

## UJI KIMIAWI DAN BIOLOGI PUPUK ORGANIK CAIR PLUS DARI LIMBAH BAHAN ORGANIK

**Eko H. A. Juwaningsih <sup>1)</sup>, Nova D. Lussy <sup>2)</sup>, Chatlynbi T. Br. Pandjaitan <sup>2)</sup>**

<sup>1,2)</sup> Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang,  
Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes Lasiana Kupang P.O.Box. 1152, Kupang 85011  
Korespondensi: yuniwsly@gmail.com

### ABSTRACT

*LOF with JB3 activator from fruit waste (salak, grapes, papaya, banana, pineapple and apple) and market waste (coconut fiber, coconut water) enriched with other organic materials (solid and liquid tofu waste) and added with Trichoderma microbes to increase nutrient content and function of the LOF with pest and disease controller. The purpose of this study is to get POC plus with JB3 activator with the results of a complete both chemically and biologically (microscopic analysis) analysis. The treatments that were tried were A-1 = POC; A-2 = POC plus; A-3 = POC plus 1; A-4 = POC plus 2. The obtained results are A4 treatment (POC fruit waste, coconut waste on the market, tofu waste and Trichoderma containing C-organic 6.22%, pH 4.37, microbial contaminants ie E.coli <36 Apm / ml and Salmonella sp negative, which is qualified based on fertilizer quality standards of Permentan no 70 / Permentan / SR.140 / 10/2011, but the content of the nutrients (N, P, K, Fe, Mn, Cu and ZN) still classified as soil amenders not yet as liquid organic fertilizer.*

**Key words:** *Liquid organic fertilizer, nutrient content, contaminant microbial content, quality standart of liquid organic fertilizer*

### PENDAHULUAN

Buah yang diperdagangkan sering mengalami kerusakan akibat faktor pengangkutan atau penyimpanan, sehingga buah tersebut menjadi busuk. Buah yang cepat mengalami kerusakan saat diperdagangkan adalah salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel. Selain itu, kelapa juga sumber limbah terbesar di Kota Kupang yang berasal dari kulit buah dan air kelapa. Sabut dan air kelapa dari hasil limbah kelapa parut yang dibuang tidak dimanfaatkan. Limbah tersebut biasanya dibuang begitu saja sehingga dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan. Limbah buah dan limbah kelapa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yang bermanfaat bagi pertanaman. Pengolahan limbah buah, limbah kelapa (sabut kelapa dan air kelapa parut) menjadi POC merupakan salah satu cara mengurangi sumber pencemaran lingkungan dan sekaligus mendukung sistem pertanian organik yang berkelanjutan. Hal ini karena limbah tersebut dapat melapuk dan mengandung mineral sebagai nutrisi tanaman. Pupuk organik cair dibuat dari limbah organik melalui proses fermentasi.

Pada proses fermentasi diperlukan aktivator untuk mempercepat proses fermentasi. Salah satu pupuk yang biasa diaplikasikan ke pertanaman adalah pupuk organik cair (POC). Proses pembuatan POC dilakukan melalui proses fermentasi. Guna mempercepat proses fermentasi, diperlukan aktivator. Ada beberapa jenis aktivator seperti EM4, JB3, EMOL, ISO, Air *BM* dan Air *BK*. Berdasarkan hasil penelitian Juwaningsih, *dkk.*, (2018) diperoleh bahwa POC dengan aktivator JB3 dengan konsentrasi pemberian 10 ml/liter dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada krop terbaik pada jumlah daun saat panen 35,6 lembar, berat basah 289,82 g/tan dan berat kering 11,100 g/tan. Sehingga perlu dicobakan POC dengan aktivator JB3 yang dibuat dari limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel) dan limbah pasar (sabut kelapa, air kelapa) yang diperkaya dengan bahan organik lainnya (limbah tahu) dan penambahan mikroba guna meningkatkan kandungan hara dan fungsi POC plus sebagai pengendali hama dan penyakit.

Penambahan bahan organik lainnya seperti limbah tahu dan penambahan mikroba seperti *Trichoderma* menjadi pemikiran utama. Sebab limbah industri tahu berupa limbah padat dan cair. Limbah tahu banyak mengandung protein dan karbohidrat tinggi sehingga pembusukan oleh mikro organisme pembusuk sangat mudah terjadi. Limbah tahu mengandung karbohidrat, protein, lemak dan mengandung unsur hara yaitu N, P, K, Ca, Mg dan Fe (Shuhong Li (2013); Adack (2013); Saraswati, (2015)). Jika dilihat kandungan unsur hara dalam limbah tahu ini, maka berpotensi sebagai pupuk sebab memiliki ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Penelitian Aliyenah (2015) menunjukkan bahwa kandungan hara limbah tahu memenuhi standar sebagai pupuk cair yang dipersyaratkan oleh Permentan Nomor: 28//SR.130/B/2009 sehingga dapat dimanfaatkan untuk pupuk cair organik yang dapat digunakan untuk pemupukan tanaman kangkung darat dengan konsentrasi pupuk cair 15%.

*Trichoderma* adalah organisme pengurai, agen hayati dan stimulator pertumbuhan, sekaligus sebagai penghambat pertumbuhan mikroba penyebab penyakit bagi tanaman dan berperan penting dalam pengolahan lahan tanpa bakar. Beberapa jenis jamur patogen yang dapat dihambat perkembangbiakannya oleh *Trichoderma* sp antara lain: *Rigidoforus lignosus*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium moniliforme*, *Rizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Ganoderma*, *Phytium* sp., dan *Sclerotium rilfisil* dan *Pyricularia oryzae* (Hidayat, *dkk.*, 2014).

Apakah penambahan bahan organik dan mikroba *Trichoderma* berpengaruh terhadap sifat kualitas hasil analisis kimiawi dan biologi.

---

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

POC dibuat dari bahan limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel) dan limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa) dengan aktivator JB3 diperkaya dengan bahan organik lainnya yaitu limbah tahu (padat dan cair) dan penambahan mikroba *Trichoderma*. Pelaksanaan penelitian dimulai Bulan Mei hingga Nopember 2019 di Kebun Politeknik Pertanian Negeri Kupang.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan rancangan kualitatif dengan perlakuan A1) POC limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel) dan limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa) dengan aktivator JB3. A2) POC berbahan limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel), limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa) dengan aktivator JB3, dan penambahan limbah tahu (padat dan cair). A3) POC limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel), limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa) dengan aktivator JB3, dan penambahan mikroba *Trichoderma*, 4) POC limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel), limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa) dengan aktivator JB3, limbah tahu (padat dan cair) dan penambahan mikroba *Trichoderma*.

### **Tahapan Pelaksanaan Penelitian**

#### 1. Persiapan bahan

Bahan limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel) diperoleh dari beberapa pedagang buah dengan volume yang sama dan dikumpulkan 2 hari sebelum pembuatan pupuk. Limbah kelapa yaitu sabut dan air kelapa diperoleh dari pedagang kelapa muda dan kelapa parut yang dikumpulkan 2 hari sebelum pembuatan pupuk. Limbah tahu (padat dan cair) dari pabrik tahu di Oesapa yang dikumpulkan 1 hari sebelum pembuatan pupuk. Mikroba *Trichoderma*, JB3 dan gula air.

#### 2. Pembuatan aktivator dan POC

##### a. Pembuatan POC dengan aktivator JB-3

-Buah busuk dan sabut kelapa dicincang dengan ukuran 0,5-1 cm sebanyak masing-masing 1,5 kg. Kemudian ditambahkan air kelapa 1,5 liter.

---

- Lalu dicampurkan 1 kg gula air, 10% aktivator sesuai perlakuan dan ditambahkan air hingga volume air mencapai 1,5 liter.
  - Setelah tercampur merata direndam atau dipermentasi selama 3-4 hari.
  - Setelah 3-4 hari pupuk organik cair siap dianalisis.
- b. Pembuatan POC plus dengan aktivator JB-3 (Rukmana, 2012)
- Buah busuk dan sabut kelapa dicincang dengan ukuran 0,5-1 cm sebanyak masing-masing 1 kg. Kemudian ditambahkan air kelapa 1 liter.
  - Limbah tahu: padat 1 kg, cair 1 liter.
  - Lalu dicampurkan 1 kg gula air, 10% aktivator sesuai perlakuan dan ditambahkan air hingga volume air mencapai 1 liter.
  - Setelah tercampur merata direndam atau dipermentasi selama 3-4 hari.
  - Setelah 3-4 hari pupuk organik cair siap dianalisis.
- c. Pembuatan POC plus 1 dengan aktivator JB-3 (Rukmana, 2012)
- Buah busuk dan sabut kelapa dicincang dengan ukuran 0,5-1 cm sebanyak masing-masing 1,5 kg. Kemudian ditambahkan air kelapa 1,5 liter.
  - Trichoderma* sebanyak 6 sendok (1 sendok per liter).
  - Lalu dicampurkan 1 kg gula air, 10% aktivator sesuai perlakuan dan ditambahkan air hingga volume air mencapai 1,5 liter.
  - Setelah tercampur merata direndam atau dipermentasi selama 3-4 hari.
  - Setelah 3-4 hari pupuk organik cair siap dianalisis.
- d. Pembuatan POC plus 2 dengan aktivator JB-3 (Rukmana, 2012)
- Buah busuk dan sabut kelapa dicincang dengan ukuran 0,5-1 cm sebanyak masing-masing 1 kg. Kemudian ditambahkan air kelapa 1 liter.
  - Limbah tahu: padat 1 kg, cair 1 liter.
  - Trichoderma* sebanyak 6 sendok (1 sendok per liter).
  - Lalu dicampurkan 1 kg gula air, 10% aktivator sesuai perlakuan dan ditambahkan air hingga volume air mencapai 1 liter.
  - Setelah tercampur merata direndam atau dipermentasi selama 3-4 hari.
- e. Setelah 3-4 hari pupuk organik cair siap dianalisis.

### **Peubah yang Diamati**

Parameter yang dianalisa adalah analisis kimiawi (yaitu C-organik, pH, hara makro N, P, K, Ca, Mg, dan S serta mikro Fe (tersedia), Mn, Zn, Cu, Ca, Mg, dan Na) dan biologi sesuai standar POC (mikroba kontaminan *E.coli* dan *Salmonella sp*).

---

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengamatan Umum**

Bahan dan alat penelitian yang disiapkan seperti: limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel), sabut kelapa, air kelapa, limbah ampas tahu (padat dan cair), *Trichoderma*, aktivator JB3, gula air, benih bawang, drum fermentasi, slang 1', saringan kain, jurigen 5 liter dan 10 liter, kain saring meteran, corong, gayung, ember, blender, timbangan, kantong plastik, botol sampel, dan kertas label. Juga pengiriman sampel untuk dianalisis kandungan hara dan mikroba.

Pupuk organik cair dibuat sesuai dengan perlakuan A1) POC limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel) dan limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa). A2) POC berbahan limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel), limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa) dan limbah tahu. A3) POC limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel), limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa) dan *Trichoderma*, A4) POC limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel), limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa), limbah tahu dan *Trichoderma*.

Proses pembuatannya: buah busuk (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel), masing-masing buah ditimbang, kemudian dihaluskan. Sabut kelapa dicincang halus dan air kelapa disiapkan dengan perbandingan 1 : 1 (1 bahan padat : 1 air kelapa). Setelah buah busuk, sabut kelapa dan air kelapa disiapkan, dimasukkan ke dalam drum fermentasi, lalu ditambahkan gula air dan aktivator JB3. Kemudian difermentasi hingga benar-benar matang dengan kriteria: tidak terbentuk gas metan, pH antara 3-4, dipermukaan terdapat miselia berwarna putih. Lama fermentasi 7 hari. POC yang telah matang disaring dengan menggunakan saringan kain. Untuk dipisahkan antara ampas dan ekstrak/cairan POC. Ekstrak POC yang telah diperoleh dimasukkan dalam jurigen untuk disimpan dan akan digunakan sebagai POC pada tanaman bawang merah. Dari ekstrak yang diperoleh diambil sampel untuk dianalisis kandungan kimiawi (hara) dan biologi (khusus *E. coli* dan *Sanmonela*) di Laboratorium Biologi Tanah IPB, Bogor.



Gambar 1. Hasil Fermentasi POC A1, A2, A3 an A4



Gambar 2. Proses Penyaringan POC



Gambar 3. Siap untuk Dianalisis

### Parameter Utama

Parameter utama adalah hasil analisis POC lengkap dengan kandungan mikroba yang ada dalam POC tersebut. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 1-2 berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis POC Dilbandingkan dengan Peraturan Menteri Pertanian no 70/Permentan/SR.140/10/2011

PARAMETER	PERMENTAN NO, 70				STANDAR	
	A1	A2	A3	A4		
				SATUAN		
C – organik	5.17	4.79	3.67	6.22	%	min 6 %
Bahan ikutan :						
(plastik,kaca)	-	-	-	-	%	maks 2 %
Logam berat:						

- As	-	-	-	-	ppm	maks 2,5
- Hg	-	-	-	-	ppm	maks 0,25
- Pb	-	-	-	-	ppm	maks 12,5
- Cd	-	-	-	-	ppm	maks 0,5
pH	3.81	4.39	4.11	4.37		4 – 9
Hara makro:						
- N (ppm)	92.46	290.731	248.185	319.095	%	3 – 6 %
- P2O5 (ppm)	438.462	484.615	442.308	515.385	%	3 – 6 %
- K2O (ppm)	4419	3666	3164	4419	%	3 – 6 %
Mikroba						
kontaminan:						
- <i>E.coli</i> ,	<36	<36	<36	<36	MPN/ml	Maks 102
	Apm/ml	Apm/ml	Apm/ml	Apm/ml		
- <i>Salmonella sp</i>	negatif	negatif	negatif	negatif	MPN/ml	Maks 102
Hara mikro :						
- Fe total atau (ppm)	-	-	-	-	ppm	90 – 900
- Fe tersedia (ppm)	0.68	0.98	5.41	6.68	ppm	0.5 – 50
- Mn (ppm)	0.3	0.75	2.73	4.11	ppm	250 - 5000
- Cu (ppm)	0.03	0.05	0.04	0.25	ppm	250 – 5000
- Zn (ppm)	0.54	0.94	1.42	2.02	ppm	250 – 5000
- B	-	-	-	-	ppm	125 – 2500
- Co	-	-	-	-	ppm	5 – 20
- Mo	-	-	-	-	ppm	2 – 10
Unsur lain :						
- La	-	-	-	-	ppm	0
- Ce	-	-	-	-	ppm	0

Keterangan : A1 = POC limbah buah dan limbah kelapa; A2 = POC limbah buah, limbah kelapa dan limbah tahu; A3 = POC limbah buah, limbah kelapa dan *Trichoderma*; A4 = POC limbah buah, limbah kelapa, limbah tahu dan *Trichoderma*.

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Hara Mikro POC Di Luar Unsur Peraturan Permentan

Hasil Analisis POC	A1	A2	A3	A4
Ca (ppm)	1278	1371	1932	2452
Mg (ppm)	0.826	0.848	0.953	1.226
Na (ppm)	0.934	0.803	1.02	1.152

Keterangan : A1 = POC limbah buah dan limbah kelapa; A2 = POC limbah buah, limbah kelapa dan limbah tahu; A3 = POC limbah buah, limbah kelapa dan *Trichoderma*; A4 = POC limbah buah, limbah kelapa, limbah tahu dan *Trichoderma*.

Berdasarkan Permentan No.2/Pert/Hk.060/2/2006, pupuk organik dan pemberah tanah, dikemukakan bahwa pupuk organika adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologitanah. Definisi tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik lebih ditujukan kepada kandungan C-organik atau bahan organik daripada kadar haranya; nilai C-organik itulah yang menjadi pembeda dengan pupuk anorganik. Bila C-organik rendah dan tidak masuk dalam ketentuan pupuk organik maka diklasifikasikan sebagai pemberah tanah organik (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006).

Hasil analisis qualitas pupuk A5 (POC limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel), limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa) dengan aktuator JB3, limbah tahu (padat dan cair) dan penambahan mikroorganisme *Trichoderma*) menunjukkan nilai tertinggi untuk setiap karakteristik pupuk yang dianalisis. Korelasi positif antara kadar bahan organik dan produktivitas tanaman bawang merah dimana makin rendah kadar bahan organik, makin rendah produktivitas lahan (Sri Adiningsih, *et al.*, 1988). Bahan organik berperan sebagai penyangga biologi sehingga tanah dapat menyediakan hara dalam jumlah berimbang untuk tanaman. Tanah miskin bahan organik akan berkurang kemampuan daya sangga terhadap pupuk, sehingga efisiensi pupuk anorganik berkurang karena sebagian besar pupuk akan hilang dari lingkungan perakaran (Sri Adiningsih, 1992).

Menurut Yofina, *et al.*, (2013), penambahan limbah air kelapa dalam pembuatan POC dapat menurunkan kadar c organic seiring dengan waktu proses pengomposan. Kandungan C-organik turun drastis karena bakteri yang ada menguraikan bahan-bahan organik. Unsur karbon atau bahan organik (dalam

bentuk karbohidrat) dan nitrogen (dalam bentuk protein, asam nitrat, amoniak, dll) merupakan makanan pokok bagi bakteri anaerobik. Unsur karbon digunakan untuk energi dan unsur nitrogen untuk membangun struktur sel dan bakteri. Bakteri memakan habis unsur C 30 kali lebih cepat dari memakan unsur N. Selanjutnya dinyatakan bahwa dalam kondisi anaerobik karbon organik diubah menjadi sel-sel mikroorganisme baru, karbon dioksida, metana, dan lain-lain namun tingkat penurunan C-organik dari masing-masing perlakuan dapat bervariasi yang disebabkan berbedanya kadar substrat dari masing-masing perlakuan. Dalam proses pengomposan, nitrogen digunakan oleh mikroba sebagai sumber makanan dan nutrisi. Bakteri nitrifikasi mengubah amonia menjadi nitrat yang menyebabkan unsur nitrogen dalam fermentasi meningkat. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Perubahan nilai N Total pada tiap reaktor tidak sama akibat kecepatan mikroba yang mengurai bahan fermentasi berbeda-beda.

Di lingkungan alam terbuka, kompos bisa terjadi dengan sendirinya. Proses pembusukan terjadi secara alami namun tidak dalam waktu yang singkat, melainkan secara bertahap. Lewat proses alami, rumput, daun-daunan, dan kotoran hewan serta sampah lainnya lama kelamaan membusuk karena kerja sama antara mikroorganisme dengan cuaca. Lamanya proses pembusukan tersebut lebih kurang sekitar 5 minggu hingga 2 bulan. Namun jika kita ingin waktu yang lebih singkat, 2 minggu, proses tersebut dapat dipercepat dengan menggunakan bioaktivator perombak bahan organik, seperti *Trichoderma* sp (Setyorini et al, 2006).

Perombak sekunder ialah mikroorganisme perombak bahan organik seperti *Trichoderma reesei*, *T. harzianum*, *T. koningii*, *Phanerochaeta crysosporium*, *Cellulomonas*, *Pseudomonas*, *Thermospora*, *Aspergillus niger*, *A. terreus*, *Penicillium*, dan *Streptomyces*. Adanya aktivitas fauna tanah, memudahkan mikroorganisme untuk memanfaatkan bahan organik, sehingga proses mineralisasi berjalan lebih cepat dan penyediaan hara bagi tanaman lebih baik. Umumnya kelompok fungimenujukkan aktivitas biodekomposisi paling signifikan, dapat segera menjadikan bahan organik tanah terurai menjadi senyawa organik sederhana yang berfungsi sebagai penukar ion dasar yang menyimpan dan melepaskan nutrien di sekitar tanaman (Saraswati et al., 2006).

Al Amin, et al., (2017) menyatakan Pemberian limbah cair tahu dapat meningkatkan bahan organik dalam tanah dan dapat membantu aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Hal ini dikarenakan limbah cair tahu

mengandung C-Organik sebesar 5,803%, sebagai bahan organik di dalam tanah merupakan sumber makanan, energi dan karbon bagi mikroorganisme. Mikroorganisme berperan dalam memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi lebih baik dan unsur hara tersedia terutama N dan P dapat diserap tanaman dengan baik untuk pertumbuhan tanaman. Bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah dengan bentuk butiran tanah yang lebih besar oleh senyawa perekat yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik. Butiran-butiran tanah yang lebih besar akan memperbaiki permeabilitas dan agregat tanah sehingga daya serap serta daya ikat tanah akan meningkat.

Hasil analisis POC dari beberapa jenis bahan pupuk yang ditampilkan pada Tabel 5.1, secara umum dinilai belum mampu memenuhi standar minimal yang ditetapkan. Hal ini terlihat dari nilai-nilai hasil analisis keempat jenis POC yang diuji (A1-A4) memberikan nilai di bawah walaupun ada beberapa parameter, seperti: kandungan C-organik, pH, mikroba kontaminan, dan Fe-tersedia pada beberapa POC yang diuji telah memenuhi persyaratan teknis minimal POC yang ditetapkan Permentan no: 70 Tahun 2011.

Hasil analisis kandungan POC yang belum memenuhi standar mutu ini maka keempat jenis POC yang diujicobakan belum layak dijadikan sebagai produk pupuk secara komersil. Akan tetapi untuk dijadikan sebagai bahan penyubur tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman, keempat jenis POC ini masih dapat digunakan karena telah terbukti mengandung hara dan bebas dari mikroba kontaminan.

Perlakuan POC dari limbah buah, limbah kelapa, limbah tahu dan *Trichoderma* meskipun masih di bawah standart mutu yang ditetapkan akan tetapi dibandingkan dengan ketiga POC lainnya maka POC dari limbah buah, limbah kelapa, limbah tahu dan *Trichoderma* memiliki kandungan unsur hara yang tertinggi. Hal ini dapat disebabkan karena penggunaan bahan pupuk yang lebih beragam (3 jenis bahan organik) dibanding ketiga jenis pupuk lainnya. Beragamnya bahan pupuk akan mempengaruhi kandungan dan kadar hara pupuk yang dihasilkan karena setiap bahan yang digunakan memiliki jenis dan jumlah unsur hara yang berbeda. Sebagai contoh limbah tahu mengandung N 1,24 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5,54 %, K<sub>2</sub>O 1,34 % dan C-Organik 5,803 % (Aamoro, 2008), Sabut kelapa mengandung 30% serat yang kaya dengan unsur kalium dan 2% fosfor (Rahmadani, 2011), 100 ml air kelapa mengandung nitrat 43,00 mg, fosfor 13,17 mg, kalium 14,11 mg, magnesium 9,11 mg, besi 0,25 mg, natrium 21,07 mg, zinc 1,05 mg, dan kalsium 24,67 mg (Kristina dan Syahid, 2012). Bahan organik ini

apabila dijadikan sebagai bahan baku POC maka akan terfermentasi dan menyumbangkan unsur hara dengan jumlah dan kadar yang beragam.

Keempat jenis POC yang dicobakan perlu dilakukan pengkayaan hara agar diperoleh POC yang layak dikomersilkan dan sesuai standart (persyaratan minimal teknis) POC yang ditetapkan. Pengkayaan hara dapat dilakukan dengan menambah jenis dan jumlah bahan organik yang memiliki jumlah dan kadar hara yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kandungan hara pupuk (POC) yang dihasilkan.

### Parameter Penunjang

Berdasarkan hasil analisis biologi yang dilakukan secara sederhana (secara mikroskopis) di Laboratorium Bioteknologi Politeknik Pertanian Negeri Kupang, ditemukan adanya bakteri dua jenis bakteri yang masih ada dalam POC. Hal itu diketahui dari hasil uji mikroskopis sehingga perlu dilakukan uji lanjut guna mengetahui jenis bakteri tersebut.



Gambar 4. Hasil Perbanyakan Mikroba pada Media Agar Cawan Petri



Gambar 5. Hasil Uji Mikroskopis pada Resolusi 0,95  $\mu$ m

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan A4 (POC limbah buah (salak, anggur, pepaya, pisang, nenas dan apel),

limbah kelapa di pasar (sabut kelapa dan air kelapa), limbah tahu dan *Trichoderma* mengandung C-organik 6.22 % dan pH 4.37 sesuai dengan standar mutu pupuk dari Permentan, demikian juga kandungan mikroba kontaminan yaitu *E.coli* <36 Apm/ml dan *Salmonella* sp negatif, keduanya sesuai standar mutu pupuk, namun kandungan haranya (N, P, K, Fe, Mn, Cu dan ZN) masih memenuhi sebagai pemberi nutrisi tanah belum sebagai pupuk organik cair.

### **Saran**

Berdasarkan simpulan maka disarankan bahwa perlu POC tersebut di atas perlu peningkatan kandungan hara makro dan mikro sebagai pupuk organik cair dan perlu juga pengujian lebih lanjut terhadap jenis bakteri yang terkandung dalam pupuk organik cair.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adack, Jessy. 2013. Dampak pencemaran limbah pabrik tahu terhadap lingkungan hidup. Lex Administratum, Vol.I/No.3/Jul-Sept/2013 diakses tanggal 10 oktober 2017 di <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/administratum/article/viewFile/3200/2742>.
- Al Amin A, Yulia A. E. dan Nurbaiti., 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *JOM FAPERTA* Vol. 4 No. 2.
- Aliyenah, A Napoleon, Yudono. 2015. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu sebagai Pupuk Cair Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Penelitian Sains* Volume 17 Nomor 3 September 2015. Diakses tanggal 1 oktober 2017 di <https://media.neliti.com/media/publications/168429-ID-pemanfaatan-limbah-cairindustri-tahu-se.pdf>.
- Juwarningsih, E.H.A., Nova D. Lussy, dan Chatlynbi T. Br. Pandjaitan, 2018. Respon Berbagai Aktivator dalam Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah Di Pasar dan Konsentrasinya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Krop. Partner Edisi Khusus Desember 2018.
- Saraswati R, Santosa E., dan Yuniarti E., 2006. Organisme Perombak Bahan Organik. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Jawa Barat. ISBN 978-979-9474-57-5.
- Saraswati, A, F., 2015. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu sebagai Bahan Amelioran Tanah dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisin (*Brassica juncea* L). Diakses tanggal 10 Oktober 2017 di <http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/75262/1/A15afs.pdf>
- .

Setyorini, D., Saraswati. R., A, 2006, Kompos, Pupuk Organik dan Pupuk Hayati, *Jurnal Balai Besar Litbang Sumber Daya Pertanian*, 11-40, Bogor.

Shuhong Li, Dan Zhu, Kejuan Li, Yingnan Yang, Zhongfang Lei, and Zhenya Zhang. 2013. Soybean Curd Residue: Composition, Utilization, and Related Limiting Factors. ISRN Industrial Engineering. Volume 2013 Article ID 423590, 8 pages. Hindawi Publishing Corporation <http://dx.doi.org/10.1155/2013/423590>. diakses tanggal 25 september 2017 di [https://www.rjpbc.com/pdf/2015\\_6\(4\)/\[152\].pdf](https://www.rjpbc.com/pdf/2015_6(4)/[152].pdf).

Sri Adiningsih, J., S. Rochayati, D. Setyorini, dan M. Sudjadi. 1988. Efisiensi Penggunaan Pupuk pada Lahan Sawah. *Simposium Penelitian Tanaman Pangan II*, Puncak, Bogor, 21-23 Maret 1988.

Sri Adiningsih, J. 1992. Peranan Efisiensi Penggunaan Pupuk untuk Melestarikan Swasembada Pangan. *Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama*. Badan Litbang Pertanian, Deptan.

Suriadikarta, D., dan A. Simanungkalit, R.D.M. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Jawa Barat. ISBN 978-979-9474-57-5.