

## KANDUNGAN MAKRONUTRIEN BIOURIN SAPI DENGAN PENAMBAHAN EM4 SEBAGAI DEKOMPOSER

Kuntum Febriyantiningrum<sup>1\*</sup>, Sriwulan<sup>2</sup>, Nia Nurfitria<sup>3</sup>, Mujib Ridwan<sup>4</sup>

<sup>1\*)</sup> Prodi Biologi, FMIPA Universitas PGRI Ronggolawe; Prodi Biologi, Departemen Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta

<sup>2</sup> Prodi Pendidikan Biologi FKIP, Universitas PGRI Ronggolawe

<sup>3</sup> Prodi Matematika FMIPA, Universitas PGRI Ronggolawe

<sup>4</sup> Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Tuban

<sup>1\*)</sup> Email: [kuntumfebriyantiningrum@uny.ac.id](mailto:kuntumfebriyantiningrum@uny.ac.id)

<sup>2</sup> Email: [biowulan08@gmail.com](mailto:biowulan08@gmail.com)

<sup>3</sup> Email: [nia.nurfitria@gmail.com](mailto:nia.nurfitria@gmail.com)

<sup>4</sup> Email: [mujibridwan742@gmail.com](mailto:mujibridwan742@gmail.com)

### ABSTRAK

Pupuk memegang peranan penting dalam meningkatkan hasil tanaman, terutama pada tanah yang kandungan unsur haranya rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kandungan makronutrien biourin yang dibuat dari urin sapi. Makronutrien merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar untuk tumbuh dan berkembang. Dalam penelitian ini, makronutrien yang dianalisis kadarnya adalah nitrogen, fosfor, kalium dan besaran C/N rasio. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2023 dengan beberapa tahapan yaitu pengumpulan urin sapi, pembuatan biourin dan analisis kandungan makronutrien. Biourin dibuat melalui proses fermentasi dengan penambahan starter EM4 sebagai dekomposer. Hasil uji kandungan makronutrien biourin menunjukkan bahwa biourin berbahan dasar urin sapi yang diproduksi memiliki nilai makronutrien yang melebihi standart ambang batas mutu pupuk organik cair PERMENTAN, dengan rincian nilai N total 6,58%, nilai P 0,8%, nilai K 2,47% dan C/N rasio sebesar 2,65%. Dengan demikian, biourin sudah memenuhi standart dan siap diaplikasikan ke tanaman untuk mengetahui efektifitas kegunaan dan manfaatnya terhadap pertumbuhan tanaman.

**Kata Kunci:** Makronutrien, Biourin, EM4, Dekomposer

### PENDAHULUAN

Kabupaten Tuban merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur dengan jumlah peternakan sapi yang menduduki peringkat pertama untuk jenis hewan ternak yang dipelihara oleh masyarakat. Pada tahun 2019, jumlah ternak sapi di Kabupaten Tuban yang terdiri sapi perah dan sapi potong mencapai 344.253 ekor [1]. Kegiatan peternakan sapi dengan jumlah yang banyak ini akan berbanding lurus dengan jumlah limbah peternakan yang dihasilkan. Jenis limbah yang dihasilkan berupa limbah cair dalam bentuk urin sapi dan limbah padat dalam bentuk feses sapi. Limbah padat dalam bentuk feses sudah banyak dikelola oleh peternak untuk digunakan sebagai pupuk organik dalam bentuk kompos [2]–[4]. Sedangkan untuk limbah cair dalam bentuk urin masih belum cukup banyak dikembangkan pengelolaannya. Pengelolaan limbah urin sapi yang kurang baik akan menjadi masalah serius lingkungan peternakan sapi. Selain menimbulkan bau tak sedap, keberadaan urin ternak bisa mengganggu kesehatan. Limbah urin sapi juga merangsang lalat dan nyamuk untuk datang dan berkembang biak di tempat timbunan limbah tersebut. Akibatnya dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti disentri dan diare pada ternak, juga pada manusia yang berada di sekitar peternakan tersebut. Pengaruh yang buruk terhadap lingkungan akibat pencemaran limbah urin yang tidak dikelola dengan baik dapat diminimalisasi dengan mengolahnya menjadi produk. Hal ini karena pada dasarnya, limbah urin sapi memiliki nilai ekonomi dan manfaat yang cukup besar jika dikelola dengan baik. Salah satu produk yang dapat dihasilkan melalui pengolahan limbah urin sapi yaitu sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair [5]–[7].

Pupuk memegang peranan penting dalam meningkatkan hasil tanaman, terutama pada tanah yang kandungan unsur haranya rendah [8]. Pupuk organik adalah nama kolektif suatu bahan yang berasal dari limbah perikanan atau peternakan, sehingga mengandung unsur hara lebih lengkap

dibandingkan dengan pupuk kimia. Pupuk organik dapat berupa pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan dan manusia yang berupa cairan, dapat dibuat dari limbah seperti sisa-sisa tanaman (jerami, daun, sekam padi, ampas tebu, sampah dan sebagainya), kotoran hewan, urin, limbah binatang, dan limbah sayuran melalui kondisi khusus, kelembapan dan aerasi. Pupuk organik cair yang dibuat dari bahan dasar limbah ternak, khususnya urin biasa disebut sebagai biourin. Biourin berbahan dasar urin ternak dapat meningkatkan ketersediaan serapan unsur hara bagi tanaman yang dapat mengandung mikroorganisme sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik [9]–[11]. Pupuk jenis ini juga mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting guna kesuburan tanah. Pupuk juga merupakan hara tanaman yang umumnya secara alami ada dalam tanah, atmosfer, dan dalam kotoran hewan. Dengan demikian, limbah hasil peternakan dapat dimanfaatkan untuk menunjang kegiatan pertanian sehingga diperoleh kegiatan pertanian yang berkesinambungan.

Unsur hara makro atau makronutrien merupakan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah besar pada pertumbuhan tanaman [12], [13]. Jumlah unsur hara makro dalam pupuk organik menjadi parameter yang penting dan perlu untuk dikaji guna mengetahui tingkat keberhasilan aplikasinya pada tanaman. Kandungan makronutrien pada biourin ini berupa Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Jumlah minimum konsentrasi unsur hara makro dalam biourin diatur dalam permentan no. 19 tahun 2011. Keseimbangan antar masing-masing unsur hara dalam biourin juga diatur dalam bentuk angka rasio C/N, yaitu perbandingan antara unsur Carbon (C) dengan unsur Nitrogen (N). Hal ini dikarenakan biourin akan diaplikasikan pada tanaman, dimana tanaman membutuhkan unsur C dan N untuk keberlangsungan hidupnya. Pengembangan bahan baku dan metode pembuatan diperlukan untuk memperoleh kualitas biourin yang lebih baik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan uji kandungan makronutrien dalam biourin yang berasal dari limbah peternakan sapi. Penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar terhadap penelitian selanjutnya dalam pembuatan dan pengaplikasian biourin.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2023 diawali dengan studi pendahuluan dan *literature review*, kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan biourin. Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### *Pengumpulan Urin*

Urin sapi yang digunakan pada penelitian ini dikumpulkan melalui pendamping pertanian yang membina kelompok peternak sapi di Kabupaten Tuban.

### *Pembuatan Biourin*

Pembuatan biourin sapi dilakukan melalui proses fermentasi urin sapi menggunakan komposter semi anaerob dengan menambahkan EM4 sebagai dekomposer. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jirigen untuk mengumpulkan urin, komposter semi anaerob, pengaduk, dan selang kecil untuk aerasi urin. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah urin sapi dan EM4.

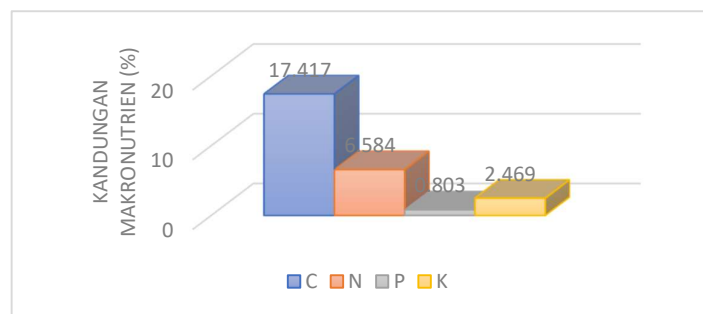
### *Analisis kandungan makronutrien N,P,K dan C/N rasio*

Makronutrien yang dianalisis dalam biourin sapi ini meliputi N, P, K, dan C/N rasio. Analisis kandungan C, P, dan K dalam biourin dianalisis menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Sedangkan kandungan N organik dianalisis dengan metode titrimetric. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan Keputusan Menteri Pertanian tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 untuk menentukan kualitas biourin yang diproduksi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembuatan biourin sapi dalam penelitian ini dilakukan dengan perbandingan antara urin sapi:EM4:dan molase adalah 100:1:1. Hasil pengukuran kandungan makronutrien nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan C organik pada biourin sapi dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar

1 tampak bahwa kandungan C organik biourin sapi yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 17,42%, sementara kandungan N total adalah 6,58%. Dengan demikian C/N rasio dalam biourin sapi ini adalah 2,65. Kandungan P dan K secara berurutan adalah 0,8% dan 2,47%. Dalam Keputusan Menteri Pertanian tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 dijelaskan bahwa standar mutu untuk pupuk organik cair harus mengandung C organik minimal 10%, N organik minimal 0,5%, dan kandungan NPK antara 2%-6%. Dengan demikian kandungan makronutrien pupuk organik cair yang dihasilkan dari penelitian ini telah memenuhi standar mutu pupuk organik cair berdasarkan ketetapan pemerintah. Kandungan makronutrien pupuk organik cair dalam penelitian ini juga lebih tinggi dari kandungan makronutrien pupuk organik cair berbahan cairan rumen sapi dengan penambahan PGPR akar bambu sebagai pengganti EM4 [14], dimana kandungan N organik tertinggi hanya 0,13%; P tertinggi 0,533%, dan kandungan K tertinggi 0,1522%. Penelitian Listiyana [15] pada pembuatan pupuk organik cair berbahan urin sapi, daun lamtoro, dan ekstrak tauge juga memiliki kandungan makronutrien N dan P yang lebih rendah bila dibandingkan dengan kandungan makronutrien pupuk organik cair dalam penelitian ini.



Gambar 1. Kandungan Makronutrien Biourin Sapi dengan EM4 sebagai Dekomposer

Kandungan hara makro atau makronutrien merupakan hara yang dibutuhkan dalam jumlah besar oleh tanaman [16]. Oleh karena itu, kebutuhan hara makro harus tercukupi dengan baik. Keberadaan makronutrien dalam jumlah yang cukup akan membantu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

Unsur nitrogen (N) yang terkandung pada pupuk organik cair dapat berperan sebagai protein dan sangat diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar [2],[3]. Tanaman yang kekurangan unsur nitrogen akan menyebabkan gangguan pada perkembangannya misalnya terjadi ketidaksempurnaan metabolisme tanaman yang dapat mengakibatkan gejala defisiensi unsur hara yang menyebabkan daun berwarna kuning.

Fosfor (P) berperan dalam pembagian sel dan pembentukan lemak serta albumin, pembentukan bunga, buah, dan biji, kematangan tanaman, melawan pengaruh buruk nitrogen, perkembangan akar halus dan akar rambut, meningkatkan kualitas tanaman dan ketahanan terhadap penyakit [17]. Kekurangan unsur fosfor pada tanaman akan mengakibatkan berbagai hambatan metabolisme, diantaranya dalam proses sintesis protein, yang menyebabkan terjadinya akumulasi karbohidrat dan ikatan-ikatan nitrogen, secara visual daun-daun yang lebih tua akan berwarna kekuningan atau kemerahan karena terbentuknya pigmen antosianin.

Kalium merupakan unsur kedua terbanyak setelah nitrogen dalam tanaman dan dibutuhkan oleh tanaman memperkuat tanaman pada pembentukan karbohidrat, pengerasan bagian batang, peningkatan kualitas biji dan daun. Unsur K diserap dalam bentuk K<sup>+</sup>, terutama pada tanaman muda [19]. Sundari [20] menyatakan bahwa kekurangan kalium dapat menghambat pertumbuhan tanaman, daun tampak kering dan mengkilap dan dapat menyebabkan tangkai daun lemah sehingga mudah terkulai dan kulit biji keriput.

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 1, maka biourin sapi yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki kandungan makronutrien yang tinggi. Siregar [21] menjelaskan bahwa urin sapi memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran padatnya. Hal tersebut juga tercantum dalam SNI: 19-7030-2004 [22], bahwa di dalam urin sapi kandungan N dan K secara berurutan adalah 1,52% dan 0,56%. Sementara dalam kotoran padat sapi kandungan N dan K sebesar

0,33% dan 0,13%. Hal ini menjadi salah satu alasan tingginya kandungan makronutrien biourin sapi dalam penelitian ini.

Selain kandungan hara dalam urin sapi sebagai bahan dasar pembuatan biourin, kandungan makronutrien yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh decomposer yang digunakan. Pada penelitian ini decomposer yang digunakan adalah EM4 (*Effective Microorganism 4*). EM4 telah diketahui dan banyak dimanfaatkan sebagai agen fermentasi. Hal ini dikarenakan komposisi jenis mikroorganisme yang terkandung di dalamnya, dimana diketahui EM4 mengandung sekitar 80 jenis mikroorganisme yang mampu memfermentasi bahan organik, termasuk urin sapi secara efektif [23].

Hasil analisis makronutrien biourin sapi dalam penelitian juga didukung dengan karakteristik organoleptik produk biourin tersebut. Biourin yang dihasilkan tampak berwarna coklat kehitaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jasmidi [24] baik berwarna sampai hitam tergantung dari bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk cair. Perubahan warna menjadi coklat atau hitam disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang bekerja selama fermentasi. Penambahan EM4 yang menjadi perlakuan dalam pembuatan pupuk cair ini memberikan pengaruh yang baik untuk mempercepat proses fermentasi dan perubahan warna hijau kekuningan sampai hitam. Biourin yang terbuat dari urine sapi harus melalui proses fermentasi terlebih dahulu, kurang lebih tujuh hari. Biourin sapi dapat digunakan dengan indikator pupuk cair terlihat warna kehitaman dan bau yang tidak terlalu menyengat.

## KESIMPULAN

Kandungan makronutrien biourin sapi dalam penelitian ini memenuhi syarat mutu pupuk organik cair sesuai sudah sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Nurfitriya and K. Febriyantiningrum, "Studi Potensi Limbah Peternakan Sapi Di Kabupaten Tuban sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik," *Pros. Konf. Nas. Mat. dan IPA Univ. PGRI Banyuwangi*, vol. 2, no. 1, pp. 301–308, 2022.
- [2] E. Sutrisno and I. B. Priyambada, "Pembuatan Pupuk Kompos Padat Limbah Kotoran Sapi dengan Metoda Fermentasi Menggunakan Bioaktivator Starbio Di Desa Ujung–Ujung Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang," *J. Pasopati*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [3] E. Sutrisno, I. W. Wardhana, M. A. Budihardjo, M. Hadiwidodo, and R. I. Silalahi, "Pembuatan Pupuk Kompos Padat Limbah Kotoran Sapi Dengan Metoda Fermentasi Menggunakan Em4 Dan Starbio di Dusun Thekelan Kabupaten Semarang," *J. Pasopati Pengabd. Masy. dan Inov. Pengemb. Teknol.*, vol. 2, no. 1, 2020.
- [4] Y. Mading, D. Mutiara, and D. Novianti, "Respons pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) terhadap pemberian kompos fermentasi kotoran sapi," *Indobiosains*, pp. 9–16, 2021.
- [5] I. S. Roidah, "Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah," *J. Bonorowo*, vol. 1, no. 1, pp. 30–43, 2013.
- [6] I. Ilhamiyah, A. J. Kirnadi, A. Yanto, and A. Gazali, "Pemanfaatan Limbah Urine Sapi sebagai Pupuk Organik Cair (Biourine)," *J. Pengabd. Al-Ikhlash Univ. Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary*, vol. 7, no. 1, 2021.
- [7] M. Amin, "Pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi mikroorganisme lokal (mol) jerami padi terhadap kadar nitrogen pada biourine sapi." UIN Mataram, 2019.
- [8] S. Hadisuwito, *Membuat pupuk organik cair*. AgroMedia, 2012.
- [9] N. K. S. Dharmayanti, A. A. N. Supadma, and I. D. M. Arthagama, "Pengaruh pemberian biourine dan dosis pupuk anorganik (N, P, K) terhadap beberapa sifat kimia tanah Pegok dan hasil tanaman bayam (*Amaranthus sp.*)," *E-Jurnal Agroekoteknologi Trop.*, vol. 2, no. 3, pp. 165–174, 2013.
- [10] F. Mansyur, "Tingkat Pengetahuan Petani Terhadap Dampak Negatif Penggunaan Pupuk Anorganik terhadap Produksi Padi di Desa Kalukuang Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar." Univesitas Muhammadiyah Makassar, 2016.
- [11] S. W. Utami, "Karakteristik Kimiawi Fly Ash Batu Bara dan Potensi Pemanfaatannya sebagai Bahan Pupuk Organik," *Agrointek J. Teknol. Ind. Pertan.*, vol. 12, no. 2, pp. 108–112, 2018.

- [12] D. Armita, W. Wahdaniyah, H. Hafsan, and H. Al Amanah, "Diagnosis visual masalah unsur hara esensial pada berbagai jenis tanaman," *Teknosains Media Inf. Sains dan Teknol.*, vol. 16, no. 1, pp. 139–150, 2022.
- [13] K. P. Pratama, "Identifikasi Kecukupan Makronutrisi pada Tanaman Menggunakan Algoritma Transfer Learning Berbasis Website," UNS (Sebelas Maret University), 2023.
- [14] E. Wulandari and A. Asngad, "Kandungan Makronutrien Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Biang PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Akar Bambu Sebagai Pengganti Em4." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014.
- [15] R. Listiyana and A. Asngad, "Pemanfaatan Daun Lamtoro dan Ekstrak Tauge dengan Penambahan Urine Sapi untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [16] D. Widyabudiningsih *et al.*, "Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-Buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi," *Indones. J. Chem. Anal.*, vol. 4, no. 1, pp. 30–39, 2021.
- [17] M. K. Huda, "Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi dengan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Metode Fermentasi," *Indones. J. Chem. Sci.*, vol. 2, no. 3, 2013.
- [18] R. Atikah, I. Munifatul dan P. Sarjana. "Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih ( *Brassica chinensis* L .) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 22(1) 65-71, 2014.
- [19] D. K. T. Sukmadewi, I. Anas, R. Widyastuti, and A. Citraresmini, "Peningkatan Kemampuan Mikroba Pelarut Fosfat dan Kalium Melalui Teknik Mutasi Iradiasi Gamma," *J. Ilm. Apl. Isot. dan Radiasi*, vol. 15, no. 2, pp. 67–76, 2019.
- [20] E. Sundari, E. Sari, and R. Rinaldo, "Pembuatan pupuk organik cair menggunakan bioaktivator biosca dan EM4," *Kalium*, vol. 2, no. 1, pp. 0–2, 2012.
- [21] E. S. Siregar, "Kualitas Pupuk Organik Cair (Biourin) yang Difermentasi Dengan Penambahan Starter Effective Microorganism 4 (EM4)," *12345678*, vol. 1, no. 1, pp. 1–2, 2017.
- [22] Badan Standarisasi Nasional, *SNI:19-7030-2004*. 2011.
- [23] M. Meriatna, S. Suryati, and A. Fahri, "Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan," *J. Teknol. Kim. Unimal*, vol. 7, no. 1, pp. 13–29, 2019.
- [24] J. Jasmidi, M. Zainuddin, and P. Prastowo, "Pemanfaatan Urin Sapi menjadi Pupuk Organik Cair Kelompok Tani Desa Sukadamai Timur," *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 24, no. 1, pp. 570–575, 2018.