

The Effectiveness Of EM4 And Water Hyacinth Powder to Pprocess tofu liquid waste into liquid fertilizer for The Growth Biomass *Azolla microphylla*

By

Fitrianis Yulanda¹⁾, Budijono²⁾, EkoPurwanto²⁾

Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau

Email : fitrianispiyu@gmail.com

ABSTRACT

Liquid wastes originated from tofu industries are rich in organic materials and it is potential as basic materials for liquid fertilizer. To process the waste into liquid fertilizer, however, addition of EM4 and water hyacinth powder as N, P and K sources is needed. To understand the effectiveness of addition of water hyacinth powder in increasing the N, P and K content in the liquid waste, a study has been conducted on February to March 2015. Treatments applied were different concentration of water hyacinth powder. In 10 L of tofu liquid waste, there was 10 ml of EM4 and 24 gr (P1); 72 gr (P2); 120 gr (P3); 168 gr (P4) and 216 gr (P5) water hyacinth powder were added. The waste was fermented for 12 days and the N, P and K were analyzed. The quality of the fertilizer was tested by using it for fertilizing *Azolla microphylla*. Results shown that the highest N content was in the P3 (10,290.48 mg/l), the highest P content was in P5 (99.53 mg/l) and the highest K content was in P2 (12.59 mg/l). The N, P and K content in this fertilizer, however, is lower than the standard value SNI No.70/Permentan/SR 140/2011. Even though the growth of *A. microphylla* fertilized with the liquid fertilizer was slightly higher than the plant grown in the water, but it was significantly lower than that of the plant fertilized with chicken manure. This fact indicates that the quality of the liquid fertilizer made from tofu liquid waste was lower than the chicken manure fertilizer.

Keyword: Tofu liquid waste, water hyacinth powde, Liquid Fertilizer, Azolla microphylla

¹⁾ **Student of Fiheries and Marine Science Faculty, Riau University**

²⁾ **Lacture of Fiheries and Marine Science Faculty, Riau University**

PENDAHULUAN

Perkembangan industri tahu kini semakin pesat didukung dengan banyaknya permintaan konsumsi tahu. Dalam proses produksi tahu membutuhkan banyak air sehingga produksi limbah cairnya pun meningkat.

Limbah cair tahu mengandung bahan organik tinggi terdiri dari karbohidrat 0,11%; protein 0,42%; lemak 0,13%; besi

4,55%; fosfor 1,74% dan air 98,8% (Fatha dalam Makiyah, 2013). Umumnya limbah cair tahu tersebut dibuang ke lingkungan perairan tanpa diolah sehingga berpotensi sebagai polutan pencemaran. Menurut Makiyah (2013), bahan organik dalam limbah cair tahu mudah membusuk dan mengeluarkan bau yang kurang sedap sehingga selain mencemari air, juga dapat mencemari udara sekitar pabrik tahu.

Di sisi lain, pertumbuhan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) yang cepat sering dianggap gulma yang dapat berdampak negatif terhadap ekosistem perairan. Namun memiliki komposisi eceng gondok segar terdiri dari bahan organik 36,59%, C organik 21,23% N total 0,28%, P total 0,0011% dan K total 0,016% (Winarno dalam Christiana *et al.*, 2010), yang diduga dapat meningkatkan nutrisi organik dalam limbah cair tahu yang diolah menjadi pupuk cair organik untuk meningkatkan pertumbuhan biomassa *Azolla microphylla* yang berperan sebagai pakan alami ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan N, P dan K dalam pupuk cair organik yang berasal dari limbah cair tahu, EM4 dan tepung eceng gondok serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan biomassa *A. microphylla*.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian pada bulan Januari - Februari 2015 di Laboratorium Pengolahan Limbah Faprika Universitas Riau. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap, yaitu: (1) pembuatan pupuk cair organik (PCO) dari limbah cair tahu (LCT) dan tepung eceng gondok (TEG) dengan fermentasi EM4 dan (2) aplikasi PCO yang dihasilkan terhadap *A. microphylla*.

Bahan yang digunakan adalah tepung eceng gondok (TEG), limbah cair tahu, dedak, gula, H₂SO₄, NaOH, HNO₃ dan LaClO₄. Sementara alat yang digunakan meliputi wadah toples plastik, saringan, kertas pH indikator, termometer, neraca analitik, labu kjeldahl, erlenmayer, mixer dan spektrofotometer.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 taraf dan 3 kali ulangan, yaitu: P1 (10 L LCT; 1000 gr dedak; 100 gr gula; 100 ml EM₄ ; 24 gr TEG); P2 (10 L LCT; 1000 gr dedak; 100 gr gula; 100 ml EM₄ ; 72 gr TEG); P3 (10 L LCT; 1000 gr dedak; 100 gr gula; 100 ml EM₄ ; 120 gr TEG); P4 (10 L LCT; 1000 gr dedak; 100 gr gula; 100 ml EM₄ ; 168 gr TEG); dan P5 (10 L LCT; 1000 gr dedak; 100 gr gula; 100 ml EM₄ ; 216 gr TEG).

Respon parameter yang diukur meliputi N, P dan K setelah masa fermentasi secara anaerob selama 12 hari. Sedangkan pH dan suhu diamati setiap 2 hari sekali.

Tahap kedua penelitian ini adalah aplikasi PCO yang dihasilkan terhadap *A. microphylla* dengan RAL yang terdiri dari 5 taraf, yaitu: AK+ (3gr Azolla + 1 L air sumur + 5 gr kompos; AK- (3gr Azolla+ 1 L air sumur); A1 (3gr Azolla + 1 L air sumur+ 20 ml PCO P1); A2 (3gr Azolla+ 1 L air sumur + 20 ml PCO P2); A3 (3gr Azolla+ 1 L air sumur + 20 ml PCO P3); A4 (3gr Azolla + 1 L air sumur+ 20 ml PCO P4); A5 (3gr Azolla+ 1 L air sumur+ 20 ml PCO P5). Respon pertumbuhan biomassa *A. microphylla* diamati adalah pertambahan berat basah dengan waktu 5, 10 dan 15 hari.

Data N, P dan K serta pertumbuhan biomassa *Azolla* ditabulasikan ke bentuk tabel dan dianalisis statistik (uji F) dan dibahas secara dikriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulitas Nitrogen, Fosfor dan Kalium PCO

Dalam limbah cair tahu awal terkandung N 10.085 mg/L, P 64.60

mg/L dan K 0.32 mg/L. Setelah proses fermentasi selama 12 hari terjadi peningkatan kandungan unsur N, P dan K pada beberapa perlakuan

dengan nilai peningkatannya tidak terlalu tinggi. Secara lengkap kandungan N, P dan K disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan N total, Fosfor dan Kalium pada PCO

Perlakuan	Kandungan Rata-rata		
	N	P	K
P1	9.580,78 ± 244.21 ^a	92,09 ± 10,99 ^a	12,43 ± 0,65 ^a
P2	10.197,08 ± 590.32 ^a	96,64 ± 3,65 ^a	12,59 ± 3,16 ^a
P3	10.290,48 ± 381.37 ^a	98,41 ± 45,26 ^a	10,48 ± 2,52 ^a
P4	9.991,66 ± 360.21 ^a	91,74 ± 20,00 ^a	11,83 ± 3,64 ^a
P5	9.935,63 ± 85.58 ^a	99,53 ± 27,46 ^a	12,39 ± 1,75 ^a

Keterangan: 1. Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05); 2. ± Standar Deviasi

Dari Tabel 1 terlihat variasi kandungan N, P dan K yang relatif kecil dalam pupuk cair organik antar perlakuan satu dengan lainnya, terutama N dan K. Hal ini menunjukkan sangat kecilnya kontribusi sumber N, P dan K yang berasal dari TEG, dedak dan gula pair yang berhasil didekomposisi oleh berbagai mikroorganisme pada tiap perlakuan. Kondisi ini jelas terlihat pada kandungan N dalam PCO yang dihasilkan di bawah kandungan N dalam limbah cair tahu awal, kecuali P dan K. Kandungan N P dan K yang tinggi dalam PCO yang dihasilkan selain P dan K dalam limbah cair tahu juga berasal dari P dan K dari dedak, gula serta TEG. Unsur fosfor dalam dedak berkisar 11-25 mg/g (Anonim, 2011) dan 1 mg dalam gula pasir (Darwin, 2013).

Secara keseluruhan, rendahnya kandungan N, P dan K ini diduga masih rendahnya jumlah mikroorganisme pengurai dalam tiap perlakuan baik mikroorganisme dalam limbah cair maupun dalam aktivator EM4, belum aktifnya mikroorganisme dalam EM4 yang berperan untuk menguraikan berbagai sumber N, P dan K yang

ada tiap perlakuan. Akibatnya proses dekomposisi bahan organik belum berjalan sempurna selama fermentasi 12 hari atau membutuhkan waktu yang lebih panjang serta pH 4 yang belum mendukung proses fermentasi, kecuali suhu sebesar 29°C. Menurut Ginting dalam Santoso (2010), suhu ideal untuk proses fermentasi berkisar 25-55°C, dimaa pada suhu ini mikroorganisme dapat bekerja secara optimal merombak bahan organik. Sementara pH ideal untuk proses fermentasi yaitu 5.0-8.0 (Susanto dalam Fitria, 2008).

Berdasarkan hasil uji anava (uji F) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaaan yang nyata dari seluruh perlakuan (P1-P5) yang digunakan selama penelitian ini dan belum memenuhi standar pupuk cair organik merujuk pada SNI No. 70/Permentan/SR 140/ 2011.

Pertumbuhan Biomassa Azolla

Pertumbuhan biomassa azolla yang diamati adalah penambahan berat dengan berat awal tiap perlakuan adalah 3 gram. Setelah diujikan dengan tiap PCO yang dihasilkan terjadi peningkatan berat yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertambahan Bobot *A. microhylla* Setelah Pemberian POC Selama Penelitian

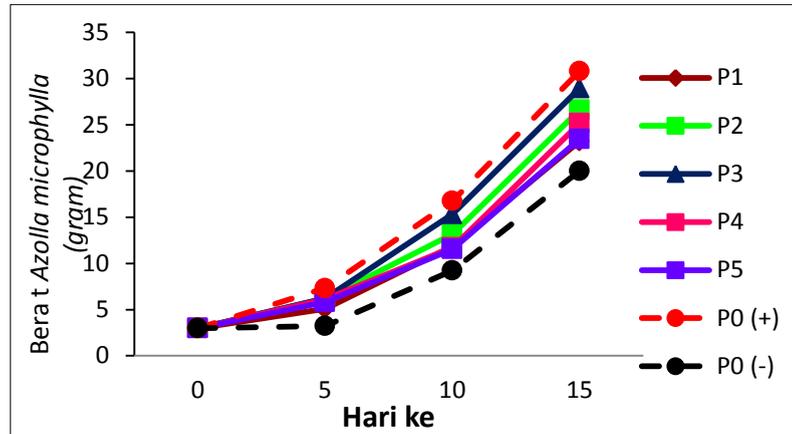
Perlakuan	Waktu (Hari)			
	0	5	10	15
	Gram			
AK(+)	3	7,32 ± 0,00 ^a	16,76 ± 0,00 ^a	30,82 ± 0,00 ^a
A1	3	5,10 ± 0,01 ^d	11,85 ± 0,06 ^d	23,23 ± 1,01 ^b
A2	3	6,20 ± 0,02 ^b	13,16 ± 0,10 ^c	26,63 ± 0,30 ^c
A3	3	6,24 ± 0,65 ^b	15,33 ± 0,27 ^b	28,96 ± 0,34 ^d
A4	3	6,13 ± 0,03 ^b	11,73 ± 0,27 ^d	25,18 ± 0,59 ^c
A5	3	5,82 ± 0,07 ^c	11,55 ± 0,44 ^d	23,47 ± 0,44 ^b

Keterangan: 1. Bilangan yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$); 2. ± Standar Deviasi

Dari Tabel 2 menunjukkan pertambahan berat basah *A. microhylla* dengan pemberian PCO yang dihasilkan yang mencapai dua kali lipat dari 0 hari hingga 15 hari pengujian. Pertambahan berat azolla tertinggi terdapat pada perlakuan AK(+) berkisar 7,32-30,82 gram dan terendah pada AK(-) berkisar 3,98-21,54 gram. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan hara makro (N, P dan K) serta nutrien mikro lainnya yang terkandung dalam kompos kotoran ayam. Menurut Musnawar dalam Tufaila, et al. (2014) kotoran ayam mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan sulfur (S). Kandungan hara pada pupuk kompos kotoran ayam memiliki unsur N (1,00

%), P (0,80 %) dan K (0,40) (Lingga dalam Hariatik, 2013).

Sementara respon positif PCO dari tiap perlakuan terhadap pertambahan berat berada di bawah AK(+) dan di atas AK(-) seperti disajikan pada Gambar 1. Pemberian PCO yang dihasilkan terhadap pertumbuhan azolla antar perlakuan terdapat perbedaan nyata yang ditunjukkan dari bilangan (pertambahan berat azolla) yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan dengan tingkat kepercayaan 95%. Hal ini juga menunjukkan kandungan N, P dan K yang masih rendah di bawah standar pupuk cair organik telah cukup untuk memenuhi hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan azolla.



Gambar 7. Rata-rata Laju Pertambahan Bobot *Azolla microphylla*

Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa dari PCO yang dihasilkan memberikan pertambahan berat tertinggi terdapat pada P3 dibandingkan P1, P2, P4 dan P5. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan N, P dan K pada P3. Menurut Fitria (2008), unsur hara yang terdapat pada pupuk organik cair akan diserap oleh tanaman. Pada keadaan ini tanaman tumbuh dengan baik karena kebutuhan hidupnya dapat terpenuhi dan proses-proses metabolismenya berjalan dengan lancar.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Kandungan N, P dan K dalam PCO yang dihasilkan dari limbah cair tahu yang ditambahkan tepung eceng gondok, dedak dan gula pasir tidak berbeda nyata dan belum memenuhi standar PCO, tetapi memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan azolla.

Saran

Disarankan untuk diujikan pada kelompok fitoplankton dan tumbuhan air lainnya, pengganti gula pasir dengan gula aren atau molases serta dicari atau ditambahkan

komponen bahan lainnya sehingga memenuhi standar kualitas PCO.

DAFTAR PUSATAKA

Hariatik. 2013. Perbandingan Unsur NPK pada Pupuk Organik Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam dengan Pembiakan Mikro Organisme Lokal (MOL). Program Studi Pend. Sains, Program Pasca Sarjana, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Tufaila, M., D. Laksana dan S. Alam. 2014. Aplikasi Kompos Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Di Tanah Masam. Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Kendari. Vol. 4(2):119-1126.

Makiah, M. 2013. Analisis Kadar N, P Dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (*Thitonia Diversivolia*). Skripsi FMIPA UNES, Semarang. 77 hal (tidak diterbitkan)

- Fitria, Y. 2008. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Industri Perikanan menggunakan Asam Asetat dan EM4 (Efektive Microorganisme 4). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Skripsi .72 Hal
- Sutrisno.A, E. Ratnasari dan H. Fitrihidajati. 2015. Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM4 Sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik dan Aplikasinya pada Sawi Hijau (*Brassica juncea var. Tosakan*). Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Surabaya. Jurnal Lentera Bio. Vol.4(1):56-63.
- Anggraini, M. Sutisna, Y. Pratama. 2014. Pengolahan Limbah Cair Tahu secara Anaerob menggunakan Sistem Batch. Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional Bandung. Bandung. Jurnal Teknik Lingkungan Iteas Vol 2(1).
- Resmawati, M, B. Christiana, R, F. Saraswati, F. Wulaningrum, W. Rohdiana, I. 2010. Pengaruh penambahan pupuk eceng gondok (*Eichonia crassipes*) Dengan Dosis Berbeda Pada Kultur *Nannochloropsis Oculata*. Universitas Airlangga. Surabaya.