

Evaluasi Kualitas Pupuk Organik Cair Urin Kambing Dan Limbah Cair Tahu Dengan Bioaktivator Propunic

Evaluation of the Quality of Liquid Organic Fertilizer From Goat Urine and Tofu Liquid Waste Using Propunic Bioactivator

Vian Dwi Chalisty ^{*1}, M. Hufron ¹

¹ Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen
Jalan Kutoarjo KM 05 Jatisari, Kebumen

* Corresponding author: vian.chalisty@gmail.com

Received : 31 Juli 2024
Accepted : 24 Agustus 2025
Published : 24 Agustus 2025

Abstrak: Kandungan bahan organik pada urin kambing dan limbah cair tahu memiliki potensi jika diolah menjadi pupuk organik cair. Penambahan bioaktivator diperlukan untuk mempercepat proses fermentasi sehingga diperoleh kualitas pupuk organik cair sesuai dengan standar baku mutu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari pupuk organik cair urin kambing dan limbah air tahu dengan penambahan bioaktivator Propunic dengan konsentrasi yang berbeda. Penambahan Propunic sebanyak 0% (Po), 0,5 % (P₁), 1 % (P₂), dan 1,5 % (P₃). Semua bahan difermentasi selama 15 hari. Variabel yang diamati meliputi pH, kadar N, warna, dan aroma. Data pH dan kadar N yang diperoleh dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap pola searah, sedangkan warna dan aroma dianalisis menggunakan analisis Kruskal Wallis. Hasil penelitian menunjukkan penambahan bioaktivator Propunic berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar N-total. Penambahan bioaktivator Propunic mampu menurunkan pH pada perlakuan P₁, P₂, dan P₃ dibandingkan dengan tanpa penambahan (Po). Perlakuan dengan penambahan Propunic menghasilkan warna coklat. Aroma yang dihasilkan pupuk organik cair dengan penambahan Propunic sebesar 0,5% memiliki aroma agak sedap fermentasi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kualitas pupuk organik cair urin kambing dan limbah cair tahu dengan penambahan bioaktivator Propunic sebesar 0,5% menunjukkan hasil yang baik ditunjukkan dengan nilai pH 3,9, warna coklat, kadar nitrogen sebesar 0,056% dan aroma agak sedap fermentasi.

Kata Kunci: limbah cair tahu, pupuk organik cair, propunic, urin kambing

Abstract: The organic content in goat urine and tofu liquid waste has the potential if processed into liquid organic fertilizer. The addition of bioactivators is needed to accelerate the fermentation process so that the quality of liquid organic fertilizer is obtained according to the quality standard. Therefore, this study aims to determine the quality of liquid organic fertilizer from goat urine and tofu wastewater with the addition of Propunic bioactivator with different concentrations. The addition of Propunic was 0% (Po), 0.5% (P₁), 1% (P₂), and 1.5% (P₃). All materials were fermented for 15 days. The variables observed included pH, N content, color, and aroma. The pH and N content data obtained were analyzed using a completely randomized design with a one-way pattern, while color and aroma were analyzed using Kruskal Wallis analysis. The results showed that adding of Propunic bioactivator had no significant effect ($P > 0.05$) on the total N content. The addition of Propunic bioactivator reduced pH in treatments P₁, P₂, and P₃ compared to without addition (Po). Treatment with the addition of Propunic produced a brown color. The aroma produced by liquid organic fertilizer with the addition of 0.5% Propunic has a slightly pleasant fermentation odor. Based on the research that has been done, it can be concluded that the quality of liquid organic fertilizer of goat urine and liquid tofu waste with the addition of 0.5% Propunic bioactivator shows good results indicated by a pH value of 3.9, brown color, nitrogen content of 0.056% and a slightly pleasant aroma of fermentation.

Keywords: tofu liquid waste, liquid organic fertilizer, propunic, goat urine

1. Pendahuluan

Usaha peternakan memiliki nilai ekonomi dari hulu hingga hilir. Produk utama usaha peternakan menghasilkan daging, susu, dan telur, sedangkan

hasil ikutannya diantaranya bulu, feses, dan urin. Kambing menjadi salah satu ternak yang potensial untuk dibudidayakan. Pemeliharaan ternak kambing dapat dilakukan dengan modal usaha relatif kecil,

baik secara harian maupun komersial. Selain itu, ternak kambing memiliki proporsi tubuh yang relatif kecil sehingga cepat mencapai dewasa kelamin, dapat dipelihara di lahan yang terbatas serta mudah pemeliharaannya [1].

Urin merupakan salah satu hasil samping peternakan kambing. Satu ekor kambing dapat memproduksi urin sebanyak 0,6-2,5 liter per hari [2]. Urin kambing mengandung unsur nitrogen (N) dan kalium (K) yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Beberapa kandungan dalam urin kambing diantaranya kadar nitrogen 36,9-37,1%, fosfat 16,5-16,8 ppm, dan kalium 0,67-1,27% [3]. Kandungan unsur hara tersebut baik bagi pertumbuhan tanaman apabila limbah urin diolah dengan baik menjadi pupuk organik cair. Pengolahan urin menjadi pupuk organik penting dilakukan untuk memecah bahan organik agar mudah diserap oleh tanaman [4]. Selain itu, urin sebagai limbah peternakan perlu diolah untuk mencegah pencemaran lingkungan, mencegah berkembangnya penyakit yang berasal dari patogen yang terdapat pada limbah ternak, dan mencegah terjadinya pemanasan global [5].

Industri pembuatan tahu menghasilkan hasil samping berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah padat atau biasanya disebut dengan ampas tahu biasa dijadikan sebagai pakan alternatif untuk ternak. Limbah cair tahu bagi sebagian perajin tahu dibuang langsung ke aliran sungai. Hal ini dapat menimbulkan pencemaran lingkungan yang ditandai dengan lingkungan menjadi kotor dan berbau. Pembuangan limbah cair tahu secara langsung ke sungai juga dapat menurunkan kadar oksigen di air sehingga mengancam kelangsungan hidup biota air [6]. Limbah cair tahu mengandung bahan organik seperti protein, karbohidrat, dan lemak yang tinggi. Bahan organik yang terkandung dalam limbah cair tahu diantaranya protein sebesar 40-60%, karbohidrat 25-50%, lemak 8-12%, Sebagian kecil kalsium, fosfor, besi, dan vitamin. Selain itu, kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) cukup tinggi sebesar 5.000-10.000 mg/l serta *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 7.000-10.000 mg/l dan pH berkisar 4-5 [7]. Oleh karena itu, pengolahan limbah cair tahu perlu dilakukan untuk mengurangi kandungan bahan organik dan dampak pencemaran lingkungan, salah satunya dengan pembuatan pupuk organik cair.

Bioaktivator berperan mendegradasi bahan organik menjadi bentuk senyawa sederhana melalui proses enzimatik dengan bantuan mikroorganisme. Penambahan mikroorganisme dapat mempercepat proses fermentasi pada pembuatan pupuk organik cair dengan memacu pertumbuhan mikrobia baik dan menekan mikrobia pembusuk. Salah satu produk bioaktivator adalah Propunic. Propunic mengandung beberapa mikrobia seperti bakteri fotosintetik

(*Rhodospseudomonas* sp.), bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.), yeast/ragi dan sebagainya yang berfungsi sebagai proteolitik, lignolitik, selulolitik, amilolitik, lipolitik, pengurai sulfur, pelarut fosfat, dan penambat nitrogen. Beberapa manfaat penggunaan Propunic antara lain dapat mengurangi bau tak sedap pada kotoran ternak, membantu mempercepat degradasi bahan organik, sebagai aktivator pembuatan pupuk organik.

Pupuk organik cair (POC) merupakan hasil dari dekomposisi bahan-bahan organik yang mengandung unsur hara kompleks yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair selain mengandung nutrisi untuk tanaman juga mengandung mikrobia yang mampu memperbaiki struktur tanah, menyediakan unsur hara tanaman, mengurangi mikroorganisme merugikan bagi tanaman, mencegah penyakit pada tanaman, dan tidak membahayakan lingkungan apabila digunakan dalam jangka panjang. Proses pembuatan POC dilakukan melalui fermentasi. Proses fermentasi dapat dilakukan secara aerobik dan anaerobik. Fermentasi aerobik mendegradasi bahan organik dengan adanya oksigen yang menghasilkan karbondioksida, air, dan panas. Fermentasi anaerobik mendegradasi bahan organik tanpa adanya oksigen yang menghasilkan gas metana, karbondioksida, dan senyawa asam organik. Proses dekomposisi bahan organik pada pembuatan POC dipengaruhi juga oleh aktivitas mikrobia sehingga kecepatan dekomposisi dan kualitas POC yang dihasilkan tergantung dari kondisi dan jenis mikrobia yang digunakan [8]. Pembuatan POC dapat menggunakan bahan-bahan dari limbah yang tidak termanfaatkan seperti urin ternak dan limbah cair tahu yang mengandung bahan organik kompleks yang nantinya dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana agar dapat diserap oleh tanaman.

Pembuatan POC urin kambing jawarandu dan sampah organik rumah tangga dengan konsentrasi bioaktivator EM4 yang berbeda (5 ml, 10 ml, 15 ml) dan lama fermentasi berbeda (7 hari, 14 hari, 21 hari) menunjukkan bahwa semakin banyak bioaktivator yang digunakan menghasilkan kandungan N, P, dan K yang semakin tinggi pula. Penggunaan bioaktivator sebanyak 15 ml dan lama fermentasi 14 hari menghasilkan kandungan P tertinggi sebesar 0,6857%, sedangkan kandungan K tertinggi pada perlakuan 10 ml penambahan bioaktivator selama 7 hari fermentasi sebesar 1,0559% [8]. Kualitas POC dapat dilihat secara kimiawi dan fisik. Karakteristik kualitas fisik POC yang baik ditunjukkan dengan warna kuning kecoklatan dan berbau asam segar. Kualitas POC menurut Permentan Nomor 261 Tahun 2019, yaitu N total 2-6%, fosfor 2-6%, kalium 2-6%, C-organik 10%, dan pH berkisar 4-9.

Berdasarkan uraian di atas penulis ingin mengetahui pengaruh penggunaan bioaktivator

Propunnic terhadap kualitas pupuk organik cair yang berasal dari urin kambing dan limbah cair tahu.

2. Materi dan Metode

2.1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain pH meter, tong komposter kapasitas 25 liter, timbangan, kain penyaring, pengaduk, gelas ukur, plastik, seperangkat alat analisis kjeldahl.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain yaitu limbah air tahu dari pabrik tahu di Desa Glontor, Kecamatan Karanggayam, Kebumen, urin kambing jawa randu, molases, dan bioaktivator Propunnic. Kandungan kimia dan mikroorganisme bioaktivator Propunnic dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kandungan kimia Propunnic

Parameter	Kandungan
C-organik	2,3%
C / N ratio	0,28
pH H ₂ O	8,4
N-Organik	6,12
N-Organik	1,31
N-NH ₄	0,78
N-NO ₃	0,78
N total	8,2%
P ₂ O ₅ total	1,1%
K ₂ O	0,1%
CaO	0,004
MgO	0,003

Sumber : Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, dan Air, Balai Proteksi Tanaman Pertanian Yogyakarta, 2020

Tabel 2. Kandungan mikroorganisme Propunnic

Jenis Mikroorgaisme	Jumlah
Bakteri Amilolitik	2,75 x 10 ⁴ cfu/ml
Bakteri Proteolitik	120 x 10 ³ cfu/ml
Bakteri Lignolitik	6,95 x 10 ² cfu/ml
Bakteri Lipolitik	7,85 x 10 ⁵ cfu/ml
Bakteri Selulolitik	3,00 x 10 ⁴ cfu/ml
Mikroba Penambat Nitrogen	2,77 x 10 ⁶ cfu/ml
Pengurai Phosphor	1,14 x 10 ³ cfu/ml
Pengurai Sulphur	4,80 x 10 ¹ MPN/ml
Mikroba Nitrogen Fiksasi Non Simbiotik	4,80 x 10 ¹ cfu/ml
<i>Lactobacillus</i> sp	1,96 x 10 ⁷ cfu/ml
<i>Saccharomyces</i> sp.	1,09 x 10 ² cfu/ml
<i>Trichoderma harzianum</i>	3,11 x 10 ⁷ spora

Sumber : Laboratorium Mikrobiologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 2023

2.2. Desain Penelitian

Perlakuan dalam penelitian ini yaitu penambahan bioaktivator Propunnic dengan taraf yang berbeda sebesar 0%; 0,5%; 1%; 1,5%. Setiap perlakuan mempunyai 5 ulangan. Data yang diperoleh dilakukan analisis menggunakan rancangan acak lengkap pola searah. Apabila terdapat perbedaan yang nyata dilakukan uji lanjutan dengan *Duncan's New Multiple Range Test*. Data kualitas fisik dilakukan analisis menggunakan uji Kruskal Wallis [9]. Komposisi bahan penelitian setiap perlakuan sebagai berikut:

Po = 2 liter urin + 18 liter limbah cair tahu

P1 = 2 liter urin + 18 liter limbah cair tahu + bioaktivator 0,5% total Po+molases 5% total Po

P2 = 2 liter urin + 18 liter limbah cair tahu + bioaktivator 1% total Po + molases 5% total Po

P3 = 2 liter urin + 18 liter limbah cair tahu + bioaktivator 1,5% total Po+molases 5% total Po

2.3. Prosedur Penelitian

Limbah cair tahu diambil dari pabrik industri tahu. Urin kambing jawa randu ditampung menggunakan plastik terpal bening yang diikat ke tiang kandang. Setelah urin terkumpul kemudian disaring dan disimpan pada jerigen.

Proses pembuatan pupuk organik cair dengan menimbang seluruh bahan sesuai takaran. Semua bahan dimasukkan ke dalam tong komposter dan diaduk rata. Tong komposter ditutup rapat agar tidak ada udara yang masuk. Tutup tong komposter dibuat lubang kecil yang disambungkan dengan pipa dan botol berisi air sebagai tempat pengeluaran gas produk fermentasi. Proses fermentasi berlangsung selama 15 hari. Setelah fermentasi selesai, tutup tong dibuka dan pupuk organik cair disaring untuk memisahkan padatan. Tong komposter dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tong komposter

2.4. Variabel

Variabel yang diamati adalah pH, kandungan N-total, warna, dan aroma.

2.4.1. pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter digital sebelum dan setelah fermentasi. Sebelum dilakukan pengukuran, sampel POC terlebih dahulu dilakukan pengadukan. Ujung aktif pH meter kemudian dimasukkan ke dalam sampel POC yang akan diukur nilai pH hingga muncul angka yang stabil dan tidak berubah-ubah.

2.4.2. Kandungan nitrogen total

Pengukuran kandungan nitrogen total menggunakan metode Kjeldahl [10].

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan ke dalam tabung destruksi kemudian ditambahkan 2 gram K₂SO₄, 1 gram CuSO₄, 3 buah batu didih, dan 25 ml H₂SO₄ pekat kemudian didestruksi sampai berwarna jernih secara keseluruhan kemudian didinginkan.

Hasil destruksi diencerkan dengan aquades sampai volumenya 50 ml tabung digoyang sampai homogen. Erlenmeyer diisi dengan asam boraks dan ditambahkan indikator mix. Tabung penampung dan tabung dalam desikator dipasang dan dialirkan 20 ml NaOH ke dalam tabung. Pemanas dihidupkan dan destilasi dimulai.

Hasil destilasi dilakukan titrasi menggunakan HCl sampai berubah warna. Volume HCl dicatat untuk menentukan kandungan N.

$$N\text{-Total (\%)} = ((X-Y) \times N \times 0,014 \times 6,25) / Z \times 100\%$$

Keterangan :

X = jumlah HCl untuk sampel Z

Y = Jumlah HCl untuk blanko

N = normalitas larutan HCl

Z = berat sampel

2.4.3. Warna dan Aroma

Pengukuran kualitas fisik berupa warna dan aroma menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 25 orang. Panelis sebelumnya telah diberi penjelasan terlebih dahulu terkait dengan pengisian formulir pengujian dengan menggunakan skala numerik. Skala numerik untuk pengujian kualitas warna dan aroma menurut [11] sebagai berikut:

Warna dengan skala nilai:

1 = sangat hitam

2 = hitam

3 = agak hitam

4 = coklat

5 = agak coklat

Aroma dengan skala nilai:

1 = sangat berbau sedap

2 = berbau sedap

3 = agak berbau sedap

4 = tidak berbau sedap

5 = busuk

3. Hasil dan Pembahasan

Kualitas POC dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya komposisi bahan, rasio C/N bahan, jumlah mikroorganisme, derajat keasaman (pH), jumlah unsur hara yang terkandung, warna, serta aroma. Pengamatan kualitas POC urin kambing dan limbah cair tahu pada penelitian antara lain kandungan N-total, pH, warna, dan aroma yang dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Kualitas POC urin kambing dan limbah cair tahu

No	Variabel	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
1	N-total ^{ns}	0,052±0,00	0,056±0,00	0,053±0,00	0,053±0,00
2	pH	6,266±0,003 ^b	3,974±0,001 ^a	3,940±0,001 ^a	3,894±0,013 ^a
3	Warna	4,75±0,518 ^a	3,70±0,696 ^b	3,90±0,465 ^b	3,84±0,677 ^b
4	Aroma	3,48 ± 1,20 ^a	3,56 ± 1,25 ^a	3,22 ± 1,15 ^{ab}	2,82 ± 1,25 ^b

Keterangan: P₀ = Perlakuan Kontrol, P₁ = Perlakuan dengan Penambahan Propunic 0,5% total P₀, P₂ = Perlakuan dengan penambahan Propunic 1% total P₀, P₃ = Perlakuan dengan penambahan Propunic 1,5% total P₀.

^{a,b} superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

^{ns} superscript yang pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05)

3.1. Kandungan Nitrogen Total

Kandungan N-total pada semua perlakuan menunjukkan hasil berbeda tidak nyata (P>0,05). Hasil ini sesuai dengan pendapat [12], kualitas biourin dengan penambahan EM-4 tidak memberikan perbedaan yang nyata pada kandungan N. Hal ini disebabkan karena proses degradasi bahan organik

oleh aktivitas mikroorganisme pada masing-masing perlakuan penambahan bioaktivator relatif sama, maka diperoleh hasil akhir yang sama.

Kandungan N-total tertinggi pada perlakuan P₁ (0,056%), namun belum memenuhi standar Permentan No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah

sebesar 2-6%. Kandungan N yang masih rendah dan di bawah standar Permentan dapat dipengaruhi oleh proses degradasi yang belum berjalan dengan baik dan komposisi bahan pembuatan pupuk organik cair yang belum lengkap [13]. Hal ini berpengaruh terhadap kualitas POC yang apabila diaplikasikan ke tanaman dapat berdampak terhadap ketersediaan unsur N-total bagi pertumbuhan tanaman.

Penurunan kandungan unsur makro nitrogen ini juga menunjukkan kandungan nitrogen pada urin kambing dan limbah air tahu dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan memperbanyak sel. Nitrogen merupakan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan mikroba [14]. Unsur nitrogen digunakan untuk membangun struktur sel mikroba. Nitrogen yang dibutuhkan oleh mikroba dapat berupa N-organik atau N-anorganik.

Pertumbuhan mikroorganisme setelah mencapai fase stasioner dan terjadi penurunan bahan organik, maka menjadi fase akhir fermentasi. Seiring dengan sumber nutrisi yang habis digunakan oleh mikroorganisme sehingga menyebabkan kematian pada mikroorganisme dan dapat digunakan sebagai sumber nitrogen pada tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat [15] bahwa pupuk organik cair mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Pemberian pupuk organik cair pada tanaman dapat diserap melalui akar maupun pada bagian daun. Proses degradasi bahan organik pada pupuk organik cair oleh mikroorganisme juga dapat memperbaiki sifat-sifat tanah.

3.2. Derajat Keasaman (pH)

pH sebelum fermentasi pada perlakuan berturut-turut Po (5,974), P₁ (5,728), P₂ (5,292), dan P₃ (5,178). Apabila dilihat setelah fermentasi selama 15 hari, terjadi penurunan pH pada perlakuan P₁ (3,974), P₂ (3,940), dan P₃ (3,894). Penurunan pH menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme sebagai pengurai bahan organik selama proses fermentasi. Bahan organik seperti karbohidrat, protein, dan lemak difermentasi menghasilkan asam-asam organik seperti asam laktat dan asam asetat [16]. Semakin tinggi aktivitas mikroorganisme dalam memecah bahan organik maka akan semakin tinggi produksi asam organik sehingga pH akan cepat menurun [17].

Perlakuan Po memiliki nilai pH setelah fermentasi sebesar (6,266) yang menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dibandingkan P₁, P₂, dan P₃. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan bioaktivator memiliki pengaruh terhadap tingkat produksi asam organik sehingga menghasilkan pH yang rendah (asam) dibandingkan tanpa penambahan bioaktivator. Proses peningkatan dan penurunan pH dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme, seperti bakteri metanogen yang

akan mengubah asam organik menjadi senyawa sederhana, antara lain metana, amonia, dan karbondioksida [18]. pH yang cenderung basa menunjukkan penurunan kandungan nitrogen.

3.3. Warna

Warna pada POC urin kambing dan limbah cair tahu diperoleh hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) antara Po (4,75) dengan P₁ (3,70), P₂ (3,90), dan P₃ (3,84). Secara keseluruhan warna yang dihasilkan berupa warna coklat. Hasil ini sesuai dengan pendapat [19] bahwa warna POC yang baik berwarna coklat. Perubahan warna dari coklat muda ke coklat gelap disebabkan oleh peningkatan suhu pada saat proses pemecahan bahan organik pada urin domba dan limbah cair tahu secara enzimatik [20].

Perbedaan warna yang terjadi pada perlakuan kontrol dengan perlakuan lainnya disebabkan karena perbedaan produksi asam organik pada perlakuan kontrol dengan perlakuan lainnya. Perubahan warna POC setelah fermentasi menjadi coklat dapat dipengaruhi oleh asam-asam organik produk fermentasi [21]. Perubahan warna menjadi semakin tua (gelap) dipengaruhi oleh lama proses fermentasi [17]. Proses fermentasi mendegradasi karbohidrat menjadi gula sederhana, asam-asam organik, karbondioksida, uap air, dan panas. Semakin lama proses fermentasi maka akan terjadi peningkatan produksi panas dan temperatur selama fermentasi. Temperatur yang terlalu tinggi menyebabkan perubahan warna semakin gelap.

3.4. Aroma

Aroma pada POC urin kambing dan limbah cair tahu diperoleh hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) antara Po (3,48) dengan P₁ (3,56), P₂ (3,22), dan P₃ (2,82). Secara keseluruhan aroma yang dihasilkan mendekati aroma asam fermentasi. Hasil ini sesuai dengan pendapat [17] bahwa aroma POC yang difermentasi selama 14 hari menghasilkan aroma sedikit asam. Perubahan aroma selama fermentasi diakibatkan oleh aktivitas mikroorganisme yang memecah karbohidrat menjadi asam-asam organik seperti asam laktat atau alkohol. Fermentasi yang berjalan baik ditandai dengan aroma asam yang berasal dari kandungan asam laktat.

Proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme dapat menguraikan bau amonia pada urin sehingga menghasilkan POC yang tidak berbau menyengat amonia. Penguraian bahan organik melalui reaksi enzimatik menghasilkan energi yang disertai dengan pembebasan gas yang bertujuan untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen sehingga proses fermentasi dapat berjalan baik [12].

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kualitas pupuk organik cair urin kambing dan limbah cair tahu dengan penambahan bioaktivator Propunic sebesar 0,5% menunjukkan hasil yang baik ditunjukkan dengan nilai pH 3,9, warna coklat, kadar N tertinggi sebesar 0,056% dan beraroma agak sedap fermentasi.

Referensi

- [1] A. Maesya, and S. Rusdiana, "Prospek Pengembangan Usaha Ternak Kambing dan Memacu Peningkatan Ekonomi Peternak," *AGRIEKONOMIKA*, vol. 7, no. 2, pp. 135-148, Oct. 2018, <http://doi.org/10.21107/agriekonomika.v7i2.4459>.
- [2] Hadirin, N.D. Hanafi, N. Rahmawati, and A Sadeli, "Respon Hijauan Dengan Pemberian Urine Kambing Fermentasi," *Jurnal Peternakan Nusantara*, vol. 5, no. 1, pp. 21-30, 2019.
- [3] J. L. Isnaini, Syatrawati, M. Yusuf, and Piandi, "Perbandingan Penggunaan Pupuk Cair Urin Kambing Dengan Pupuk NPK Majemuk Terhadap Produksi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)," *Agroplanta*, vol. 11, no. 1, pp. 22-28, March, 2022.
- [4] Ilhamiyah, A. J. Kinardi, A. Yanto, and A. Gazali, "Pemanfaatan Limbah Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair (Biourine)," *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlâs*, vol. 7, no. 1, pp. 114-123, August, 2021.
- [5] S. Triatmojo, Y. Erwanto, and N. A. Fitriyanto, *Penanganan Limbah Industri Peternakan*, Cetakan kedua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2021.
- [6] H. Pagoray, S. Sulistyawati, and F. Fitriyani, "Limbah Cair Industri Tahu dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air dan Biota Perairan," *J. Pertan. Terpadu*, vol. 9, no. 1, pp. 53-65, Jun. 2021, doi: 10.36084/jpt.v9i1.312.
- [7] R. Haerun, A. Mallongi, and M. F. Natsir, "Efisiensi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Biofilter Sistem Upflow Dengan Penambahan Efektif Mikroorganisme 4," *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, vol. 1, no. 2, pp. 1-11, 2018.
- [8] A. Y. Fahlevi, Z. T. Purnomo, and L. M. Shitophyta, "Pembuatan Pupuk Organik Cair dari urine Kambing Jawa Randu dan Sampah Organik Rumah Tangga," *Rekayasa*, vol. 14, No. 1, pp. 84-92, 2021, DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i1.7560>
- [9] R. G.D. Steel and J. H. Torrie, *Prinsip dan Prosedur Statistika*, II. Jakarta: Gramedia, 1993
- [10] AOAC, *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists*, Maryland: The Association of Official Analytical Chemists, 2005.
- [11] A. Asngad and Suparti, "Model Pengembangan Pempuatan Pupuk Organik Dengan Inokulan (Studi Kasus Sampah Di TPA Mojosongo Surakarta)," *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, vol. 6, No. 2, pp. 101-113, 2005.
- [12] E. S. Siregar, "Kualitas Pupuk Organik Cair (Biourin) Yang Difermentasi Dengan Penambahan Starter Effective Microorganism 4 (EM4)," 2017. Available: <https://repository.unja.ac.id/2374/1/Jurnal-Erwin%20Saputra%20Siregar-E10012136.pdf>. [Accessed: 10-July-2024]
- [13] N. Tanti, Nurjannah, and R. Kalla, "Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Cara Aerob," *ILTEK*, vol. 14, No. 02, pp. 2053-2058, 2019.
- [14] F. Indriani, E. Sutrisno, and S. Sumiyati, "Studi Pengaruh Penambahan Limbah Ikan Pada Proses Pembuatan Pupuk Cair Dari Urin Sapi Terhadap Kandungan Unsur hara Makro (CNPK)," *Jurnal Pupuk Organik Cair*, pp. 1-8, 2013.
- [15] M. Yusmayanti and A. P. Asmara, "Analisis Kadar Nitrogen Pada Pupuk Urea, Pupuk Cair, dan Pupuk Kompos Dengan Metode Kjeldahl," *AMINA*, vol. 1, No. 1, pp. 28-24, 2019.
- [16] R. Yulia, M. Al 'Amani, Irmayanti, and Juliani, "Pengaruh Bioaktivator dan Lama Fermentasi Terhadap pH dan Kadar Nitrogen dari Kompos Ari Biji Coklat," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 8, No. 1, pp. 4855-4860, Januari, 2023.
- [17] Yunilas, A. Z. Siregar, E. Mirwhandhono, A. Purba, N. Fati, and T. Malvin, "Potensi dan Karakteristik Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Berbasis Limbah Sayur sebagai Bioaktivator dalam Fermentasi," *Journal of Livestock and Animal Health*, vol. 5, No. 2, August, 2022.
- [18] E. Kurniawan, Z. Ginting, and P. Nurjannah, "Pemanfaatan Urine Kambing Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK)," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, November, 2017.
- [19] G. T. Priyambodo, K.B. Utami, and A. Muksid, "Keterampilan Peternak Tentang Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Kotoran Kambing Di Desa Wonorejo," *Jurnal Penyuluhan Pembangunan*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [20] V. D. Chalisty and Diding, "Kualitas Pupuk Organik Cair Urin Domba dan Limbah Cair Tahu Dengan Level Penambahan Bioaktivator Propunic," *Bull. Appl. Anim. Res.*, vol. 7, no. 1, pp. 50-60, 2025.

-
- [21] A. M. Mustika, P. Suryani, and T. Aulawi,
“Analisis Mutu Kimia Dan Organoleptik Pupuk
Organik Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan
Dosis EM-4 Berbeda,” *Jurnal Agroteknologi*,
vol. 9, No. 12, pp. 13-20, February, 2019.