

Analisis Kualitas Nutrisi Pupuk Organik Cair (POC) Dari Bahan Baku Sayuran, Buah-Buahan Dan Ikan

The Analysis Of Quality Of Organic Fertilizer Nutrition Liquid Of The Main Materials Vegetables, Fruit and Fish

Rukmayanti, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Email: rukmayanti08@gmail.com
Ratnawaty Fadilah, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Email: ratnamangrove@gmail.com
Ernawati, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Email: ernawatisyahruddin71@gmail.com

Abstrak

Rukmayanti, 2019. Analisis Kualitas Nutrisi Pupuk Organik Cair (POC) dari Bahan Baku Sayuran, Buah-buahan dan Ikan. *Skripsi. Prodi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik. Universitas Negeri Makassar* (dibimbing oleh Ratnawaty fadilah dan Hj. Ernawati)

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kandungan nutrisi dan jumlah mikroba pada pupuk organik cair yang dihasilkan. Variabel pengamatan dalam penelitian ini diantaranya nitrogen, kalium, fosfor, pH, jumlah bakteri dan jumlah kapang/khamir sedangkan variabel perlakuan diantaranya P₁ sayuran 20% + buah 40% + ikan 40% dan P₂ sayuran 30% + buah 30% + ikan 40%. Rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok dengan 3 kali pengulangan. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh perlakuan terbaik pada P₁ dengan penambahan sayuran 20% + buah-buahan 40% + ikan 40% dengan nilai nitrogen 0,154; kalium 0,141; fosfor 0,156 pada masing-masing lama fermentasi 21 hari sedangkan pada pH diperoleh nilai terbaik 5,3 pada lama fermentasi 28 hari, untuk jumlah bakteri diperoleh nilai 9,1 CFU/ml dan jumlah kapang/khamir dengan nilai 7 CFU/ml pada lama fermentasi 7 hari.

Kata Kunci : Lama fermentasi, pH, Nitrogen, Kalium, Fosfor, Jumlah mikroba.

Abstract

Rukmayanti, 2019. The Analysis of Nutrition Quality of Liquid Organic Fertilizer (POC) from main Materials of Vegetables, Fruits and Fishes Thesis. Agricultural Technology Education Study Program, Faculty of Engineering. State University of Makassar (supervised by Ratnawaty fadilah and Hj. Ernawati)

This research was an experimental quantitative study which is aimed to determine the effect of long fermentation of the nutrient content and the amount of microbes. Observational variables in this study included nitrogen, potassium, phosphorus,

ph, the number of bacteria and the number of mold / yeast while the treatment variables include P1 20% vegetables + 40% fruit + 40% fish's and for P2 30% vegetables + 30% fruit + fisher 40%. The design used is a randomized block design with 3 repetitions. Based on the results of data analisis obtained the best treatment on P1 the addition of 20% vegetables + 40% Fruits + 40% Fisher with nitrogen 0,154; kalium 0,141; phosforus 0,156 on fermentantation 21 days and pH 5,3 on long fermentation 28 days. Number of bacteria obtained with 9,1 CFU/ml value and number of mold/yeast obtained with 7 CFU/ml on fermentation 7 days.

Keywords: Fermentation time, pH, Nitrogen, potassium, Phosphorus, the amount of microbes

Latar Belakang

Indonesia merupakan kawasan yang sangat potensial untuk bercocok tanam. Kesuburan tanahnya telah terbukti mampu menumbuhkan aneka ragam tumbuhan dan tanaman pangan yang melimpah sehingga kebanyakan masyarakat berprofesi sebagai petani. Namun, seiring berjalannya waktu, terdapat kebiasaan yang sering dilakukan oleh petani untuk menyuburkan tanah yaitu dengan penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik dilakukan dengan alasan untuk menyediakan unsur hara terbatas pada tanah sehingga nantinya hasil panen melimpah.

Menurut Handayani *dkk* (2015) bahwa penggunaan pupuk anorganik dapat merusak lingkungan seperti struktur tanah menjadi keras dan

mikroorganisme tanah semakin berkurang. Salah satu solusinya yaitu penggunaan POC dari bahan organik yang tidak dimanfaatkan seperti limbah sayuran, buah-buahan, ikan serta tambahan daun mangrove. Limbah organik ini mudah ditemui dilingkungan masyarakat yang banyak mengandung unsur hara makro maupun mikro yang baik untuk mengatasi defisiensi hara (Siboro *dkk.*, 2013).

Berdasarkan Uraian tersebut, maka penting melakukan penelitian dengan judul “**Analisis kualitas nutrisi pupuk organik cair (POC) dari bahan baku sayuran, buah-buahan dan ikan**”

Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap

kualitas nutrisi pupuk organik cair (POC) yang dihasilkan.

2. Untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap jumlah mikroba yang dihasilkan.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk melihat pengaruh lama

fermentasi terhadap kandungan nutrisi dan jumlah mikroba terbaik pada POC dengan penggunaan perlakuan berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga kali ulangan. Kombinasi Perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Kombinasi Perlakuan

Jenis Perlakuan (P)	Lama waktu Fermentasi (L)				
	0 hari (L ₀)	7 hari (L ₇)	14 hari (L ₁₄)	21 hari (L ₂₁)	28 hari (L ₂₈)
Sayuran 20% + buah 40% + Ikan 40% (P ₁)	(P ₁ L ₀)	(P ₁ L ₇)	(P ₁ L ₁₄)	(P ₁ L ₂₁)	(P ₁ L ₂₈)
Sayuran 30% + buah 30% + ikan 40% (P ₂)	(P ₂ L ₀)	(P ₂ L ₇)	(P ₂ L ₁₄)	(P ₂ L ₂₁)	(P ₂ L ₂₈)

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 3 tempat yaitu: 1) pembuatan POC dilaksanakan di aspur 02 KPMP, 2) Uji kimia dilaksanakan di laboratorium kimia dan makanan ternak fakultas peternakan UNHAS, 3) Hitung jumlah koloni mikroba dilaksanakan di laboratorium FMIPA UNM. Adapun waktu pelaksanaan yakni pada bulan Januari – April 2019.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu:

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Alat untuk pengolahan yaitu sarung tangan, baskon kecil, timbangan, pisau, masker, wadah penampungan dan pengaduk, sedangkan untuk alat analisis terdiri dari: Autoklaf, labu erlenmeyer, alat inkubator,

mikropipet, hot plate dan stirrer, biologi safety cabinet (BSC), cawan petri, bunsen, gelas ukur, batang pengaduk, botol pengencer.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan yang sudah menjadi limbah sesuai perlakuan yaitu: P₁ sayuran 20% (kangkung, wortel, kol dan daun kelor masing-masing 50 g), buah-buahan 40% (buah pisang, pepaya, tomat dan nanas masing-masing 100

g), ikan 40% (mujair dan rucah masing-masing 200 g). P₂ jenis sayuran 30% (kangkung, wortel, kol, daun kelor masing-masing 75 g), buah-buahan 30% (buah pepaya, tomat, nanas, pisang masing-masing 75 g), ikan 40% (mujair dan rucah masing-masing 200 g), gula merah 250 g, kotoran sapi 250 g dan air cucian beras 2 L. plastik craw, karet gelang, tisu, aluminium foil, media NA, media PDA dan NaCL.

Prosedur Kerja

Prosedur pembuatan pupuk organik cair (POC) yaitu sebagai berikut:

1. Persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan meliputi persiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair (POC). Kondisi bahan yang digunakan sudah menjadi limbah organik sehingga mudah ditemukan disekitar lingkungan masyarakat terutama daerah pasar tradisional.

2. Pembuatan POC

Tahapan pembuatan pupuk organik cair (POC) sebagai berikut:

- a. Bahan baku yang gunakan dipisahkan dari pasir, tanah dan bahan-bahan lain yang tidak diinginkan.
- b. Bahan baku selanjutnya ditimbang sesuai dengan perlakuan yang digunakan yaitu : P₁ sayuran 20% + buah-buahan 40% + ikan 40%; P₂ sayuran 30% + buah-buahan 30% + ikan 40%; kotoran sapi 250 g, gula merah 250 g serta air cucian beras 2 L.
- c. Bahan baku yang sudah ditimbang, selanjutnya dikelompokkan berdasarkan perlakuan yang digunakan,

kemudian potong-potong atau cacah. Semakin kecil potongan bahan maka semakin cepat proses fermentasi terjadi.

- d. Tahap selanjutnya yaitu semua jenis bahan baku yang digunakan dimasukkan ke dalam wadah penampungan yang sudah dikelompokkan, ditambahkan gula merah 250 g, kotoran sapi 250 g dan air cucian beras 2 liter.
- e. Wadah fermentasi kemudian ditutup rapat, didiamkan selama batas waktu yang ditentukan yaitu lama waktu fermentasi 0, 7, 14, 21, dan 28 hari.
- f. POC yang dihasilkan selanjutnya diuji kandungan dan jumlah mikrobanya berdasarkan lama waktu yang digunakan.

Teknik Analisa Data

Pengolahan data yang diperoleh selanjutnya akan dilakukan uji persyaratan analisis yaitu uji normalitas dan homogenitas untuk

mengetahui kualitas nutrisi dan jumlah mikroba yang dihasilkan dengan menggunakan aplikasi *spss* versi 20. Data yang memiliki nilai $>0,05$ dinyatakan terdistribusi normal dan varian setiap sampel sama (homogen). Setelah dilaksanakan analisis data ANOVA, maka akan dilanjutkan dengan uji duncan taraf 95% apabila hasil analisis menunjukkan ada pengaruh nyata terhadap perlakuan yang diberikan.

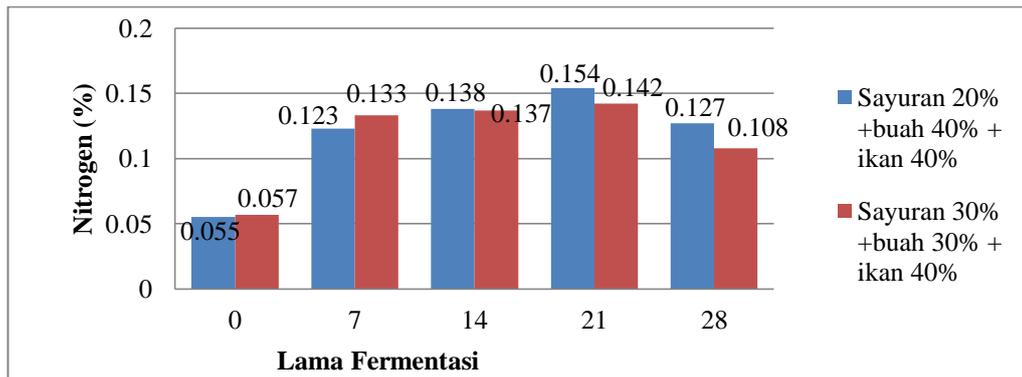
Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian diperoleh data rata-rata nilai tertinggi pada analisis kualitas nutrisi dan jumlah mikroba pada pembuatan POC yaitu:

1. Nitrogen

Pada pengujian nitrogen diperoleh data dengan nilai tertinggi pada P_1 yaitu 0,154% yang dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Kadar Nitrogen



Analisis kandungan nitrogen pada POC yang dihasilkan diperoleh nilai lebih rendah pada lama fermentasi hari ke-0, ini disebabkan karena mikroorganisme yang mampu menghasilkan nitrat pada proses nitrifikasi masih dalam proses adaptasi dengan lingkungannya (Meriana *dkk.*, 2018). Lama fermentasi hari ke-14 dan ke-21 mengalami peningkatan dimana diperoleh nilai terbaik pada P₁ dengan nilai 0,154%, hal ini disebabkan mikroorganisme yang berperan dalam menghasilkan nitrat sudah mengalami fase eksponensial yakni pembelahan sel yang cukup cepat terutama bakteri yang berperan dalam reaksi nitrifikasi, selain itu juga dipengaruhi oleh jumlah bahan yang digunakan. Hal ini terbukti bahwa penambahan jumlah bahan yang banyak mengandung protein

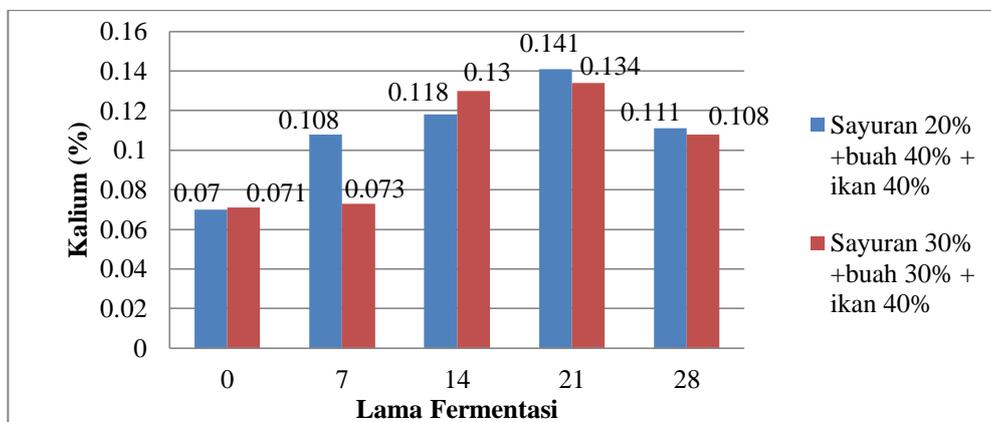
dan gula sebagai sumber energi dapat meningkatkan nilai nitrogen, dimana protein akan dipecah menjadi asam amino kemudian asam amino dipecah menjadi nitrat. Lama fermentasi hari ke-28 masing-masing perlakuan mengalami penurunan nilai yang disebabkan pertumbuhan mikroorganisme dan nutrisi yang tersedia sudah mulai berkurang dan sel mulai berhenti membelah diri (Thoyib *dkk.*, 2016). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lama fermentasi yang diberikan menunjukkan ada pengaruh nyata yang dihasilkan pada parameter pengamatan taraf kepercayaan 95% yang menunjukkan nilai signifikan pada lama fermentasi <0,05. Berdasarkan kandungan kadar nitrogen terbaik pada POC yang dihasilkan belum memenuhi SNI 19-7030-2011 yaitu 3% - 6%.

2. Kalium

Pada pengujian kalium diperoleh data dengan nilai tertinggi pada P₁

yaitu 0,141% yang dapat dilihat pada gambar 2

Gambar 2. Kadar kalium



Analisis kandungan kalium pada POC yang dihasilkan diperoleh nilai yang berbeda pada setiap perlakuan. Hal ini terjadi akibat kalium yang terdapat dalam substrak digunakan oleh mikroorganisme sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kalium. Selain itu juga dipengaruhi oleh komposisi bahan yang dicampurkan yang dapat mempengaruhi kandungan nutrisi organik didalamnya.

Gambar 2. Menunjukkan peningkatan kalium terbaik pada lama fermentasi ke-21 hari dengan nilai 0,141% yang disebabkan oleh

penurunan pH dalam substrak, dimana kalium yang tercipta dalam bahan organik akan terlarut dalam asam organik yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Dwicaksono *dkk.*, 2015)

Lama fermentasi hari ke-28 masing-masing perlakuan mengalami penurunan nilai kalium yang disebabkan cadangan makanan yang bersumber dari kalium telah habis bereaksi atau bakteri yang terlibat telah mencapai fase stationer dan akan mengalami fase kematian (santi, 2010).

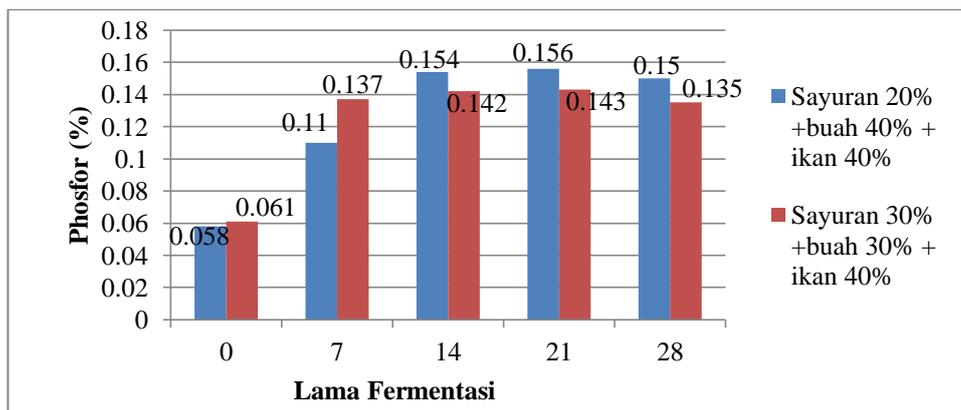
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lama fermentasi serta konsentrasi yang diberikan

menunjukkan ada pengaruh nyata yang dihasilkan pada parameter pengamatan taraf kepercayaan 95%. Berdasarkan kandungan kadar kalium terbaik pada POC yang dihasilkan belum memenuhi SNI 19-7030-2011 yaitu 3%-6%.

3. Fosfor

Pada pengujian fosfor diperoleh data dengan nilai tertinggi pada P₁ yaitu 0,156% yang dapat dilihat pada gambar 3

Gambar 3. Kadar Fosfor



Analisis kandungan fosfor pada POC yang dihasilkan diperoleh nilai lebih rendah pada lama fermentasi hari ke-0, ini disebabkan karena mikroorganisme masih dalam proses adaptasi terutama mikroorganisme yang tergolong enzim fosfatase yang berperan dalam proses mineralisasi. Lama fermentasi hari ke-14 dan ke-21 mengalami peningkatan, hal ini disebabkan mikroorganisme sudah mengalami fase eksponensial yakni pembelahan sel yang cukup cepat dimana bakteri

pelarut fosfat akan menghasilkan enzim fosfatase yang berfungsi untuk melarutkan fosfat dalam substrak dan mampu memutus fosfat yang terikat sehingga menghasilkan peningkatan nilai. Lama fermentasi hari ke-28 mengalami penurunan nilai fosfor diakibatkan mikroorganisme yang berperan dalam pelarutan fosfor yang menghasilkan enzim fosfatase sudah mendekati fase kematian. Selain itu kandungan fosfor juga dipengaruhi oleh tingginya kandungan nitrogen, semakin tinggi nitrogen maka

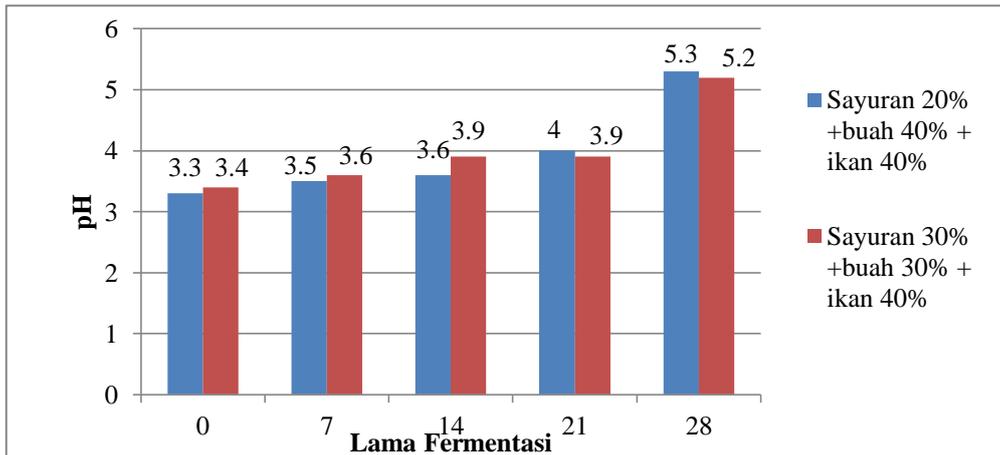
multiplikasi mikroorganisme yang merombak fosfor akan meningkat sehingga kandungan fosfor akan meningkat (Yuli *dkk.*, 2011).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lama fermentasi serta konsentrasi yang diberikan menunjukkan ada pengaruh nyata yang dihasilkan pada parameter pengamatan taraf kepercayaan 95%. Berdasarkan kandungan kadar fosfor terbaik pada POC yang dihasilkan belum memenuhi SNI 19-7030-2011 yaitu 3%-6%.

4. pH

Pada pengujian pH diperoleh data dengan nilai tertinggi pada P₁ yaitu 5,3 yang dapat dilihat pada gambar 4.

Gambar 4. pH



Meningkatnya pH dari lama fermentasi hari ke-0 sampai hari ke-28 menunjukkan terjadinya proses fermentasi yang berjalan dengan baik, dimana pH akan mendorong aktivitas mikroorganisme bakteri secara optimum. Derajat kemasaman pada awal proses fermentasi mengubah bahan organik menjadi asam organik, selain itu perombakan yang terjadi selama proses fermentasi akan menghasilkan nitrogen dan amonia sehingga akan menyebabkan nilai pH menjadi meningkat. pH pada awal fermentasi mencapai nilai 3,4 setelah fermentasi naik menjadi sekitar 5,3 yang disebabkan mikroorganisme dari jenis lain akan mengkonversikan asam organik yang telah terbentuk sehingga bahan memiliki derajat keasaman yang tinggi dan mendekati netral (Sinaga, 2010). pH asam

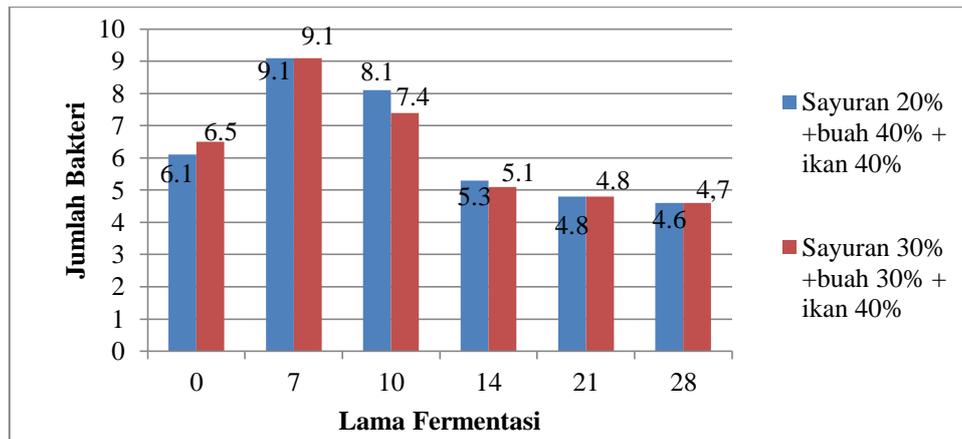
dengan nilai 3,4 menunjukkan pertumbuhan mikroorganisme jenis bakteri asam laktat diantaranya *Lactobacillus* dan *Lactococcus* yang mengalami pertumbuhan yang sangat cepat pada lama fermentasi hari ke-7, hal ini disebabkan nutrisi, suhu maupun tingkat keasaman yang cukup mendukung pertumbuhannya (Trinanda, 2015).

Lama fermentasi terhadap nilai pH berpengaruh nyata terhadap POC yang dihasilkan dengan nilai terbaik pada lama fermentasi hari ke-28 yakni 5,3 dan menunjukkan pH terbaik sudah sesuai SNI 19-7030-2011 yaitu pH 4-8.

5. Jumlah Bakteri

Pada penghitungan jumlah bakteri diperoleh data dengan nilai tertinggi pada P₁ yaitu 9,1 CFU/ml yang dapat dilihat pada gambar 5

Gambar 5. Jumlah Bakteri



Lama fermentasi hari ke-0 memiliki nilai lebih rendah dibandingkan pada lama fermentasi hari ke-7, hal ini disebabkan pertumbuhan mikroba masih dalam proses adaptasi. Lama fermentasi hari ke-7 menghasilkan jumlah yang tinggi disebabkan mikroorganisme sudah mengalami fase pertumbuhan logaritmik, dimana pembelahan sel terjadi secara cepat. Hal ini dipengaruhi oleh medium tempat tumbuhnya seperti kandungan nutrisi, kondisi lingkungan termasuk suhu dan pH. Pada pH asam menunjukkan bakteri asam laktat mengalami pertumbuhan yang sangat cepat.

Lama fermentasi hari ke-14, ke-21 dan ke-28 sudah mengalami penurunan akibat mikroorganisme sudah mengalami fase pertumbuhan lambat yang disebabkan zat nutrisi didalam medium sangat berkurang dan adanya hasil metabolisme yang

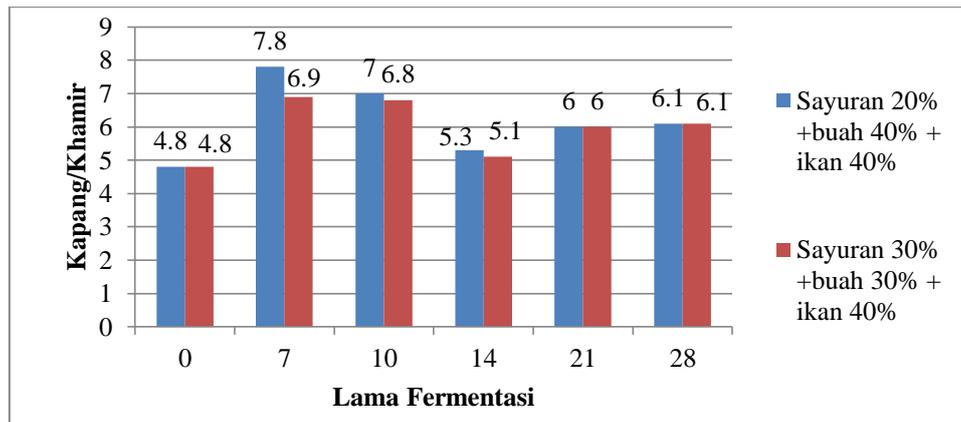
mungkin beracun atau dapat menghambat pertumbuhan. Pada fase ini jumlah populasi masih sedikit naik, karena jumlah sel yang tumbuh masih lebih banyak dari jumlah sel yang mati (Putri, 2018)

Selain fase kematian yang menyebabkan penurunan jumlah bakteri, juga dipengaruhi oleh beberapa faktor pertumbuhan mikroorganisme seperti suhu yang tidak stabil, nutrisi, dan kondisi lingkungan, selain itu juga dipengaruhi oleh masuknya udara luar kedalam reaktor fermentasi sehingga memungkinkan bercampurnya bakteri yang tidak diinginkan diantara keduanya (Briliantono, 2004).

6. Jumlah Kapang/Khamir

Pada penghitungan jumlah bakteri diperoleh data dengan nilai tertinggi pada P₁ yaitu 7,8 CFU/ml yang dapat dilihat pada gambar 6.

Gambar 6. Jumlah Kapang/Khamir



Data hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa perbandingan antara P_1 dan P_2 , dimana P_1 memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan lama fermentasi pada P_2 . Dari hasil masing-masing perlakuan tersebut diperoleh nilai sama pada lama fermentasi hari ke-21 namun masing-masing jumlah bakteri lebih tinggi pada lama fermentasi hari ke-7.

Lama fermentasi hari ke-14 terhadap jumlah koloni kapang/khamir mengalami penurunan secara drastis disebabkan oleh beberapa faktor pertumbuhan mikroorganisme seperti suhu yang tidak stabil, nutrisi, dan kondisi lingkungan, selain itu juga dipengaruhi oleh masuknya udara luar kedalam reaktor fermentasi sehingga memungkinkan bercampurnya bakteri yang tidak diinginkan diantara keduanya (Briliantono, 2004). Lama fermentasi ke-21 dan ke-28 hari kembali mengalami kenaikan disebabkan nutrisi dan suhu yang dibutuhkan pada

pertumbuhan kapang/khamir kembali terpenuhi.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap kualitas nutrisi dan jumlah mikroba pada pupuk organik cair yang dihasilkan. Hasil analisis menunjukkan nilai terbaik pada pengujian kadar nitrogen yakni pada perlakuan pertama dengan nilai 0,154%, pengujian kalium dengan nilai 0,141%, pengujian fosfor dihasilkan nilai terbaik 0,156%, pH terbaik yakni 5,3 pada perlakuan pertama dengan lama fermentasi hari ke-21. Jumlah bakteri terbanyak yakni 9,1 CFU/ml dan jumlah kapang/khamir terbanyak yakni 7,8 CFU/ml pada lama fermentasi hari ke-7.

DAFTAR PUSTAKA

Briliantono. E. 2004. Produk Pangan Organik Kian Diminati Bisnis. Diakses tanggal 02 september 2019 dari

<http://www.Bisnis.com/pls/portal30/url/page/home-page>.

- Handayani, S.H., Yunus, A., Susilowati. 2015. Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (MOL). *Jurnal El-Vivo*, 3 (1): 54-60.
- Meriatna, Suryati, Aulia, F. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Volume Bio Activator EM4 (*Effective Mikroorganisme*) Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unima* 7:1. Hal 13-29.
- Nur Thoyib, Noor Rizali. A, Elma M. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organic Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioktivor EM₄ (*Effective Microorganisme*). *Jurnal Konversi*. 5(2). Hal 5-12.
- Santi Soraya Sintha. 2010. Kajian Pemanfaatan Limbah Nilam Untuk Pupuk Cair Organik dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol 4. No 2. Hal 335-349.
- Siboro ES, Surya E, dan Herlina N. 2013. Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas dari Campuran Limbah Sayuran. *Jurnal teknik kimia USU* Vol.2, No.3, Hal 40-43.
- Sinaga, Damayanti. 2010. Pembuatan Pupuk Cair Dari Sampah Organik Dengan Menggunakan Boisca Sebagai Starter.
- Putri aprianda Nadya. 2018. Skripsi. *Pengaruh Lama Fermentasi Pupuk Organik Cair Kombinasi Batang Pisang, Kulit Pisang dan Buah Pare Terhadap Uji Kandungan Unsur Hara Makro Fosfor (P) dan Kalsium (Ca) Total dengan Penambahan Bioktivor EM4*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Trinanda. A. M. 2015. Skripsi. *Studi Aktivitas Bakteri Asal Laktat Terhadap Kadar Protein Melalui Penambahan Tepung Kedelai pada Bubur Instan Terfermentasi*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yuli A. Hidayati. dkk., 2011. *Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong Menggunakan Saccharomyces Cereviceae*. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol 11. No 2.

