

# **JURNAL**

**PEMANFAATAN JEROAN IKAN PATIN (*Pangasius hypoptalmus*) DENGAN  
PENAMBAHAN KULIT PISANG KEPOK (*Musa acuminata* balbisiana)  
PADA PEMBUATAN PUPUK ORGA NIK CAIR**

**OLEH**

**ILHAM FRYATHAMA**

**1204113733**

**TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2016**

**UTILIZATION OF THE VISCERAL ORGANS OF CATFISH (*Pangasius hypoptalmus*) ADDED TO BANANA PEEL (*Musa acuminata* balbisiana) TO PRODUCE LIQUID ORGANIC FERTILIZER**

**By**

**Ilham Fryathama <sup>1)</sup>, Mery Sukmiwati <sup>2)</sup>, Sumarto <sup>2)</sup>**

Email: [ilhamfryathama@gmail.com](mailto:ilhamfryathama@gmail.com)

**ABSTRACT**

This study aimed to obtain liquid organic fertilizer produced from the visceral organs of catfish added to banana skin for enriching the macro elements N, P, and K. The method used in this study was the experimental. Parameters used were the value of pH, nitrogen, phosphorus and potassium. The experiment was composed as completely randomized design (CRD), and the treatment was addition of banana peel which varied into 4 different amounts, namely: without the banana peel (K0), banana peel 100 g (K1), banana peel 200 g (K2), banana peel 300 g (K3), and then fermented for 13 days. The results showed that the best liquid organic fertilizer was produced by the treatment of addition of banana peels 300 g (K3). The characteristics of the fertilizer were pH value of 6.97, the content of nitrogen was 3.02%, phosphorus was 1.55% and potassium was 3.15%. The pH value, the content of nitrogen and potassium were met to the standard, while the content of phosphorus was not met the standards of Agriculture No. 70 Permenten SR.140 / 10/2011.

*Keywords: Produce liquid organic fertilizer, banana peel, the value of n, p, k*

---

<sup>1)</sup>Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau

<sup>2)</sup>Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau

**PEMANFAATAN JEROAN IKAN PATIN (*Pangasius hypoptalmus*)  
DENGAN PENAMBAHAN KULIT PISANG KEPOK  
(*Musa acuminata balbisiana*) PADA PEMBUATAN  
PUPUK ORGANIK CAIR**

**Oleh**

**Ilham Fryathama <sup>1)</sup>, Mery Sukmiwati <sup>2)</sup>, Sumarto <sup>2)</sup>**  
Email: ilhamfryathama@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pupuk organik cair dari jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang sebagai tambahan unsur makro N, P, dan K. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Parameter mutu yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai pH, nitrogen, posfor dan kalium. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan bahan kulit pisang yang berbeda tanpa kulit pisang kepok (K0), kulit pisang kepok 100 g (K1) kulit pisang kepok 200 g (K2), kulit pisang kepok 300 g (K3) dan di fermentasi selama 13 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair terbaik dihasilkan oleh perlakuan menggunakan kulit pisang kepok 300 g (K3), dengan rata-rata nilai pH 6,97, nilai nitrogen 3,02 %, nilai posfor 1,55 % dan kalium 3,15 %. Nilai pH, nitrogen dan kalium sudah memenuhi standar, sedangkan nilai posfor belum memenuhi standar standar Pertanian Nomor 70 Permenten SR.140/10/2011.

*Kata kunci:* Pupuk organik cair, kulit pisang kepok, nilai N, P, K

---

<sup>1)</sup>**Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau**

<sup>2)</sup>**Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau**

## PENDAHULUAN

Produksi ikan di Indonesia tiap tahun semakin meningkat, hasil laporan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) produksi ikan tahun 2014 di Indonesia sebesar 21 juta ton. Dari besarnya produksi ikan maka tidak lepas limbah yang dihasilkan juga banyak. Hanya 65 % hasil produksi bisa dimanfaatkan lainnya menghasilkan limbah. Limbah ini berupa ikan rucah yang bernilai ekonomis rendah, bagian-bagian ikan yang tidak dimanfaatkan seperti kepala, tulang, dan jeroan.

Limbah industri perikanan dapat didefinisikan sebagai apa saja yang tersisa dan terbuang dari suatu kegiatan penangkapan, penanganan, dan pengolahan hasil perikanan (apriyani 2013). Menurut Poernomo (1997) *diacu dalam* Syukron (2013), limbah perikanan mengandung nutrisi yang tidak berbeda dari bahan utamanya dan telah banyak juga diteliti pemanfaatannya. Hasil samping industri pengolahan perikanan umumnya berupa kepala, jeroan, kulit, tulang, sirip, darah dan air bekas produksi. Kegiatan pengolahan secara tradisional umumnya kurang mampu memanfaatkan hasil samping ini, bahkan tidak termanfaatkan sama sekali sehingga terbuang begitu saja (Syukron, 2013).

Dari hasil penelitian Ilham (2012), kelemahan pupuk organik cair dari jeroan ikan patin adalah belum optimalnya kandungan unsur haranya sehingga diperlukan penambahan komponen lain agar diperoleh pupuk organik cair yang memenuhi standar.

Kulit pisang yang saat ini belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat. Kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk mengurangi permasalahan sampah yang menumpuk yang dapat menyebabkan pencemaran. Nasution dkk. (2014) kulit pisang mengandung unsur hara makro yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik cair,

Oleh karena itu, unsur hara makro yang terkandung dalam kulit pisang ini membuat kulit pisang berpotensi untuk peningkatan N, P, dan K pada pupuk organik cair jeroan ikan patin.

## METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 48 kg jeroan ikan patin yang diperoleh dari tempat pengolahan di Kampar dan 1,8 kg kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*). Bahan-bahan lainnya adalah 600 ml EM-4, 12 L air tajin, 12 L air kelapa tua dan 84 L air bersih.

Bahan-bahan kimia dalam penelitian adalah  $H_2SO_4$ , asam borat, aquades, dan indikator conway,  $HNO_3$ ,  $HClO_4$ , NaOH, aquades, asam askorbat, larutan standar, kalium antimonilat dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah pisau, timbangan, timbangan analitik, masker, sarung tangan, pH meter, botol, wadah plastik atau toples plastik, isolasi, saringan, gelas ukur, kamera digital, neraca, labu kjeldahl, erlenmeyer, pemanas listrik, buret, alat destilasi, kertas saring W-4, kuvet UV-Vis, labu ukur, spektrofotometer dan SSA.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. yaitu pembuatan pupuk organik cair dari jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang kepok yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap non faktorial dengan 4 taraf perlakuan formulasi kulit pisang yang berbeda dengan formulasi jeroan ikan masing-masing 4 kg, dimana K0 (kontrol), K1 (kulit pisang 100 g), K2 (kulit pisang 200 g) dan K3 (300 g). Perlakuan diulang 3 kali. Parameter yang diuji adalah nilai pH, total nitrogen, total fosfor dan total kalium.

## Prosedur Penelitian

Prosedur (Ilham, 2012), preparasi jeroan ikan adalah sebagai berikut:

1. Jeroan ikan ditimbang masing-masing 4 kg.
2. Jeroan ikan dicincang halus

Prosedur (Ilham, 2012), pembuatan preparasi larutan sebagai berikut.

1. Persiapan 50 ml EM-4, 1 L air kelapa tua dan 7 L air bersih disiapkan.
2. EM-4, air tajin, air kelapa tua dan air bersih dicampur kedalam wadah plastik serta diaduk hingga homogen.
3. Larutan media.

Prosedur (Machrodania, 2015), preparasi kulit pisang kepok sebagai berikut:

1. Kulit pisang dicuci bersih
2. Kulit pisang dipotong kecil-kecil dan ditimbang sebanyak 100 g, 200 g, 300 g.
3. Kulit pisang diblender

Proses pembuatan pupuk organik cair dari jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang diawali dengan persiapan hancuran jeroan ikan patin, larutan media dan preparasi kulit pisang. Terlebih dahulu hancuran jeroan ikan dimasukkan kedalam toples plastik dan campurkan larutan media dan kulit pisang yang diblender dan aduk hingga homogen dan ditutup rapat. Difermentasi secara anaerob selama 13 hari. Setelah 13 hari larutan diambil dan disaring dan dimasukkan kedalam botol kemudian dianalisis nilai pH, total nitrogen, total fosfor dan total kalium.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### pH

Nilai pH yang didapat dari pupuk organik cair jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang dapat dilihat pada Tabel 1.

Rata-rata pH tertinggi terdapat pada perlakuan K3 yaitu 6,97 dan terendah K1 dan K2 yaitu 6,95. Berdasarkan hasil analisis varian menunjukkan bahwa kulit pisang tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH dimana  $F_{hitung} (1,4285) < F_{tabel} (4,07)$  pada tingkat kepercayaan 95 % maka  $H_0$  diterima.

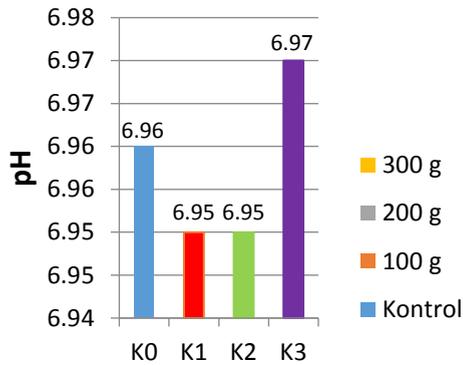
Tabel 1. Nilai rata-rata pH pupuk organik cair jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang kepok.

Perlakuan	Makro Hara			
	pH	Nitrogen %	Posfor %	Kalium %
K <sub>0</sub>	6,95	2,36	1,06	1,06
K <sub>1</sub>	6,92	2,63	1,24	1,95
K <sub>2</sub>	6,96	2,82	1,46	2,70
K <sub>3</sub>	6,97	3,02	1,55	3,15

Dari hasil pH yang didapat bahwa pH pupuk organik cair jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang memenuhi standar pH 4 sampai 9 dari Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011.

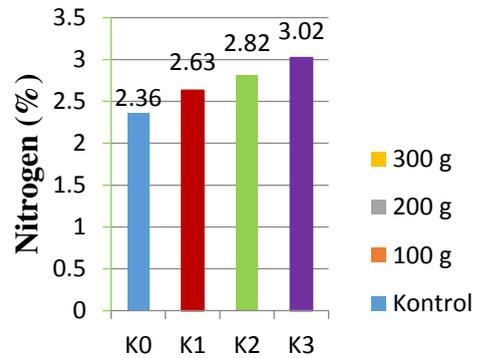
Menurut Syukron (2013) pupuk yang baik memiliki pH akhir berkisar antara 6,7-7,0. Perubahan pH selama proses pengomposan dapat menjadi suatu parameter aktivitas mikroba dalam mendekomposisi bahan-bahan organik yang terdapat dalam bahan baku pembuatan pupuk organik. Sutanto (2002) yang menyatakan bahwa pada umumnya, pH selama proses pengomposan akan turun pada awal proses pengomposan karena aktivitas bakteri yang menghasilkan asam. Adanya mikroorganisme lain dari bahan yang didekomposisikan, yaitu bakteri perombak protein, maka pH akan kembali naik setelah beberapa hari dan pH akan berada pada kondisi netral pada akhir proses pengomposan.

Dwipayanti (2011) bahwa tingginya pH disebabkan oleh aktivitas kelompok bakterial lainnya, misalkan bakteri metanogen yang mengonversikan asam-asam organik menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti metana, amoniak dan karbondioksida. Setelah mengalami pH yang tinggi terjadi proses penurunan pH menuju pada kondisi yang optimal yaitu pH 7.



**Konsentrasi kulit pisang kepek (g)**

Gambar 1. Nilai rata-rata pH pupuk organik cair jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang kepek



**Konsentrasi Kulit Pisang Kepok (g)**

Gambar 2. Nilai rata-rata nitrogen pupuk organik cair jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang kepek

### Nitrogen

Nilai total nitrogen yang didapat dari pupuk organik cair dengan penambahan kulit pisang kepek dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata total nitrogen pupuk organik cair jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang kepek.

Perlakuan	Makro Hara			
	pH	Nitrogen %	Posfor %	Kalium %
K <sub>0</sub>	6,95	2,36	1,06	1,06
K <sub>1</sub>	6,92	2,63	1,24	1,95
K <sub>2</sub>	6,96	2,82	1,46	2,70
K <sub>3</sub>	6,97	3,02	1,55	3,15

Berdasarkan hasil analisis varian menunjukkan bahwa kulit pisang berpengaruh nyata terhadap kandungan nitrogen dimana  $F_{hitung} (815,7145) > F_{tabel} (4,07)$  pada tingkat kepercayaan 95 % maka  $H_0$  ditolak. Maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT), hasil uji lanjut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan K<sub>0</sub> berbeda nyata terhadap perlakuan K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> dan K<sub>3</sub> pada tingkat kepercayaan 95 %. bahwa rata-rata nitrogen tertinggi diperoleh dari perlakuan K<sub>3</sub> yaitu 3,02 %, diikuti K<sub>2</sub>, K<sub>1</sub> dan K<sub>0</sub>. Hal ini menunjukkan perlakuan K<sub>3</sub> merupakan

perlakuan terbaik dan sudah memenuhi standar pupuk organik cair yaitu 3.

Kulit pisang memberi pengaruh untuk penambahan unsur nitrogen walaupun dalam jumlah sedikit, ini disebabkan karna kandungan protein dari kulit pisang kepek juga sedikit. Menurut Jenie dan Rahayu (1993), nitrogen organik terutama terdapat sebagai protein. Protein ini akan diuraikan oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang lebih sederhana yaitu nitrogen (N).

Kurangnya nitrogen juga disebabkan penguapan pada saat fermentasi, Menurut Soepardi (1983) *diacu dalam* Capah (2006), pada saat tertentu nitrogen sangat larut dan pada saat yang lain mudah hilang dalam penguapan atau sarna sekali tidak tersedia bagi tanaman. Suplai unsur N melalui pemupukan lebih diutamakan untuk tanaman karena N merupakan unsur yang paling banyak hilang dari lahan pertanian melalui pemanenan. Proses pelepasan nitrogen ke atmosfer, Proses ini dipicu oleh jumlah oksigen, proses ini disebut denitrifikasi. Pada kondisi anaerob (kekurangan oksigen), bakteri mengambil oksigen dari senyawa nitrat yang tersedia. Akibatnya beberapa nitrat berubah kembali menjadi nitrogen bebas (N<sub>2</sub>). Contoh bakteri yang berperan antara lain

Thiobacillus denitrifican, Micrococcus denitrifican, Pseudomonas denitrifican.

### Posfor

Nilai total posfor yang diperoleh dari pupuk organik cair dengan penambahan kulit pisang kepok dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata total posfor pupuk organik cair jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang kepok.

Perlakuan	Makro Hara			
	pH	Nitrogen %	Posfor %	Kalium %
K <sub>0</sub>	6,95	2,36	1,06	1,06
K <sub>1</sub>	6,92	2,63	1,24	1,95
K <sub>2</sub>	6,96	2,82	1,46	2,70
K <sub>3</sub>	6,97	3,02	1,55	3,15

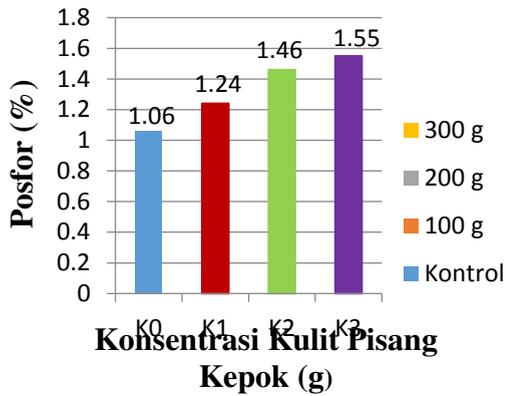
Berdasarkan hasil analisis varian menunjukkan bahwa kulit pisang berpengaruh nyata terhadap kandungan posfor dimana  $F_{hitung} (160,0473) > F_{tabel} (4,07)$  pada tingkat kepercayaan 95 % maka  $H_0$  ditolak. Maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT), hasil uji lanjut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan K<sub>0</sub> berbeda nyata terhadap perlakuan K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> dan K<sub>3</sub> pada tingkat kepercayaan 95 %. Hal ini menunjukkan perlakuan K<sub>3</sub> merupakan perlakuan terbaik dan belum memenuhi standar pupuk organik cair yaitu 3.

Kandungan posfor rendah disebabkan karna kandungan N total dari kulit pisang kepok juga rendah, karna protein yang merupakan senyawa kompleks yang tersusun dengan unsur C, H, O, N, P dan S didekomposisi menjadi senyawa yang lebih sederhana salah

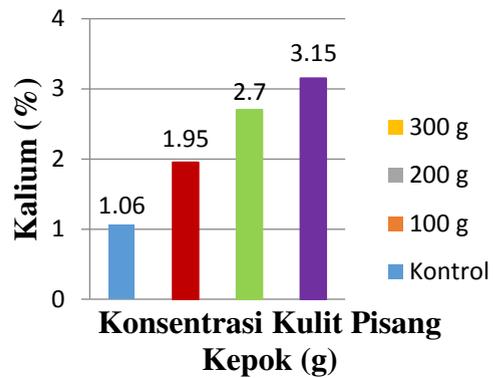
satunya adalah dalam bentuk fosfor. Hal ini sejalan dengan Hidayati *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa kandungan P pada pupuk dapat berkaitan dengan kandungan nitrogen dalam bahan. Semakin besar nitrogen yang dikandung maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak P meningkat, sehingga kandungan P dalam bahan juga meningkat, demikian juga kandungan P dalam pupuk seiring dengan kandungan P dalam bahan.

Kandungan posfor rendah juga disebabkan oleh kurangnya aktifitas mikroba untuk merombak unsur P dalam bahan pupuk. Mikroorganisme yang dapat melarutkan fosfat yang sukar larut menjadi larut, baik yang berasal dari dalam tanah maupun dari pupuk, sehingga dapat diserap oleh tanaman. Berbagai spesies mikroba pelarut P, antara lain *Pseudomonas*, *Microccus*, *Ba-cillus*, *Flavobacterium*, *Penicillium*, *Sclero-tium*, *Fusarium*, dan *Aspergillus*. Mekanisme pelarutan P dari bahan yang sukar larut terkait erat dengan aktivitas mikroba bersangkutan dalam menghasilkan enzim fosfatase dan fita-se dan asam-asam organik hasil metabolisme seperti asetat, propio-nat, glikolat, fumarat, oksalat, suksinat, sitrat, laktat, dan ketoglutarat dan karena adanya produksi asam organik dan sebagian asam anorganik oleh mikroba yang dapat berinteraksi dengan senyawa P-sukar larut dari kompleks Al-, Fe-, Mn-, dan Ca- (Basyaruddin, 1982).

Pelarutan P yang rendah menggambarkan sedikitnya Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) atau kemungkinan terjadinya kekurangan unsur lain selain fosfat seperti C, N, K dan S yang sangat diperlukan untuk metabolisme bakteri (Mujib dan Setyani, 2005).



Gambar 3. Nilai rata-rata posfor pupuk organik cair jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang kapok.



Gambar 4. Nilai rata-rata kalium pupuk organik cair jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang kapok.

### Kalium

Nilai total kalium yang diperoleh dari pupuk organik cair dengan penambahan kulit pisang kepok dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata total kalium pupuk organik cair jeroan ikan patin dengan penambahan kulit pisang kepok.

Perlakuan	Makro Hara			
	pH	Nitrogen %	Posfor %	Kalium %
K <sub>0</sub>	6,95	2,36	1,06	1,06
K <sub>1</sub>	6,92	2,63	1,24	1,95
K <sub>2</sub>	6,96	2,82	1,46	2,70
K <sub>3</sub>	6,97	3,02	1,55	3,15

Berdasarkan hasil analisis varian menunjukkan bahwa kulit pisang berpengaruh nyata terhadap kandungan kalium dimana  $F_{hitung} (2500,409) > F_{tabel} (4,07)$  pada tingkat kepercayaan 95 % maka  $H_0$  ditolak. Maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT), hasil uji lanjut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan K<sub>0</sub> berbeda nyata terhadap perlakuan K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> dan K<sub>3</sub> pada tingkat kepercayaan 95 %. Rata-rata kalium tertinggi diperoleh dari perlakuan K<sub>3</sub> yaitu 3,15 %, diikuti K<sub>2</sub>, K<sub>1</sub> dan K<sub>0</sub>. Hal ini menunjukkan perlakuan K<sub>3</sub> merupakan perlakuan terbaik dan sudah memenuhi standar pupuk organik cair yaitu 3.

Perbedaan kandungan total kalium pada setiap perlakuan disebabkan oleh perbedaan komposisi kulit pisang kepok yang ditambahkan pada pupuk jeroan ikan patin, serta tingginya kandungan kalium dari kulit pisang kepok sesuai dengan penelitian Nasution (2014), kandungan kalium kulit pisang kepok 1,137%. Kulit buah pisang mengandung 15% Kalium yang lebih banyak dibandingkan daging buah. Keberadaan Kalium yang cukup tinggi dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk. Selain Kalium kulit pisang juga mengandung unsur Magnesium, Sulfur, dan Sodium (Putri, 2016).

Semakin besar proporsi kulit pisang dalam komposisi pupuk organik cair dari jeroan ikan patin, maka akan memperbesar proporsi kandungan kalium. Perbandingan komposisi bahan baku pupuk organik yang tepat serta penggunaan teknologi pengomposan yang baik akan menghasilkan pupuk yang memiliki kualitas yang baik dan mampu dimanfaatkan dengan mudah oleh tanaman (Suwahyono 2011).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penambahan kulit pisang kepok terhadap pupuk organik cair dari

jeroan ikan patin berpengaruh nyata terhadap nilai N, P, K, Dapat dilihat dari jumlah kandungan N, P, K yang semakin tinggi.

2. Perlakuan K1 dan K2 belum memenuhi standar, Sedangkan perlakuan K3 dengan Penambahan kulit pisang 300 g merupakan hasil terbaik, karena nitrogen yang diperoleh 3,02% begitu juga dengan kalium 3,152% sudah memenuhi standar Pertanian Nomor 70 Permenten SR.140/10/2011, Sedangkan dengan posfor 1,551 belum memenuhi standar.

### Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan unuk menggunakan bakteri pelarut fosfat (BPF) untuk menyempurnakan kandungan posfor dalam pupuk organik cair sehingga memuhi standar Pertanian Nomor 70 Permenten SR.140/10/2011. Serta dilakukan uji lanjutan C organik dan mikro hara.

### DAFTAR PUSTAKA

- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2014. Laporan Kerja. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Penanganan Limbah Industri Pangan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Apriyani D. 2013. *Biolistrik Dari Limbah Cair Perikanan Dengan Metode Microbial Fuel Cell Satu Bejana*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Mujib, M. D dan S.A Setryani. 2005. Efektifitas BPF dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Pada Tanah Masam. *Jurnal Online Agroteknologi*. 4 (2): 1034-1052..
- Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR 140/ 2011. Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan
- Basyaruddin. 1982. *Penelaahan Serapan dan Pelepasan fosfat Dalam Hubungannya dengan kebutuhan Tanaman Jagung (Zeamays L) Pada Tanah Ultisol dan Andisol* . [Thesis]. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Capah L. 2006. Kandungan Nitrogen Dan Fosfor Pupuk Organik Cair Dari *Sludge* Instalasi Gas Bio Dengan Penambahan Tepung Tulang Ayam Dan Tepung Darah Sapi. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Dwipayanti, L. 2011. Analisis kandungan N, P, dan K pada lumpur hasil ikutan gasbio (sludge) yang terbuat dari feses sapi perah. Dalam: Seminar Nasional Teknologi Peternakan 2008, hlm. 271-275.
- Ilham, D. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Perut Ikan Jambal Siam dengan Menggunakan EM-4 sebagai Starter. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.
- Jenie, B.S.L dan W.P. Rahayu, 1993. *Pembenah Tanah*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Nasution FJ, Mawarni, Lisa dan Meiriani, 2014. Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Cair Dari Kulit Pisang Kepok untuk Pertumbuhan dan Produksi Sawi *Brancissa juncea L.*. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2 (3): 1029-1037.
- Putri C.. 2016. Pemanfaatan Campuran Kulit Pisang Kepok Putih Dan Daun Pisang Kering Dalam Pembuatan Kompos Di Sentra Industri Keripik Pisang Bandar Lampung. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung
- Sutanto R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Jakarta: Kanisius.

- Syukron F. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Bokashi Dari Tepung Ikan Limbah Perikanan. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Bell, C. *et al.* 2005. Food Microbiology and Laboratory Practice. Blackwell Publishing Co., Oxford, CT
- Suwahyono, U., 2011, *Cara Membuat dan Petunjuk Penggunaan Biopestisida* :Penebar Swadaya, Jakarta