

# **Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada Pupuk Trichokompos**

## ***Effect of Fermentation Time on the Quality of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium on Tricho Compost Fertilizer***

**Wardah<sup>1</sup>, Kartika Budi Utami\*<sup>2</sup>, Ach. Syamsuddin<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Penyuluhan Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan,  
Jurusan Peternakan, Politeknik Pembangunan Pertanian Malang  
e-mail: \* [kartika.b.utami@polbangtanmalang.ac.id](mailto:kartika.b.utami@polbangtanmalang.ac.id)

### **ABSTRAK**

Tujuan Penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK) pada pupuk trichokompos. Bahan yang digunakan yaitu kotoran sapi, trichoderma, arang sekam, dan air. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Perlakuan yang dilakukan yaitu pupuk trichokompos dengan lama fermentasi terdiri dari P1 = 7 hari, P2 = 14 hari, P3 = 21 hari, P4 = 28 hari. Parameter yang diukur yaitu kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium pada pupuk trichokompos. Analisa data menggunakan analisis ragam (ANOVA) dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Selanjutnya, kualitas pupuk trichokompos dibandingkan dengan syarat mutu SNI 7763:2018. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi pupuk trichokompos yang berbeda – beda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kualitas kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang dihasilkan. Semakin tinggi perlakuan (lama fermentasi) maka kandungan NPK dalam pupuk trichokompos semakin meningkat. Hasil kajian terbaik yaitu P4 dengan lama fermentasi selama 28 hari mengandung N ( $1,38 \pm 0,043$ ), P ( $1,19 \pm 0,054$ ), dan K ( $0,94 \pm 0,096$ ). Kualitas pupuk trichokompos telah memenuhi syarat mutu SNI 7763:2018

***Kata kunci— arang sekam; lama fermentasi; pupuk trichokompos; trichoderma***

### **ABSTRACT**

*This study aimed to determine the effect of fermentation time on the quality of nitrogen, phosphorus, and potassium in trichocompost fertilizer. The materials used are cow manure, Trichoderma, husk charcoal, and water. The experimental design used a completely randomized design (CRD) with four treatments and five replications; there were 20 experimental units. The treatment was trichocompost fertilizer with fermentation time consisting of P1 = 7 days, P2= 14 days, P3= 21 days, P4= 28 days. Parameters measured were nitrogen, phosphorus, and potassium content in trichocompost fertilizer. Data analysis used analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's further test. Furthermore, the quality of trichocompost fertilizer was compared with the quality requirements of SNI 7763:2018. The results showed that the different fermentation times for trichocompost had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the quality of the nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K). The higher the treatment (fermentation time), the higher the NPK content in trichocompost fertilizer. The best study results were P4 with*

*28 days of fermentation containing N (1.38±0.043), P (1.19±0.054), and K (0.94±0.096). The quality of trichocompost fertilizer has met the quality requirements of SNI 7763:2018.*

**Keywords—** *husk charcoal; fermentation time; tricho compost fertilizer; Trichoderma*

## PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk anorganik secara intensif dan berlebihan telah menyebabkan degradasi mutu lahan karena terjadinya kerusakan struktur tanah, soil sickness (tanah sakit) dan soil fatigue (kelelahan tanah). Menyikapi terjadinya degradasi mutu lahan pertanian tersebut salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan mengembangkan penggunaan pupuk organik. Hal ini karena pupuk organik disamping menyediakan hara tanaman juga dapat memperbaiki struktur tanah, memperkuat daya ikat agregat (zat hara) tanah, meningkatkan daya tahan dan daya serap air, memperbaiki drainase dan pori-pori dalam tanah. Pupuk organik dalam bentuk yang telah dikomposkan ataupun segar berperan penting dalam perbaikan sifat kimia, fisika dan biologi tanah serta sebagai sumber nutrisi tanaman. Pupuk organik yang telah dikomposkan dapat menyediakan hara dalam waktu yang lebih cepat dibandingkan dalam bentuk segar, karena selama proses pengomposan telah terjadi proses dekomposisi yang dilakukan oleh beberapa macam mikroba, baik dalam kondisi aerob maupun anaerob. Sumber bahan kompos antara lain berasal dari limbah organik seperti sisa-sisa tanaman (jerami, sekam padi, batang dan dahan), sampah rumah tangga serta kotoran ternak (sapi, kambing, ayam) (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2016). Dengan populasi sapi potong yang sekarang sudah meningkat, namun disisi lain peternak belum memaksimalkan

pemanfaatan kotoran sapi salah satunya dengan mengolah kotoran sapi menjadi pupuk organik kompos. Keengganan peternak untuk mengolah kotoran sapi menjadi pupuk organik kompos disebabkan karena lama waktu yang dibutuhkan selama proses pengomposan lebih kurang 2 bulan – 3 bulan, namun dengan adanya penambahan bahan lain seperti trichoderma menjadi dekomposer atau pengurai dan membantu mempercepat proses pelapukan bahan-bahan organik terutama selulosa dengan menggunakan enzim pengurai. Pelapukan dengan bantuan trichoderma pengomposan dapat dilakukan dalam waktu 2 sampai 3 minggu (Andhi dan Widayaiswara, 2014). Kotoran sapi bisa digunakan sebagai pupuk (pupuk kandang) setelah mengalami pengomposan yang matang dan memiliki kandungan kimia sebagai berikut: nitrogen 0,4 - 1 %, fosfor 0,2 - 0,5 %, kalium 0,1 – 1,5 %, kadar air 85 – 92 %. Namun untuk menghasilkan kompos yang baik memerlukan bahan tambahan, karena pH kotoran sapi 4,0 - 4,5 atau terlalu asam sehingga mikroba yang mampu hidup terbatas (Dewi et al, 2017).

Pupuk Trichokompos merupakan pupuk organik dengan penggunaan agen hayati trichoderma dalam proses pembuatannya. Pupuk ini memiliki kelebihan dibandingkan dengan kompos biasa. Selain mengandung unsur hara yang tersedia bagi tanaman pupuk ini juga berfungsi untuk menjaga kualitas tanah (Safitri, 2017). Trichokompos memiliki kandungan unsur hara antara lain air: 49%, K: 2,52%, N: 1,77%, P:

2,71%, Ca: 1,12%, dan Mg: 0,45% (Nugraha, 2020). *Trichoderma* sp. mampu memarasit jamur patogen tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan jamur lain (Purwantisari, 2009). Selain itu penambahan bahan lain seperti arang sekam dapat meningkatkan kandungan NPK pada pupuk. Arang sekam mengandung N 0,32%, PO 0,15%, KO 0,31%, dan pH 6,8. Arang sekam dapat meningkatkan pH tanah, sehingga meningkatkan juga ketersediaan fosfor (P). Arang sekam juga berfungsi meningkatkan cadangan air tanah juga terjadinya peningkatan kadar pertukaran kalium (K) dan Magnesium (Mg) (Oktaviani, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK) pada pupuk trichokompos. Selanjutnya kandungan pupuk trichokompos dibandingkan dengan syarat mutu SNI 7763: 2018. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan dijadikan panduan oleh petani tentang pembuatan pupuk kompos yaitu trichokompos dengan pengomposan atau fermentasi yang lebih cepat serta dengan kandungan nitrogen, fosfor, kalium (NPK) sesuai syarat mutu SNI. Sehingga kompos yang dihasilkan dapat digunakan saat proses tanam sekaligus mengurangi penggunaan pupuk kimia serta mengurangi biaya dalam pembelian pupuk.

## **METODE PENELITIAN**

### **Materi**

Materi penelitian yaitu kotoran sapi 20 kg, arang sekam 2 kg, trichoderma 100 gr, air secukupnya. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sekop, timbangan, plastik atau terpal, karung, dan ember.

### **Metode**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima kali ulangan sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Perlakuan (P) yang diberikan meliputi:

P1 : Trichokompos difermentasi selama 7 hari

P2 : Trichokompos difermentasi selama 14 hari

P3 : Trichokompos difermentasi selama 21 hari

P4 : Trichokompos difermentasi selama 28 hari

Analisa data menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian mengacu pada langkah kerja dari penelitian yang dilakukan oleh Pelealu dan Baideng (2018) sebagai berikut:

1. Alat dan bahan pembuatan pupuk kompos disiapkan.
2. Kotoran sapi, arang sekam, dan trichoderma dicampur dan diaduk sampai merata.
3. Air ditambahkan secukupnya untuk melembabkan campuran trichokompos lalu diaduk.
4. Atur kelembaban 60% dengan ciri bila digenggam tidak pecah, tidak ada tetesan air dan tangan tidak basah.
5. Kemudian ratakan dengan ketebalan yang sama.
6. Selanjutnya tutup rapat menggunakan plastik atau terpal
7. Trichokompos di fermentasi dengan level perlakuan P1 7 hari, P2 14 hari, P3 21 hari, dan P4 28 hari.
8. Hasil fermentasi diambil sampel untuk di uji kandungan kualitas Nitrogen Fosfor, dan Kalium (NPK).

### **Variabel Penelitian**

Variabel yang diukur dalam penelitian ini, yaitu kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium (N,P,K) pada pupuk trichokompos. Kualitas pupuk trichokompos dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 7763: 2018).

**Analisis Data**

Data kandungan N, P, K dari pupuk trichokompos dianalisa di laboratorium tanah Universitas Riau (UNRI). Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari perlakuan yang dilakukan. Jika analisis Anova terdapat perbedaan signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan atau *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan SPSS 20. Selanjutnya

hasil analisis kandungan pupuk trichokompos dibandingkan dengan syarat mutu SNI 7763:2018, dimana pupuk yang memenuhi syarat mutu SNI yaitu pupuk yang memiliki jumlah hara makro (N+P+K) minimal 2%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Nitrogen, Fosfor, dan Kalium (NPK) pada Pupuk Trichokompos**

Hasil analisis kimia pupuk melalui uji laboratorium kandungan pada pupuk trichokompos bervariasi karena lama fermentasi pada pupuk trichokompos yang berbeda – beda. Pengaruh lama fermentasi terhadap hasil rata – rata kualitas kandungan NPK pada pupuk trichokompos terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Kandungan NPK pada Pupuk Trichokompos**

Perlakuan	Kulitas (%)		
	N	P	K
P1	0,55±0,038 <sup>a</sup>	0,38±0,019 <sup>a</sup>	0,25±0,034 <sup>a</sup>
P2	0,88±0,049 <sup>b</sup>	0,51±0,036 <sup>b</sup>	0,37±0,044 <sup>b</sup>
P3	1,07±0,041 <sup>c</sup>	0,86±0,084 <sup>c</sup>	0,59±0,053 <sup>c</sup>
P4	1,38±0,043 <sup>d</sup>	1,19±0,054 <sup>d</sup>	0,94±0,096 <sup>d</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada nilai rata-rata dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa kandungan tertinggi N yaitu pada P4 (1,38±0,043), kandungan tertinggi P yaitu pada perlakuan keempat (P4) (1,19±0,054), dan kandungan tertinggi K terdapat pada perlakuan keempat (P4) (0,94±0,096). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi perlakuan (lama fermentasi) maka kandungan NPK dalam pupuk juga akan semakin meningkat. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Talloa dan Sio (2019) menunjukkan bahwa lama fermentasi pupuk bokhasi padat yang berbeda – beda memberikan pengaruh terhadap

karakteristik kimia (N, P, K) pupuk bokhasi padat kotoran sapi, dengan kandungan NPK tertinggi terdapat pada perlakuan tertinggi yaitu R3 N 2,05%, P 0,30%, 1,23% dengan fermentasi pupuk bokhasi selama 28 hari.

Proses fermentasi pada pupuk trichokompos ini dibantu dengan penggunaan bahan dekomposer trichoderma. Dimana dalam pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk kompos membutuhkan proses pengomposan lebih kurang 2 - 3 bulan, namun dengan adanya penambahan trichoderma sebagai dekomposer sehingga

pengomposan lebih cepat yaitu selama 28 hari. Dekomposisi pada pupuk trichokompos ini berlangsung lebih cepat karena salah satu bahan yang digunakan yaitu trichoderma menghasilkan 3 jenis enzim yaitu enzim celobiohidrolase, endiglikonase, serta enzim glikosidase yang bekerja secara sinergis sehingga proses dekomposisi dapat berlangsung lebih cepat dan lebih intensif. Ketiga enzim ini bekerja secara sinergi untuk merobak bahan dasar menjadi kompos yang berkualitas (Nurlianti dan Prihanani 2018). Penggunaan trichoderma ini selain sebagai dekomposer untuk mempercepat proses pelapukan, kelebihan lainnya yaitu trichoderma mampu memarasitkan jamur patogen tanaman yang dapat menghambat pertumbuhan jamur sehingga dapat mencegah penyakit paa tanaman (Wahyuno et al, 2009).

Tingginya kandungan NPK pada pupuk trichokompos di perlakuan 4 (P4) disebabkan oleh kandungan hara yang tersedia cukup baik, bahan baku dasar pupuk diolah secara optimal, dengan pengemasan pupuk yang bagus serta lama fermentasi pupuk (Tanti et al, 2016). Selain itu penggunaan bahan dasar lainnya yaitu arang sekam dapat meningkatkan kadar NPK pada pupuk trichokompos. Arang sekam mengandung unsur hara N 0,32%, P 0,15%, K 0,31%, arang sekam juga memiliki kemampuan menahan air tinggi, bertekstur remah, tidak mudah menggumpal, harganya relatif murah, mempunyai porositas yang baik, ringan, steril dan bahannya mudah didapat (Prihmantoro, 2003). Selain itu, tingginya kandungan K pada P4 disebabkan oleh bahan pupuk yaitu arang sekam karena arang sekam banyak mengandung kalium yang dapat memacu pertumbuhan daun, memperkuat batang, dan tangkai tanaman (Sudartik et al, 2018).

#### **a. Nitrogen (N)**

Hasil sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa lama fermentasi pada pupuk trichokompos berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kualitas kandungan nitrogen (N), selanjutnya perlakuan yang memiliki pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil rata-rata kandungan nitrogen (N) pada pupuk trichokompos dengan lama fermentasi yang berbeda mengalami perubahan. Hasil analisis uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa lama fermentasi pada pupuk trichokompos berpengaruh terhadap kualitas kandungan Nitrogen (N). Lama fermentasi selama 28 hari (P4) menunjukkan rata – rata N yang tertinggi yaitu  $(1,38 \pm 0,043)$ .

Tingginya kandungan N pada pupuk trichokompos dengan lama fermentasi 28 hari (P4) disebabkan lama waktu yang tersedia cukup lama untuk dekomposisi kotoran sapi, sehingga N yang dihasilkan cukup tinggi. Semakin lama waktu fermentasi pupuk trichokompos maka kandungan N akan semakin meningkat. Hal ini terjadi karena semakin lama proses fermentasi maka proses dekomposisi yang dilakukan mikroorganisme yang menghasilkan amonia dan nitrogen (Trivana et al., 2017). Tersedianya nitrogen dalam jumlah yang tinggi karena terjadi proses dekomposisi yang lebih sempurna, sedangkan nitrogen yang rendah disebabkan bahan baku kompos yang mengandung nitrogen rendah dan kemungkinan banyak menguap karena tidak adanya pengemasan yang sempurna terhadap puuk kompos (Tallo dan sio, 2019).

#### **b. Fospor (P)**

Hasil sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa lama fermentasi pada pupuk trichokompos berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kualitas kandungan Fosfor (P), selanjutnya perlakuan yang memiliki pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil rata-rata kandungan Fosfor (P) pada pupuk trichokompos dengan lama fermentasi yang berbeda mengalami perubahan. Hasil analisis uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa lama fermentasi pada pupuk trichokompos berpengaruh terhadap kualitas kandungan Fosfor (P). Lama fermentasi selama 28 hari (P4) menunjukkan rata – rata P yang tertinggi yaitu ( $1,19 \pm 0,054$ ). Fosfor tidak begitu bervariasi yaitu dari rendah sampai sangat tinggi yang difermentasi dengan waktu yang berbeda-beda. Tingginya kadungan P dengan lama fermentasi selama 28 hari (P4) menunjukkan bahwa semakin lama waktu untuk fermentasi pupuk trichokompos maka fosfor yang terbentuk semakin tinggi yang diakibatkan dari fosfor yang terkandung dalam feses sapi serta kandungan N yang tinggi. Semakin tinggi kandungan N yang dikandung maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak fosfor akan meningkat sehingga kandungan fosfor akan meningkat (Yuli et al., 2011). Menurut Stofella dan Khan (2001) bahwa fosfor sangat diperlukan oleh mikroorganisme untuk membangun selnya, apabila jumlah mikroorganisme dalam komposisi kurang maka proses perombakan bahan organik kurang sehingga fosfor kurang dimanfaatkan, begitu pun sebaliknya jika jumlah mikroorganisme dalam komposisi cukup maka proses perombakan bahan organik berjalan sempurna.

### c. Kalium (K)

Hasil sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa lama fermentasi pada pupuk trichokompos berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kualitas kandungan kalium (K), selanjutnya perlakuan yang memiliki pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil rata-rata kandungan kalium (K) pada pupuk trichokompos dengan lama fermentasi yang berbeda mengalami perubahan. Hasil analisis uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa lama fermentasi pada pupuk trichokompos berpengaruh terhadap kualitas kandungan kalium (K). Lama fermentasi selama 28 hari (P4) menunjukkan rata – rata K tertinggi yaitu ( $0,94 \pm 0,096$ ).

Hasil analisis kalium (K) tidak begitu bervariasi, sama seperti kandungan pada fosfor yaitu dari rendah sampai yang tinggi. Suttedjo (2010) menyatakan bahwa kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan komposisi sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya, sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium. Kalium diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur, jika dekomposisi kembali maka kalium akan menjadi tersedia kembali. Kandungan K tertinggi terdapat pada lama fermentasi 28 hari dibandingkan lama fermentasi 21 hari, 14 hari dan 7 hari, hal ini dapat terjadi karena lebih banyak terbentuknya asam organik selama proses penguraian sehingga akan menyebabkan daya larut dari unsur Ca, P dan K menjadi lebih tinggi sehingga akan lebih banyak menyediakan kalium bagi tanaman (Tallo dan Sio, 2019).

### Kualitas Pupuk Trichokompos Berdasarkan SNI 7763:2018

Hasil analisis kandungan pupuk trichokompos dibandingkan dengan SNI 7763:2018 terdapat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Pupuk trichokompos dengan SNI 7763:2018**

Perlakuan	Kualitas (%)			SNI (%)
	N	P	K	
P1	0,55 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	1,18
P2	0,88 <sup>b</sup>	0,51 <sup>b</sup>	0,37 <sup>b</sup>	1,76
P3	1,07 <sup>c</sup>	0,86 <sup>c</sup>	0,59 <sup>c</sup>	2,52
P4	1,38 <sup>d</sup>	1,19 <sup>d</sup>	0,94 <sup>d</sup>	3,51

Sumber : Data Diolah Peneliti, 2020

Data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa hasil analisis kimia pupuk yang di bandingkan dengan standar mutu SNI terdapat beberapa perlakuan yang memenuhi dan tidak memenuhi syarat mutu sesuai “Standar Nasional Indonesia (SNI) 7763:2018. Pada P1 dan P2 yaitu trichokompos difermentasi selama 7 dan 14 hari dengan hasil 1,18 dan 1,76 dinyatakan tidak memenuhi syarat mutu SNI 7763:2018. Hal ini disebabkan karena belum cukup waktu mikroba untuk mendekomposisi bahan organik dalam kompos (Trivana dan Pradhana, 2017). Sedangkan P3 dan P4 yaitu trichokompos difermentasi selama 21 dan 28 hari dengan hasil 2,52 dan 3,51 memenuhi syarat mutu SNI 7763:2018. Hal ini disebabkan oleh kandungan hara yang tersedia cukup baik dan kombinasi bahan baku dasar pupuk diolah secara optimal dengan pengemasan pupuk yang bagus serta lama fermentasi pupuk (Tantri et al, 2016).

### KESIMPULAN

1. Lama fermentasi pupuk trichokompos yang berbeda - beda memberikan pengaruh terhadap kualitas kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang dihasilkan.
2. Pupuk trichokompos yang paling baik adalah dengan lama fermentasi 28 hari dengan kandungan N (1,38±0,043), P (1,19±0,054), K (0,94±0,096) dan sudah memenuhi syarat mutu SNI 7763:2018.

### SARAN

Perlu penelitian lebih lanjut dengan menambah variabel rasio C/N serta pH.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, R.K. dan Widyaiswara, M. 2014. Membuat biakan trichoderma dengan media beras. Balai Besar Pelatihan Pertanian Binuang.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2018. SNI 7763:2018. Pupuk Organik Padat. Jakarta.
- Dewi, N. M. E. Y., Setiyo, Y., dan Nada, I. M. 2017. Pengaruh bahan tambahan pada kualitas kompos kotoran sapi. Jurnal Beta (Bio Sistem dan Teknik Pertanian). Vol 5 No 1: 77.
- Direktorat Pupuk dan Pestisida. 2016. Pedoman teknis pengembangan uni pengolahan pupuk organik (UPPO) T.A 2016. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Nugraha, B. 2020. Aplikasi pupuk trichokompos dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung putih (*Solanum melongena L.*). Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

- Nurlianti dan Prihanani. 2018. Peran decomposer dalam pembuatan kompos dari limbah padi dan limbah sawit. *Jurnal Agroqua*. Vol 16 No 1.
- Oktaviani, M. M. 2017. Pengaruh kombinasi tanah, arang sekam, kapur, dan pupuk kompos sebagai media tanam terhadap pertumbuhan tanaman ciplukan (*Physalis angulata L.*) dalam polybag. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Palealu, J. J. dan Baideng, E. L. 2018. Sosialisasi Penggunaan Trichokompos di Desa Poopo Tengah dan Poopo Utara. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi* 5 (2).
- Prihantoro, H., dan Indriani, Y. H., 2003. hidroponik sayuran semusim untuk hobi dan bisnis. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Purwantasari, S. 2009. Isolasi dan identifikasi cendana indigeneousrhizosfer tanaman kentang dari lahan pertanian kentang organik di desa pakis, Magelang. *Jurnal BIOMA*. Vol 11(2):45.
- Safitri. M. D. 2017. Pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Agrotek Tropika* Vol. 5, No. 2: 75 – 79. ISSN: 2337-4993.
- Stoffella, P.J dan B.A Khan. (2001). Compost utilization in the horticultural cropping system. Lewis Publisher. London.
- Sudartik, E., Thamrin, N. T., Riska. 2018. Pemamfaatan kotoran kambing, arang sekam dan mkm untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang daun (*Allium fistulosum L.*). Fakultas Pertanian Uniersitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal Perbal*. Vol 6 No 2.
- Sutedjo, M. 2010. Pupuk dan cara pemupukan. Rineka cipta Jakarta.
- Tallo, M. L. L. Dan Sio, S. 2019. Pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas pupuk bokhasi padat kotoran sapi. *Journal of Animal Science*. Vol 4 No 1.
- Tantri, T., Supadma, A. A. N., dan Arthagama, I. D. M. 2016. Uji kualitas beberapa pupuk kompos yang beredar di Kota Denpasar. *Fakustas Pertanian Universitas Udayana*.
- Trivana, L. Dan Pradhana, A. Y. 2017. Optimalisasi waktu pengomposan dan kualitas pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator promi dan orgadec. *Jurnal Sain Veteriner*. Vol 35 No 1.
- Wijaksono, R. A., Subianto, R., dan Utoyo, B. 2016. Pengaruh lama fermentasi pada kualitas pupuk kandang kambing. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. Vol 4 No 2.
- Wahyuno, D, Manohara, D., Mulya, K. 2009. Peranan bahan organik pada pertumbuhan dan daya antagonisme *trichoderma harzianum* dan pengaruhnya terhadap *P. capsici* pada tanaman lada. *Jurnal Fitopatologi*. Vol 7:76-82.

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Nitrogen, Fospor dan Kalium .....(Wardah, dkk)

Yuli, A. Hidayat., B. Kurnani., E.T. Marlina., E. Harlia. 2011. Kualitas pupuk cair hasil pengolahan feces sapi potong menggunakan *Saccharomyces Cereviceae*. Jurnal Ilmu Ternak, 11 (2): 104 – 107.