

Kualitas Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Bioaktivator Limbah Buah Mengkudu pada Waktu Fermentasi yang Berbeda

Quality of Liquid Organic Fertilizer with the Addition of Bioactivators Noni Fruit Waste at Different Fermentation Times

Rahmawati Semaun^{*}, Munir, Juliawati Rauf

^{*}) Email korespondensi: rahmawatisemaun@gmail.com

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Jln. Jendral Ahmad Yani Km. 6, Kota Parepare, Sulawesi Selatan, 91132.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan memperoleh pupuk organik cair (POC) yang berkualitas dengan menggunakan urin ternak sapi dan limbah buah mengkudu sebagai bahan baku POC pada waktu fermentasi yang optimal. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dan 3 ulangan dengan waktu pengambilan sampel dilakukan berdasarkan variasi waktu yang berbeda yaitu 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan dengan waktu fermentasi yang berbeda, tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas pupuk organik cair khususnya kandungan Nitrogen (N) dan Posfor (P), namun ada kecenderungan peningkatan kandungan N dan P. Rata-rata kandungan N tertinggi pada perlakuan Fementasi selama 3 minggu yaitu 1.34 % dan rata-rata kandungan P tertinggi pada perlakuan Fementasi selama 4 minggu yaitu 0.44 %. Sedangkan rata-rata kandungan kalium (K) berbeda nyata pada perlakuan fermentasi selama 4 minggu yaitu 0.43 %. Secara keseluruhan, kandungan N, P dan K yang terbaik untuk semua parameter pengamatan adalah fermentasi POC selama 4 minggu (fermentasi hari ke 28).

Kata kunci: kualitas POC; limbah buah mengkudu; waktu fermentasi.

ABSTRACT

This research aims to obtain quality liquid organic fertilizer (LOF) by using cattle urine and noni-fruit waste as raw materials for LOF at optimal fermentation times. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatment levels and 3 replications with sampling times based on different time variations, namely 7 days, 14 days, 21 days, and 28 days. This research shows that treatments with different fermentation times did not significantly affect the quality of liquid organic fertilizer, especially the Nitrogen (N) and Phosphorus (P) content. However, there was a tendency to increase the N and P content. The highest average N content was in the Fermentation treatment. For 3 weeks, namely 1.34%, and the highest average P content in the Fermentation treatment for 4 weeks, namely 0.44%. Meanwhile, the average potassium (K) content significantly differed in the 4-week fermentation treatment, namely 0.43%. Overall, the best N, P, and K content for all observed parameters was POC fermentation for 4 weeks (fermentation day 28).

Keywords: *LOF quality; noni fruit waste; long fermentation.*

I. PENDAHULUAN

Salah satu cara pemeliharaan tanaman yang penting adalah pemupukan, dengan pemberian pupuk organik cair untuk memenuhi unsur hara tanaman guna meningkatkan

produksi hijauan. Pupuk organik cair dapat memberikan kebutuhan nutrisi pada tanaman antara lain unsur hara makro (N, P, K, S, Ca, Mg) dan mikro (B, Mo, Cu, Fe, Mn) zat pengatur tumbuh serta mikroorganisme tanah yang sangat diperlukan oleh berbagai jenis tanaman termasuk hijauan makanan ternak. Unsur hara yang terkandung didalamnya berbentuk larutan yang sangat halus sehingga sangat mudah diserap oleh tanaman sekalipun oleh bagian daun atau batangnya (Lamakoma dkk, 2019). Hasil penelitian Rauf, dkk (2017), menunjukkan pemberian pupuk organik cair dengan penambahan limbah buah mengkudu sebanyak 15cc dapat menurunkan kandungan lignin sehingga dapat memperbaiki tingkat pencernaan nutrisi pakan. Selain dengan cara disiramkan, pupuk organik cair ini dapat digunakan langsung dengan cara disemprotkan pada daun atau batang tanaman. Pupuk organik cair dari urin sapi merupakan pupuk yang ramah lingkungan karena berasal dari senyawa organik yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Kandungan unsur hara urin sapi bermacam-macam jenis dan jumlahnya, serta lebih banyak dibandingkan dengan pupuk kimia (Hadisuwito, 2012).

Pupuk organik dapat ditingkatkan kandungan unsur haranya terutama hara makro seperti nitrogen, kalium dan fosfor. Kandungan nitrogen dapat ditingkatkan dengan menggunakan bioaktivator alami yaitu mikroba pengikat nitrogen, unsur hara posfor dan kalium dengan menggunakan mikroba pelarut posfat. Oleh karena itu, banyak penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk mencari cara yang tepat guna meningkatkan kandungan hara yang ada di dalam pupuk organik cair khususnya peningkatan kandungan N, P dan K. Maka dari itu untuk meningkatkan kandungan hara tersebut telah diujicobakan dengan metode fermentasi dengan menggunakan bioaktivator (Nasaruddin dan Rosmawati, 2011). Salah satu tanaman yang dapat di gunakan bioaktivator adalah limbah buah mengkudu.

Semaun, *et al* (2018) telah menganalisis unsur hara pupuk organik cair berbahan baku urin sapi dengan penambahan bioaktivator alami limbah berbagai macam limbah buah yaitu nenas, kulit pisang kepok, dan tomat meliputi kandungan nitrogen, posfor dan kalium (N, P dan K) yang difermentasi selama 7 hari. Hasil analisis unsur hara tertinggi adalah limbah buah mengkudu dan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Unsur Hara Pupuk Organik Cari dari berbagai Limbah Buah yaitu Tomat, Nenas dan Kulit Pisang Kepok.

No	Kode Sampel	pH	C-Organik (%)	N (%)	Rasio C/N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)
1	Tomat + Urin Sapi	4,91	1,23	1,65	0,75	2,19	2,9
2	Mengkudu + Urin Sapi	5,04	1,30	1,84	0,71	2,29	2,5
3	Nenas + Urin Sapi	4,95	1,19	1,29	0,92	2,12	2,4
4	Kulit Pisang Kepok+ Urin Sapi	6,18	0,78	1,38	0,57	2,17	2,5

Berdasarkan hasil analisis unsur hara diatas maka selanjutnya yang perlu diketahui seberapa lama waktu fermentasi yang diperlukan dalam pembuatan pupuk organik cair tersebut kualitasnya berada pada tingkat yang optimal.

II. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat

Penelitian berlangsung di Laboratorium Kimia dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin Makassar, mulai Juni-Juli 2020.

2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom plastik, jeregen (wadah fermentasi), blender, alat pengaduk, gelas ukur, timbangan, corong plastik, pisau, penyaring dan alat-alat analisis kandungan unsur hara pada pupuk organik cair. Sedangkan bahan yang digunakan adalah urin sapi segar (urin yang ditampung sekitar 24 jam di wadah yang tertutup), limbah buah mengkudu, molases, dan bahan-bahan analisis kandungan N, P dan K pada pupuk organik cair yaitu H₂SO₄ pekat 98 % M = 98,08 g/mol, $\rho = 1,84 \text{ g/cm}^3$ (Merck), Asam borat (H₃BO₃) M = 61,83 g/mol, $\rho = 1,51 \text{ g/cm}^3$ (Merck), NaOH M = 40,00 g/mol, $\rho = 2,13 \text{ g/cm}^3$ (Merck), Indikator Conway (0,15 g BCG+0,1 g MM dalam 100 mL etanol 96%), Selenium mixture, Parafin cair, Devarda alloy, HCl pekat 37 %, $\rho = 1,19 \text{ g/cm}^3$ (Merck), HNO₃ pekat 65 %, $\rho = 1,39 \text{ g/cm}^3$ (Merck), HClO₄ pekat 70%, $\rho = 1,06 \text{ g/cm}^3$ (Merck), Amonium molibdat (NH₄Mo₇O₂₄.4H₂O), $\rho = 2,498 \text{ g/cm}^3$ (Merck), Kalium Antimonitrat K(SbO)C₄H₄O₆.0,5H₂O), $\rho = 2,6 \text{ g/cm}^3$ (Merck), Larutan standar induk P 1000 mg titrisol, $\rho = 1,02 \text{ g/cm}^3$ (Merck) dan Larutan standar induk K 1000 mg titrisol, $\rho = 1,02 \text{ g/cm}^3$ (Merck).

3. Tahapan Penelitian

a. Pembuatan pupuk cair

Urin sapi sebanyak 2 liter dimasukkan kedalam wadah tertutup (jeregen). Selanjutnya ditambahkan bioaktivator alami buah mengkudu masak yang sudah di haluskan sebanyak 80 g dan molases sebanyak 20 ml dengan cara diaduk sampai merata. Fermentasi dilakukan selama 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Setelah difermentasi, selanjutnya dilakukan penyaringan pupuk cair dengan menggunakan saringan air (filtrasi).

b. Analisis Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair

Setelah melalui waktu fermentasi yang berbeda masing-masing perlakuan di lakukan analisis kandungan N, P dan K dengan metode Kjeldahl dan alat spektrofotometer (Firdarini, dkk, 2021), untuk mengetahui tingkat kandungan N, P dan K pupuk organik cair yang optimal. N dihitung dengan menggunakan metode Kjeldahl. Sampel mula-mula ditimbang seberat 0,25 – 0,50 gr, kemudian dicampur dengan selenium dan H₂SO₄ pekat, kemudian di destruksi. Setelah bahan telah dingin, kemudian diencerkan dan didestilasi. Hasil destilasi ditampung menggunakan larutan asam borat dan indikator Conway. Hasil dari destilasi kemudian di titrasi dengan menambahkan H₂SO₄ hingga sampai titik akhir yang berwarna merah muda. Kadar N (%) = $(A \text{ ml} - A_1 \text{ ml}) \times 0,0523 \times 14 \times 100 / (\text{berat sampel}) \times f_k$, A ml :ml titran untuk contoh (N-org +N-NH₄), A₁ ml: ml titran untuk blanko (N-org +N-NH₄), 14 : bobot setara N Fk : faktor koreksi kadar air = 100/(100-(% kadar air)).

Kadar P dan K dianalisis dengan bantuan spektrofotometer. Preparasi sampel di destruksi dengan larutan HNO₃ dan HClO₄. Destruksi akan berakhir jika uap putih muncul dan cairan yang ada hanya 0,5 ml. Hasil dari preparasi lalu disaring dan diukur dengan bantuan spektrofotometer. Kadar P₂O₅ (%) = ppm kurva x (ml ekstrak)/(1000 ml)+100/(mg contoh)+142/62 x fp x fk dengan kadar K₂O (%) = ppm kurva x (ml ekstrak)/(1000 ml)+100/(mg contoh)+94/78 x fp x fk.

4. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan, setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga terdapat 12 sampel percobaan. Perlakuan adalah pemberian waktu fermentasi yang berbeda, yaitu F1 = Waktu Fermentasi 7 hari, F2 = 14 hari, F2 = 21 hari, F3 = 28 hari.

5. Analisis Data

Rata-rata dari total unsur hara pupuk organik cair dihitung dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Hanafiah, 2016). Jika terdapat pengaruh perlakuan akan dilanjut dengan menggunakan uji BNT 0.05 dengan bantuan program SPSS Versi 16.0.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan kandungan POC dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Fermentasi POC berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kandungan Kalium (K) tetapi tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kandungan Posfor (P) dan Nitrogen (N).

Tabel 1. Rata-rata Kandungan N, P, dan K pada Perlakuan Waktu Fermentasi POC dengan Penambahan Limbah Buah Mengkudu

Lama Fermentasi (minggu)	Kadar (%)			
	Nitrogen (N)	Pospor (P)	Kalium (K)	
F1	1	1.07	0.35	0.21 ^b
F2	2	1.08	0.27	0.25 ^b
F3	3	1.34	0.25	0.24 ^b
F4	4	1.29	0.44	0.43 ^a
NP.BNT 0.05	tn	tn	0.11	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda (a, b) pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05) antara perlakuan

Tabel 1 menunjukkan perlakuan fermentasi POC 3 minggu (F3) menghasilkan rata-rata tertinggi Nitrogen (N) yaitu 1.34 % dan yang terendah yaitu 1.07 % pada perlakuan fermentasi POC 1 minggu (F1). Sedangkan fermentasi POC 4 minggu (F4) menghasilkan rata-rata tertinggi Phosfor (P) yaitu 0.44 % dan yang terendah (0.25 %) pada perlakuan fermentasi POC 3 minggu (F3). Hasil uji BNT pada tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan Fermentasi POC 4 minggu (F4) menghasilkan rata-rata tertinggi Kalium (K) yaitu 0.43 % dan berbeda nyata dengan perlakuan lain yang terendah (yaitu 0.21 %) pada perlakuan fermentasi POC 1 minggu (F1). Hasil penelitian Semaun (2021), bahwa Pupuk organik cair yang ditambahkan *Bacillus paranthracis* memiliki kandungan Nitrogen yang

tertinggi 0.7%, sedangkan pupuk cair yang ditambahkan bakteri *Bacillus subtilis* memiliki kandungan fosfat dan kalium tertinggi, masing-masing 0.46% dan 2.54%. Data hasil penelitian pemanfaatan bioaktivator alami limbah buah mengkudu dalam pupuk cair terhadap produksi rumput taiwan yaitu pertumbuhan rumput taiwan tertinggi pada pemberian dosis POC 15 cc/liter air, diameter batang tertinggi pada pemberian dosis POC 15 cc/liter air jumlah anakan tertinggi pada pemberian dosis POC 10 cc/liter air, berat segar tertinggi pada pemberian dosis POC 15 cc/liter air dan berat kering tertinggi pada pemberian dosis POC 10 cc/liter air (Juliawati dkk, 2018).

1. Kandungan Nitrogen (N)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu fermentasi POC tidak berbeda nyata ($P < 0,5$) terhadap kandungan N. Hasil analisis ragam menunjukkan kandungan rata-rata tertinggi N yaitu 1,34 % (Tabel 1). Rataan tersebut menunjukkan kecenderungan peningkatan kandungan N dengan bertambahnya waktu fermentasi selama 3 minggu. Seiring bertambahnya waktu fermentasi, maka terjadi pula peningkatan unsur hara yaitu kandungan N. Hal tersebut disebabkan karena terjadinya proses fermentasi. Fermentasi adalah proses yang dilakukan oleh mikroorganisme secara anaerob dalam mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana yang bertujuan untuk mempercepat penyerapan nutrisi bagi tanaman. Meriatna, et al (2018) mengatakan hal ini disebabkan karena pertumbuhan mikroorganisme mengalami fase eksponensial, yaitu terjadi pembelahan sel yang sangat cepat. Penurunan unsur hara pada lama fermentasi 4 minggu kadar nitrogen yang diperoleh sudah mulai menurun, yaitu 1,29 %. Menurunnya kadar nitrogen dipengaruhi oleh pertumbuhan mikroorganisme, selain itu nutrisi yang tersedia sudah mulai berkurang dan sel mulai berhenti membelah diri dan mulai mencapai kesetimbangan. Hasil penelitian (2019), prinsip dari fermentasi sendiri adalah bahan organik yang digunakan akan dihancurkan oleh mikroba pada temperatur dan waktu tertentu. Penelitian Mariatna et al (2019), yaitu pembuatan POC dari limbah buah-buahan dengan pengambilan sampel dilakukan berdasarkan variasi waktu 10 hari, 13 hari dan 16 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar N terbaik didapat pada hari ke 13.

Adanya penambahan bioaktivator limbah buah mengkudu dapat merombak bahan organik dalam POC. Rasmito dan Hutomo (2019) menyatakan proses fermentasi membutuhkan starter sebagai mikroba yang akan ditumbuhkan dalam substrat. Starter merupakan populasi mikroba dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan pada media fermentasi. Pada penelitian ini, mekanisme fermentasi yang dilakukan adalah fermentasi anaerob. Fahlevi (2021) mentatakan bahwa fermentasi anaerob merupakan proses perombakan bahan organik tanpa melibatkan oksigen bebas, produk utama proses pembusukan anaerobik adalah metana (CH_4), karbon dioksida (CO_2), dan senyawa lainnya seperti asam organik. Waktu fermentasi merupakan salah satu faktor penting dalam proses fermentasi karena berkaitan dengan fase pertumbuhan mikroba yang akan berkembang dari waktu ke waktu sehingga akan mempengaruhi kandungan produk yang dihasilkan (Chapelle, 2001). Terdapat empat fase pertumbuhan mikroba pada proses fermentasi yaitu: fase lag, fase logaritma (eksponensial), fase stasioner, dan fase kematian.

Fase lag merupakan fase penyesuaian bakteri dengan lingkungan yang baru. Lama fase lag pada bakteri bervariasi, tergantung pada komposisi media, suhu, pH, dan sifat

fisiologis mikroorganismenya pada media sebelumnya. Fase logaritma adalah ketika sel telah menyesuaikan diri dengan lingkungan baru sehingga mulai membelah hingga mencapai populasi yang maksimum. Fase eksponensial ditandai dengan terjadinya periode pertumbuhan yang cepat. Dimana setiap sel dalam mikroorganismenya membelah menjadi dua. Pada fase eksponensial mikroorganismenya akan mulai membelah hingga mencapai populasi yang maksimum sehingga akan menyerap unsur hara fosfor dalam substrat yang digunakan mikroorganismenya untuk membangun sel dan aktivitas metabolismenya. Fase stasioner terjadi pada saat laju pertumbuhan bakteri sama dengan laju kematiannya, sehingga jumlah keseluruhan bakteri akan tetap. Keseimbangan jumlah keseluruhan bakteri ini terjadi karena pengurangan derajat pembelahan sel. Hal ini disebabkan oleh kadar nutrisi yang berkurang dan terjadi akumulasi produk toksik sehingga mengganggu pembelahan sel. Fase terakhir adalah fase kematian, ditandai dengan peningkatan laju kematian yang melampaui laju pertumbuhan, sehingga secara keseluruhan terjadi penurunan bakteri.

2. Kandungan Posfor (P)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu fermentasi POC tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan P. Hasil analisis ragam menunjukkan kandungan rata-rata tertinggi P yaitu 0,44 % (Tabel 1). Rataan tersebut menunjukkan kecenderungan peningkatan kandungan P dengan bertambahnya waktu fermentasi selama 4 minggu. Seiring bertambahnya waktu fermentasi, maka terjadi pula peningkatan unsur hara yaitu kandungan P. Hasil penelitian Purba (2019), bahwa POC limbah cair tahu dan daun lamtoro yaitu semakin lama waktu fermentasi maka kandungan P semakin meningkat, lama fermentasi yaitu 5, 8 dan 12 hari, kandungan P terbaik terjadi pada waktu fermentasi tertinggi yaitu 12 hari. Penelitian Mariatna *et al* (2018), POC dari limbah buah-buahan dengan pengambilan sampel dilakukan berdasarkan variasi waktu 10 hari, 13 hari dan 16 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar P terbaik didapat pada hari ke 13.

3. Kandungan K (Kalium)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu fermentasi POC berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan K. Hasil analisis ragam menunjukkan kandungan rata-rata tertinggi K yaitu 0,43 % (Tabel 1).

Penelitian Mariatna *et al* (2018), POC dari limbah buah-buahan dengan pengambilan sampel dilakukan berdasarkan variasi waktu 10 hari, 13 hari dan 16 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar K terbaik didapat pada hari ke 13. Hasil penelitian Purba (2019), POC limbah cair tahu dan daun lamtoro, semakin lama waktu fermentasi maka kandungan K semakin meningkat sehingga lama fermentasi tertinggi yaitu 12 hari.

Tabel 2. Rata-Rata Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Rumput Taiwan dengan perlakuan lama fermentasi POC Limbah Mengkudu

Parameter	Lama Fermentasi (Minggu)			
	1	2	3	4
Protein Kasar (%)	10.64	10.08	10.30	9.88
Serat Kasar (%)	24.57	25.27	27.37	25.36

Tabel 2 menunjukkan tidak berbeda nyata antara perlakuan fermentasi tersebut. Ini disebabkan oleh ketersediaan kandungan N, P, dan K yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dalam jumlah yang hampir sama yaitu (T1) 5 cc, (T2) 10 cc, (T3) 15 cc dan (T4) 20 cc. Jadi diduga bahwa dosis yang diberikan di setiap perlakuan belum mampu menghasilkan nilai nutrisi yang optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutedjo (2010) menyatakan bahwa pemberian pupuk yang mengandung unsur N akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, juga dapat mendorong metabolisme unsur-unsur lain seperti P dan K dan sebaliknya. Sehingga demikian, pemberian pupuk yang mengandung unsur N, P dan K secara lengkap dan seimbang dapat meningkatkan aktifitas pertumbuhan dan produksi tanaman dengan baik. Unsur N, P, dan K sangat berhubungan erat dengan pertumbuhan tanaman, karena berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Peranan utama nitrogen bagi tanaman ialah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Nitrogen juga berperan penting dalam hal pembentukan hijauan yang berguna dalam proses fotosintesis, membentuk protein, karbohidrat, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya.

Hasil uji kandungan protein kasar menunjukkan bahwa rumput taiwan pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan protein kasar. Nilai rata-rata kandungan protein kasar rumput taiwan pada setiap perlakuan yaitu berkisar antara 9,88 % - 10,64 % dengan rata-rata terendah diperoleh pada rumput taiwan perlakuan (T4) dan tertinggi pada rumput taiwan perlakuan (T1). Diduga bahwa ketersediaan unsur hara khususnya N sebagai salah satu unsur pembentuk protein kasar masih kurang sehingga kebutuhan tanaman tidak terpenuhi dengan baik. Menurut Marliani (2010) bahwa kandungan dan komposisi protein kasar dalam hijauan dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen dalam tanah, akibatnya bisa menghambat proses sintesa pada tanaman. kandungan N pupuk organik cair belum dapat dirombak secara maksimal menjadi asam amino untuk diasimilasikan menjadi ammonium. Peranan N bagi tanaman sangat besar, karena N merupakan salah satu unsur pembentuk protein kasar. Suyitman (2014) menyatakan bahwa Semakin baik pertumbuhan vegetatif suatu tanaman, maka akan menghasilkan produksi dan kandungan gizi tanaman yang semakin tinggi. Rendahnya unsur hara yang tersedia dan diserap oleh tanaman akan menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal.

IV. KESIMPULAN

Kualitas pupuk organik cair dengan penambahan bioaktivator limbah buah mengkudu pada waktu fermentasi yang berbeda yaitu semakin bertambahnya waktu fermentasi semakin meningkat pula kandungan N, P dan K. Waktu fermentasi terbaik yaitu pada fermentasi minggu ke empat (28 Hari). Pemberian pupuk organik cair dengan penambahan bioaktivator limbah buah mengkudu belum mampu meningkatkan kualitas rumput taiwan yaitu peningkatan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasarnya.

V. REFERENSI

- Chapelle, F., (2001). *Ground-Water Microbiology and Geochemistry*. John Wiley and Sons, New York
- Fahlevi, A. Y. (2021). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urine Kambing Jawa Randu Dan Sampah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Rekayasa* 14, no. 1 (2021): 84–92.
- Firdarini, A. P., Ulmulah, A., Kuswanto. E. (2021). Analisis Kandungan N, P dan K Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (Ananas Comocus) dan Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca). *Organisms* Vol. 1 No. 1 <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/organisme>
- Hadisuwito, S. (2012). *Membuat Pupuk Organik Cair*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta Selatan.
- Hanafiah, K. A. (2016). *Rancangan Percobaan*. Rajagrafindo Persada. Surabaya.
- Juliawati, R., Rahmawati, S., Fitriani., Rio, A. (2018). Efektifitas Penggunaan Bioaktivator Alami Buahmengkudu (*Morinda citrifolia* L) dalam Pupuk cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumpun gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum* Schumach. *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, vol. 1, 2018, ISSN: 2622-0520.
- Lamakoma, C. R., Patty J. R., Amba., M. (2019). Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Pupuk Majemuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Ketan (*Zea mays* var. ceratina). *Jurnal Budidaya Pertanian* Vol. 15(2): 127-133 ISSN: 1858-4322 (Print) ISSN: 2620-892X (Online) DOI: 10.30598/jbdp.2019.15.2.127.
- Mariatna, Suryati, Fahri, A. (2018). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 7(1):13 DOI:10.29103/jtku.v7i1.1172 License CC BY-NC-ND 4.0.
- Marliani. (2010). *Produksi Dan Kandungan Gizi Rumpun Setaria (Setaria Sphacelata) Pada Pematangan Pertama yang Ditanam dengan Jenis Pupuk Kandang Berbeda*. (Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau). <https://repository.uin-suska.ac.id/view/creators/Marliani=3A=3A=3A.html>
- Nasruddin., Rosmawati. (2011). *Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembuatan dan Pengaplikasiannya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purba, E. S. B. (2019). *Pengaruh Lama Fermentasi Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tahu dan Daun Lamtoro dengan Penambahan Bioaktivator EM4 Terhadap Kandungan Fosfor dan Kalium Total*. (Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta).
- Rasmito, A., Hutomo, A (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktivator EM4. *Jurnal IPTEK* Vol. 23, no. 1 (2019): 55–62. <https://doi.org/10.31284/j.ipitek.2019.v23i1>.
- Rauf, J, Rahmawati Semaun, Fitriani, Syamsuddin Hasan, Budiman Nohong, (2017). Kandungan ADF, NDF, Hemiselulosa, Selulosa, dan Lignin Rumpun Taiwan (*Pennisetum Purpureum* Schumach) pada Berbagai Level Pupuk Organik Cair

dengan Penambahan Bioaktivator Buah Mengkudu. *Seminar Nasional Peternakan 3 tahun*, Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Semaun, R, Juliawati., Nohong, B., Sema., Khaerani., P. I., Hasan, S. (2018). The Effect of Natural Bioactivators on Growth and Nutrient Content of Taiwan Grass (*Pennisetum purpureum schumach*) in Marginal Soil. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 8, Issue 10 ISSN 2250-3153. <http://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.8.10.2018.p8291> www.ijsrp.org
- Semaun, R. (2021). *Kajian Bahan Bioaktivator Limbah Buah Mengkudu Dalam Pupuk Cair Terhadap Produksi Rumput Gajah Mini (Pennisetum Purpureum Cv.Mott) Sebagai Pakan Kambing*. (Disertasi. Program Doktor Pascasarjana, Universitas Hasanuddin.)
- Sutedjo. M. M. (2010). Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Suyitman. (2014). Produktivitas Rumput Raja (*Pennisetum purpupoides*) pada Pemotongan Pertama Menggunakan Beberapa Sistem Pertanian. *Jurnal Peternakan Indonesia*. ISSN: 1907-1760, Vol. 16 (2).