

Pengolahan limbah air rebusan ikan teri menjadi pupuk organik cair dan aplikasinya terhadap hasil tanaman bayam (*Amaranthus sp.*)

Processing waste of water stew of teri fish become a organic liquid fertilizer and its application of spinach plant (Amaranthus sp.)

Siti Holifah¹

¹Program Studi Magister Pengelolaan Sumber Daya Alam, Fakultas Pertanian

Universitas Trunojoyo Madura

Email: ifa.nafa34@gmail.com

Informasi artikel:

Dikirim: 01/09/2019

ditinjau: 15/09/2019

disetujui: 30/09/2019



Copyright (c) 2019

AGROMIX is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ABSTRACT: *Liquid waste decoction results that are wasted need to be utilized as a new product that is economically valuable so as not to pollute the environment, one of them by making organic water fertilizer (POC). The purpose of this study was to determine the impact of anchovy boiled liquid waste on the environment around the factory, knowing the right formulation in making liquid organic fertilizer and determine the effect of liquid organic fertilizer from anchovy boiled liquid waste on Spinach plants. The parameters of the pollution test were BOD, COD and pH, N, P, K, C organic and organoleptic. Observation parameters on the influence of POC on Spinach plants were Wet Weight and dry weight of the plant with an oven at 40°C for 3 days. This study used a Completely Randomized Design (CRD) method, an experiment consisting of 1 factor, 5 liters of anchovy liquid treatment / treatment and 5 treatments, namely the concentration of EM4 with a combination of 5%, 10%, 15%, 20%, 25% levels. The results of this study indicate that the effluent of boiled anchovy has an effect on the environment around the factory. The right formulation in making liquid organic fertilizer from anchovy boiled water is the addition of 5% EM4. Liquid organic fertilizer from boiled anchovy water also affects the yield of Spinach (*Amarathus sp.*) Because it can increase the dry weight value of Spinach plants.*

Keywords: *Liquid Waste of Anchovy Stew; Liquid Organic Fertilizer; Fermentation; Spinach Plant.*

ABSTRAK: Limbah cair hasil rebusan yang terbuang perlu adanya pemanfaatan menjadi produk baru yang bernilai ekonomis agar tidak mencemari lingkungan, salah satunya dengan cara membuat pupuk organik air (POC). Tujuan penelitian ini ialah mengetahui dampak limbah cair rebusan ikan Teri terhadap lingkungan perairan sekitar pabrik, mengetahui formulasi yang tepat dalam pembuatan pupuk organik cair dan mengetahui pengaruh pupuk organik cair dari limbah cair rebusan ikan Teri terhadap tanaman Bayam. Uji pencemaran parameter yang diamati ialah BOD, COD dan pH, N, P, K, C organik dan organoleptik. Parameter pengamatan pada pengaruh POC terhadap tanaman Bayam ialah Berat Basah Tanaman dan berat kering tanaman dengan oven pada suhu 40°C selama 3 hari. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), percobaan terdiri 1 faktor yaitu limbah cair rebusan ikan Teri sebanyak 5 liter/perlakuan dan 5 perlakuan yaitu konsentrasi EM4 dengan kombinasi taraf 5%, 10%, 15%, 20%, 25%. Hasil penelitian ini menunjukkan limbah cair rebusan ikan Teri berpengaruh terhadap lingkungan perairan sekitar pabrik. Formulasi yang tepat dalam pembuatan pupuk organik cair dari air rebusan ikan Teri ialah pada penambahan EM4 5%. Pupuk organik cair dari air rebusan ikan Teri juga berpengaruh terhadap hasil tanaman Bayam (*Amarathus sp.*) karena dapat meningkatkan nilai berat kering tanaman Bayam.

Kata Kunci : Limbah Cair Rebusan Ikan Teri; Pupuk Organik Cair; Fermentasi; Tanaman Bayam.

Sitasi: Holifah, S. (2019). Pengolahan limbah air rebusan ikan teri menjadi pupuk organik cair dan aplikasinya terhadap hasil tanaman bayam (*Amaranthus sp.*). *AGROMIX*, 10(2), 100-113.

PENDAHULUAN

Ikan Teri merupakan ikan yang bertekstur lunak dan mudah rusak sehingga perlu penanganan yang cepat pasca panen salah satunya dengan cara dilakukan pengawetan dengan cara perebusan. Limbah cair rebusan ikan Teri akan berpotensi menjadi penyebab perairan tercemar apabila mencapai jumlah atau konsentrasi tertentu yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, sehingga limbah air rebusan ikan Teri perlu dimanfaatkan sebagai produk baru yang bernilai ekonomi salah satunya dengan membuat pupuk organik cair (POC).

Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air tertera pada peraturan pemerintah no 82 tahun 2001, dimana beban pencemaran merupakan jumlah suatu unsur pencemaran yang terkandung dalam air atau limbah air (Pamungkas, 2016). Limbah cair industri perikanan berdampak luas terutama pada kualitas air permukaan karena potensi protein dan lemak pada ikan yang bersifat terlarut, tersuspensi dan mudah terurai, oleh

karena itu perlu adanya parameter indikator pencemaran (Tabel 1). Parameter indikator pencemaran dalam Kepmen LH. No. 06 Tahun 2007 yang digunakan ialah pH, DO, *Biochemical Oxigen Demand* (BOD) , *Chemical Oxygen Demand* (COD), minyak/ lemak, ammonia, sulfida, TSS, klor bebas, serta debit air limbah industri yang dihasilkan dalam proses industri. Bahan organik terlarut dan tersuspensi dapat menjadi sangat tinggi pada limbah cair proses pengolahan perikanan karena akan meningkatkan BOD dan COD (Sahubawa dkk., 2010).

BOD adalah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi senyawa kimia, COD ialah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan limbah yang terkandung dalam air. Nilai COD yang tinggi mengakibatkan berkurangnya kandungan oksigen dalam air sehingga mengganggu ekosistem perairan (Rahmawati, Chadijah, & Ilyas, 2013).

Tabel 1. Baku Mutu Air Limbah Industri Pengolahan Hasil Perikanan

NO	PARAMETER	KADAR MAKSIMAL (mg/L)
1.	TSS	30
2.	Sulfida	1
3.	NH ₃ N (Total)	5
4.	Klor Bebas	1
5.	BOD	100
6.	COD	150
7.	Minyak Lemak	10
8.	Ph	6,0-9,0

Sumber: Pergub. Jatim Nomor 72 tahun 2013

Pupuk organik cair (POC) merupakan ekstrak bahan organik yang sudah dilarutkan, diaplikasikan melalui daun atau disebut POC *foliar* sehingga penyerapannya melalui stomata berjalan cepat dan hara langsung diserap, selain itu POC dapat juga diaplikasikan ke tanah yang akan diserap oleh akar dan nutrisinya dapat digunakan oleh tanah (Anastasia, Izzati, & Suedy, 2014). Pupuk organik cair umumnya diaplikasikan melalui daun yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn dan bahan organik). Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun. Pupuk organik yang dibuat dari bahan alami harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Zat N harus terdapat dalam bentuk senyawa organik sehingga dapat mudah diserap oleh tanaman
2. Tidak meninggalkan sisa asam organik di dalam tanah
3. Mempunyai kandungan senyawa C organik yang tinggi seperti hidrat arang.

Peranan nitrogen (N) adalah menyusun klorofil yang menjadikan warna daun menjadi hijau. Kandungan nitrogen yang tinggi dalam tanaman menjadikan daun lebih hijau dan tahan lama, sehingga tanaman yang mengalami kekurangan nitrogen sampai pada tingkat yang tidak menguntungkan dapat menyebabkan gagal panen. Tanaman yang kurang nitrogen memperlihatkan warna daun kuning pucat

hingga hijau kemerahan, jika kelebihan nitrogen menjadi berwarna hijau kelam (Huda, Latifah, & Prasetya, 2013).

Secara umum fungsi dari Fosfor (P) diantaranya ialah mempercepat pertumbuhan akar, mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji atau gabah dan meningkatkan produksi biji-bijian, phosphor juga sebagai penyusun lemak dan protein. Fungsi P di dalam tanah terhadap tanaman ialah sebagai zat pembangun dan terikat dalam senyawa senyawa organik dan sebagian kecil dalam bentuk anorganik sebagai ion ion fosfat (Fitria, Ibrahim, & Desniar, 2008).

Berkurangnya kalium (K) dalam tanaman dapat menyebabkan menghambat pertumbuhan tanaman, daun tampak keriting dan mengkilap, dan menyebabkan tangkai daun lemah sehingga mudah terkulai dan kulit biji keriput (Huda dkk., 2013).

Penyusun bahan organik yang penting bagi tanaman ialah unsur karbon (C Organik), selain itu karbon juga diperlukan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi, pada kondisi anaerobik, karbon organik diubah menjadi CO₂, metana dan senyawa produksi lainnya (Cesaria, Wirosoedarmo, & Suharto, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Huda dkk. (2013) menyebutkan bahwa Standar kualitas unsur makro pupuk organik berdasarkan

peraturan Menteri Pertanian No. 28/SNI/Permentan/OT.140/2/2009 ialah

Tabel 2 Standar Mutu Pupuk Organik Cair (POC)(2009)

Parameter	Satuan	Persyaratan Teknis	Keterangan
C-Organik	%	>=4	Kandungan C-organik jika >2% dianggap mengandung c-organik
N,P,K	%	< 2	Kimia anorganik
Pathogen Mikroba	cfu/g	< 10 ²	Tingkat bahayanya
Fungsional	cfu/g	-	Tingkat keaktifan bakteri
pH	-	4-8	pH yang terlalu asam/basa tidak baik untuk tanah

Standar mutu pupuk organik cair pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah berdasarkan Peraturan menteri pertanian tanah tertera pada tabel 3 sebagai berikut. nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang

Tabel 3 Standar Mutu Pupuk Cair Organik

No	Parameter	Satuan	Standar Mutu
1.	C. Organik	%	Min 6
2.	pH		4 – 9
3.	Hara Makro		
	N	%	3-6
	P ₂ O ₅	%	3-6
	K ₂ O	%	3-6

Sumber : Permentan, 2011 (Kementan, 2011)

Bayam merupakan jenis sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia, Bayam mudah tumbuh pada semua tempat dan dapat ditanam sepanjang tahun. Jenis bayam yang paling singkat ditanam yaitu kurang lebih 25 hari setelah penanaman ialah Bayam cabut (*Amaratus tricolor* L) (Anastasia dkk., 2014). Terdapat beberapa ciri dari tiga sayuran Bayam diantaranya :

1. Bayam cabut, batangnya berwarna merah da nada warna hijau keputih-putihan

2. Bayam petik, pertumbuhannya lebih tegak serta daun lebar, warna daun hijau tua da nada yang berwarna kemerah-merahan.

3. Bayam yang biasa dicabut dan juga dipetik, tumbuhnya tegak, berdaun besar berwarna hijau keabu-abuan (Yusri & Edi, 2009).

Wakerkwa dkk. (2017) mengatakan kandungan vitamin pada bayam ialah vitamin A, C dan sedikit vitamin B, mengandung garam mineral seperti kalsium, pospor dan besi serta sumber protein. Vitamin B dapat mencegah penyakit beri-beri, memperkuat syaraf dan melenturkan otot Rahim, vitamin C untuk

membantu menyembuhkan penyakit sariawan atau gusi berdarah, sedangkan akar dari bayam dapat digunakan untuk menghilangkan panas (antipretik) obat diare dan membersihkan darah.

METODE PELAKSANAAN

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ember volume ± 5 liter, gelas ukur volume 1 liter, thermometer, pH meter air, kertas label, polybag ukuran 10x15 cm. Limbah cair rebusan ikan Teri, EM4, air sumur, dan bahan-bahan kimia untuk uji BOD, COD dan N, P, K, C organik., tanaman Bayam, dan tanah untuk media tanam.

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Alasan rancangan penelitian menggunakan RAL karena penelitian dan perlakuannya relatif homogen artinya dianggap tidak ada faktor lain yang berpengaruh dan digunakan untuk percobaan yang terkendali atau terkontrol (Ledhyane, 2018). Percobaan terdiri 1 faktor yaitu limbah cair rebusan ikan Teri sebanyak 5 liter/perlakuan dan 5 perlakuan yaitu konsentrasi EM4 dengan kombinasi taraf 5%, 10%, 15%, 20%, 25%. Rancangan yang digunakan pada budidaya tanaman Bayam yang diaplikasikan POC adalah metode eksperimen lapangan atau tanaman di tanam di polybag.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Pencemaran Air Limbah Rebusan Ikan Teri di Lingkungan Tempat Pengolahan.

Tabel 4. Kandungan COD, BOD dan pH di Hulu, Tengah dan Hilir Pembuangan Air Limbah Pengolahan Ikan Teri

No	Jenis Analisa	Satuan	Standar Yang diperbolehkan	Hasil Uji		
				A	B	C
1	Kimia					
	COD	mg/L	≤ 80	236,8	233,6	230,4
	BOD	mg/L	≤ 45	43,30	25,80	5,90
	pH			5,5	6,5	7,2

Keterangan

A = Hulu

B = Tengah

C = Hilir

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai COD di hulu (A/gambar 12.a) diperoleh 236,8 mg/L, di tengah (B/gambar 12.b) 233,6 mg/L,

dan di hilir (C/gambar 12.c) diperoleh 230,4 mg/L. Nilai BOD diperoleh hulu (A) 43,30 mg/L, tengah (B) 25,80 mg/L, hilir (C) 5,90 mg/L,

sedangkan pH diperoleh hulu (A)5,5, tengah (B) 6,5 dan hilir (C) 7,2.

Chemical Oxygen Demand (COD)

Nilai COD yang tertera pada grafik dari hulu ke hilir melewati nilai ambang batas maksimum, hal ini dapat di rujuk pada tabel 1 tentang baku mutu limbah ikan yaitu kadar maksimal 150 mg/L (milligram per liter), hal tersebut menunjukkan bahwa tingginya tingkat pencemaran air limbah pembuangan produksi ikan Teri di lingkungan tersebut karena konsentrasi COD yang tinggi.

Angka COD merupakan angka untuk mengukur tingkat pencemaran air oleh zat zat organik yang secara ilmiah dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air. COD menunjukkan banyaknya O₂ yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik yang terkandung di dalam substansi pada zona aerob dan reaksi fermentasi pada zona anaerob sehingga terurai menjadi CO₂ dan H₂O, nilai COD juga dianggap indikator pencemaran air oleh bahan organik yang terkandung dalam limbah cair industri, jadi COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada (Hermanus, Polii, & Mandey, 2015).

COD yang lebih tinggi dibandingkan nilai BOD menunjukkan bahwa kandungan senyawa organik dalam air limbah tersebut sangat tinggi, dimana kandungan limbah dalam perairan tersebut tidak dapat didegradasi oleh mikroorganisme. Menurut Sjafei dkk. (2002)

dalam Lestari dkk. (2014) bahwa dalam kandungan limbah cair apabila memiliki kandungan nilai COD yang tinggi namun nilai BOD rendah maka limbah tersebut mengandung senyawa senyawa yang tidak terurai secara biologis. Nilai ambang batas berdasarkan Permen LH No. 6 tahun 2007 tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan hasil perikanan ialah 200 mg/l, perairan dengan kandungan nilai COD yang tinggi tidak diinginkan bagi kegiatan perikanan dan pertanian (Lestari & Ain, 2014).

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Nilai BOD yang tertera pada grafik dari hulu ke hilir masing masing berada di bawah ambang batas maksimum dimana batas maksimum BOD 100 mg/L.

BOD merupakan gambaran jumlah bahan organik mudah urai (*biodegradable organics*) yang ada di perairan. BOD penting untuk mengetahui perkiraan jumlah oksigen yang diperlukan untuk menstabilkan bahan organik secara biologi, BOD juga diperlukan untuk mengukur fasilitas unit pengolahan limbah dan untuk mengukur efisiensi suatu proses perlakuan dalam pengolahan limbah serta untuk mengetahui kesesuaian dengan batasan yang diperbolehkan bagi pembuangan air limbah (Hermanus dkk., 2015).

Nilai BOD dari air pembuangan limbah ikan Teri yang telah kami uji diperoleh nilai di bawah ambang batas maksimum. Menurut Zoko, 2011 dalam Hermanus dkk. (2015) bahwa

kondisi perairan dengan nilai BOD dalam ambang batas dari baku mutu air belum juga dikatakan bahwa perairan itu belum tercemar.

Nilai BOD menunjukkan semakin besar tingkat pencemaran dan sebaliknya rendahnya nilai BOD maka semakin kecil tingkat pencemaran sehingga nilai BOD dapat mencerminkan tingkat pencemaran suatu badan air oleh buangan organik. Pemeriksaan BOD diperlukan untuk menentukan beban pencemaran yang diakibatkan adanya air buangan penduduk atau industri serta untuk mendesain sistem pengolahan biologis yang tepat untuk air yang tercemar (Pamungkas, 2016).

pH (*Power of Hydrogen*)

Nilai pH pada grafik menunjukkan di hulu di bawah baku mutu limbah ikan, tetapi di tengah dan hilir di bawah batas maksimum dimana baku mutunya antara 6,0-9,0,

pH merupakan faktor kritis untuk semua proses berbasis mikroba. Proses perombakan berlangsung dengan baik pada pH 6,5-8,5, tetapi dalam reactor sering terjadi perubahan pH yang menjadi naik hal ini disebabkan karena fotosintesis dan reduksi sulfat, sedangkan yang menyebabkan penurunan pH ialah proses oksidasi dan nitrifikasi dan pengeringan serta factor kimia misalnya senyawa toksis senyawa

kimia lainnya (Hadioetomo, 1985 dalam Rahajeng, Sumiyati, & Samudro, 2015).

Nilai pH yang tinggi bisa membatasi nitrifikasi atau penurunan nilai BOD. Nilai pH yang terus menurun maka akan semakin membatasi perkembangan mikroba yang membantu proses degradasi air limbah karena mikroba tidak bisa bertahan atau akan mati pada pH yang rendah. Mikroorganisme dapat mentoleransi level pH di atas 9,5 atau di bawah 4, pH secara optimal untuk pertumbuhan berada di antara 6,5 dan 7,5 (Hermanus dkk., 2015). Perairan dengan nilai pH = 7 berarti kondisi air bersifat netral, pH < 7 kondisi air bersifat asam, sebaliknya jika pH > 7 maka kondisi air bersifat basa (Pamungkas, 2016).

Formulasi Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Air Rebusan Ikan Teri

Perlakuan - perlakuan limbah cair rebusan dan biakan EM4 tersebut dilakukan fermentasi selama \pm 1 bulan/4 minggu dan selama fermentasi dari minggu pertama sampai ke empat dilakukan pengamatan warna, bau, suhu, dan pH yang dilakukan 1 minggu sekali. Berikut hasil pengamatan fermentasi POC limbah air rebusan ikan Teri.

Tabel 5. Data Pengamatan Warna, Suhu, Bau/Aroma Selama Proses Fermentasi POC Limbah Air Rebusan Ikan Teri

POC	Minggu Ke-	Ulangan 1			Ulangan 2			Ulangan 3		
		Warna	Suhu	Bau	Warna	Suhu	Bau	Warna	Suhu	Bau
A	0	1	30,4	1	1	30,4	1	1	30,4	1
	1	1	30	1	1	30	1	2	29	1
	2	1	30	2	2	30	1	3	30	1
	3	1	30	2	2	30	2	3	30	2
	4	3	30	3	3	30	3	3	30	3
B	0	1	30,4	1	1	30,4	1	1	30,4	1
	1	2	30	1	2	30	1	2	30	1
	2	3	30	1	2	30	1	2	30	1
	3	3	30	1	3	30	2	2	30	1
	4	3	30	3	3	30	3	3	30	3
C	0	2	30,4	1	2	30,4	1	2	30,4	1
	1	2	30	1	2	30	1	2	30	1
	2	3	30	1	3	30	1	3	30	1
	3	3	30	2	3	30	2	3	30	2
	4	3	30	3	3	30	3	3	30	3
D	0	2	30,4	1	2	30,4	1	2	30,4	1
	1	2	30	1	3	30	1	2	30	2
	2	2	30	1	3	30	2	2	30	2
	3	2	30	2	3	30	2	3	30	3
	4	3	30	3	3	30	3	3	30	3
E	0	2	30,4	1	2	30,4	1	2	30,4	1
	1	2	30	2	3	30	2	2	30	2
	2	2	30	2	3	30	2	2	30	2
	3	3	30	2	3	30	2	3	30	3
	4	3	30	3	3	30	3	3	30	3

Keterangan

Warna	1	Putih Keruh	Bau	1	Sangat Bau
	2	Cokelat Kekuningan		2	Agak Bau
	3	Kuning		3	Tidak Berbau

Pengamatan warna dan aroma (bau) POC dilakukan dengan uji organoleptik menggunakan indra penglihatan (warna) dan penciuman (bau), sedangkan pengamatan suhu dilakukan menggunakan alat thermometer. Hasil pengamatan yang tertera pada tabel di atas menunjukkan bahwa dari ke 5 perlakuan tidak memiliki perbedaan, perubahan warna dari 0 (nol) minggu sampai minggu ke 4 terlihat perubahan dari warna putih keruh (1), pada

minggu kedua dan ketiga berubah menjadi warna cokelat kekuningan (2) dan pada minggu ke 4 hampir seluruh perlakuan berubah menjadi warna kuning (3), walaupun tingkat kepekatannya agak sedikit berbeda dimana POC A kuning agak jernih dibandingkan dengan POC E yang agak keruh/pekat. Perbedaan warna kepekatan kemungkinan dipengaruhi perbedaan dari volume biakan EM4 yang

dicampurkan ke limbah cair rebusan ikan Teri dari masing-masing perlakuan.

Menurut Endah dkk. (2015) menyatakan bahwa kualitas POC kategori baik dilihat dari warna POC yang ditunjukkan selama pengamatan. Hadisuwito, (2007) dalam Nurlaila dkk. (2017) mengatakan ciri fisik pupuk cair yang baik adalah berwarna kuning kecokelatan dan bahan pembentuknya sudah membusuk. Sundari (2012) dalam Endah dkk. (2015) menyebutkan pembuatan POC dengan proses fermentasi keberhasilannya ditandai dengan adanya lapisan putih pada permukaan, bau yang khas dan warna berubah dari hijau menjadi coklat dan pupuk yang dihasilkan berwarna kuning kecokelatan, lapisan putih pada permukaan pupuk merupakan *actinomyces* yaitu jenis jamur tumbuh setelah terbentuknya pupuk, hal ini terlihat pada semua perlakuan yang kami lakukan

Perubahan bau dari bau amis ikan Teri pada 0 minggu sampai tidak berbau pada minggu ke empat (4) merupakan salah satu ciri dari pertanda POC mengalami perubahan. Menurut Haryanto dan Muaddin (2014) dalam Nurlaila (2019) menyatakan bahwa perubahan fisik pada POC terjadi perubahan bau dimana bau yang dihasilkan seperti bau tape. Hal ini terjadi pada beberapa perlakuan yang kami lakukan yaitu pada minggu ke 4 POC beraroma tape.

Suhu selama proses fermentasi tidak mengalami perubahan, rata rata dari semua

perlakuan dari minggu pertama sampai minggu ke empat berkisar 30-30,4°C. Suhu optimal pupuk organik sekitar 30-50°C, karena apabila suhu terlalu tinggi maka mikroorganisme akan mati, apabila suhu terlalu rendah maka mikroorganisme belum dapat bekerja atau masih dalam keadaan dorman, dalam aktivitasnya agar mikroorganisme menghasilkan panas atau suhu tetap maka perlu dilakukan pembalikan atau pengadukan (Nurlaila dkk., 2017). Menurut Yuniwati dkk. (2012) dalam Marjannah dkk. (2018) bakteri bakteri yang terdapat dalam EM4 mempunyai suhu pertumbuhan optimal rata rata pada suhu 40°C, semakin besar suhu sampai mencapai 40°C efektivitasnya semakin baik.

Hasil nilai pH pada minggu pertama rata rata pH masih bersifat asam terlihat nilai antara 5-5,4, kemudian berangsur mengalami peningkatan pada minggu ke dua hingga minggu ke empat nilai konstan atau tetap yaitu antara 7-7,5 hal ini hasil fermentasi bersifat basa. Menurut Munaworah dkk. (2013) dalam Hasibuan dkk. (2015) bahwa pH optimum untuk proses penguraian bahan organik antara 5,0-8,0

Uji pengamatan selanjutnya yaitu hasil uji kandungan Nitrogen (N), Phospor (P), Kalium (K) dan C organik yang terkandung dalam pupuk organik cair limbah air rebusan ikan Teri. Berikut hasil uji Laboratorium N, P, K, C organik di laboratorium Kimia Tanah Universitas Brawijaya Malang (tabel 6). Uji kandungan N, P, K, C organik bertujuan untuk

mengetahui berapa banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh semua tanaman untuk terkandung dalam POC yang kami formulasi pertumbuhan tanaman tersebut. karena unsur N, P, K, dan C organik sangat

Tabel 6. Data Hasil Uji Laboratorium Kandungan C Organik, Nitrogen (N), P (Phosfor), K (Kalium) POC Limbah Air Rebusan Ikan Teri

NO	KODE	C-Organik (%)	N Total (%)	P (%)	K (%)
1	POC A	0,5070	0,1257	0,0054	0,1673
2	POC B	0,4479	0,1126	0,0063	0,1693
3	POC C	0,5070	0,1096	0,0045	0,1472
4	POC D	0,4817	0,1029	0,0045	0,1434
5	POC E	0,4648	0,0959	0,0036	0,1453

Keterangan:

A: 4750 mililiter limbah cair rebusan ikan teri + 250 Mililiter EM4 (EM45%)

B: 4500 mililiter limbah cair rebusan ikan teri + 500 Mililiter EM4(EM4 10%)

C: 4250 mililiter limbah cair rebusan ikan teri + 750 Mililiter EM4(EM4 15%)

D: 4000 mililiter limbah cair rebusan ikan teri + 1000Mililiter EM4(EM420%)

E: 3750 mililiter limbah rebusan cair ikan teri + 1250Mililiter EM4(EM425%)

Tabel tersebut menunjukkan bahwa semua nilai berada pada nilai standar minimum pada peraturan Pertanian No. 28/SNI/Permentan/OT.140/2/2009 (pada tabel 2) yaitu < 2 standar minimum, hal ini dapat diartikan bahwa pupuk organik cair limbah air rebusan ikan Teri yang kami uji memenuhi standar baku pupuk organik cair yang ditetapkan pemerintah melalui Permentan karena nilai rata rata yang didapat masih mencapai 0,0 - 0,1 % (persen), tetapi berdasarkan standar mutu pupuk cair organik pada permentan tahun 2011 nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 (tabel 3) nilai N, P, K, C organik dari pupuk organik cair limbah ikan Teri yang kami formulasi tidak masuk standar baku pupuk cair organik karena baku mutu N,P,K, C organik yang ditetapkan 3-6%.

Unsur nitrogen yang seharusnya lebih banyak terkandung dalam POC dapat berperan sebagai protein dan sangat diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar, tanaman yang kekurangan nitrogen akan menyebabkan gangguan pada perkembangannya misalnya ketidak sempurnaan metabolisme tanaman yang akan menunjukkan gejala *defisiensi* unsur hara yaitu menyebabkan daun tanaman menjadi kuning (Purwati & Asngad, 2017). Menurut Syarief (1986) dalam Hidayat dkk. (2015) bahwa nitrogen merupakan penyusun protein dan asam, semakin luas ukuran daun maka fotosintesis akan semakin optimal dan pada akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan organ selain daun yaitu tinggi tanaman dan diameter batang, dalam kaitannya ketersediaan hara, penambahan

tinggi tanaman dan diameter batang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur N selama pertumbuhan tanaman.

Fosfor (P) juga mempunyai peran penting dalam membran tanaman, Fosfor dibutuhkan merangsang pertumbuhan akar dan tanaman muda, mempercepat pembungaan, penyusunan lemak dan protein, sedangkan Kalium (K) dibutuhkan untuk mempercepat proses asimilasi karbohidrat, kekurangan Kalium daun keriput dan akhirnya mengering (Hapsari & Welasi, 2013). Sementara C- organik dipengaruhi oleh metode penguraian bahan organik (fermentasi), kualitas bahan organik (air cucian ikan dan potongan ikan) dan aktivitas mikroorganisme (bakteri *Lactobacillus sp.*) yang terlibat dalam penguraian bahan organik, diketahui bahwa nilai C organik tertinggi pada penelitian sebelumnya yaitu perlakuan penambahan EM4 pada limbah cair industri perikanan dengan konsentrasi EM4 25 mL L⁻¹ yaitu 0,055% walaupun nilai tersebut lebih rendah dari nilai berdasarkan Permentan tahun 2009 (4,5%) (Dwicaksono dkk., 2013). Kandungan C organik dalam pupuk cair juga dipengaruhi oleh bertambahnya waktu fermentasi sehingga C organiknya semakin meningkat (Cesaria dkk., 2014). Lama fermentasi perlakuan yang kami lakukan selama 1 bulan sehingga diperoleh nilai C organik antara 0,4-0,5 tetapi masih memenuhi standar mutu berdasar Permentan tahun 2009, kemungkinan jika lama fermentasi ditambah

maka C organik dari POC yang kami buat dapat meningkatkan nilai C organik.

Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Air Rebusan Ikan Teri Terhadap Tanaman Bayam

Hasil formulasi pupuk organik cair (POC) limbah cair rebusan ikan Teri dengan konsentrasi EM4 yang berbeda dilakukan uji pengaruhnya pada tanaman Bayam, hal ini berdasarkan dari nilai pH dan hasil pengamatan warna, suhu dan bau yang masih memenuhi standar pupuk organik cair sesuai referensi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya tentang ciri ciri fermentasi POC disebut berhasil walaupun kandungan unsur-unsur haranya (N,P,K,C Organik) tidak memenuhi standar mutu yang ditetapkan pemerintah pada tahun 2011

Data pengamatan dilakukan pada berat basah dan berat kering tanaman Bayam untuk mengetahui pengaruh ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhannya dan produksi tanaman Bayam

Berat Basah Tanaman Bayam

Tanaman Bayam yang ditanam kurang lebih satu bulan, kemudian dilakukan pemanenan dengan cara dipotong di pangkal akar dan selanjutnya masing-masing sampel/ brangkasan segar ditimbang dengan menggunakan timbangan elektrik dalam satuan gram (g).

Selanjutnya dari data rata rata di uji analisis ANOVA untuk mengetahui perbedaan rerata antar grup, grup di sini bisa dimaksudkan

untuk kelompok maupun jenis perlakuan (Tabel 7).

Tabel 7 Hasil Uji Analisis Nilai Berat Basah dan Berat Kering Tajuk Tanaman Bayam

No	Perlakuan	Kategori Pengamatan (gram)	
		Berat Basah	Berat Kering
1	P0	2,00 a	0,267 ab
2	P1	5,400 b	0,567 c
3	P2	4,067 ab	0,433 c
4	P3	4,000 a	0,467 bc
5	P4	2,667 a	0,233 a
6	P5	2,167 a	0,233 a

Keterangan

P0 : Tanpa POC limbah air rebusan ikan Teri

P1 : POC dengan EM45%

P2 : POC dengan EM410

P3 : POC dengan EM415%

P4 : POC dengan EM420%

P5 : POC dengan EM425%

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan P0, P1, P2, P3, P4 dan P5 menunjukkan bahwa perlakuan P0, P2, P3, P4 dan P5 tidak berbeda nyata satu sama lain, sedangkan P1 dengan perlakuan P0, P3, P4 dan P5 sangat berbeda nyata.

Kemudian dari uji F hitungnya diperoleh nilai sebagai berikut :

Tabel 8 Uji Analisis Pengaruh POC Limbah Cair Rebusan Ikan Teri terhadap Tanaman Bayam

No	Perlakuan	F-hitung	F- Tabel	Sig.
1	Berat Basah	3,205	3,11	0,45
2	Berat Kering	6	3,11	0,05

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan EM4 berpengaruh terhadap berat basah. Sedangkan perlakuan penggunaan EM4 berpengaruh terhadap berat kering.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah limbah cair rebusan ikan Teri berpengaruh terhadap lingkungan perairan sekitar pabrik, formulasi yang tepat dalam pembuatan pupuk organik cair dari air rebusan ikan Teri ialah pada penambahan EM4 5%, Pupuk organik cair dari air rebusan ikan Teri berpengaruh terhadap hasil tanaman Bayam (*Amarathus sp.*) karena

dapat meningkatkan nilai berat kering tanaman Bayam

Saran

Perlu adanya penambahan bahan organik yang mengandung unsur C, N, P dan K guna meningkatkan hasil pupuk cair yang lebih tinggi pengaruhnya terhadap tanaman Bayam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasia, I., Izzati, M., & Suedy, S. W. A. (2014). Pengaruh pemberian kombinasi pupuk organik padat dan organik cair terhadap porositas tanah dan pertumbuhan tanaman bayam (*Amarantus tricolor* L.). *Jurnal Akademika Biologi*, 3(2), 1–10.
- Cesaria, R. Y., Wirosodarmo, R., & Suharto, B. (2014). Pengaruh penggunaan starter terhadap kualitas fermentasi limbah cair tapioka sebagai alternatif pupuk cair. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 1(2), 8–14.
- Dwicaksono, M. R. B., Suharto, B., & Susanawati, L. D. (2013). Pengaruh penambahan effective microorganisms pada limbah cair industri perikanan terhadap kualitas pupuk cair organik. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 1(1), 7–11.
- Endah, A. S., Suyadi, A., & Budi, G. P. (2015). Pengujian beberapa metode pembuatan bioaktivator guna peningkatan kualitas pupuk organik cair. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 17(2).
- Fitria, Y., Ibrahim, B., & Desniar, D. (2008). Pembuatan pupuk organik cair dari limbah cair industri perikanan menggunakan asam asetat dan EM4 (Effective Microorganism 4). *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 2(1).
- Hapsari, N., & Welasi, T. (2013). Pemanfaatan limbah ikan menjadi pupuk organik. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), 1–6.
- Hasibuan, M., Budijono, B., & Harahap, S. (2015). N, P and K Content in the EM4 fermented made from mixed fish market and tofu industry liquid wastes to the growth of azolla microphylla. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 2(2), 1–7.
- Hermanus, M. B., Polii, B., & Mandey, L. C. (2015). Pengaruh perlakuan aerob dan anaerob terhadap variabel BOD, COD, pH, dan bakteri dominan limbah industri desiccated coconut PT. Global Coconut Radey, Minahasa Selatan. *Ilmu dan Teknologi Pangan*, 3(2), 48–59.
- Hidayat, A. M., Ambarwati, E., Wedhastri, S., & Basunanda, P. (2015). Pengujian lima pupuk organik cair komersial dan pupuk NPK pada Jagung (*Zea mays* L.). *Vegetalika*, 4(4), 9–20.
- Huda, M. K., Latifah, L., & Prasetya, A. T. (2013). Pembuatan pupuk organik cair dari urin sapi dengan aditif molasses metode fermentasi. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(3).
- Kementan. (2011). Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah. Diambil dari perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan-70-11.pdf
- Ledhyane, I. H. (2018). *Analisis Ragam dan Rancangan Acak Lengkap, Statistik (MAM4137)*. Dipresentasikan pada Universitas Brawijaya Malang. Diambil dari ledhyane.lecture.ub.ac.id/files/2012/11/RAL.pdf
- Lestari, A. P., & Ain, C. (2014). Karakteristik dan toksisitas limbah cair dari kegiatan perikanan di pasar kobong, semarang terhadap *Chlorella* SP. *Management of Aquatic Resources Journal*, 3(4), 201–207.
- Marjenah, M., Kustiawan, W., Nurhifitiani, I., Sembiring, K. H. M., & Ediyono, R. P.

- (2018). Pemanfaatan limbah kulit buah-buahan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 1(2).
- Nurlaila, N., Maesaroh, S., & Novitasari, N. (2017). Degradasi kandungan nitrogen pada pupuk organik cair selama dalam penyimpanan. *Buletin Loupe*, 14(02), 13–18.
- Pamungkas, O. A. (2016). Studi pencemaran limbah cair dengan parameter BOD5 dan pH di pasar ikan tradisional dan pasar modern di kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(2), 166–175.
- Purwati, A. D., & Asngad, A. (2017). *Uji kandungan N dan P pupuk organik cair kombinasi batang pisang dan sabut kelapa dengan penambahan kotoran ayam sebagai bioaktivator* (PhD Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta). Diambil dari <http://eprints.ums.ac.id/55631/14/nasp-ub-1.pdf>
- Rahajeng, E. M., Sumiyati, S., & Samudro, G. (2015). Pengaruh konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) dan pH terhadap kinerja Granular Activated Carbon Dual Chamber Microbial Fuel Cells (GAC-DCMFCs). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(2), 1–8.
- Rahmawati, R., Chadijah, S., & Ilyas, A. (2013). Analisa Penurunan Kadar COD Dan BOD Limbah Cair Laboratorium Biokimia UIN Makassar Menggunakan Fly Ash (Abu Terbang) Batubara. *Al-Kimia*, 1(1), 64–75.
- Sahubawa, L., Anwas, O. M., Lahabu, K. D., Birka, A., Admaja, I. A., Djakfar, L., ... Turtiantoro, T. (2010). Analisis dan prediksi beban pencemaran limbah cair pabrik pengalengan ikan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 18(2011).
- Yusri, & Edi. (2009). *Budidaya bayam semi organik*. Diambil dari jambi.litbang.pertanian.go.id/eng/images/PDF/leafletbayam09.pdf