

20
20



JURNAL AHLI MUDA
INDONESIA

ISSN (p) : 2722-4414
ISSN (e) : 2722-4406

Vol. 1 No. 2

AKN PUTRA SANG FAJAR
BLITAR

JURNAL AHLI MUDA
INDONESIA

Jurnal hasil penelitian terapan yang di
diterbitkan oleh Akademi Komunitas Negeri
Putra Sang Fajar Blitar



Jl. dr. Sutomo No. 51 Kota Blitar
Telp./Fax : (0342) 0342-814644
E-Mail : jami@akb.ac.id

Title: Dampak Pandemi Virus Covid-19 Terhadap Keputusan Menggunakan E - Learning Di Politeknik Piksi Ganesha Bandung	106-115
Authors: Tiris Sudrartono , Wiwi warsiati	
<hr/>	
Title: Analisa Hubungan Budaya Sekolah Terhadap Pembinaan Disiplin Siswa Menggunakan Metode Likert di SPSS (Studi Kasus di SMPN 4 Pariaman)	116-125
Authors: Novebri	
<hr/>	
Title: Pengaruh Variasi Jarak Sumber Cahaya Terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) Menggunakan Ekstrak Antosianin Bunga Rossela	126-133
Authors: Rafika Andari	
<hr/>	
Title: Kajian Game Streaming Dan Kerentanan Streamer Di Nimo TV	134-143
Authors: Khairul Syafuddin	
<hr/>	
Title: Kualitas Kimia Pupuk Cair Organik Limbah Air Rebusan Bakso Dengan Bioaktivator Berbagai Mol Varietas Bonggol Pisang	144-153
Authors: Selvy Dwi Cahyani, M. Hilmi, D. Triasih, A. H. Achmad, N. R. Amalia	
<hr/>	
Title: Rancangan Sistem Informasi Berbasis Web Untuk Mengatasi Perbaikan Mesin Menggunakan Group Tecnology	154-162
Authors: Dimas Setiawan, Suluh Langgeng Wicaksono, Naufal Rafianto	
<hr/>	
Title: Pengaruh Geometri Pahat Variabel Helix Angle Pada Parameter Mesin Cnc Milling Vertikal Berbasis Mikrokontroler Terhadap Nilai Getaran Chatter	163-172
Authors: Festo Andre Hardinsi, Oyong Novareza, Achmad As'ad Sonief	
<hr/>	
Title: Konsentrasi Penggunaan Tepung Umbi Uwi (<i>Dioscorea spp.</i>) Sebagai Prebiotik terhadap Kualitas Kimia dan Kualitas Mikrobiologi Salami Daging Ayam Pedaging	173-183
Authors: Dyah Triasih, Y. O. Linata, M. Hilmi, A. U. Prastujati, S. Ton	
<hr/>	
Title: Mengembangkan AKNI Dengan Blue Ocean Strategy	184-194
Authors: Pudji Herijanto	
<hr/>	
Title: Penggunaan Hasil Motion Capture (Data BVH) Untuk Menganimasikan Model Karakter 3D Agar Menghasilkan Animasi Yang Humanoid	195-202
Authors: Heri Priya Waspada, Ismanto, Firman Hidayah	

KUALITAS KIMIA PUPUK CAIR ORGANIK LIMBAH AIR REBUSAN BAKSO DENGAN BIOAKTIVATOR BERBAGAI MOL VARIETAS BONGGOL PISANG

S. D. Cahyani¹, M. Hilmi², D. Triasih³, A. H. Achmad⁴, dan N.R. Amalia⁵

¹ Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Politeknik Negeri Banyuwangi. Jalan Raya Jember Km. 13 Labanasem Kabat, Banyuwangi
e-mail : mpistainmadina2019@gmail.com

Penulis Korespondensi. Selvy Dwi Cahyani
Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Politeknik Negeri Banyuwangi. Jalan Raya Jember Km. 13 Labanasem Kabat, Banyuwangi. E-mail: selvdydwicahyani01@gmail.com

ARTIKEL INFO

Artikel History:

Menerima 11 Mei 2020

Revisi 14 Mei 2020

Diterima 16 Mei 2020

Tersedia Online 30 Desember 2020

Kata kunci :

Aktivator,
Mikroorganisme lokal,
pupuk cair organik,
bonggol pisang

ABSTRAK

Objektif. Proses perebusan bakso membutuhkan waktu yang lama dengan suhu tinggi dapat mengakibatkan unsur nutrisi makro dan mikro pada bakso akan larut dalam air yang digunakan untuk merebus. Proses perebusan bakso menghasilkan limbah air sisa perebusan. Limbah air rebusan bakso dapat dimanfaatkan menjadi pupuk cair organik dengan menambahkan bioaktivator Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang. Setiap MOL dari berbagai varietas bonggol pisang memiliki efektifitas yang berbeda didalam menguraikan substrat. Sehingga perlu dilakukan Penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan MOL dari berbagai varietas bonggol pisang (pisang raja, pisang kapok, dan pisang ambon) pada pembuatan pupuk cair organik limbah air rebusan bakso.

Material and metode. Meterial yang digunakan pada penelitian ini yaitu limbah air rebusan bakso, bonggol pisang raja, bonggol pisang kepok, bonggol pisang ambon, mollase, tepung beras, dan air. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan tiga ulangan, yaitu: P0 (EM4), P1 (MOL bonggol pisang raja), P2 (MOL bonggol pisang kepok), P3 (MOL bonggol pisang Ambon). Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian terhadap kadar Nitrogen, Fosfor, Kalium, Karbon, nilai pH, serta perhitungan rasio C/N pada pupuk. Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan uji lanjut Least Significant Difference (LSD)

Hasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan MOL bonggol pisang pada pembuatan pupuk cair organik limbah air rebusan bakso menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$) pada parameter N, K, dan tingkat pH pada pupuk. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap kadar P. Nilai C organik dan rasio C/N yang tertinggi dihasilkan pada P1.

Kesimpulan. Berdasarkan hasil analisa dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan EM4 dan MOL dari berbagai varietas bonggol pisang memiliki efektifitas yang sama terhadap parameter N,K, dan nilai pH pada pupuk. penggunaan EM4 dan MOL dari berbagai varietas bonggol pisang memiliki efektifitas yang berbeda terhadap parameter P. Penggunaan MOL bonggol pisang raja mampu menghasilkan pupuk dengan nilai C dan rasio C/N yang tertinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.

ARTICLE INFO*Artikel History:*

Received 11 Mei 2020

Revision 14 Mei 2020

Accepted 16 Mei 2020

Available Online 30

December 2020

Keywords :

Activator,
local microorganism,
organic liquid fertilizer,
banana hump

A B S T R A C T

Objective. The boiling process of meatballs requires a long time with high temperatures can cause the macro and micronutrients in the meatballs will dissolve in water used to boil. The boiling process of the meatballs produces boiling water wastewater. Waste of meatball cooking water can be utilized as organic liquid fertilizer by adding bio activators to Local Microorganisms (MOL) banana weevil. Each MOL of various varieties of banana weevil has different effectiveness in decomposing the substrate. Research needs to be done to determine the effect of using MOL from multiple types of banana weevil (plantain, kapok banana, and banana ambon) in manufacturing organic liquid fertilizer wastewater boiled meatballs.

Material and method. The material used in this research is the meatball cooking water waste, plantain bonggol, kepok banana weevil, ambon banana weevil, molasses, rice flour, and water. The research method used in this study was a Randomized Block Design (RBD) consisting of 4 treatments and three replications, namely: P0 (EM4), P1 (MOL of king banana weevil), P2 (MOL of banana knuckles), P3 (MOL of tubers banana of Ambon). Tests conducted in this study are testing of levels of Nitrogen, Phosphorus, Potassium, Carbon, pH, and the calculation of the C / N ratio in fertilizer. Data obtained in this study were analyzed using Randomized Block Design (RBD) and Least Significant Difference (LSD) further tests.

Results. The results showed that the addition of MOL of banana weevil on the manufacture of organic liquid fertilizer of meatball cooking water showed no significant effect ($P > 0.05$) on the parameters N, K, and the pH level of the fertilizer. The results showed a significant effect ($P < 0.05$) on levels of P. Organic C values and the highest C / N ratio generated at P1.

Conclusion. Based on the analysis results, it can conclude that the use of EM4 and MOL from various varieties of banana weevil has the same effectiveness as the parameters N, K, and the pH value of the fertilizer. The use of EM4 and MOL from various varieties of banana weevil has different effectiveness against the P parameters. The use of MOL of Raja banana weevil can produce fertilizer with the highest C and C / N ratio compared with other treatments.

1. PENDAHULUAN

Definisi bakso berdasarkan Standar Nasional Indonesia No. 3818, 2014 adalah produk pangan yang dibuat dari daging sebagai bahan utamanya, daging tersebut di lumatkan, dicampur dengan bahan-bahan lainnya, dibentuk bulatan-bulatan dan selanjutnya direbus. Padmaningrum et al., (2006). melaporkan bahwa bakso mengandung nutrisi yaitu protein 10,8% serta lemak 1,56%. Perebusan bahan bakso dengan suhu yang tinggi bertujuan untuk mendapatkan rasa yang lebih enak, memperbaiki tekstur, membunuh mikrobial serta menginaktifkan enzim. Cara pengolahan bahan pangan dengan perebusan dapat mengurangi kandungan gizi yang terdapat dalam bahan pangan tersebut, zat gizi dapat tercuci keluar dan larut ke dalam air yang digunakan untuk memasak. Zat gizi yang dapat rusak ketika proses pemanasan diantaranya yaitu vitamin, protein, serta beberapa mineral (Sundari et al., 2015). Proses pembuatan bakso menghasilkan limbah air yang digunakan untuk merebus. Limbah air rebusan bakso diindikasikan masih mengandung komponen nutrisi. Nutrisi tersebut dihasilkan dari proses perebusan yang menyebabkan terlarutnya zat tersebut. Zat yang larut dalam air yang digunakan untuk merebus bakso yaitu protein, karbohidrat, lemak, dan beberapa mineral. Mayoritas pelaku usaha pembuatan bakso tidak memanfaatkan limbah air rebusan bakso tersebut. Limbah air rebusan bakso

dapat dimanfaatkan menjadi pupuk cair organik. Pupuk cair organik dibuat dengan bantuan aktivator. Aktivator dalam proses fermentasi pembuatan pupuk organik cair berfungsi sebagai pengurai zat-zat organik yang ada didalam bahan. Salah satu jenis aktivator yang dapat digunakan yaitu bonggol pisang.

Kesumaningwati (2015) melaporkan bahwa penggunaan MOL bonggol pisang sebagai bioaktivator mampu menghasilkan kompos dengan kualitas kimia yang paling baik apabila dibandingkan dengan penggunaan EM4. Hasil penelitian Budiyan *et al*, (2016) menunjukkan bahwa MOL bonggol pisang mengandung total mikroorganisme sebanyak $55,12 \times 10^8$ spk/ml, C organik sebesar 2,87%, N sebesar 0,016%, dan P sebanyak 461,77 mg/kg. Dewi *et al*, (2016) melaporkan bahwa dalam penelitian penggunaan MOL bonggol pisang sebagai bioaktivator diperoleh hasil bahwa penambahan MOL bonggol pisang mampu menghasilkan kompos dengan kandungan N dan C organik yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa penambahan MOL bonggol pisang. Semakin banyak penambahan MOL bonggol pisang pada pupuk maka semakin baik kualitas kimia pupuk tersebut, hal tersebut sesuai dengan Lepongbulan (2017) yang melaporkan dalam penelitiannya tersebut diperoleh hasil bahwa penambahan MOL bonggol pisang sebanyak 150 ml menghasilkan pupuk dengan kandungan P dan K yang paling tinggi apabila dibandingkan dengan penambahan MOL bonggol pisang sebanyak 0 ml, 50 ml, dan 150 ml.

Maudi *et al*. (2008) menyatakan bahwa bonggol pisang basah mengandung komponen protein 0,36 g, karbohidrat, 11,6 g, kalsium, 15 mg, fosfor 60 mg, zat besi 0,5 mg, vitamin B 0,01 mg, vit C 12 mg, dan air 86%. Bonggol pisang mengandung mikroorganisme yang beragam diantaranya *Bacillus sp.*, *Aeromonas sp.*, serta *Aspergillus niger*. Mikroorganisme tersebut dapat menghasilkan bakteri pelarut posfat yang berperan dalam proses nitrifikasi dan denitrifikasi serta mampu merombak senyawa organik, sehingga cocok digunakan sebagai dekomposer (Suhastyo, 2013). Berdasarkan uraian penjelasan tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai analisis perbandingan kualitas kimia pupuk cair organik dengan penambahan MOL dari berbagai varietas bonggol pisang. Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui pengaruh serta perbandingan Mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L.*), bonggol pisang raja (*Musa paradisiaca var sapientum L*), dan bonggol pisang ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum L. Kunt*) terhadap pembuatan pupuk cair organik yang berasal dari limbah air rebusan bakso. Hipotesis pada penelitian ini yaitu penggunaan bioaktivator MOL bonggol pisang mampu menghasilkan pupuk cair organik limbah air rebusan bakso dengan kualitas kimia yang lebih baik apabila dibandingkan dengan penggunaan EM4.

2. MATERIAL DAN METODE

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah air rebusan bakso yang merupakan bahan utama yang diperoleh dari pedagang bakso setelah proses perebusan bakso maka limbah tersebut didinginkan terlebih dahulu, EM4, bonggol pisang varietas raja, kepok, dan ambon, bonggol pisang diambil setelah pisang dipanen, molase, larutan tepung beras, dan air. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gelas beaker, gelas ukur, pH meter, botol, timbangan, ember, blender, saringan, pisau, dan selang. Rancangan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola searah dengan empat perlakuan yaitu P0 (perlakuan kontrol penggunaan aktivator EM4), P1 (perlakuan penggunaan MOL bonggol pisang raja), P2 (perlakuan penggunaan MOL bonggol pisang kepok), dan P3 (perlakuan penggunaan MOL bonggol pisang ambon). Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh total sampel sebanyak 12 sampel. Metode penelitian terdiri dari pembuatan MOL dan pembuatan pupuk cair organik. Pembuatan MOL bonggol pisang dimulai dari menyiapkan masing-masing bonggol

pisang sebanyak 1 kg kemudian bersihkan bonggol pisang dari kotoran. Setelah itu haluskan dengan blender tambahkan 200 ml molase dan 1 liter larutan tepung beras, dan aduk rata. Kemudian lakukan fermentasi selama 7 hari, setelah itu lakukan penyaringan untuk memisahkan bagian cair dan ampas, yang digunakan sebagai bioaktivator yaitu bagian yang cair. Metode pembuatan MOL yang dilakukan mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Kesumaningwati (2015). Pembuatan pupuk cair limbah air rebusan bakso dimulai dengan menyiapkan 1 liter limbah air rebusan bakso, masukkan limbah air rebusan bakso kedalam ember. Kemudian pada setiap perlakuan ditambahkan masing-masing bioaktivator sebanyak 15% dari volume limbah air rebusan bakso (Lepongbulan *et al.*, 2017). Kemudian diaduk rata dan dimasukkan ke botol plastik dan ditutup rapat dengan menggunakan tutup botol yang telah dilubangi dan diberi selang untuk sirkulasi udara fermentor. Lakukan proses fermentasi selama 21 hari (Dewi *et al.*, 2016). Kemudian sampel yang diperoleh akan dianalisa kandungan N, P, K, C, dan pH nya. Masing-masing menggunakan metode Kjeldhal (penetapan kadar N), spektrofotometer (penetapan kadar P), Instrument Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) (penetapan kadar K), dan metode *Walkey and Black* untuk analisa (C) (AOAC, 1999). Data yang diperoleh dari uji N, P, K, C, dan pH kemudian dianalisa dengan menggunakan ANOVA. Data yang sudah dianalisa dengan menggunakan RAK dan menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Least Significant Difference* (LSD).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Hasil analisa terhadap parameter penelitian (N, P, K, C, pH, dan C/N) pada pupuk cair organik limbah air rebusan dengan penambahan berbagai varietas MOL bonggol pisang sebagai bioaktivator diperoleh data yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Rerata Hasil Analisa N, P, K, dan pH Pada Pupuk.

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
N	0,076 ± 0,006	0,090 ± 0,090	0,104 ± 0,300	0,100 ± 0,109
P	0,020 ± 0,015 ^c	0,024 ± 0,015 ^{bc}	0,023 ± 0,001 ^{ab}	0,027 ± 0,001 ^a
K	0,052 ± 0,094	0,058 ± 0,004	0,063 ± 0,004	0,061 ± 0,05
pH	7,57 ± 0,274	7,75 ± 0,260	7,72 ± 0,105	7,90 ± 0,017

Keterangan : P0 (aktivator EM₄), P1 (aktivator MOL bonggol pisang raja), P2 (aktivator MOL bonggol pisang kepok), P3 (aktivator MOL bonggol pisang ambon). Notasi ^{a, b, dan c} pada kolom yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata (P < 0,05), sedangkan notasi yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata (P > 0,05).

Tabel 2. Hasil Uji C Organik dan Perhitungan Rasio C/N

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
C Organik	0,08	0,123	0,079	0,02
Rasio C/N	1,052	1,366	0,759	0,2

3.2 PEMBAHASAN

3.1.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Nitrogen Pupuk

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan berbagai varietas MOL bonggol pisang tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan (P > 0,05) terhadap kadar nitrogen pada pupuk. Penambahan berbagai jenis bonggol pisang dan EM₄ mampu merombak limbah air

rebusan bakso dengan efektifitas yang sama menyebabkan kandungan nitrogen tidak berpengaruh jumlahnya pada tiap-tiap perlakuan. Hal tersebut diduga disebabkan adanya kesamaan jenis mikroorganisme pendegradasi protein yang terdapat pada MOL bonggol pisang dan EM4. Lebih lanjut menurut Suhastyo (2013) dan Surung (2008) didalam bonggol pisang dan EM4 terdapat mikroorganisme Genus *Bacillus*. Mikroorganisme Genus *Bacillus* ini mempunyai kemampuandapat melakukan proses nitrifikasi dan denitrifikasi, sehingga ammonia, nitrit, dan nitrat yang tersedia dapat dirubah menjadi gas nitrogen (Yang *et al.*, 2011 dan Kim *et al.*, 2005). *Bacillus subtilis* merupakan spesies dari *Bacillus sp* yang mampu mengubah NH_4 menjadi produk nitrifikasi berupa NO_2 , NO_3 , dan N_2 (Yan *et al.*, 2010).

Kandungan nitrogen pada penggunaan MOL bonggol pisang dan EM4 juga dipengaruhi oleh adanya mikroorganisme *Aspergillus niger*, diterangkan lebih lanjut oleh Suhastyo (2013) dan Agustiyani *et al.*, (2004), mikroorganisme *Aspergillus niger* merupakan mikroorganisme heterotrofik yang mampu mengoksidasi ammonia atau nitrogen organik menjadi nitrit maupun nitrat. Menurut Woon (2007), *Aspergillus niger* dapat mempengaruhi kandungan nitrogen pada pupuk sebagai akibat dari proses asimilasi nitrogen menjadi sel, diasimilasi nitrogen melalui proses respirasi, serta denitrifikasi nitrit dan nitrat.

Kadar nitrogen menunjukkan trend, bahwa pupuk cair organik limbah air rebusan bakso yang ditambahkan dengan bioaktivator MOL bonggol pisang memiliki kandungan nitrogen yang lebih baik dan itu konsekuen dengan parameter lainnya yang teramati berbeda nyata. Hasil uji kadar nitrogen pada P1, P2, dan P3 ini telah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kesumaningwati (2015) penggunaan MOL bonggol pisang pada pembuatan kompos dengan metode fermentasi mampu menghasilkan kompos dengan kadar nitrogen yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan penggunaan EM4. Hal tersebut disebabkan karena dalam bonggol pisang mengandung protein sehingga penambahan MOL bonggol pisang dapat meningkatkan kadar nitrogen pupuk cair tersebut. Kadar protein dalam bonggol pisang yaitu sebesar 4,35% (Sukasa, 1996). Adanya protein dapat diubah menjadi HNO_3 . Lebih lanjut dijelaskan oleh Santi (2010), bahwa reaksi pada proses fermentasi untuk menghasilkan unsur nitrogen dimulai dengan pemecahan protein oleh enzim proteinase sehingga protein berubah menjadi TP, NADP, NH_3 , dan energi. Senyawa NH_3 yang dihasilkan kemudian dirubah oleh menjadi HNO_2 , H_2O , dan energi. Senyawa HNO_2 yang dihasilkan kemudian dirubah menjadi HNO_3 , H_2O serta energi.

3.2.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Fosfor Pupuk

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan berbagai varietas MOL bonggol pisang menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kadar fosfor pada pupuk ($P < 0,05$). Kandungan P tertinggi terlihat pada perlakuan P3 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 ($P > 0,05$). Perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P1 ($P < 0,05$). Perlakuan P3 yang berbeda nyata terhadap perlakuan P0 diduga disebabkan karena perbedaan efektifitas mikroorganisme serta enzim didalam menguraikan substrat yang ada pada bahan serta perbedaan nutrisi pada bahan yang dapat didegradasi oleh mikroorganisme. Menurut Khalil (1995), mikroorganisme menggunakan unsur P untuk mineralisasi dan imobilisasi guna sintesis sel. Enzim piruvat dekarboksilasi dan enzim fosfofruktokinase membutuhkan unsur P dalam jumlah sedikit dan apabila kandungan P pada medium tinggi dapat menghambat biosintesis asam organik dan dapat menghambat proses penguraian fosfat (Poeponegoro, 2005). Perlakuan P3 yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan P1 diduga disebabkan perbedaan kandungan nutrisi yang dapat didegradasi oleh mikroorganisme. Lebih lanjut dijelaskan oleh Saragih (2013), bahwa bonggol pisang raja mengandung serat sebanyak 19,11% dan mineral sebanyak 0,44% sedangkan bonggol pisang ambon mengandung serat sebanyak 24,06% dan mineral sebanyak 0,48%. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata terhadap P2 ($P > 0,05$) hal tersebut

diduga disebabkan kandungan nutrisi dan jumlah kandungan nutrisi pada P3 dan P2 yang dapat didegradasi oleh mikroorganisme adalah sama.

Penggunaan MOL bonggol pisang pada penelitian ini mampu menghasilkan pupuk dengan kandungan P yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan penggunaan EM4. Hal tersebut diduga disebabkan karena kandungan nutrisi pada bonggol pisang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kandungan nutrisi pada EM4. Menurut Aini (2017), MOL bonggol pisang mengandung senyawa yang dapat meningkatkan ketersediaan P. Semakin tinggi kandungan N pada substrat maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak Pakan meningkat, sehingga kandungan P dalam pupuk juga akan meningkat. Fosfor yang terkandung didalam substrat digunakan oleh sebagian besar mikroorganisme untuk membangun selnya. Sebagian besar mikroorganisme dapat menghasilkan enzim fosfatase yang dapat membantu terjadinya proses mineralisasi P. Tersedianya sumber C dan N menyebabkan bakteri dan jamur merombak C dan N serta membebaskan P (Hidayati *et al.*, 2011).

Menurut Suhastyo (2013) dan Surung (2008), bonggol pisang dan EM4 mengandung mikroorganisme yang berperan dalam penguraian serta pelarutan fosfat. Mikroorganisme yang berperan dalam pembentukan fosfor pada pupuk yaitu *Aspergillus niger*. *Aspergillus niger* didalam proses metabolismenya mampu menghasilkan asam sitrat dan asam oksalat, asam tersebut termasuk kedalam jenis asam organik (Rashid *et al.*, 2004). Pelarutan P pada pupuk berkaitan dengan produksi asam organik yang dihasilkan oleh mikroorganisme, semakin meningkat produksi asam organik maka dapat meningkatkan kandungan P anorganik (Gaur, 1990). Peningkatan produksi asam organik menyebabkan penurunan nilai pH sehingga dapat menyebabkan pelarutan kalsium fosfat serta pembebasan P menjadi P larut (Tan, 1982)

3.2.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Kalium Pupuk

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan berbagai varietas MOL bonggol pisang tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$) terhadap kadar kalium pada pupuk. Penambahan berbagai jenis bonggol pisang dan EM4 mampu merombak limbah air rebusan bakso dengan efektifitas yang sama menyebabkan kandungan kalium tidak berpengaruh jumlahnya pada tiap-tiap perlakuan. Hal tersebut diduga disebabkan pada MOL bonggol pisang dan EM4 mengandung mikroorganisme yang memiliki efektifitas yang sama didalam menguraikan bahan. Menurut Nur *et al.* (2016) dan Suhastyo (2013), EM4 dan MOL bonggol pisang mengandung bakteri *Bacillus mucilaginosus*. Lebih lanjut menurut Parmar *et al.* (2013) *Bacillus mucilaginosus* merupakan mikroorganisme yang memiliki kemampuan dapat melarutkan K dalam bahan melalui proses dekomposisi dan mineralisasi.

Bacillus mucilaginosus didalam proses metabolismenya mampu memproduksi asam-asam organik, pembentukan kompleks ion dan reaksi pertukaran ion didalam bahan (Etesami *et al.*, 2017). Adanya asam-asam organik yang dihasilkan oleh *Bacillus mucilaginosus* menyebabkan peningkatan pelarutan mineral K melalui pengikatan Ca^{2+} (Styriakova *et al.*, 2003). Unsur K akan diikat dan disimpan di dalam sel mikroorganisme dan akan dilepaskan kembali pada saat degradasi (Putri *et al.*, 2014). Mikroorganisme memanfaatkan kalium sebagai katalisator pada saat proses metabolisme (Hidayati *et al.*, 2011).

3.2.4 Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai pH Pupuk

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan berbagai varietas MOL bonggol pisang tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$) terhadap nilai pH pada pupuk. Nilai pH yang tidak berpengaruh secara signifikan menunjukkan bahwa MOL bonggol pisang dan EM4 memiliki efektifitas yang sama dalam merombak limbah air rebusan bakso. Menurut Nur *et al.* (2016) dan Suhastyo (2013), didalam EM4 dan MOL bonggol pisang

mengandung *Bacillus sp* dan *Aspergillus nigger* yang berperan dalam penguraian ammonia. Menurut Baharudin *et al.* (2009), nilai pH pada pupuk dipengaruhi oleh dekomposisi N oleh bakteri sehingga dapat menghasilkan ammonia dan dapat meningkatkan nilai pH pada pupuk, dengan begitu jumlah mikroorganisme pendekomposisi N mempengaruhi nilai pH pada pupuk. Nilai pH pada penelitian ini yang cenderung basa dipengaruhi oleh adanya protein pada substrat. Menurut Gandy *et al.* (2014), protein tersusun dari gugus amin (-NH₂) dan gugus karboksil (-COOH) yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Adanya asam amino dapat dimetabolisme melalui reaksi transaminasi dan deaminasi sehingga menyebabkan terputusnya NH₂ dari ikatan peptida. Reaksi transaminasi menyebabkan NH₂ yang lepas dari ikatan peptida diterima oleh asam keto. Reaksi deaminasi menyebabkan pelepasan NH₂ dalam bentuk ammonia (Khairi, 2005).

3.2.5 Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Carbon Organik Pupuk

Hasil analisa pada penelitian ini menunjukkan bahwa kadar C tertinggi terdapat pada P2 yaitu dengan nilai 0,123. Kadar C terendah terdapat pada P4 dengan nilai 0,02. Kadar C yang tinggi pada P2 diduga disebabkan karena jumlah serasat terdapat pada P2 lebih banyak apabila dibandingkan dengan P0, P1, dan P3, sehingga pada hasil degradasi C organik yang dihasilkan lebih tinggi. Lebih lanjut menurut Saragih (2013), kandungan serat pada bonggol pisang kepok yaitu sebesar 29,62%, pada bonggol pisang raja 19,11%, dan pada bonggol pisang ambon sebanyak 24,06%. Kandungan C organik yang rendah pada P3 diduga disebabkan karena pada P3 telah banyak C yang dilepas selama proses fermentasi. Lebih lanjut menurut Nugroho (2007), mikroorganisme menggunakan unsur C sebagai sumber energi dan melepaskan C dalam bentuk CO₂, sehingga dapat menyebabkan unsur C pada pupuk akan berkurang. Kadar C organik yang rendah pada penelitian ini diduga disebabkan waktu fermentasi yang terlalu lama. Lebih lanjut menurut Surtinah (2013), semakin lama waktu fermentasi menyebabkan C organik akan berkurang karena C organik yang ada pada bahan telah digunakan untuk metabolisme mikroorganisme. Pemecahan C oleh mikroorganisme menyebabkan kompetisi antar mikroorganisme yang pada akhirnya dapat menyebabkan sebagian mikroorganisme akan mati.

3.2.6 Pengaruh Perlakuan Terhadap Rasio C/N

Hasil analisa rasio C/N pada penelitian ini menunjukkan bahwa P0 memiliki nilai rasio C/N sebesar 1,048, P1 memiliki nilai rasio C/N sebesar 1,367, P2 memiliki nilai rasio C/N sebesar 0,757, dan P3 memiliki nilai rasio C/N sebesar 0,199. Nilai rasio C/N pada P3 yang rendah diduga disebabkan kandungan C organik pada P3 lebih rendah dan kandungan N P3 lebih tinggi. Rasio C/N pada pupuk berbanding lurus dengan kadar C organik pupuk, artinya apabila nilai C organik pada pupuk tinggi maka nilai rasio C/N semakin tinggi. Rasio C/N pada pupuk berbanding terbalik terhadap kadar N, artinya apabila kadar N pupuk tinggi maka nilai rasio C/N pupuk akan rendah (Trivana *et al.*, 2017). Nilai rasio C/N yang rendah pada penelitian ini diduga disebabkan waktu fermentasi yang lama sehingga menyebabkan kandungan C semakin berkurang dan mempengaruhi rasio C/N. Lebih lanjut menurut Surtinah (2013), rasio C/N pada pupuk dipengaruhi oleh lama proses fermentasi atau pengomposan. Semakin lama proses fermentasi maka semakin kecil nilai rasio C/N. Hal tersebut disebabkan karena C organik pada substrat telah berkurang sebagai akibat dari metabolisme mikroorganisme. Lama fermentasi mempengaruhi kandungan N, semakin lama proses fermentasi menyebabkan kandungan N mengalami peningkatan sebagai akibat dari metabolisme mikroorganisme yang menghasilkan ammonia. Perbedaan rasio C/N pada pupuk disebabkan karena adanya perbedaan aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan ikatan-ikatan unsur C pada bahan (Nugroho, 2007).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan mikroorganisme bonggol pisang dengan berbagai varietas dapat mempengaruhi kualitas kimia pupuk cair organik limbah air rebusan bakso. Penambahan MOL dari berbagai varietas bonggol pisang dan EM4 menghasilkan pupuk cair organik limbah air rebusan bakso dengan kandungan N, K, dan nilai pH yang tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, dengan begitu maka efektifitas EM4 dan MOL bonggol pisang adalah sama didalam menguraikan substrat menjadi unsur N, K, serta nilai pH. Pengaruh yang signifikan terdapat pada parameter kandungan P. Kandungan C organik yang dianalisa secara dekomposit mendapatkan hasil bahwa pada penambahan MOL bonggol pisang raja mengandung C organik serta perhitungan rasio C/N yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain, dengan begitu maka efektifitas EM4 dan MOL bonggol pisang adalah berbeda didalam menguraikan substrat menjadi unsur P dan C serta perhitungan rasio C/N.

UCAPAN TERIMAKASIH

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiyan, D., Imamuddin, Faridah, dan Oedjijono. (2004). Pengaruh pH dan substrat organik terhadap pertumbuhan dan aktivitas bakteri pengoksidasi ammonia. LIPI-Bogor. Biodiversitas 5 (2), 43-47.
- Aini, D., N., B, Sugiyanto, dan Herlinawati. (2017). Application of local microorganism goat manure on baluran variety soybean (*Glycine max L. merril*) yields. Journal of Applied Agricultural Sciences. 1(1) : 35-43.
- AOAC. (1999). Official method of analysis of AOAC international. The Association of Official Analyticals, Contaminants, Drugs. Vol. 1. AOAC International. Gaithersburg.
- Baharuddin, A.S., M. Wakisaka, Y. Shirai, S. Abd-Aziz, N.A.A. Rahman, dan M.A. Hassan. (2009). Co-composting of empty fruit bunches and partially treated palm oil mill effluents in pilot scale. International Journal of Agricultural Research. 4 (2) : 69 - 78.
- Budiyani N.K., N. Soniari, dan N.W.S. Sutari. (2016). Analisis kualitas larutan mikroorganisme lokal bonggol pisang. Jurnal Agroekoteknologi Tropik. 5(1) : 53-72.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). Standar Nasional Indonesia 3818-2014. Bakso. Jakarta
- Dewi, S. P., O. Wiharyanto, dan Z. Badrus. (2016). Pengaruh penambahan lindi dan mol bonggol pisang terhadap waktu pengomposan sampah organik. Jurnal Teknik Lingkungan. 5(4) : 1-9.
- Etesami H., Emami S., dan Alikhani H.A. (2017). Potassium solubilizing bacteria (KSB): mechanisms, promotion of plant growth, and future prospects. Journal of Soil Science and Plant Nutrition. 17(4) : 897-911.
- Gandy, J. W., Madden, dan Holdsworth. (2014). Gizi dan Dietetika. Edisi 2. EGC. Jakarta.
- Gaur, A. C. (1990). Phosphate Solubilizing Microorganisms as Biofertilizer. Omega Scientific Publisher. New Delhi. 176
- Hidayati, Y.A., Kurnani, Marlina, dan Harlia, E. (2011). Kualitas pupuk cair hasil pengolahan fases sapi potong menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. Jurnal Ilmu Ternak 11(2): 104-107
- Kesuwaningwati, R. (2015). Penggunaan MOL bonggol pisang (*musca paradisiaca*) sebagai dekomposer untuk pengomposan tandan kosong kelapa sawit. Jurnal Ziraat'ah. 40(1) : 40-45.
- Khairi. (2005). Perbandingan metode potensiometri menggunakan biosensor urea dengan metode spektrofotometri untuk penentuan urea. Jurnal Sains Kimia 9(2) : 68-72.

- Khalil, S. (1995). Direct Application of phosphate rock and appropriate technology fertilizers in Pakistan. Proc. International Workshop, Direct application of rock phosphate and appropriate technology fertilizers in Asia-What hinders acceptance and growth. Kandy. Sri Lanka, pp:231-236
- Kim K, Park, Cho, Nam, Park, Bajpa. (2005). Aerobic nitrification-denitrification by heterotrophic *Bacillus* strains. *Journal Bioresource Technology*. 96 : 1897-1906.
- Lepongbulan, W. (2017). Analisis unsur hara pupuk cair organik dari limbah ikan mujair (*oreochromis mosambicus*) danau lindu dengan variasi volume mikro organisme lokal (MOL) bonggol pisang. *Jurnal Akademika Kimia*.6(2): 92-97.
- Maudi, F., T. Sundari, R. Azzahra, R. I. Oktafiyani, dan F. Nafis. (2008). Pemanfaatan onggol pisang sebagai bahan pangan alternatif melalui program pelatihan pembuatan steak dan nugget bonggol pisang di Desa Cihedeung Udik. Kabupaten Bogor. PKMP. IPB. Bogor.
- Nugroho, A. (2007). Dinamika populasi konsorsium bakteri hidrokarbonoklastik: studi kasus biodegradasi hidrokarbon minyak bumi skala laboratorium. *Jurnal Ilmu Dasar*. 8(1): 13-23
- Padmaningrum R.T., dan Dyah P. (2006). Analisis kadar gizi dan zat aditif dalam bakso sapi dari beberapa produsen. Prosiding Seminar Nasional, Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA. Yogyakarta, Indonesia : Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Parmar P, dan Sindhu. (2013). Potassium solubilization by rhyzosphere bacteria: influence of nutritional and enviromental condition. *Microbial Research* 3(1): 181-188
- Poeponegoro, dan Milono. (2005). Pengaruh Limitasi Nutrien Pada Fermentasi Asam Sitrat Secara Biak-Rendam Dengan Kapang *Aspergillus niger* ATCC 11414 . ITB Central Library. Bandung
- Putri Wening Ratrina, Widodo Farid Maruf dan Eko Nurcahya. (2014). Pengaruh penggunaan bioaktivator EM4 dan penambahan daun lamtoro terhadap spesifikasi pupuk organik cair rumput laut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Perikanan*. 3(3): 82-87.
- Rashid, M. et al. (2004). Organic Acid Production and Solubilization by Phosphate Solubilizing Microorganism (PSM) Under In Vitro Conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 7 (2): 187-196
- Saragih Bernatal. (2013). Analisis mutu tepung bonggol pisang dari berbagai varietas dan umur panen yang berbeda. *Jurnal Teknologi Industri Boga dan Busana*. 9(1) : 22-29.
- Styriakova I., Styriak I., Galko D., Hradil P., dan Bezdieka P. (2003). The release of iron bearing minerals and dissolution of feldspar by heterotrophic bacteria of *Bacillus sp.* *Ceramics Silikat*. 47(1): 20-26.
- Suhastyo, A. A., I. Anas, dan D. A. Santoso. (2013). Studi mikrobiologi kimia mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI (*system of rice intensification*). *Jurnal Sainteks*. 10(2) : 29-35.
- Sukasa, I. M. (1996). *Pengaruh Lama Fermentasi Media Bonggol Pisang Terhadap Aktivitas Glukoamilase dari Aspergillus niger*. Majalah Ilmiah Teknologi Pertanian.
- Sundari D., Almasyhuri., dan A. Lamid. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. Kemenkes RI. Jakarta.
- Surtinah. (2013). Pengujian kandungan unsur hara dalam kompos yang berasal dari serasah tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Ilmiah Pertanian* 11(1): 16-25.
- Surung, M. Y. (2008). Pengaruh dosis EM₄ (*effective microorganism 4*) dalam air minum terhadap berat badan ayam buras. *Jurnal Agrisistem*. 4(4) : 109-113.
- Tan, K. H. (1982). *Principles of Soil Chemistry*. Marcel Decker Inc. New York

- Trivana Linda, dan A.Y. Pradhana. (2017). Optimalisasi waktu pengomposan dan kualitas pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu abut kelapa dengan bioaktivator promi dan orgadec. *Jurnal Sain Veteriner*. 35(1) : 136-144.
- Woon B. H. (2007). Removal of nitrat nitrogen in conventional wastewater treatment plants. Skripsi Faculty of Civil Engineering, University Teknologi Malaysia. Malaysia
- Yan L., Kong, Tanaka, dan Lin. (2006). Isolation of anew heterotrophic nitrifying *Bacillus* sp. Strain. *Journal of Enviromental Biology*. 27(2) : 323-326.
- Yang X., Wang, Zhang, Zhou. (2011) Isolation and nitrogen removal characteristics of an aerobic heterotrophic nitrifying-denitrifying bacterium, *Bacillus subtilis* A1. *Journal Bioresource Technology*. 102 : 854-862.