of Compost from Animal Waste*. JAQR 26 (4):238-246.
- [18] Rao, N.S.S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. UI-Press, Jakarta.
- [19] Bai, S. M. Ravi K. D.J. Mukesh K. Balashanmugan. M.D. Balakumaran. P.T. *Kalaicchevlan. 2012. Cellulase Production by Bacillus subtilis Isolated from Cow Dung*. Archives of Applied Science Research (4).
- [20] Ismayana A., N.S. Indrasti, Suprihatin, A. Maddu, and A. Fredy. 2012. *Faktor Rasio C/N Awal Dan Laju Aerasi Pada Proses Cocomposting Bagasse Dan Blotong*. J. Tekn. Industri Pertanian. 22(3): 173-179.