

Quality of cow dung composting fertilizer with additional starter solution of cow rumen contents

Amirul Nurdiansyah^{1,*}, Arqowi Pribadi¹, Dedy Suprayogi¹, Abdillah Akmal Karami²

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Surabaya 60237, Indonesia

²Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya 60115, Indonesia

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Article history:</i> Received: 24 August 2022 Received in revised form: 7 May 2023 Accepted: 9 May 2023</p>	<p>RPH Kedurus produces livestock solid waste in the form of cow dung as much as 750 kg/day and the content of cow rumen is 2 tons/day. The livestock solid waste can be processed by turning it into compost using the takakura composting method. This study aims to determine the characteristics of the compost according to the specified parameters (temperature, pH, moisture content, organic c, nitrogen, phosphorus, potassium, and the C/N ratio) and to determine the dose of use of a good cow rumen content solution to produce compost according to the quality standard of SNI 19-7030-2004. In this study, the treatments used were P₀ with a composition of 3 kg of cow dung and 1 kg of rice husks, P₁ with a composition of P₀ and 100 mL of starter solution of cow rumen contents, P₂ with a composition of P₀ and 200 mL of starter solution of cow rumen contents, and P₃ with a composition of P₀ and 300 mL of starter solution for bovine rumen contents. Overall, the characteristics produced by the four treatments met the quality standards, while the optimum dosage for the use of rumen contents was found in treatment P₂ with the use of 200 mL of starter bovine rumen contents and produced a temperature of 29 °C, pH 7.4, water content 14.2%, C. -organic 67 %, nitrogen 4.26 %, phosphorus P₂O₅ 0.37 %, potassium K₂O 2.21 %, and C/N ratio 15.7. The compost fertilizer produced can be used as an alternative organic fertilizer to be developed.</p>
<p><i>Keywords:</i> Cow dung, content cow rumen, composting</p>	

1. Pendahuluan

Setiap aktivitas yang dilakukan manusia pastinya akan menghasilkan suatu limbah. Salah satu aktivitas yang menghasilkan limbah yaitu aktivitas pada rumah potong hewan yang didalamnya terdapat serangkaian aktivitas dari hewan datang, pemotongan hewan, hingga pendistribusian daging hasil dari pemotongan. Rumah potong hewan adalah badan usaha yang khusus menangani terkait pemotongan hewan ternak yang nantinya akan menghasilkan daging untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat [1]. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 95 Tahun 2012, aktivitas yang terdapat pada rumah potong hewan yaitu meliputi penerimaan hewan, pengistirahatan hewan, pemeriksaan kesehatan hewan, pemotongan hewan, pemeriksaan hasil pemotongan hewan, serta kehalalan hasil pemotongan yang sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus) adalah badan usaha pemotongan hewan ternak khususnya sapi yang berada di Kota Surabaya. Setiap harinya RPH Kedurus menerima dan melakukan pemotongan 50 ekor hewan ternak. Aktivitas yang dilakukan RPH Kedurus setiap harinya tidak hanya menghasilkan daging tetapi juga menghasilkan limbah padat berupa kotoran sapi dan isi rumen sapi. Kotoran sapi yang dihasilkan RPH Kedurus mencapai 750 kg dalam setiap hari yang berasal dari 150 ekor sapi. Kotoran sapi merupakan limbah peternakan yang berupa padatan dan dapat dijadikan bahan baku dalam pembuatan pupuk kompos [2]. Kotoran sapi yang terdapat pada rumah potong hewan biasanya hanya ditumpuk pada tempat terbuka dan ada juga yang dilakukan

pembuangan ke TPA [3]. Kotoran sapi yang terdapat pada RPH kedurus hanya ditumpuk begitu saja tanpa adanya pengolahan, sehingga berpotensi merusak lingkungan dan mengganggu kenyamanan dari bau yang ditimbulkan. Sedangkan isi rumen sapi yang dihasilkan RPH Kedurus mencapai 2 ton setiap harinya yang berasal dari 50 ekor sapi yang dipotong. Isi rumen sapi adalah limbah peternakan yang berasal dari sisa-sisa pencernaan sapi yang belum menjadi feses. Isi rumen sapi mengandung unsur hara N (2,56 %), P (0,15 %), K (0,11 %) serta bahan organik [4].

Pengolahan yang dapat dilakukan pada limbah padat tersebut yaitu dengan mengolahnya menjadi pupuk kompos dengan menggunakan metode pengomposan. Pengomposan adalah proses penguraian bahan organik yang dilakukan oleh mikroba untuk menghasilkan produk baru berupa pupuk kompos [5]. Pada proses pengomposan kotoran sapi berperan sebagai bahan baku pengomposan. Kotoran sapi adalah limbah peternakan yang berasal dari proses pencernaan hewan dan dikeluarkan melalui anus. Kotoran sapi mengandung banyak nitrogen serta nutrient berupa fosfor dan kalium dengan kadar yang tinggi [6]. Kotoran sapi dapat dimanfaatkan menjadi pupuk kompos dikarenakan mengandung kadar air (85-92%), Kalium (0,1-1,5%), Phospor (0,2-0,5%), dan Nitrogen (0,4-1%) [7]. Kandungan unsur hara tersebut berpotensi yang baik dalam pembuatan pupuk kompos. Kotoran sapi tidak bisa langsung digunakan sebagai pupuk dan harus melalui proses pengolahan dengan melakukan penambahan starter serta campuran lainnya agar nantinya pupuk yang dihasilkan berkualitas serta sesuai dengan baku mutu dan dapat bermanfaat.

Isi rumen sapi merupakan limbah peternakan yang memiliki karakteristik yaitu bau yang dikeluarkan serupa dengan bau feses yang masih segar, warna coklat hijau

* Corresponding author.

Email: amirulnurdiansyah04@gmail.com

<https://doi.org/10.20527/k.v12i1.14357>



kekuningan, serta tekstur yang halus dan lembut. Warna serta tekstur yang dihasilkan isi rumen sapi dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi oleh sapi [8]. Isi rumen sapi berperan sebagai starter yang dapat mempercepat proses pengomposan dengan bantuan mikroba yang terkandung didalamnya. Penggunaan isi rumen sapi pada proses pengomposan yaitu dengan mengambil cairan rumen sapi yang didalamnya terkandung banyak mikroba yang dapat menunjang kualitas kompos yang dihasilkan [9]. Cairan isi rumen sapi mengandung 5 bakteri yaitu *Pseudomonas*, *Cellulomonas* sp, *Acinetobacter* sp, *Lactobacillus* sp, dan *Bacillus* sp. Bakteri yang terkandung dalam cairan isi rumen sapi bermanfaat pada proses pengomposan dikarenakan dapat meningkatkan kadar nitrogen, mempercepat proses fermentasi kompos, meningkatkan senyawa, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme [10].

Pemanfaatan kotoran sapi dan isi rumen sapi untuk dijadikan pupuk kompos dapat dilakukan dengan menambahkan sekam padi sebagai campuran dalam pembuatannya. Indonesia yang terkenal sebagai negara agraris tentunya menghasilkan limbah pertanian salah satunya sekam padi yang melimpah, sehingga alangkah baiknya jika memanfaatkan limbah tersebut sebagai upaya mengurangi limbah yang dihasilkan. Sekam padi merupakan hasil dari proses penggilingan padi dan termasuk kedalam limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk kompos [11]. Kandungan C-organik dan N pada sekam padi dapat menunjang kualitas kompos yang dihasilkan, selain itu pada proses pengomposan sekam padi dapat meningkatkan kandungan P dan K [12].

Berdasarkan pendahuluan diatas, maka diperlukan pemanfaatan limbah Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus) dengan mengolahnya menjadi pupuk kompos menggunakan metode pengomposan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui karakteristik dari kompos yang dihasilkan sesuai dengan parameter yang telah ditentukan peneliti (suhu, pH, kadar air, c-organik, nitrogen, fosfor, kalium, dan rasio C/N) dan mengetahui dosis optimum penggunaan cairan starter isi rumen sapi pada pembuatan kompos.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan melakukan percobaan pada kotoran sapi, sekam padi, dan isi rumen sapi untuk dijadikan pupuk kompos. Penelitian ini dilakukan dengan menentukan beberapa parameter dan perlakuan. Parameter yang digunakan yaitu Suhu, pH, kadar air, C-organik, nitrogen, fosfor, kalium, serta rasio C/N untuk dapat mengetahui karakteristik dari pupuk yang dihasilkan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari P₀, P₁, P₂, dan P₃ untuk proses penelitiannya. Perlakuan tersebut memiliki kombinasi komposisi yang berbeda-beda, hal tersebut dilakukan guna mengetahui karakteristik pupuk yang dihasilkan dan mengetahui perlakuan yang terbaik dalam proses pembuatan pupuk berdasarkan SNI 19-7030-2004. Sedangkan metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif. Data ditampilkan pada penelitian ini berupa tabel dan analisis dengan membandingkan hasil perlakuan dengan SNI 19-7030-2004 pada tiap parameter dan perlakuan yang telah ditentukan.

2.1. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di 3 (tiga) lokasi berbeda yang terdiri dari lokasi pengambilan sampel, lokasi pembuatan pupuk kompos, dan lokasi kegiatan laboratorium pengecekan hasil pupuk kompos. Lokasi penelitian berturut-turut yaitu lokasi proses sampling kotoran sapi dan isi rumen sapi dilakukan di Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus) yang terletak di Jalan Raya Mastrip No. 45 A, Kedurus, Kecamatan Karangpilang, Kota Surabaya, Jawa Timur. Lokasi penelitian terkait dengan kegiatan pelaksanaan pengomposan dilakukan di Perum Bukit Cemara Wangi B4/19, Hulaan, Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik. Lokasi penelitian terkait dengan kegiatan laboratorium berada di Balai Riset dan Standarisasi Industri dan Perdagangan Surabaya (BARISTAND INDAG SURABAYA).

2.2. Alat dan bahan

2.2.1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini: sekrop, karung, keranjang takakura, timbangan, thermometer, pH meter, sarung tangan, botol, dan gelas ukur.

2.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kotoran sapi, sekam padi, molasses, air, dan isi rumen sapi.

2.3. Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri dari proses pengambilan sampel, pembuatan starter isi rumen sapi, pembuatan pupuk kompos, pengelaban pupuk kompos, serta analisis data.

2.4. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel penelitian ini yaitu meliputi kotoran sapi, isi rumen sapi, dan sekam padi. Kotoran sapi dan isi rumen sapi yang digunakan pada penelitian ini berasal dari RPH Kedurus, sedangkan sekam padi berasal dari tempat penggilingan padi. Bahan-bahan tersebut merupakan limbah dan tidak dimanfaatkan. Kotoran sapi yang telah didapatkan kemudian dilakukan penjemuran selama tujuh hari untuk selanjutnya menjadi bahan baku dalam pembuatan pupuk kompos.

2.5. Pembuatan starter isi rumen sapi (IRS)

Isi rumen sapi yang telah didapatkan kemudian dilakukan proses pembuatan starter. 5 kg isi rumen sapi dicampurkan dengan 2 kg dedak, 1 kg molasses, serta 15 liter air. Proses pembuatan starter isi rumen sapi membutuhkan waktu 7 hari untuk fermentasi dengan dilakukan pengecekan selama 3 hari sekali. Setelah starter isi rumen sapi telah mencapai 7 hari kemudian dilakukan proses pemerasan dan pewadahan cairan hasil fermentasi kedalam wadah untuk selanjutnya digunakan dalam proses pembuatan pupuk kompos.

2.6. Pembuatan pupuk kompos

Pembuatan pupuk kompos diawali dengan menentukan rancangan percobaan yang terdiri dari perlakuan P_0 (kontrol), P_1 , P_2 , dan P_3 . Metode pengomposan yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode pengomposan takakura dengan menggunakan keranjang takakura sebagai wadah. Berikut kombinasi komposisi pada setiap perlakuan:

- $P_0 = 3$ kg kotoran sapi : 1 kg sekam padi
- $P_1 = P_0$: 100 mL IRS
- $P_2 = P_0$: 200 mL IRS
- $P_3 = P_0$: 300 mL IRS

Proses pembuatan pupuk kompos dilakukan dengan mencampurkan ketiga bahan yaitu 3 kg kotoran sapi, 1 kg sekam padi, serta starter isi rumen sapi sesuai pada tiap perlakuan. Proses pengomposan berlangsung selama 14 hari dengan dilakukan pembalikan setiap 2 hari dan dilakukan penyemprotan pada kompos jika dirasa kelembaban kompos kering. Apabila kompos sudah mengalami masa proses pengomposan selama 14 hari, maka dapat dinyatakan matang dan dilanjutkan pada proses pengelaban.

2.7. Pengelaban pupuk kompos

Proses pembuatan pupuk kompos yang telah mencapai 14 hari kemudian dilakukan proses pengelaban di Balai Riset dan Standardisasi Industri dan Perdagangan Surabaya (BARISTAND INDAG SURABAYA) untuk mengetahui karakteristik dari kompos yang telah matang tersebut. Proses pengelaban dilakukan dengan mengambil 300 gram pupuk kompos pada setiap perlakuan. Setelah dilakukan proses pengelaban kemudian dilakukan analisis dari data yang sudah didapatkan.

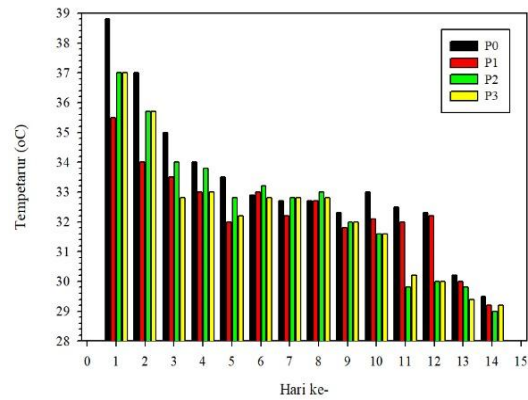
2.8. Analisis data

Data yang telah didapatkan kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan metode analisis data dengan menyajikan data dan mendeskripsikannya dengan membuat narasi sesuai dengan data yang telah didapatkan. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil laboratorium dengan baku mutu pupuk kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 dan mencari hasil yang optimal.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Suhu pada pembuatan kompos

Suhu pada proses pengomposan selama 14 hari pada kisaran 29–32 °C, sedangkan suhu tertinggi mencapai 38,8 °C. Pada suhu mencapai titik tertinggi, kompos berada pada fase mesofilik dimana mikroba yang bekerja pada fase tersebut adalah mikroba termofilik. Hal tersebut sesuai dengan peneliti sebelumnya suhu proses pengomposan akan berada pada titik termofilik, peningkatan suhu tersebut dikarenakan adanya aktivitas mikroba dalam penguraian bahan organik [13]. Suhu pada proses pengomposan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Profil Suhu pada Proses Pengomposan

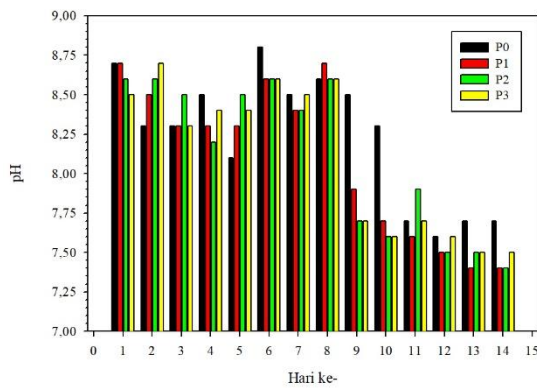
Berdasarkan Gambar 1, proses pengomposan hari ke-1 sampai dengan hari ke-2 suhu pada semua perlakuan (P_0 , P_1 , P_2 , dan P_3) mencapai titik tertinggi. Hal tersebut menandakan adanya reaksi dari bakteri mikroba yang berasal dari starter larutan isi rumen sapi terhadap bahan organik pada semua perlakuan. Setelah mengalami kenaikan suhu kemudian suhu berada pada kondisi *fluktuatif* yang terjadi pada hari ke-3 sampai hari ke-8. Kondisi fluktuatif yang terjadi akibat aktivitas mikroba dalam dekomposisi bahan organik pada saat proses pengomposan. Proses pengomposan mengalami penurunan suhu pada hari ke-9 sampai hari ke-14, hal tersebut menandakan bahwa adanya penurunan aktivitas mikroba dalam mendekomposisi bahan organik dan semakin sedikit bahan organik yang dapat diuraikan oleh mikroba. Menurunnya suhu pada proses pengomposan menandakan kompos telah mengalami kematangan sehingga suhu kompos mengalami penurunan.

Suhu tertinggi yang dicapai setiap perlakuan berturut-turut P_0 sebagai kontrol dengan komposisi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi adalah 34,4 °C, P_1 dengan komposisi P_0 dan 100 mL starter larutan isi rumen sapi adalah 35,6 °C, P_2 dengan dengan komposisi P_0 dan 200 mL starter larutan isi rumen sapi adalah 36,8 °C, dan P_3 dengan dengan komposisi P_0 dan 300 mL starter larutan isi rumen sapi adalah 36,9 °C. Suhu tertinggi yang dihasilkan menandakan jumlah mikroba yang bekerja pada proses pengomposan masih banyak dan bakteri yang dapat bekerja pada suhu tinggi adalah bakteri termofilik.

Suhu akhir yang dihasilkan pada kompos berturut-turut P_0 sebagai kontrol adalah 29,4 °C, P_1 adalah 29,1 °C, P_2 adalah 29 °C, dan P_3 adalah 29,2 °C. Hasil tersebut telah memenuhi baku mutu suhu untuk kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu 28,9 °C – 30,3 °C.

3.2. Potential hydrogen (pH) pada kompos

Kadar pH pada proses pengomposan biasanya berada antara 6,5 sampai 7,7 atau pH pada kondisi netral. Pada penelitian ini nilai awal pH pada semua perlakuan terjadi kenaikan yaitu berkisar 8,5 sampai 8,7. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan adanya pencampuran starter larutan isi rumen sapi yang memiliki sifat basa dengan kadar 11,7 sehingga merubah kondisi pH saat dicampurkan pada proses pembuatan kompos. Kadar pH pada proses pengomposan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Profil pH Pada Proses Pengomposan

Berdasarkan Gambar 2 nilai pH mengalami kenaikan pada hari ke- 1 kemudian nilai pH berada kondisi fluktuatif pada hari ke- 2 sampai hari ke- 5. Kondisi fluktuatif terjadi dikarenakan adanya proses pelepasan amonia yang bersamaan dengan proses penurunan asam dan protein pada kompos. Nilai pH yang berada pada kondisi fluktuatif mengalami kenaikan lagi pada hari ke-6 sampai ke-8 dan mencapai pada kadar pH tertinggi yaitu 8,8. Hal tersebut dapat terjadi karena pengaruh dari bahan yang digunakan pada proses pengomposan. Meningkatnya kadar pH disebabkan oleh proses penguraian nitrogen oleh bakteri dan menghasilkan ammonia [14] sehingga kada pH meningkat. Pada hari ke-9 sampai hari ke-14 kada pH perlahan-lahan mulai menurun dan mencapai kondisi netral berkisar 7,4 sampai 7,6.

Kadar pH tertinggi yang dicapai pada kompos berturut-turut P₀ sebagai kontrol dengan komposisi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi adalah 8,7, P₁ dengan komposisi P₀ dan 100 mL starter larutan isi rumen sapi adalah 8,7, P₂ dengan dengan komposisi P₀ dan 200 mL starter larutan isi rumen sapi adalah 8,6, dan P₃ dengan dengan komposisi P₀ dan 300 mL starter larutan isi rumen sapi adalah 8,5. Nilai akhir pH yang dihasilkan pada kompos berturut-turut P₀ sebagai kontrol adalah 7,6, P₁ adalah 7,5, P₂ adalah 7,4, dan P₃ adalah 7,5. Hasil pada P₂ telah memenuhi baku mutu sedangkan hasil untuk P₀, P₁, dan P₃ belum memenuhi baku mutu pH untuk kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu 6,8 – 7,49.

3.3. Kadar air pada kompos

Pada proses pengomposan kadar air memiliki peran untuk memenuhi kebutuhan air bagi mikroba dikarenakan mikro saat melakukan proses penguraian bahan organik. Kadar air yang terkandung di dalam kompos mempengaruhi suhu pada kompos dan laju dekomposisi bahan organik kompos. Kadar air yang terkandung dalam kompos memiliki peran yang penting pada proses pengomposan dikarenakan proses penguraian bahan organik yang dilakukan oleh mikroba bergantung pada kandungan air pada kompos, selain itu kadar air juga menjadi kunci dalam kematangan dan kualitas kompos yang dihasilkan [14]. Kadar air pada kompos dapat dilihat pada tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kandungan kadar air yang dihasilkan pada kompos berturut-turut P₀ sebagai kontrol adalah 61,4%, P₁ adalah 14,3%, P₂ adalah 14,2%, dan P₃ adalah 13,5%. Kandungan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan P₀ sebagai kontrol dengan komposisi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi yaitu 61,4%, sedangkan kandungan kadar air terendah terdapat pada perlakuan P₃ dengan dengan

komposisi P₀ dan 300 mL starter larutan isi rumen sapi yaitu 13,5%. Kandungan kadar air yang dihasilkan pada perlakuan P₀ sebagai kontrol belum memenuhi baku mutu kadar air untuk kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu < 50, sedangkan pada perlakuan P₁, P₂, dan P₃ telah memenuhi baku mutu.

Tabel 1. Kadar Air pada Kompos

Perlakuan	Kadar Air (%)	SNI 19-7030-2004
P ₀	61.4	< 50
P ₁	14.3	< 50
P ₂	14.2	< 50
P ₃	13.5	< 50

3.4. Kadar C-organik pada kompos

Karbon yang terkandung pada kompos menjadi sumber energi bagi mikroba untuk melakukan aktivitas penguraian bahan organik untuk menjadi kompos. Kadar karbon yang terkandung pada kompos akan hilang seiring dengan berjalannya masa pengomposan dikarenakan terjadinya penguapan CO₂ yang menyebabkan kadar karbon ikut berkurang. Kadar C-organik pada kompos dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kadar C-organik pada Kompos

Perlakuan	Kadar C-organik (%)	SNI 19-7030-2004
P ₀	16,4	9,8 – 32
P ₁	66,7	9,8 – 32
P ₂	67,0	9,8 – 32
P ₃	68,6	9,8 – 32

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa kandungan C-organik yang dihasilkan pada kompos berturut-turut P₀ sebagai kontrol adalah 16,4%, P₁ adalah 66,7%, P₂ adalah 67%, dan P₃ adalah 68,6%. Kandungan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ dengan dengan komposisi P₀ dan 300 mL starter larutan isi rumen sapi yaitu 68,6%, sedangkan kandungan C-organik terendah terdapat pada perlakuan P₀ sebagai kontrol dengan komposisi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi yaitu 16,4%. Kandungan C-organik yang dihasilkan pada perlakuan P₁, P₂, dan P₃ belum memenuhi baku mutu kadar air untuk kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu 9,8–32, sedangkan pada perlakuan P₀ sebagai kontrol telah memenuhi baku mutu.

3.5. Kadar nitrogen total pada kompos

Nitrogen yang terkandung pada kompos berperan sebagai energi dan penyuplai nutrisi bagi mikroba pada saat proses pengomposan. Kandungan nitrogen yang dihasilkan pada kompos nantinya akan bermanfaat bagi proses pertumbuhan tanaman seperti pembentukan klorofil, pembentukan asam-asam nukleat, dan pembentukan protoplasma pada tumbuhan [15]. Kadar C-organik pada kompos dapat dilihat pada tabel 3.

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa kandungan nitrogen yang dihasilkan pada kompos berturut-turut P₀ sebagai kontrol adalah 0,5 %, P₁ adalah 2,48%, P₂ adalah 4,26, dan P₃ adalah 5,11 %. Kandungan nitrogen tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ dengan dengan komposisi P₀ dan 300 mL starter larutan isi rumen sapi yaitu 5,11%, sedangkan kandungan kadar air terendah terdapat pada perlakuan P₀ sebagai kontrol dengan

komposisi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi yaitu 0,55%. Kandungan nitrogen yang dihasilkan pada semua perlakuan telah memenuhi baku mutu nitrogen untuk kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu > 0,4.

Tabel 3. Kadar Nitrogen pada Kompos

Perlakuan	Kadar Nitrogen (%)	SNI 19-7030-2004
P ₀	0,55	> 0,4
P ₁	2,48	> 0,4
P ₂	4,26	> 0,4
P ₃	5,11	> 0,4

3.6. Kadar fosfor (P₂O₅) total pada kompos

Kadar fosfor yang terkandung pada kompos menjadi kunci untuk keberlangsungan hidup mikroba karena kadar fosfor memiliki peran dalam membentuk sel-sel pada mikroba. Kadar fosfor yang dihasilkan pada proses pengomposan akan meningkat seiring berjalannya masa pengomposan. Kandungan fosfor yang meningkat akibat dari proses penguraian bahan organik oleh mikroba [16], selain itu ketika kompos akan matang mikroba yang terdapat pada kompos akan mati sehingga kandungan fosfor pada mikroba akan tercampur di kompos dan menjadi salah satu penyebab peningkatan kadar fosfor pada kompos. Kadar Fosfor (P₂O₅) pada kompos dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kadar Fosfor (P₂O₅) pada Kompos

Perlakuan	Kadar Fosfor (P ₂ O ₅) (%)	SNI 19-7030-2004
P ₀	0,39	> 0,1
P ₁	0,37	> 0,1
P ₂	0,27	> 0,1
P ₃	0,71	> 0,1

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa kandungan fosfor yang dihasilkan pada kompos berturut-turut P₀ sebagai kontrol adalah 0,39%, P₁ adalah 0,37%, P₂ adalah 0,27%, dan P₃ adalah 0,71%. Kandungan fosfor tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ dengan dengan komposisi P₀ dan 300 mL starter larutan isi rumen sapi yaitu 0,71%, sedangkan kandungan fosfor terendah terdapat pada perlakuan P₂ dengan komposisi P₀ dan 200 mL starter larutan isi rumen sapi yaitu 0,27%. Kandungan fosfor yang dihasilkan pada semua perlakuan telah memenuhi baku mutu nitrogen untuk kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu > 0,1.

3.7. Kadar kalium (K₂O) pada kompos

Kadar kalium yang terkandung pada kompos berasal dari bahan baku kompos yang telah mengandung ion-ion kalium. Ion-ion kalium bebas tersebut dimanfaatkan oleh mikroba untuk membentuk metabolisme, sehingga dari metabolisme mikroba terbentuklah senyawa kalium. Kadar kalium yang terkandung pada kompos berasal dari bahan organik yang digunakan [17], tetapi kalium yang terkandung berbentuk kompleks kemudian terjadi aktivitas penguraian oleh mikroba sehingga menghasilkan kalium dalam bentuk yang sederhana. Kadar Kalium (K₂O) pada kompos dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kadar Kalium (K₂O) pada Kompos

Perlakuan	Kadar Kalium (K ₂ O) (%)	SNI 19-7030-2004
P ₀	2,18	> 0,2
P ₁	2,12	> 0,2
P ₂	2,21	> 0,2
P ₃	2,21	> 0,2

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa kandungan kalium yang dihasilkan pada kompos berturut-turut P₀ sebagai kontrol adalah 2,18%, P₁ adalah 2,12%, P₂ adalah 2,21%, dan P₃ adalah 2,21%. Kandungan kalium tertinggi yaitu 2,21 % terdapat pada perlakuan P₃ dengan dengan komposisi P₀ dan 300 mL starter larutan isi rumen sapi dan P₂ dengan komposisi P₀ dan 200 mL starter larutan isi rumen sapi yaitu, sedangkan kandungan kalium terendah terdapat pada perlakuan P₁ dengan komposisi P₀ dan 100 mL starter larutan isi rumen sapi yaitu 2,1%. Kandungan kalium yang dihasilkan pada semua perlakuan telah memenuhi baku mutu nitrogen untuk kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu > 0,2.

3.8. Rasio C/N

Pada proses pengomposan nilai rasio C/N menjadi kunci pada waktu dari proses pengomposan yang sedang berlangsung. Nilai rasio C/N yang dihasilkan berasal dari nilai karbon dan nitrogen yang terkandung pada kompos. Pada proses pengomposan karbon digunakan sebagai energi, sedangkan nitrogen digunakan sebagai sumber nutrisi bagi mikroba. Nilai rasio C/N pada kompos dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai Rasio C/N

Perlakuan	Nilai Rasio C/N	SNI 19-7030-2004
P ₀	29,8	10 – 20
P ₁	26,9	10 – 20
P ₂	15,7	10 – 20
P ₃	13,4	10 – 20

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai rasio C/N yang dihasilkan pada kompos berturut-turut P₀ sebagai kontrol adalah 29,8, P₁ adalah 26,9, P₂ adalah 15,7, dan P₃ adalah 13,4%. Nilai rasio C/N tertinggi terdapat pada perlakuan P₀ sebagai kontrol dengan komposisi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi yaitu 29,8, sedangkan nilai rasio C/N terendah terdapat pada perlakuan P₃ dengan dengan komposisi P₀ dan 300 mL starter larutan isi rumen sapi yaitu 13,4. Nilai rasio C/N yang dihasilkan pada perlakuan P₀ dan P₁ belum memenuhi baku mutu kadar air untuk kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu 10 – 20, sedangkan pada perlakuan P₂ dan P₃ telah memenuhi baku mutu.

4. Kesimpulan

Pengolahan kotoran sapi dan isi rumen sapi untuk dijadikan pupuk kompos merupakan suatu cara pengolahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah peternakan khususnya limbah pada rumah potong hewan. Karakteristik dari pupuk kompos yang dihasilkan tiap parameter pada perlakuan (P₀, P₁, P₂, dan P₃) yaitu sebagai berikut: suhu (29,4 °C; 29,1 °C; 29 °C; dan 29,2 °C), pH (7,6, 7,5; 7,4; dan 7,5),

kadar air (61,4%; 14,3%; 14,2%; dan 13,5%), c-organik (16,4%; 66,7%; 67%; dan 68,6%), nitrogen (0,55%; 2,48%; 4,26%; dan 5,11 %), fosfor P_2O_5 (0,39%; 0,37%; 0,27%; dan 0,71 %), kalium K_2O (2,18%; 2,12%; 2,21%, dan 2,21 %), dan rasio C/N (29,8; 26,9; 15,7; dan 13,4). Pada pembuatan pupuk kompos kotoran sapi dosis penggunaan larutan starter isi rumen sapi yang optimum yaitu pada perlakuan P_2 dengan penggunaan 200 mL larutan isi rumen sapi dan menghasilkan suhu 29 °C, pH 7,4, kadar air 14,2%, C-organik 67%, nitrogen 4,26%, fosfor P_2O_5 0,37%, kalium K_2O 2,21%, dan rasio C/N 15,7. Pemilihan dosis tersebut berdasarkan hasil akhir kompos yang telah memenuhi baku mutu SNI 19-7030-2004. Alangkah baiknya dalam pembuatan pupuk kompos kotoran sapi dengan menggunakan penggunaan dosis 200 mL larutan isi rumen sapi dapat menambah waktu pengomposan agar kadar C-organik yang terkandung pada kompos dapat memenuhi baku mutu SNI 19-7030-2004.

Referensi

- [1] Peraturan Menteri Pertanian Nomor 13 Kementerian Pertanian. Rumah Potong Hewan Unit Penanganan Daging, 2020.
- [2] S. Arif, Pembuatan pupuk organik berbahan limbah kotoran sapi untuk meningkatkan produktivitas pertanian warga Dusun Genuk Desa Snepo Kec. Slahung Kab. Ponorogo, InEJ: Indonesia Engagement Journal, 1 (2020) 117-127.
- [3] R. Ratnawati, R.A. Wulandari, N. Matin, Pengolahan limbah padat rumah potong hewan dengan metode pengomposan aerobik dan anaerobik, Prosiding Seminar Lingkungan Hidup Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang 2016, pp. 277-287.
- [4] N.H. Lestari, Murniati, Armaini, Pengaruh kompos isi rumen sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.), JOM Faferta, 4 (2017) 1-11.
- [5] E. Yenie, I. Andesgur, Studi parameter suhu, kadar air, dan pH terhadap variasi tinggi tumpukan pada proses pengomposan lumpur sawit, Prosiding Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan (SENPLING) Universitas Riau, Pekanbaru 2018.
- [6] Z.S. Arifin, T. Triyono, C. Harsito, S.D. Prasetyo, E. Yuniastuti, Pengolahan limbah kotoran sapi dan onggok pati aren menjadi pupuk organik, Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (SENADIMAS), Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja 2019.
- [7] N.E. Dewi, Y. Setiyo, I. Nada, Pengaruh bahan tambahan pada kualitas kompos kotoran sapi, Jurnal BETA, 5 (2017) 76-82.
- [8] Y. Kocu, B.T. Hariadi, S.D. Rumetor, Potensi isi rumen sapi asal rumah potong hewan sebagai pakan ternak ruminansia di Kabupaten Manokwari, Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis, 8 (2018) 56-65.
- [9] M.L. Legowo, Studi pemanfaatan rumen ruminansia sebagai bioaktivator terhadap pH, rasio C/N, populasi mikroba, dan sifat fisik kompos dari pelepah kelapa sawit, In Skripsi Universitas Sriwijaya, (2020).
- [10] V. Wisnu, Pemanfaatan limbah isi rumen sapi sebagai mikroorganisme lokal (MOL), Atmosphere, 1 (2020) 30-36.
- [11] S. Apriliyanti, F. Suryani, Penerapan desain eksperimen taguchi untuk meningkatkan kualitas produksi batu bata dari sekam padi, Jurnal Teknik Industri, 5 (2020) 102-108.
- [12] D.S. Harahap, H. Walida, R. Oesman, Rahmaniah, I. Arman, M. Wicaksono, R. Hasibuan, Pengaruh pemberian abu sekam padi dan kompos jerami padi terhadap sifat kimia tanah ultisol pada tanaman jagung manis, Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan, 7 (2020) 315-320.
- [13] D.A.P. Ratna, G. Samudro, S. Sumiyati, Pengaruh kadar air terhadap proses pengomposan sampah organik dengan metode takakura, Jurnal Teknik Mesin, 6 (2017) 124-128.
- [14] V.C. Kurnia, S. Sumiyati, G. Samudro, Pengaruh kadar air terhadap hasil pengomposan sampah organik dengan metode open windrow, Jurnal Teknik Mesin, 6 (2017) 119-123.
- [15] I. Rifa'i, Kualitas pupuk organik berbahan dasar feses sapi dan serasah yang difermentasi aerob dengan berbagai level dekomposer komersial EM4, In Skripsi Universitas Brawijaya, (2018).
- [16] A.B. Nurdiansyah, Pengaruh berbagai tingkat dosis effective microorganism terhadap rasio C/N, rasio C/P, pH, dan fosfor kompos pelepah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jack), In Skripsi Universitas Lambung Mangkurat, (2015).
- [17] B.N. Widarti, Pengaruh penggunaan metode open windrow dan takakura terhadap pengomposan dedaunan kering, Info Teknik, 19 (2018) 115-122.