

KAJIAN KANDUNGAN HARA MAKRO VERMIKOMPOS DARI CAMPURAN DAUN KELAPA SAWIT DAN KOTORAN KAMBING MENGGUNAKAN CACING TANAH AFRICAN NIGHT CRAWLER

*(Study of Macronutrient Content in Vermicompost from a Mixture of Oil Palm Leaves and Goat Manure
Using African Night Crawler Earthworms)*

Trio Agustian Simanjuntak¹, Ervina Aryanti^{1*}, Rita Elvianis¹

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif
Kasim Jl. HR Soebrantas Km. 15 Pekanbaru Riau

*E-mail korespondensi: ervina.aryanti@uin-suska.ac.id

ABSTRACT

Oil palm leaves and goat manure are abundant organic wastes with considerable potential for conversion into organic fertilizers, such as vermicompost (kascing). This study aimed to evaluate the optimal composition of vermicompost derived from mixtures of oil palm leaves and goat manure based on its chemical characteristics and conformity to the Indonesian National Standard (SNI 7763:2024). The research was carried out from October to December 2024 at the Composting Facility, Faculty of Agriculture and Animal Science, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. A Completely Randomized Design (CRD) with a single factor was applied, consisting of five treatments: 1000 g oil palm leaves, 1000 g goat manure, 500 g oil palm leaves + 500 g goat manure, 750 g goat manure + 250 g oil palm leaves, and 250 g goat manure + 750 g oil palm leaves. The findings revealed that the combination of the two organic materials produced vermicompost with superior chemical quality compared to treatments using a single substrate. The mixture containing 250 g goat manure and 750 g oil palm leaves yielded the most favorable results for pH, organic carbon (C-organic), and macronutrient content (N, P, and K), which met the criteria outlined in SNI 7763:2024. However, the resulting C/N ratio did not fully comply with the SNI standard, indicating the need for further optimization of the substrate ratio.

Keywords : vermicompost, oil palm leaves, goat manure, macronutrients, SNI 7763:2024

PENDAHULUAN

Limbah merupakan sisa bahan yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia maupun proses alami. Purnomo & Ernasthan (2020) mendefinisikan limbah sebagai material buangan yang dianggap tidak bernilai dan dihasilkan dari berbagai proses produksi, baik industri maupun rumah tangga. Limbah dapat berbentuk padat seperti sampah domestik maupun cair, seperti air limbah dari pabrik dan rumah tangga.

Salah satu limbah padat yang banyak ditemukan adalah residu dari kegiatan pertanian atau perkebunan. Provinsi Riau, yang memiliki areal perkebunan kelapa sawit terluas di Indonesia yaitu 1.732.748 Ha (BPS Riau, 2022), menghasilkan limbah berupa daun kelapa sawit. Daun ini umumnya hanya ditumpuk oleh petani, padahal penumpukan tersebut dapat menjadi habitat hama seperti tikus dan kumbang tanduk. Daun kelapa sawit sebenarnya memiliki potensi untuk diolah menjadi pupuk organik. Rahmawati dan Eko (2017) melaporkan bahwa daun kelapa sawit mengandung unsur hara N sebesar 2,92%, P 0,169%, K 0,82%, B 14,12 ppm, dan S 0,18%. Namun, kandungan hara makro seperti P dan K masih tergolong rendah sehingga perlu dikombinasikan dengan bahan lain seperti limbah kotoran ternak.

Limbah peternakan juga umum dijumpai di lingkungan sekitar. Salah satunya adalah kotoran ternak, yang dapat menimbulkan masalah lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Menurut Nenobesi et al. (2017), limbah peternakan yang tidak dimanfaatkan dapat menyebabkan pencemaran udara, air, dan tanah, memicu timbulnya penyakit, meningkatkan emisi gas metana, serta menurunkan estetika lingkungan. Oleh karena itu, kotoran ternak perlu dikelola secara tepat, salah satunya dengan dimanfaatkan sebagai bahan baku kompos. Rahmadanti et al. (2019) menegaskan bahwa kotoran hewan kaya akan unsur hara dan mikroba yang mendukung pertanian.

Salah satu jenis kotoran ternak yang mudah ditemukan adalah kotoran kambing. Bahan ini dapat diolah menjadi pupuk kandang karena mengandung unsur hara yang cukup tinggi. Hasil penelitian Amir et al. (2017) menunjukkan bahwa pupuk kandang kambing memiliki kandungan N

sebesar 1,38%, P 0,65%, K 2,78%, dan C-organik 20,18%. Rasio C/N kotoran kambing umumnya lebih dari 30, sehingga diperlukan proses pengomposan terlebih dahulu sebelum diaplikasikan ke tanaman (Trivana et al., 2017).

Salah satu metode pengomposan yang banyak diterapkan adalah vermikompos. Vermikompos merupakan proses penguraian bahan organik dengan memanfaatkan cacing sebagai agen dekomposer. Spesies cacing yang umum digunakan adalah *Eudrilus eugeniae* atau African Night Crawler (ANC), yaitu jenis cacing epigeik yang dinilai paling efisien untuk pengomposan di wilayah tropis karena memiliki laju pertumbuhan dan konsumsi pakan yang tinggi dibandingkan cacing merah (Hazra et al., 2018). Produk akhir dari proses ini adalah kascing atau kotoran cacing.

Kascing mengandung unsur hara esensial yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Palungkun (2009), kascing juga memiliki hormon seperti giberelin, sitokinin, dan auksin yang berperan dalam peningkatan pertumbuhan tanaman. Penelitian Destia et al. (2021) terhadap kascing dari campuran serbuk gergaji, batang pisang, dan limbah sayur menunjukkan kandungan C-organik 10,92%, N 0,86%, P 0,16%, K 0,23%, rasio C/N 12,69, dan pH 6,5. Sementara itu, Afsyah et al. (2021) melaporkan bahwa campuran 1 kg kotoran sapi, 1 kg pelepah kelapa sawit, dan 0,25 kg limbah sayuran menghasilkan kascing dengan kandungan C-organik 10,55%, N 1,07%, P 0,22%, K 0,3, pH 6,5, dan rasio C/N 9,85.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium UARDS Fakultas Pertanian dan Peternakan, sedangkan analisis unsur hara dilakukan di Laboratorium Wiwiadi Bintang Sains, yang berlokasi di Jalan Lubuk Indah Kubu Dalam Parak Karakah No. 47, Kecamatan Padang Timur, Kota Padang. Kegiatan penelitian berlangsung pada bulan November hingga Desember 2024.

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi cacing tanah spesies *African Night Crawler*, baglog jamur bekas, daun kelapa sawit, dan kotoran kambing. Peralatan yang digunakan antara lain wadah pemeliharaan cacing berupa keranjang plastik, timbangan, parang, paranet, kawat, tang, alat tulis, buku, kamera, sprayer, plastik klip, serta peralatan pendukung lainnya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial yang terdiri dari lima perlakuan, yaitu: P1 = 1000 g daun kelapa sawit + 500 g cacing *African Night Crawler*, P2 = 1000 g kotoran kambing + 500 g cacing *African Night Crawler*, P3 = 500 g kotoran kambing + 500 g daun kelapa sawit + 500 g cacing *African Night Crawler*, P4 = 750 g kotoran kambing + 250 g daun kelapa sawit + 500 g cacing *African Night Crawler*, P5 = 250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit + 500 g cacing *African Night Crawler*.

Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga total diperoleh 20 unit percobaan. Media utama untuk pemeliharaan cacing adalah baglog bekas jamur tiram. Setiap unit percobaan dianalisis untuk parameter C-organik, NPK, pH, dan rasio C/N dari kascing yang dihasilkan, kemudian dibandingkan dengan standar SNI 7763:2024 mengenai pupuk organik padat.

Proses Pembuatan Kascing

Kascing dibuat selama 32 hari dengan menempatkan 500 g cacing ke dalam keranjang berlapis kain hitam yang berisi 1000 g baglog jamur tiram sebagai media awal. Perilaku cacing diamati setiap 2 jam selama 12 jam untuk memastikan adaptasi. Setelah itu, limbah daun kelapa sawit dan kotoran kambing ditambahkan sesuai perlakuan. Pakan diberikan dua kali seminggu, kecuali pada minggu terakhir agar tidak ada bahan yang belum terurai. Perlakuan dilakukan pada sore hingga malam hari karena cacing bersifat nokturnal.

Pemeliharaan Kascing

Setelah limbah organik dimasukkan ke setiap plot, media cacing dirawat melalui pembalikan, pengecekan kelembapan, dan pemantauan suhu. Pengadukan dilakukan setiap pemberian pakan untuk menjaga sirkulasi udara. Kelembapan diukur dengan soil meter; media yang kering disemprot air, sedangkan media yang terlalu basah ditambah bahan kering. Kelembapan ideal bagi cacing adalah 40–60%. Wadah dibuka pada siang hari untuk menjaga udara tetap mengalir dan ditutup pada malam hari agar cacing tidak keluar. Suhu media dijaga pada kisaran optimal 22–28°C dengan pengukuran menggunakan termometer tanah.

Parameter Kompos

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi penetapan pH dengan Metode Elektrometri, (kadar Nitrogen Total, kadar Fosfor Total, Kadar Kalium Total) menggunakan metode AAS, Kadar Karbon Organik (Metode Walkley dan Black) dan Rasio C/N.

Analisis data

Data hasil analisis laboratorium dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak SAS 9.0. Apabila hasil menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi 0,01%. Hasil kemudian dibandingkan dengan kriteria mutu pupuk organik padat berdasarkan SNI 7763:2024. Seluruh data disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan interpretasi hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potential of Hydrogen (pH) Kascing

Pengukuran pH dilakukan pada akhir proses pengomposan menggunakan **soil meter**. Nilai pH akhir kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Rata-Rata Nilai pH Kompos.

Perlakuan	pH	Standar SNI (4-9)
1 kg daun kelapa sawit	7.00	Sesuai
1 kg kotoran kambing	7.00	Sesuai
500 g daun kelapa sawit + 500 g kotoran kambing	7.00	Sesuai
750 g kotoran kambing + 250 g daun kelapa sawit	7.00	Sesuai
250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit	7.00	Sesuai

Nilai pH akhir kascing yang dihasilkan dari campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing pada seluruh perlakuan menunjukkan hasil yang sama, yaitu pH 7. Berdasarkan data tersebut, perbedaan bahan penyusun kompos tidak memberikan pengaruh terhadap pH akhir kascing. Faktor yang lebih berperan adalah proses pencernaan cacing ANC, sebagaimana dijelaskan oleh Hasby (2020) bahwa sistem pencernaan cacing mampu menghasilkan kapur dalam bentuk kalsium karbonat (CaCO_3). Oleh karena itu, meskipun komposisi bahan baku berbeda, nilai pH kascing yang dihasilkan tetap seragam.

Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Chaniago & Yulita (2019) melaporkan bahwa kascing dari campuran kotoran sapi, jerami padi, dan sampah kota memiliki pH 7,48. Penelitian Siagian et al. (2021) menunjukkan pH kascing sebesar 7 dari campuran sisa makanan dan limbah buah. Sitompul et al. (2017) juga memperoleh pH 7 pada kascing dari campuran daun singkong, sayur sawi, dan kotoran kambing. Sementara itu, penelitian Arthawidya et al. (2017) mencatat pH 7,2 pada kascing berbahan limbah kulit pisang, sayuran, dan kotoran sapi.

C-Organik Kascing

C-organik (karbon organik) merupakan komponen penting dalam kompos karena berperan besar dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing sebagai sumber pakan cacing memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kadar C-organik kascing yang dihasilkan.

Tabel 2. Kandungan C-Organik kascing

Perlakuan	Nilai C- organik total (%)	Standart SNI (min 15 %)
1 kg daun kelapa sawit	15,23 ^e	Sesuai
1 kg kotoran kambing	17,50 ^d	Sesuai
500 g daun kelapa sawit + 500 g kotoran kambing	21,29 ^c	Sesuai
750 g kotoran kambing + 250 g daun kelapa sawit	26,47 ^b	Sesuai
250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit	30,13 ^a	Sesuai

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada taraf 0,01%.

Perbedaan dosis campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing sebagai sumber pakan cacing memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kadar C-organik kascing. Nilai C-organik yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar antara 15,23% hingga 30,13%. Perlakuan dengan dosis 250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit menghasilkan C-organik tertinggi, yang dipengaruhi oleh komposisi bahan organik dari kedua sumber tersebut. Kotoran kambing mengandung lebih banyak mikroorganisme dibandingkan daun kelapa sawit, dan mikroba tersebut memanfaatkan C-organik sebagai sumber energi dalam proses dekomposisi (Afirdaningrum & Mizwar, 2022).

Temuan ini sejalan dengan Shobib (2020) yang melaporkan bahwa bahan organik yang lebih banyak berasal dari tanaman dapat menghasilkan kadar C-organik lebih tinggi, seperti pada kompos jerami padi dibandingkan dengan kotoran sapi. Pada penelitian ini, kandungan C-organik bahan awal tergolong tinggi, mengingat daun kelapa sawit memiliki C-organik sebesar 50,90% (Sung et al., 2016) dan kotoran kambing sebesar 32,28% (Hanuf et al., 2020).

Kadar N-Total Kascing

Nitrogen merupakan unsur hara makro yang diserap tanaman dalam bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-), yang keduanya berasal dari pemecahan senyawa protein oleh mikroorganisme. Unsur ini dibutuhkan mikroba untuk mempertahankan hidup dan membentuk sel-sel tubuhnya (Harefa & Lase, 2024). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, pemberian campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing sebagai sumber energi cacing memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kadar N-total kascing.

Tabel 3. Kadar N-Total Kascing

Perlakuan	Nilai N-total (%)
1 kg daun kelapa sawit	0,09 ^d
1 kg kotoran kambing	0,23 ^c
500 g daun kelapa sawit + 500 g kotoran kambing	0,26 ^c
750 g kotoran kambing + 250 g daun kelapa sawit	0,23 ^b
250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit	0,47 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada taraf 0,05%.

Perbedaan dosis campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing sebagai sumber energi bagi cacing ANC memberikan pengaruh sangat signifikan terhadap kandungan N-total kascing. Rata-rata kadar N-total yang dihasilkan berkisar antara 0,09-0,47%. Perlakuan dengan 1000 g daun kelapa sawit menghasilkan kadar N-total terendah, yang dipengaruhi oleh tingginya kandungan lignin sehingga sulit diuraikan oleh cacing ANC maupun mikroorganisme (Saraswati & Praptana, 2021). Sebaliknya, perlakuan 250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit menghasilkan kadar N-total tertinggi karena mikroorganisme dari kotoran kambing membantu proses penguraian (Badruzzaman et al., 2016).

Kadar N-total dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil Andriawan et al. (2022), yang melaporkan nilai 2,72% pada kascing berbahan kotoran ayam, bonggol pisang, dan ampas tahu. Rendahnya kadar N pada penelitian ini diduga terkait kandungan lignin yang tinggi pada daun kelapa sawit. Menurut Sung et al. (2016), lignin pada daun kelapa sawit mencapai 24,96%, sehingga memperlambat proses dekomposisi oleh cacing dan mikroba. Bahan dengan lignin dan selulosa tinggi memang memerlukan waktu pengomposan lebih lama (Saraswati & Praptana, 2021). Selain itu, kehilangan nitrogen juga diperkirakan terjadi selama proses pembuatan kascing. Frekuensi penyiraman yang tinggi untuk menjaga kelembapan dapat menurunkan kadar nitrogen karena N dapat bereaksi dengan air membentuk NO_3^- dan H^+ yang berpotensi menguap sebagai gas (Maulana et al., 2023).

Kadar P-Total Kascing

Fosfor merupakan unsur hara makro penting yang berperan dalam berbagai proses vital tanaman, seperti sintesis energi (ATP), pembelahan sel, pembentukan akar, serta peningkatan ketahanan terhadap penyakit. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, perlakuan campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing sebagai sumber energi bagi cacing menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kandungan P-total pada kascing.

Tabel 4. Kadar P-Total Kascing

Perlakuan	Nilai N-total (%)
1 kg daun kelapa sawit	0,09 ^d
1 kg kotoran kambing	0,23 ^c
500 g daun kelapa sawit + 500 g kotoran kambing	0,26 ^c
750 g kotoran kambing + 250 g daun kelapa sawit	0,23 ^b
250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit	0,47 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada taraf 0,05%.

Perbedaan dosis campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing sebagai sumber energi cacing memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kadar P-total kascing. Perlakuan 1.000

g daun kelapa sawit dan 1000 g kotoran kambing menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan 500 g kotoran kambing + 500 g daun kelapa sawit menghasilkan perbedaan nyata dibandingkan seluruh perlakuan lainnya. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan dua bahan campuran dalam proses pengomposan mampu meningkatkan kadar P-total dibandingkan penggunaan satu jenis bahan saja. Rata-rata kadar P-total yang diperoleh berkisar antara 0,41% hingga 1,20%. Perlakuan 250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit menghasilkan P-total tertinggi, meskipun secara statistik tidak berbeda signifikan dengan perlakuan 750 g kotoran kambing + 250 g daun kelapa sawit.

Penelitian Bulan et al. (2016) mencatat kadar P kascing daun kelapa sawit sebesar 1,29%, angka yang sebanding dengan hasil penelitian ini. Kandungan P-total dalam vermikompos dipengaruhi oleh proses pencernaan cacing ANC, di mana mineralisasi fosfor terjadi dan sebagian fosfor diubah menjadi fosfat oleh enzim pencernaan, kemudian dilepas kembali oleh mikroorganisme dalam kotoran cacing (Arthawidya et al., 2017).

Tingginya kadar P-total pada perlakuan 250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit juga sejalan dengan tingginya N-total pada perlakuan yang sama, menunjukkan adanya hubungan antara kadar N dan P dalam kompos. Widarti et al. (2015) menyatakan bahwa kandungan P₂O₅ berhubungan dengan kadar N dalam kompos, dan Badruzzaman et al. (2016) menambahkan bahwa semakin tinggi kandungan nitrogen, semakin meningkat aktivitas mikroorganisme yang merombak fosfor, sehingga kandungan fosfor dalam kompos meningkat.

Kadar K-Total Kascing

Kalium merupakan unsur hara makro yang diserap tanaman dalam bentuk ion K⁺. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa variasi dosis campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing sebagai sumber energi bagi cacing berpengaruh sangat signifikan terhadap kadar K-total kascing yang dihasilkan.

Tabel 5. Kadar K-Total Kascing

Perlakuan	P-total (%)
1 kg daun kelapa sawit	0,70 ^d
1 kg kotoran kambing	0,89 ^{cd}
500 g daun kelapa sawit + 500 g kotoran kambing	1,08 ^{cb}
750 g kotoran kambing + 250 g daun kelapa sawit	1,22 ^b
250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit	1,49 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada taraf 0,05%.

Perbedaan komposisi daun kelapa sawit dan kotoran kambing sebagai sumber energi cacing memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar K-total kascing. Nilai K-total yang diperoleh berkisar antara 0,70–1,49%, dengan perlakuan 250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit menghasilkan kadar tertinggi. Tingginya kadar kalium ini dipengaruhi oleh proporsi bahan segar daun kelapa sawit yang diketahui mengandung kalium dalam bentuk kompleks organik (Widarti et al., 2015), serta keberadaan mikroorganisme pada kotoran kambing yang mampu memecah senyawa tersebut menjadi bentuk yang lebih sederhana (Badruzzaman et al., 2016).

Kascing juga kaya akan mikroba dekomposer, termasuk *Azotobacter* sp., yang dapat melarutkan unsur K dalam bahan organik (Mulat, 2003; Maulana et al., 2023). Namun, kalium dapat menurun selama proses dekomposisi karena sifatnya yang mudah berikatan dengan unsur lain seperti Ca dan Mg (Arthawidya et al., 2017). Penelitian sebelumnya menunjukkan kadar K kotoran kambing <1% (Tumimbang et al., 2016) dan kadar K-total kascing dari daun kelapa sawit sekitar 0,31% (Bulan et al., 2016). Dengan demikian, vermikompos dari campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing terbukti mampu meningkatkan kadar K-total dalam kascing.

Total NPK Kascing

Kompos yang memiliki kandungan total N, P, dan K dalam jumlah yang cukup mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Total NPK yang cukup dapat dilihat kesesuaiannya berdasarkan standar SNI-7763:2024. Kandungan total NPK pada kascing hasil campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 6. Total NPK Kascing

Perlakuan	Total NPK Kascing (%)	Standart SNI (min 2 %)
1 kg daun kelapa sawit	1,22	Tidak Sesuai
1 kg kotoran kambing	1,64	Tidak Sesuai
500 g daun kelapa sawit + 500 g kotoran kambing	2,14	Sesuai
750 g kotoran kambing + 250 g daun kelapa sawit	2,65	Sesuai
250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit	3,19	Sesuai

Total kandungan NPK pada kascing yang diberi perlakuan campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing menunjukkan bahwa penggunaan dua jenis bahan organik tersebut menghasilkan NPK yang memenuhi standar SNI, dibandingkan vermikompos yang hanya menggunakan satu jenis bahan saja. Hal ini sejalan dengan Kartini (2018) yang menyatakan bahwa kualitas kascing dipengaruhi oleh jenis serta jumlah limbah organik yang digunakan. Purniasari et al. (2019) juga menegaskan bahwa kadar unsur hara dalam kascing ditentukan oleh sumber bahan organiknya.

Kombinasi dua limbah pada penelitian ini yaitu daun kelapa sawit dan kotoran kambing terbukti memberikan kualitas kimia kascing yang lebih baik daripada penggunaan satu bahan tunggal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 500 g kotoran kambing + 500 g daun kelapa sawit, 750 g kotoran kambing + 250 g daun kelapa sawit, dan 250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit menghasilkan kadar hara makro yang sesuai dengan standar SNI-7763:2024 untuk pupuk organik.

Rasio C/N Kascing

Rasio C/N pada bahan organik merupakan parameter penting dalam proses pengomposan karena digunakan untuk menilai tingkat kematangan dan kualitas akhir kompos. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, perlakuan campuran daun kelapa sawit dan kotoran kambing sebagai sumber energi cacing menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap rasio C/N kascing yang dihasilkan.

Tabel 7. Rasio C/N Kascing

Perlakuan	Total NPK Kascing (%)	Standart SNI (min 2 %)
1 kg daun kelapa sawit	158,54 ^a	Tidak Sesuai
1 kg kotoran kambing	73,77 ^b	Tidak Sesuai
500 g daun kelapa sawit + 500 g kotoran kambing	79,03 ^b	Tidak Sesuai
750 g kotoran kambing + 250 g daun kelapa sawit	80,32 ^b	Tidak Sesuai
250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit	63,64 ^b	Tidak Sesuai

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada taraf 0,05%.

Rasio C/N kascing yang dihasilkan dari berbagai kombinasi daun kelapa sawit dan kotoran kambing menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Nilai rasio C/N pada seluruh perlakuan tergolong tinggi, yaitu berkisar antara 63,64 hingga 158,54. Perlakuan dengan 1000 g daun kelapa sawit menghasilkan rasio C/N tertinggi (158,54), sedangkan perlakuan 250 g kotoran kambing + 750 g daun kelapa sawit menghasilkan rasio terendah (63,64). Tingginya rasio C/N terutama pada perlakuan daun kelapa sawit murni dipengaruhi oleh kandungan lignin yang tinggi pada bahan tersebut; daun kelapa sawit memiliki lignin sekitar 24,96% (Sung et al., 2016), sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk terurai.

Rasio C/N pada vermikompos juga sangat dipengaruhi oleh jenis bahan organik yang digunakan. Badruzzaman et al. (2016) melaporkan rasio C/N sebesar 35 pada campuran jerami padi dan kotoran sapi, sedangkan penelitian Arthawidya et al. memperoleh rasio C/N 12,47 dari campuran limbah kulit pisang, sayuran, dan kotoran sapi menunjukkan bahwa bahan yang lebih mudah terdegradasi menghasilkan rasio yang lebih rendah.

Tingginya rasio C/N dalam penelitian ini berkaitan dengan rendahnya kadar N-total kascing. Harahap et al. (2015) menegaskan bahwa nitrogen merupakan faktor utama yang memengaruhi nilai C/N suatu kompos. Rasio C/N yang terlalu tinggi dapat memperlambat dan menurunkan efisiensi proses dekomposisi, sedangkan rasio terlalu rendah dapat memicu kehilangan nutrisi dan risiko pencemaran (Purnomo et al., 2017). Secara keseluruhan, rasio C/N pada semua perlakuan belum memenuhi standar SNI 7763:2024 yang mensyaratkan nilai maksimum 25%. Untuk menurunkan rasio C/N, proses pengomposan perlu dilakukan dalam waktu yang lebih lama (Wahyudin & Nurhidayatullah, 2018).

KESIMPULAN

Kombinasi 250 g kotoran kambing dan 750 g daun kelapa sawit merupakan perlakuan paling optimal pada seluruh parameter dan telah memenuhi standar SNI 7763:2024 untuk pupuk organik, kecuali pada parameter rasio C/N yang masih belum sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Afirdaningrum, M., & Mizwar, A. (2022). Pengaruh penambahan serbuk kayu terhadap kualitas kompos. *Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa*, 5(1), 1–14.
- Amir, N., Hawalid, H., & Nurhuda, I. A. (2017). Pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan beberapa varietas bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) di polybag. *Jurnal Klorofil*, 12(2), 68–72.
- Andriawan, F., Hilwa, W., Fitra, S. H., & Yusmaidar, S. (2022). Analisis kualitas pupuk kascing dari campuran kotoran ayam, bonggol pisang dan ampas tahu. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(1), 423–428.
- Arthawidya, J., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). Analisis komposisi terbaik dari variasi C/N rasio menggunakan limbah kulit buah pisang, sayuran dan kotoran sapi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(3), 1–20.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik kelapa sawit Provinsi Riau*. <https://riau.bps.go.id/indicator/54/217/1/luas-area-tanaman-perkebunan.html>
- Badruzzaman, D. Z., Juanda, W., & Hidayat, Y. A. (2016). Casting quality assessment on vermicomposting of mixed feces of dairy cattle and rice straw. *Jurnal Ilmu Ternak*, 16(2), 43–48.
- Bulan, R., Tineke, M., Hermawan, & Desrial, W. (2016). Pemanfaatan limbah daun kelapa sawit sebagai bahan baku pupuk kompos. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 9(2), 135–146.
- Chaniago, N., & Yulita, I. (2019). Pengaruh jenis bahan organik dan lamanya proses pengomposan terhadap kuantitas dan kualitas vermikompos. *Jurnal Agricultural Research*, 15(1), 68–81.
- Destia, S., Walida, H., Saragi, S. H. Y., Mustamu, N. E., & Harahap, F. S. (2021). Analysis of the quality of vermicompost from mixed of sawdust, banana stems, manure, and vegetable waste. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika*, 3(2), 128–134.
- Hanuf, A. A., Yunita, D. M., Nurin, Y. M., Syarof, Z. N., Nisfi, Ifadah, F., & Haidar, J. M. (2020). Teknologi aplikasi kompos pupuk kandang kambing di kebun kopi. *Jurnal Agroinotek*, 1(1), 23–33.
- Harahap, R. T., Sabrina, T., & Marbun, P. (2015). Utilization of several sources and dosage of organic activators on decomposition rate of empty fruit bunch. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(2), 581–589.
- Harefa, L., & Lase, N. K. (2024). Kajian peran mikroorganisme tanah dalam pertanian berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 1(2), 150–155.
- Hasby, M. (2018). Pengaruh jenis feses ternak berbeda sebagai media kultur terhadap pertumbuhan populasi cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). *Dinamika Pertanian*, 34(1), 61–68.
- Hazra, F., Dianisa, N., & Widyastuti, R. (2018). Quality and production of vermicompost using African night crawler worms (*Eudrilus eugeniae*). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 20(2), 77–81.
- Kartini, N. L. (2018). Pengaruh cacing tanah dan jenis media terhadap kualitas pupuk organik. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 8(1), 49–53.
- Mirwan, M. (2015). Optimasi pengomposan sampah kebun dengan variasi aerasi dan kotoran sapi sebagai bioaktivator. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4(1), 61–66.
- Mulat, T. (2003). *Membuat dan memanfaatkan kascing pupuk organik berkualitas*. Agromedia Pustaka.
- Nenobesi, W., Mella, W., & Soetedjo, P. (2017). Utilization of composted animal sludge to improve environmental capability and biomass of mung bean varieties. *Jurnal Bumi Lestari*, 17(1), 69–81.
- Palungkun, R. (1999). *Sukses beternak cacing tanah Lumbricus rubellus*. Penebar Swadaya.
- Purniasari, B., Atmaja, I. W. D., & Soniari, N. N. (2019). Characteristics differences of casting from organic and conventional vegetables field. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 8(3), 263–272.
- Purnomo, E. A., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). The effect of C/N ratio of compost production and potassium, phosphate contents from banana trunk. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 1–15.
- Purnomo, M. A. J., & Ernasthan, B. P. R. (2020). Pemanfaatan limbah jerami sebagai souvenir bernilai artistik. *Jurnal Abdi Seni*, 11(1), 84–92.
- Rahmadanti, M. S., Okalia, D., Pramana, A., & Wahyudi. (2019). Uji karakteristik kompos pada kombinasi TKKS dan kotoran sapi menggunakan MOS. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(2), 105–115.
- Saraswati, R., & Praptana, R. H. (2017). Percepatan proses pengomposan aerobik menggunakan biodekomposer. *Perspektif*, 16(1), 44–57.

- Siagian, S. W., Yuriandala, Y., & Maziya, F. B. (2021). Analisis suhu, pH dan kuantitas kompos dari reaktor aerob termodifikasi. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(2), 166–176.
- Shobib, A. (2020). Pembuatan pupuk organik dari kotoran sapi dan jerami padi dengan bioaktivator M-Dec. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 5(1), 32–37.
- Sitompul, E., Wardhana, I. W., & Sutrisno, E. (2017). Studi identifikasi rasio C/N pengolahan sampah organik. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 1–12.
- Sung, C. T. (2016). *Availability, use, and removal of oil palm biomass in Indonesia* (Working paper). International Council on Clean Transportation.
- Trivana, L., Pradhana, A. Y., & Manambangtua, A. P. (2016). Optimalisasi waktu pengomposan pupuk kandang dari kotoran kambing. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 9(1), 16–24.
- Tumimbang, M., Tamod, Z. E., & Kumolontang, W. (2016). Uji kualitatif kandungan hara kompos campuran beberapa kotoran ternak. *Jurnal Eugenia*, 22(3), 123–133.
- Wahyudin, & Nurhidayatullah. (2018). Pengomposan sampah organik rumah tangga dengan MOL bonggol pisang. *Jurnal Agriovet*, 1(1), 19–36.
- Widarti, B. N., Wardhini, W. K., & Sarwono, E. (2015). Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2).