

Perbedaan Waktu Fermentasi Menggunakan Fermentator PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteri*) Akar Bambu Untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Urine Sapi Kandungan Nutrisi Tinggi

Differences in Fermentation Time Using a Fermentator PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobakteri) Bamboo Root for Making Liquid Organic Fertilizer (POC) Cow Urine High Nutrition Content

¹Nur Prabewi, ²Puji Hartati, ³Muhammad Nur Fauzi

^{1,2,3}Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang Jurusan Peternakan
JL.Magelang-Kopeng Km 7 Kotak Pos 152 Tegal Rejo. Magelang 56101

¹Email: bewinurprabewi@gmail.com

Diterima : 15 Januari 2022

Disetujui : 10 April 2022

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang paling Efektif dalam menghasilkan pupuk organik cair (POC) urine sapi dengan penambahan *Plant Growth Promoting Rhizobakteri* (PGPR) sebagai fermentator alami. Mengetahui kandungan makro dalam pupuk organik cair (POC) urine sapi dengan penambahan *Plant Growth Promoting Rhizobakteri* (PGPR) sebagai fermentator alami. Variabel yang dikaji adalah kadar kandungan N, P, dan K. Metode analisis data menggunakan metode deskriptif komparatif. Rancangan penelitian menggunakan 2 perlakuan yaitu Perlakuan P1 dengan waktu fermentasi 7 hari menggunakan komposisi urin sapi, empon-empon, dan PGPR,. Sedangkan perlakuan P2 berupa urin sapi, empon-empon, dan PGPR dengan waktu fermentasi 14 hari. Kandungan unsur hara pada perlakuan 1 lebih rendah yaitu N sebesar 0,18%, P sebesar 0,02%, dan K sebesar 0,32%. Pada perlakuan 2 memiliki hasil kandungan unsur hara lebih tinggi dengan N sebesar 0,17%, P sebesar 0,02%, dan K sebesar 0,43%. Kesimpulan bahwa waktu yang paling efektif dalam pembuatan POC dengan penambahan PGPR (akar Bambu) sebagai fermentator alami menghasilkan Pupuk Organik Cair yang mempunyai kandungan unsur hara makro yang tinggi adalah Fermentasi selama 14 hari

Kata kunci: Urine Sapi, Akar Bambu, Waktu Fermentasi, dan POC.

ABSTRACT

This study aims to determine the most effective time in producing cow urine liquid organic fertilizer (POC) with the addition of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) as a natural fermenter. Knowing the macro content in cow urine liquid organic fertilizer (POC) with the addition of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) as a natural fermenter. The variables studied were the levels of N, P, and K content. The data analysis method used a comparative descriptive method. The research design used 2 treatments, namely treatment P1 with a 7-day

fermentation time using the composition of cow urine, empon-empon, and PGPR. While the P2 treatment consisted of cow urine, empon-empon, and PGPR with a fermentation time of 14 days. The nutrient content in treatment 1 was lower, namely N by 0.18%, P by 0.02%, and K by 0.32%. In treatment 2, the nutrient content was higher with N of 0.17%, P of 0.02%, and K of 0.43%. The conclusion that the most effective time in making POC with the addition of PGPR (Bamboo root) as a natural fermenter to produce Liquid Organic Fertilizer which has a high macronutrient content is Fermentation for 14 days.

Keywords: Cow Urine, Bamboo Root, Fermentation Time, and POC.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Daur ulang limbah ternak berperan dalam mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, dan secara bersamaan juga meningkatkan produksi tanaman. Urine sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh tanaman. Dijelaskan bahwa urine sapi juga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman karena baunya yang khas, urine sapi juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman, sehingga urine sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman serangga. Menurut Nawawi, dkk (2016), kandungan unsur hara dalam urine sapi relative rendah dengan kandungan yaitu N = 0,52%, P = 0,01% dan K = 0,56%

Satu ekor sapi dengan bobot badan 400 s/d 500 kg dapat menghasilkan limbah padat dan cair sebesar 27,5 s/d 30 kg/ekor/hari. Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau berada dalam fase cair (air seni atau urine). Pengelolaan urine sapi telah dilakukan sejak lama oleh sebagian peternak, namun masih belum maksimal. Salah satu pemanfaatan limbah ternak yang dikenal oleh masyarakat adalah pupuk organik cair (POC), urine sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (POC) karena kandungan unsur

hara yang terkandung didalamnya, terutama kandungan nitrogen, fosfor dan kalium. Menurut Nawawi, dkk (2016), kandungan unsur hara dalam urine sapi relative rendah dengan kandungan yaitu N = 0,52%, P = 0,01% dan K = 0,56%

Bakteri pada PGPR akar bambu dapat mengeluarkan cairan yang mampu melarutkan mineral sehingga menjadi unsur hara yang tersedia, merombak dan mengurai bahan organik (dekomposisi bahan organik) menjadi nutrisi tanaman. Bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan bakteri *Bacillus polymixa* berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati, atau pestisida organik (Ridwan, dkk. 2011).

Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi potensi wilayah, maka ditemukan permasalahan yang ada sebagai berikut:

1. Belum diketahui waktu yang paling Efektif dalam menghasilkan pupuk organik cair (POC) urine sapi dengan penambahan *Plant Growth Promoting Rhizobakteri* (PGPR) sebagai fermentator
2. Belum diketahui kandungan makro dalam pupuk organik cair urine sapi dengan penambahan pgpr akar bambu.

Tujuan

Sesuai dengan masalah yang dirumuskan diatas, Berdasarkan rumusan masalah diatas maka terdapat tujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui waktu yang paling Efektif dalam menghasilkan pupuk organik cair (POC) urine sapi dengan penambahan *Plant Growth Promoting Rhizobakteri* (PGPR) sebagai fermentator alami.
2. Untuk mengetahui kandungan makro dalam pupuk organik cair (POC) urine sapi dengan penambahan *Plant Growth Promoting Rhizobakteri* (PGPR) sebagai fermentator alami.

MATERI DAN METODE

Limbah Ternak

Limbah peternakan adalah bahan buangan yang dihasilkan dari sisa semua kegiatan yang dilakukan dalam usaha peternakan. Limbah ternak adalah bahan atau sisa material yang dihasilkan oleh suatu proses dan hampir tidak berharga atau tidak memiliki nilai guna sehingga nilai ekonominya sangat rendah (Marlina,dkk. 2013).

Ternak ruminansia seperti sapi mempunyai sistem pencernaan khusus yang menggunakan mikroorganisme dalam sistem pencernaannya berfungsi untuk mencerna selulosa dan lignin dari rumput atau tumbuhan hijau lain yang memiliki serat yang tinggi. Karena itu kotoran sapi masih memiliki banyak kandungan mikroba yang ikut terbawa pada feses yang dihasilkan (Sholeh, 2012).

Kandungan unsur hara nitrogen bahan baku semakin cepat terurai. Hal ini disebabkan jasad renik pengurai memerlukan unsur hara nitrogen untuk perkembangannya. Unsur hara nitrogen digunakan oleh mikroorganisme untuk sintesis protein dan pembentukan

protoplasma. 40% s/d 50% protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung unsur hara nitrogen. Kotoran sapi mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium tiap kotoran memiliki kandungan unsur hara yang berbeda.

Limbah peternakan dibedakan menjadi dua yaitu limbah padat dan cair. Limbah padat (feses) dimanfaatkan menjadi pupuk kompos dan limbah dari peternakan, seperti limbah cair urine sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair. Menurut Efendi dan Kosmana (2015). Pupuk kandang cair merupakan zat penyubur tanah berasal dari urine ternak yang difermentasikan

Urine sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh tanaman Dijelaskan bahwa urine sapi juga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Karena baunya yang khas, urine sapi juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman, sehingga urine sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman serangga. Menurut Nawawi, dkk (2016), kandungan unsur hara dalam urine sapi relative rendah dengan kandungan yaitu N = 0,52%, P = 0,01% dan K = 0,56%

Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya maksimum 5% karena itu, kandungan N, P dan K pupuk organik cair relatif rendah (Rahman dkk, 2017). Pupuk organik cair memiliki beberapa keuntungan yaitu mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme yang jarang terdapat pada pupuk organik padat, pupuk organik cair dapat mengaktifkan unsur hara yang ada dalam pupuk organik padat

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk

hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik daripada kadar haranya. Pupuk Cair Organik juga dapat diartikan sebagai zat penyubur tanaman yang berasal dari bahan-bahan organik dan berwujud cair. Pupuk cair merupakan salah satu jenis proses fermentasi (Efendi dan Kosmana, 2015).

Pupuk organik cair adalah jenis pupuk yang berbentuk cair tidak padat yang mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting untuk kesuburan tanah. Pupuk cair memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur didalamnya sudah terurai, terdapat kandungan hara makro dan mikro, proses penerapan hara oleh tanah berjalan lebih cepat karena terlarut (Febriana dkk. 2018).

Limbah ternak berupa feses dan urine mengandung nitrogen dan fosfor yang sangat tinggi. Kandungan ini dibutuhkan oleh tumbuhan sehingga dijadikan bahan dasar pembuatan kompos. Secara kimiawi pupuk cair mengandung beberapa unsur hara seperti nitrogen (N) 1,5 s/d 2%, fosfor (P205) 0,5- s/d 1% dan kalium (K20) 0,5 s/d 1%. Urine ternak sapi memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi dalam bentuk padat (Siburian dkk., 2016).

Pupuk kandang cair jarang digunakan, padahal kandungan haranya lebih banyak. Hal ini disebabkan untuk menampung urine ternak lebih susah dan repot serta secara estetika kurang baik yaitu bau nutrisi organik dari hasil fermentasi sudah seimbang dalam jumlah dan komposisi unsur-unsur yang dikandung nutrisi tersebut. Pada pupuk buatan yang mengandung satu nutrisi saja bertolak belakang dengan pupuk organik yang beragam dan seimbang.

Manfaat Pupuk Organik Cair

Pemanfaatan pupuk organik banyak sekali manfaatnya yaitu membantu memperbaiki struktur tanah meningkatkan, permeabilitas tanah dan ketergantungan lahan pada pupuk anorganik (Hadisuwito. 2012). Selain itu, pupuk organik juga berperan sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme tanah. Efek positifnya, dapat meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah. Selain untuk tanah pupuk organik juga sangat ramah terhadap lingkungan dan sangat menguntungkan bagi petani karena harganya yang murah

Keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan pupuk organik (Hartatik dkk., 2015) adalah:

- a. Mempengaruhi sifat fisik tanah, warna tanah dari cerah akan berubah menjadi kelam. Hal ini berpengaruh baik pada sifat fisik tanah. Bahan organik membuat tanah menjadi gembur dan lepas-lepas sehingga aerasi serta pengaliran air menjadi lebih baik serta lebih mudah ditembus perakaran tanaman.
- b. Mempengaruhi sifat kimia tanah, kapasitas tukar kation dan ketersediaan hara meningkat dengan penggunaan bahan organik.
- c. Mempengaruhi sifat biologi tanah, bahan organik akan menambah energi yang diperlukan kehidupan mikroorganisme tanah.

Akar Bambu

Bakteri PGPR hidup di daerah perakaran (rhizosfer) karena akar tanaman menyediakan berbagai bahan organik yang umumnya menstimulasi pertumbuhan mikroba (Wulandari dkk., 2019). Petani telah banyak mengembangkan dan menggunakan PGPR karena telah terbukti memacu pertumbuhan tanaman dan efektif mengurangi infeksi patogen tular tanah (soil borm), antraknosa dan lain-lain.

PGPR dapat digunakan pada tanaman hortikultura, padi maupun palawija bahkan tanaman keras. PGPR sangat baik bila diaplikasikan pada saat tanaman muda dipersemaikan atau pada benih tanaman.

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

Bakteri pada PGPR akar bambu dapat mengeluarkan cairan yang mampu melarutkan mineral sehingga menjadi unsur hara yang tersedia, merombak dan mengurai bahan organik (dekomposisi bahan organik) menjadi nutrisi tanaman. Selain itu bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan bakteri *Bacillus* berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai decomposer, pupuk hayati, atau pestisida organik (Ridwan dkk., 2015)

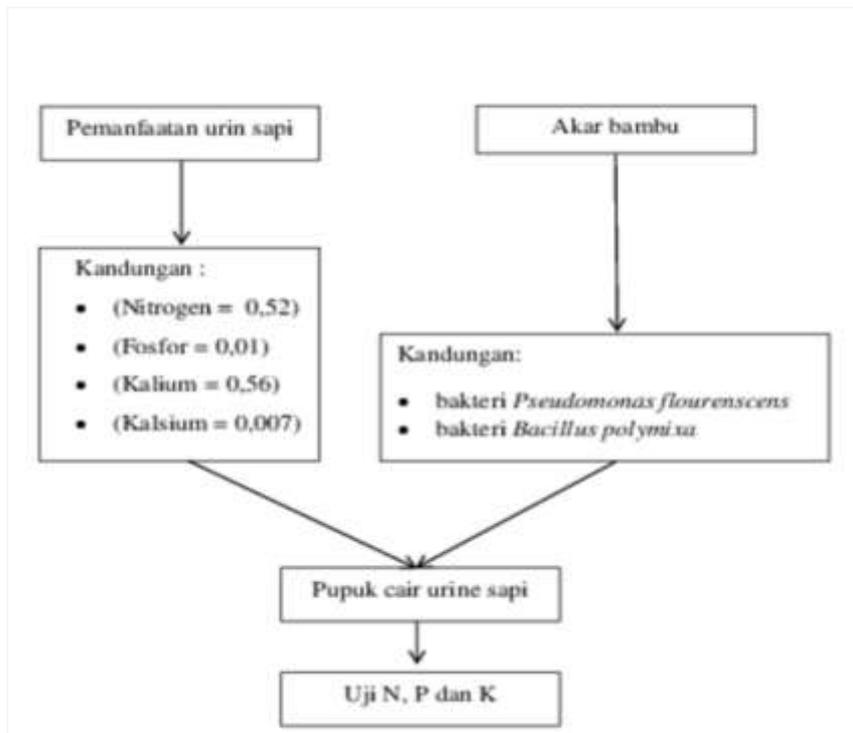
Fungsi PGPR bagi tanaman yaitu mampu memacu pertumbuhan dan fisiologi akar serta mampu mengurangi atau kesusakan oleh serangga. Fungsi lainnya yaitu sebagai tambahan bagi kompos dan mempercepat proses pengomposan, mengurangi pestisida dan rotasi penanaman dapat memacu pertumbuhan populasi dari bakteri-bakteri yang menguntungkan seperti PGPR. (Irmawan, 2012). Sedangkan menurut Budiyanto (2012). menyatakan bahwa fungsi PGPR bagi tanaman yaitu mampu memacu pertumbuhan dan fisiologi akar serta mampu mengurangi penyakit atau kerusakan oleh serangga. Selain itu PGPR juga meningkatkan ketersediaan nutrisi lain seperti fosfat, belerang, besi dan tembaga. PGPR juga bisa memproduksi hormon tanaman, menambah bakteri dan cendawan yang

menguntungkan serta mengontrol hama dan penyakit tumbuhan.

Kerangka Pikir

Limbah ternak berupa feses dan urine mengandung nitrogen dan fosfor yang sangat tinggi. Kandungan ini dibutuhkan oleh tumbuhan sehingga dijadikan bahan dasar pembuatan kompos. Secara kimiawi pupuk cair mengandung beberapa unsur hara seperti nitrogen (N) 1,5 s/d 2%, fosfor (P205) 0,5- s/d 1% dan kalium (K20) 0,5 s/d 1%. Urine ternak sapi memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi dalam bentuk padat (Siburian dkk., 2016).

Bakteri pada PGPR akar bambu dapat mengeluarkan cairan yang mampu melarutkan mineral sehingga menjadi unsur hara yang tersedia, merombak dan mengurai bahan organik (dekomposisi bahan organik) menjadi nutrisi tanaman. Selain itu bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan bakteri *Bacillus* berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai decomposer, pupuk hayati, atau pestisida organik (Ridwan dkk., 2015). Menurut Budiyanto (2012). menyatakan bahwa fungsi PGPR bagi tanaman yaitu mampu memacu pertumbuhan dan fisiologi akar serta mampu mengurangi penyakit atau kerusakan oleh serangga. Selain itu PGPR juga meningkatkan ketersediaan nutrisi lain seperti fosfat, belerang, besi dan tembaga. PGPR juga bisa memproduksi hormon tanaman, menambah bakteri dan cendawan yang menguntungkan serta mengontrol hama dan penyakit tumbuhan..



Gambar 1. Kerangka berfikir

Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan dikampus Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang Jurusan Peternakan. pada tanggal 29 Desember 2021 s/d bulan 14 Januari 2022.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain derijen, ember, botol bekas, pengaduk, pisau, corong, gelas ukur, selang ukur, dan plastik. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: urine sapi, gula merah, PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) akar bambu, air, terasi, penyedap rasa, dan dedak.

Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan PGPR Sebagai Fermentor

1. Pembuatan PGPR Akar Bambu

- a. Siapkan akar bambu 500 gr, campurkan akar bambu, terasi 20 gram dan molase 50 gram kedalam ember plastik yang berisi 5 liter air

sumur kemudian tutup rapat setiap 3 hari sekali membuka tutupnya.

- b. Kemudian menyaring biang PGPR dari bahan lain nya.
2. Pembuatan pupuk cair dari urine sapi
 - a. Sebelum memfermentasikan urine sapi ,diamkan urine sapi terlebih dahulu selama 7 hari kedalam derijen plastik kemudian menutupnya dan membuka tutupnya setiap sehari sekali.
 - b. Siapkan 500 gram empon-empon (lengkuas, jahe, kunyit, dan kencur) kemudian, menumbuknya dengan alu, rebus dengan air 500 ml sampai mendidih, dan setelah dingin kemudian menyaringnya. Penambahan bahan-bahan ini bertujuan untuk menghilangkan bau urine sapi.
 - c. Siapkan derijen ,kemudian setiap derijen diisi dengan urine sapi masing-masing derijen sebanyak 1 liter urine sapi. Kemudian, masukan empon-empon yang telah dihaluskan masing-masing botol 100 ml. Setelah itu masukkan biang PGPR akar bambu, Setiap

derigen berisi konsentrasi dan yang lama waktu proses fermentasi yang berbeda. Biang PGPR akar bambu ini berguna untuk fermentasi dan nantinya setelah menjadi pupuk cair bisa menambah jumlah mikroba yang menguntungkan di dalam tanah.

- d. Proses fermentasi urine sapi membutuhkan waktu yang berbeda yaitu 7 hari dan 14 hari. Setelah melalui proses fermentasi lakukan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan makro pada pupuk organik cair tersebut.

Rancangan penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan penelitian Komparatif yang terdiri 2 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan tersebut sebagai berikut :

P1 : Urine Sapi 1L + Biang PGPR 2%
waktu fermentasi 7 hari

P2 : Urine Sapi 1L + Biang PGPR 2%
waktu fermentasi 14 hari

Hasil pembuatan pupuk urin cair tersebut dari dua perlakuan dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan N, P, K.

Parameter penelitian

Parameter yang diukur dalam pembuatan pupuk dan pestisida cair fermentasi dari urin sapi adalah kandungan N, P, dan K dengan perlakuan yang diuji yaitu perlakuan 1

dengan komposisi urine sapi + empon-empon + PGPR, dengan dilakukannya fermentasi selama 7 hari . Sedangkan perlakuan 2 dengan komposisi urine sapi + empon-empon + PGPR, dilakukan fermentasi selama 14 hari

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian inovasi ini menggunakan deskriptif komparatif. Sugiyono (2014) mengatakan bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui keberadaan variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih variabel (variabel yang berdiri sendiri) tanpa membuat perbandingan atau mencari hubungan variabel satu sama lain.

Sedangkan penelitian komparatif menurut Sugiyono (2014) adalah penelitian yang membandingkan keadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau dua waktu yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dengan perlakuan yang diuji yaitu perlakuan 1 dengan komposisi urin sapi + empon-empon + PGPR, dengan dilakukannya fermentasi selama 7 hari . Sedangkan perlakuan 2 dengan komposisi urin sapi + empon-empon + PGPR, dilakukan fermentasi selama 14 hari

Tabel 2. Hasil Analisa Laboratorium

Unsur Hara	Perlakuan 1	Perlakuan 2
N	0,18%	0,17%
P	0,02%	0,02%
K	0,32%	0,43%

Sumber : Data diolah (2022)

Pembuatan pupuk organik cair dari urin sapi dengan penambahan PGPR akar bambu memiliki kondisi yang bagus dengan perlakuan 2 secara visual tidak ada kerusakan berupa

tumbuhnya jamur dan cacing. Aroma dari perlakuan 1 lebih menyengat daripada perlakuan 2. Warna pada perlakuan 2 lebih kehitaman sedangkan perlakuan 1 agak kecoklatan. Tekstur

kekentalan perlakuan 1 lebih encer dibandingkan perlakuan 2.

Kandungan unsur hara pada perlakuan 1 lebih rendah yaitu N sebesar 0,18%, P sebesar 0,02%, dan K sebesar 0,32%. Pada perlakuan 2 memiliki hasil yang lebih tinggi dengan N sebesar 0,17%, P sebesar 0,02%, dan K sebesar 0,43%.. Lama waktu fermentasi sangat mempengaruhi hasil kandungan makro dalam pembuatan pupuk organik cair, pada saat proses fermentasi peranan mikroba sangat menentukan produk yang dihasilkan. Penambahan mikroba pada awal proses fermentasi berfungsi sebagai aktivator untuk membantu meningkatkan proses degradasi bahan organik menjadi senyawa sederhana yang siap diserap oleh tanaman. Namun dari data diatas belum sesuai dengan standar mutu pupuk organik cair (POC) Permentan No 28/Permentan/OT.140/2/2009).

Penambahan empon-empon dalam fermentasi urin sapi berfungsi sebagai pestisida dan untuk mengurangi bau urine sapi yang menyengat. Penambahan PGPR berfungsi sebagai fermentator dan memacu pertumbuhan fisiologi akar serta mampu mengurangi atau kesusakan oleh serangga. Fungsi lainnya yaitu sebagai tambahan bagi kompos dan mempercepat proses pengomposan, mengurangi pestisida dan rotasi penanaman dapat memacu pertumbuhan populasi dari bakteri-bakteri yang menguntungkan

KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pada pemanfaatan urine sapi untuk pupuk organik cair dengan penambahan PGPR akar bambu melalui proses fermentasi dengan waktu yang berbeda yaitu 7 hari dan 14 hari yang paling efektif yaitu pada

perlakuan 2 yaitu Fermentasi 14 hari dari komposisi bahan 2% PGPR akar bambu , empon-empon, dan urine sapi 1 liter, menunjukkan hasil yang lebih tinggi dengan N sebesar 0,17%, P sebesar 0,02%, dan K sebesar 0,43%..

Saran

1. Pada saat pembuatan PGPR akar bambu harus diperhatikan agar bakteri yang berada dalam akar bambu dapat berkembangbiak
2. Proses penakaran bahan bahan pembuatan harus akurat
3. Proses fermentasi harus lebih diperhatikan dan tertutup

DAFTAR FUSTAKA

- Ahemad, M. & Kibret, M. (2014). Mechanism and application of plant growth promoting rhizobacteria: current perspective. *Journal of King Saud University-Science*. 26, 1-2
- Efendi, Muhammad haris.2012. *PGPR (Plant Growt promoting Rizobacteria)*. Humairafarm. blogspot.com/2012/10/pgpr-palnt-growth-promoting-rezobakteria.html. diakses pada tanggal 22 Januarii 2022
- Hadi, Suwito.2002. Evaluasi Kesuburan Tanah. <http://www.pustaka-deptan.go.id>.
- Iswati, R. (2012). Pengaruh dosis formula pgpr asal perakaran bambu terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum Lycopersicum syn*). *Jurnal Agroteknotropika*, 1(1).
- Marzuki, I., Vinolina, N. S., Harahap, R., Arsi, A., Ramdan, E. P., Simarmata, M. M., ... & Wati, C. (2021). *Budi Daya Tanaman Sehat Secara Organik*. Yayasan Kita Menulis.
- Kurniadinata, Ferry.2008. *Pemanfaatan feses dan Urinee Sapi Sebagai*

- Pupuk Organik dalam Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis jacq.)*. Samarinda: Universitas Mulawarman Kalimantan Timur.
- Parnata., S. Ayub. 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Agro Media Pustaka, Jakarta
- Pratiwi, Y. I., Huda, N., & Gunawan, B. (2017). Improvement Of Rating Of Stream Bud Chips Plant With Waste Liquid Of Cattle Farm. *JHP17: Jurnal Hasil Penelitian*, 2(01).
- Sentana, S. 2010. *Pupuk Organik, Peluang dan Kendalanya* Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta. ISSN 1693–4393
- Sholeh, Mahfud.2012. *Pembuatan Pupuk Organik Urine Sapi*. <http://www.pembuatan-pupuk-organik-urinee-sapi-1.html>.
- Sinaga, Damayanti. 2010. *Pembuatan Pupuk Cair Dari Sampah Organik Dengan Menggunakan Boisca Sebagai Starter*.
- Siswati, L dan R. Nizar. 2012. *Model Pertanian Terpadu Tanaman Holtikultura dan Ternak Sapi untuk Meningkatkan Pendapatan Petani*. *Jurnal Peternakan Indonesia*, Juni 2012. ISSN 1907-1760. Vol. 14(2): 379-384
- Stoffella, P. J., & Kahn, B. A. (Eds.). (2001). *Compost utilization in horticultural cropping systems*.
- Styorini, dkk.2010. *Konsep Usaha Tani Organik PGPR (Plant Growth promoting Rizobacteria)*. Surakarta : UNS.
- Susanto, Rachman. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius, Jakarta.
- Susetyo, N. A. (2013). *Pemanfaatan urine sapi sebagai POC (Pupuk Organik Cair) dengan penambahan akar bambu melalui proses fermentasi dengan waktu yang berbeda* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Syamsiah, M. (2019). *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum L.) Terhadap Pemberian Pgpr (Plant Growth Promoting Rhizobakteri) Dari Akar Bambu Dan Urinee Kelinci*. *Agroscience*, 4(2), 109-114.
- Yulianto, A.B, dkk.2010. *Pengolahan Limbah Terpadu Konversi Sampah Pasar Menjadi Komposisi Berkualitas Tinggi*. Jakarta: Yayasan Diamon Peduli