

FERMENTASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) DARI LIMBAH JEROAN IKAN DAN BATANG PISANG DENGAN BIOAKTIVATOR

Anis Rohmawati^{1*}, Nur Komariyah, Kindriari Nurma Wahyusi

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya 60294, Indonesia

Penulis Korespondensi: anisrohma9091@gmail.com

Abstrak

Pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara atau nutrisi bagi tanaman untuk menopang tumbuh dan berkembangnya tanaman. Pembuatan pupuk organik cair (poc) dari limbah jeroan ikan dan batang pisang dengan bioaktivator bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi variasi bahan dan waktu fermentasi terhadap kandungan NPK yang sesuai dengan SNI. Metode pembuatan pupuk organik cair ini menggunakan proses fermentasi yang mana variasi limbah jeroan ikan lele, limbah jeroan ikan nila, limbah jeroan ikan bandeng, limbah jeroan ikan gurami dan limbah jeroan ikan patin 250 gram serta batang pisang 250 gram yang sudah dibersihkan dan dihaluskan dimasukkan kedalam botol fermentor. kemudian ditambahkan dengan EM4 250 ml, molase 250 ml dan air 2 liter. Variasi waktu fermentasi selama 6 hari, 9 hari, 12 hari, 15 hari dan 18 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) yang relatif tinggi pada waktu fermentasi 15 hari yaitu pada limbah jeroan ikan patin sebesar 2,88% (N), limbah jeroan ikan lele sebesar 2,06% (P), Limbah jeroan ikan gurame sebesar 2,13% (K) menunjukkan bahwa sudah sesuai dengan SNI pupuk organik cair.

Kata kunci: Pupuk organik cair; limbah jeroan ikan; batang pisang; EM4; kadar NPK

FERMENTATION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER (POC) FROM FISH OFFAL WASTE AND BANANA STEM WITH BIOACTIVATOR

Abstract

Fertilizer is a material that contains one or more nutrients or nutrients for plants to support plant growth and development. Making liquid organic fertilizer (POC) from fish offal waste and banana stems with a bioactivator aims to determine the effect of a combination of various ingredients and fermentation time on the NPK content according to SNI. The method of making this liquid organic fertilizer uses a fermentation process in which variations of catfish offal waste, tilapia fish offal waste, milkfish offal waste, gourami fish offal waste and catfish offal waste 250 grams and 250 grams banana stems that have been cleaned and mashed are put into fermenter bottle. Then added with 250 ml of EM4, 250 ml of molasses and 2 liters of water. Variation of fermentation time for 6 days, 9 days, 12 days, 15 days and 18 days. The results showed that the levels of nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) were relatively high at 15 days of fermentation, namely catfish offal waste of 2.88% (N), catfish innards waste of 2, 06% (P), gurame offal waste of 2.13% (K) indicates that it is in accordance with SNI liquid organic fertilizer.

Key words: Liquid organic fertilizer; fish offal waste; banana stems; EM4; NPK levels

PENDAHULUAN

Pupuk sangat dibutuhkan oleh para petani untuk meningkatkan hasil panen dengan menggunakan pupuk kimia. Harga pupuk kimia yang melambung tinggi mengakibatkan para petani mengalami kerugian karena biaya produksi yang terlalu tinggi. Menurut Hapsari (2015), Salah satu alternatifnya yaitu dengan menggunakan pupuk organik yang berbahan dari limbah. Dari strukturnya pupuk organik berbentuk padat dan cair. Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair adalah limbah jeroan ikan[1]. Menurut Sultoniyah (2019), limbah ikan nila dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair didapatkan analisis unsur C sebesar 5,43% , unsur N sebesar 0,16%, unsur P sebesar 0,22% dan unsur K sebesar 0,09% [2]. Selain dari limbah ikan, limbah tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair adalah batang pisang. Menurut suprihatin (2011),Unsur hara yang terdapat dalam batang pohon pisang diantaranya adalah kalsium sebesar 16%, kadar kalium sebesar 23% dan kadar fosfor sebesar 32% . Ketiga unsur hara tersebut merupakan nutrisi penting untuk pertumbuhan tanaman[3].

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan atau bagian hewan dan limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa. Berbentuk padat atau cair dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Oleh karena bahan dasar pembuatan pupuk organik sangat bervariasi, maka kualitas pupuk yang dihasilkan sangat beragam sesuai dengan kualitas bahan dasar dan proses pembuatannya. Pupuk organik yang telah direkayasa melalui proses fermentasi memiliki unsur hara yang lebih baik karena adanya aktivitas dekomposisi mikroba baik aerob dan anaerob[4].

Syarat-syarat yang dimiliki pupuk organik yaitu:

1. Pupuk tidak meninggalkan sisa asam organik di dalam tanah.
2. Pupuk mempunyai kadar persenyawaan C organik yang tinggi.

3. Pupuk harus memiliki zat N dalam bentuk persenyawaan organik sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman[5].

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara. Ciri-ciri fisik pupuk cair yang baik diantaranya memiliki warna kuning kecokelatan dan berbau busuk dari bahan pembentuknya[6].

Salah satu contoh dari limbah pasar adalah limbah padat ikan. Limbah ikan mempunyai nutrisi organik tinggi yang dapat menyebabkan eutrofikasi apabila di perairan umum sehingga ganggang akan subur dan organisme akan mati. Aroma tidak sedap disebabkan karena limbah ikan merupakan bahan organik yang mudah membusuk. Limbah ikan yang dijadikan pupuk organik cair berasal dari limbah ikan yaitu jeroan. Menurut Hossain (2015) kadar abu yang terdapat dalam jeroan ikan sebesar 4,75% dan protein sebesar 14,01%[7] . Menurut Kurniawati (2004), kadar fosfor yang terdapat dalam jeroan ikan sebesar 1% sampai 1,9%. Sehingga dari kadar tersebut limbah jeroan ikan dapat dijadikan salah satu bahan pembuatan pupuk organik cair[8].

Salah satu komoditi yang berpotensi untuk dijadikan pupuk organik adalah batang pohon pisang. Unsur hara yang terdapat dalam batang pohon pisang diantaranya adalah kalsium sebesar 16%, kadar kalium sebesar 23% dan kadar fosfor sebesar 32%. Ketiga unsur hara tersebut merupakan nutrisi penting untuk pertumbuhan tanaman. Untuk memudahkan unsur hara diserap oleh tanaman, maka bahan organik tersebut diubah menjadi pupuk cair agar unsur-unsur hara lebih mudah diserap oleh tanaman.

Effective Microorganisms 4 (EM4) merupakan kultur campuran dari mikro-organisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. *Effective Micro-organisms* yang dikenal saat ini adalah EM4 yang dapat diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keanekaragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kuantitas dan kualitas

produksi tanaman[9]. Berikut ini beberapa manfaat EM4 bagi tanaman dan tanah:

1. Menghambat pertumbuhan hama dan penyakit tanaman dalam tanah
2. Membantu meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman
3. Meningkatkan kualitas bahan organik sebagai pupuk
4. Meningkatkan kualitas pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman[10].

Ada beberapa bakteri yang terkandung dalam EM4 yaitu :

1. *Lactobacillus sp.* (bakteri asam laktat)
Lactobacillus sp. merupakan bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lain. Bakteri ini bekerja sama dengan bakteri fotosintesis dan ragi dalam melakukan penguraian. Asam laktat merupakan bahan sterilisasi yang kuat dan dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat.

2. Bakteri fotosintetik
Bakteri ini merupakan bakteri bebas yang dapat mensintesis senyawa nitrogen, gula, dan substansi bioaktif lainnya. Hasil metabolit yang diproduksi dapat diserap secara langsung oleh tanaman dan tersedia sebagai substrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang menguntungkan.

3. *Streptomyces sp.*
Streptomyces sp. mengeluarkan enzim streptomisin yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit yang merugikan

4. Ragi/*yeast*
Ragi memproduksi substansi yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Substansi bioaktif yang dihasilkan oleh ragi berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar. Ragi ini juga berperan dalam perkembangbiakan atau pembelahan mikroorganisme menguntungkan lain seperti *Actinomyces* dan bakteri asam laktat
5. *Actinomyces*
Actinomyces merupakan organisme peralihan antara bakteri dan jamur yang mengambil asam amino dan zat serupa yang diproduksi bakteri fotosintesis dan mengubahnya menjadi antibiotik untuk mengendalikan patogen. Selain itu,

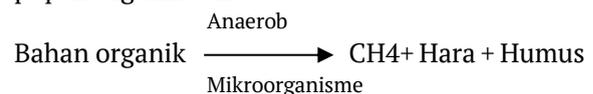
organisme ini menekan jamur dan bakteri berbahaya dengan cara menghancurkan kitin, yaitu zat esensial untuk pertumbuhan yang dimiliki oleh jamur dan bakteri berbahaya tersebut. *Actinomyces* juga dapat menciptakan kondisi yang baik bagi perkembangan mikroorganisme lain[11].

Tabel 2. Standart mutu pupuk organik cair

Parameter	Satuan	Standart mutu
C-Organik	% (w/v)	Minimum 10
Hara makro:		
N+ P ₂ O ₅ + K ₂ O	% (w/v)	2-6
N-Organik	% (w/v)	Minimum 0,5
Hara mikro:		
Fe total	ppm	90-900
Mn total	Ppm	25-500
Cu total	Ppm	25-500
Zn total	Ppm	25-500
B total	Ppm	12-250
Mo total	ppm	2-10

Sumber : Menteri Pertanian RI, 2019[12].

Fermentasi adalah proses dekomposisi senyawa kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan melibatkan mikroorganisme. Proses perombakan bahan organik pada pembuatan pupuk organik cair ini dilakukan oleh mikroba dalam keadaan tanpa adanya oksigen (anaerobik). Proses fermentasi secara anaerobik dilakukan pada wadah tertutup sehingga hampa udara. Pada proses fermentasi pembuatan pupuk cair secara anaerob tersebut melibatkan bakteri anaerob yaitu bakteri yang tidak dapat menggunakan O₂ bebas untuk respirasinya. Energi diperoleh dari proses perombakan senyawa organik yang tanpa menggunakan Oksigen. Berikut reaksi yang terjadi pada proses anaerobik saat pembuatan pupuk organik cair.



Bakteri anaerob adalah bakteri yang tidak membutuhkan oksigen bebas untuk memperoleh energinya. Energi diperoleh dari proses perombakan senyawa organik tanpa menggunakan oksigen. Bakteri anaerob

dibedakan menjadi anaerob obligat dan anaerob fakultatif.

1. Bakteri anaerob obligat

Bakteri anaerob obligat hanya dapat hidup jika tidak ada oksigen. Contohnya adalah *Micrococcus denitrificans*, *Clostridium botulinum*, dan *Clostridium tetani*.

2. Bakteri anaerob fakultatif

Bakteri anaerob fakultatif dapat hidup jika ada oksigen maupun tidak ada oksigen. Contoh bakteri anaerob fakultatif adalah *Escherichia coli* dan *Lactobacillus*.

Faktor - faktor yang mempengaruhi pembentukan pupuk organik antara lain:

1. Nilai c/n bahan

Nilai C/N merupakan hasil perbandingan antara karbon dan nitrogen. Nilai C/N tanah sekitar 10-12. Apabila bahan organik mempunyai kandungan C/N mendekati atau sama dengan C/N tanah maka bahan tersebut dapat digunakan atau dapat diserap tanaman. Namun, umumnya bahan organik yang segar mempunyai C/N yang tinggi. Semakin rendah nilai C/N bahan, waktu yang diperlukan untuk pembuatan pupuk organik semakin cepat.

2. Ukuran bahan

Bahan yang berukuran lebih kecil akan lebih cepat proses pengomposannya karena semakin luas bahan yang tersentuh dengan bakteri. Pencacahan bahan yang tidak keras sebaiknya tidak terlalu kecil karena bahan yang terlalu hancur (banyak air) kurang baik (kelembabannya menjadi tinggi).

3. Jumlah mikroorganisme

Dengan bertambahnya jumlah mikroorganisme diharapkan proses pembuatan pupuk organik akan lebih cepat

4. Waktu fermentasi

Waktu Fermentasi tergantung pada nilai C/N pada bahan. Apabila nilai C/N pada bahan rendah, maka waktu fermentasi semakin cepat. Begitu pula dengan sebaliknya, apabila nilai C/N pada bahan tinggi maka waktu fermentasi semakin lama[13].

5. Derajat keasaman (pH)

Proses fermentasi dapat terjadi pada kisaran pH yang optimum. pH optimum untuk proses pembuatan pupuk berkisar antara 6,5 sampai 7,5. Proses fermentasi

akan menyebabkan terjadinya perubahan pada bahan organik dan pH-nya[14].

Penggunaan pupuk cair memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut :

1. Pengaplikasiannya lebih mudah dibandingkan dengan pengaplikasian pupuk organik padat.

2. Unsur hara yang terdapat dalam pupuk cair mudah diserap tanaman.

3. Mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat.

4. Pencampuran pupuk organik cair dengan pupuk organik padat mengaktifkan unsur hara yang ada dalam pupuk organik padat tersebut.

Pupuk organik cair juga mempunyai beberapa manfaat diantaranya adalah

1. Dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminose sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara.

2. Dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kukuh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan pathogen penyebab penyakit.

3. Merangsang pertumbuhan cabang produksi.

4. Meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah.

5. Mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah[15].

Dalam penelitian ini, kadar NPK pupuk organik cair yang berbahan dasar limbah jeroan ikan dan batang pisang dengan bioaktivator dipengaruhi oleh waktu fermentasi dan C/N bahan. Dimana semakin lama waktu fermentasi kadar NPK yang dihasilkan semakin menurun. Serta semakin rendah nilai C/N bahan pada limbah jeroan ikan dan batang pisang waktu yang diperlukan untuk pembuatan pupuk organik semakin cepat.

Adapun tujuan dilakukannya adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi limbah jeroan ikan dan batang pisang dengan penambahan EM4 sebagai bioaktivator pada Pupuk Organik Cair (POC) dan waktu fermentasi terhadap kandungan NPK yang sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI).

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah jeroan ikan lele, limbah jeroan ikan nila, limbah jeroan ikan bandeng, limbah jeroan ikan gurami, limbah jeroan ikan patin, batang pisang, Aquadest, EM4, dan Glukosa.

Alat

Alat yang digunakan adalah botol fermentor dan peralatan analisis hasil penelitian.

Prosedur

Pertama menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan dibersihkan dengan air terlebih dahulu agar tidak terkontaminasi. Batang pisang sebanyak 250 gr dipotong kecil-kecil dengan ukuran ± 1 cm, hal ini bertujuan untuk memperluas permukaan perombakan oleh mikroorganisme sehingga dapat mempercepat proses dekomposisi batang pohon pisang. Selanjutnya untuk jeroan ikan sebanyak 250 gr dibersihkan dari darah dan kotoran yang menempel pada perut ikan dengan cara mencuci jeroan ikan hingga bersih. Kemudian pembuatan molase dengan gula pasir sebanyak 1,5 kg dan aquadest 1,5 liter, dipanaskan dan diaduk sampai larut. Lalu larutan didiamkan sampai mencapai suhu ruang. Kemudian pada tahap pembuatan pupuk organik cair yaitu masing – masing limbah jeroan ikan sebanyak 250 gram dan batang pisang 250 gr yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam 25 wadah. Selanjutnya ditambahkan sebanyak 250 ml cairan molase dan 2 liter aquadest. Masing – masing ditambahkan EM4 dengan volume 250 ml pada setiap wadah. Selanjutnya wadah ditutup rapat hingga udara tidak bisa masuk dan kemudian difementasi sampai 18 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa bahan baku

Untuk penelitian pembuatan pupuk berbahan dasar limbah jeroan ikan dan batang pisang, dilakukan pengujian kandungan N, P, K dan C/N bahan baku terlebih dahulu agar mengetahui bahwa bahan yang akan kita lakukan penelitian layak untuk diteliti. Berikut

tabel analisa kandungan limbah jeroan ikan dan batang pisang.

Tabel 2. Data hasil analisis bahan baku

bahan	Hasil analisis				
	Nitrogen (%)	Phospor (%)	Kalium (%)	C – organik (%)	Rasio C/N
Limbah jeroan ikan	0,90	1,27	0,97	13,83	15,36
Batang pisang	0,03	0,05	0,08	0,11	3,86

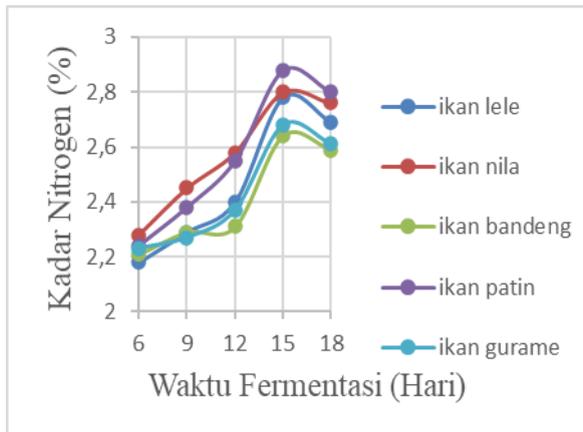
Hasil analisis pupuk organik cair

Pada penelitian ini, didapatkan hasil analisa kandungan unsur hara makro (N, P, K) dengan variasi limbah jeroan ikan dan waktu fermentasi dapat ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 3. Data hasil analisis pupuk organik cair

Jenis limbah jeroan ikan (250 gram)	Waktu (hari)	Nitrogen (%)	Phosphor (%)	Kalium (%)
Ikan lele	6	2,18	1,80	1,65
	9	2,29	1,82	1,74
	12	2,40	1,94	1,89
	15	2,78	2,06	2,11
Ikan nila	18	2,69	1,89	2,08
	6	2,28	1,56	1,40
	9	2,45	1,62	1,49
	12	2,58	1,69	1,58
Ikan bandeng	15	2,80	1,78	1,88
	18	2,76	1,71	1,78
	6	2,21	1,64	1,50
	9	2,29	1,73	1,53
Ikan patin	12	2,31	1,81	1,77
	15	2,64	1,88	2,03
	18	2,59	1,79	1,94
	6	2,24	1,73	1,36
Ikan gurame	9	2,38	1,86	1,47
	12	2,55	1,95	1,85
	15	2,88	2,03	2,23
	18	2,80	1,98	2,18
	6	2,23	1,77	1,54
	9	2,27	1,82	1,57
	12	2,37	1,87	1,68
	15	2,68	2,02	1,92
	18	2,61	1,95	1,90

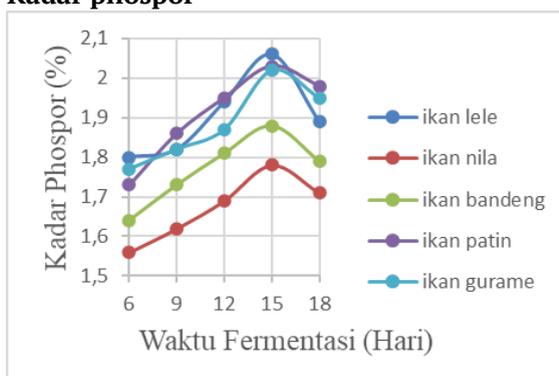
Kadar nitrogen



Gambar 1. Hubungan antara Kandungan Nitrogen dalam Pupuk Organik Cair terhadap Waktu Fermentasi

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa kandungan nitrogen terendah terdapat pada masing – masing limbah jeroan ikan dengan waktu fermentasi 6 hari. Sedangkan kandungan nitrogen tertinggi terdapat pada waktu fermentasi 15 hari. Jadi kandungan nitrogen terendah diperoleh pada limbah jeroan ikan lele dengan waktu fermentasi 6 hari sebesar 2,18%. Sedangkan kandungan nitrogen tertinggi diperoleh pada variasi limbah jeroan ikan patin dengan waktu fermentasi 15 hari sebesar 2,88%. Pada grafik diatas didapatkan bahwa pada waktu 18 hari mengalami penurunan. Menurut Waryanti (2013) hal ini disebabkan karena bakteri memiliki waktu optimum dalam melakukan pembelahan sel dan akan mencapai fase stasioner atau akan mati apabila tidak memiliki cadangan makanan untuk bisa tumbuh dan apabila fermentasi diteruskan akan didapatkan hasil yang lebih sedikit dari sebelumnya[16].

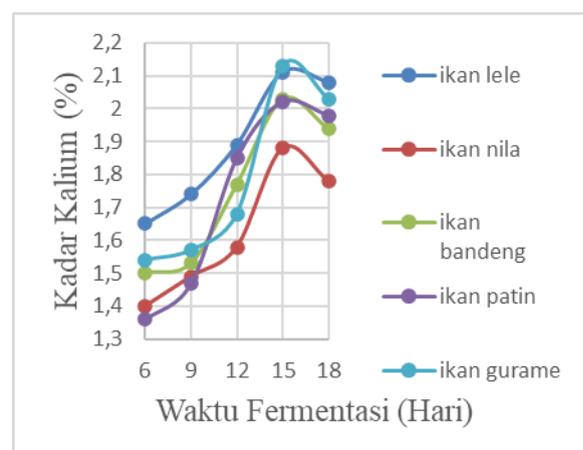
Kadar fosfor



Gambar 2. Hubungan antara Kandungan Phospor dalam Pupuk Organik Cair terhadap waktu fermentasi

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa kandungan fosfor terendah terdapat pada masing – masing limbah jeroan ikan dengan waktu fermentasi 6 hari. Sedangkan kandungan fosfor tertinggi terdapat pada waktu fermentasi 15 hari. Jadi kandungan fosfor terendah diperoleh pada limbah jeroan ikan nila dengan waktu fermentasi 6 hari sebesar 1,78%. Sedangkan kandungan fosfor tertinggi diperoleh pada variasi limbah jeroan ikan lele dengan waktu fermentasi 15 hari sebesar 2,06%. Pupuk organik cair dari limbah ikan lele yang difermentasi 15 – 20 hari dihasilkan kadar Nitrogen (N) sebesar 2,957%, Fosfor (P) sebesar 1,949%, dan Kalium (K) sebesar 0,086%. Pada grafik diatas didapatkan bahwa pada waktu 18 hari mengalami penurunan. Menurut Waryanti (2013) hal ini disebabkan karena bakteri memiliki waktu optimum dalam melakukan pembelahan sel dan akan mencapai fase stasioner atau akan mati apabila tidak memiliki cadangan makanan untuk bisa tumbuh dan apabila fermentasi diteruskan akan didapatkan hasil yang lebih sedikit dari sebelumnya[16].

Kadar kalium



Gambar 3. Hubungan antara Kandungan Kalium dalam Pupuk Organik Cair terhadap waktu Fermentasi

Dari gambar 3. dapat dilihat bahwa kandungan kalium terendah terdapat pada masing – masing limbah jeroan ikan dengan waktu fermentasi 6 hari. Sedangkan kandungan kalium tertinggi terdapat pada waktu fermentasi 15 hari dan 18 hari. Jadi kandungan kalium terendah diperoleh pada limbah jeroan ikan patin dengan waktu fermentasi 6 hari sebesar 1,36%. Sedangkan kandungan kalium tertinggi diperoleh pada variasi limbah jeroan ikan gurame dengan waktu fermentasi 15 hari sebesar 2,13%. Pada grafik diatas didapatkan bahwa pada waktu 18 hari mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena cadangan makanan yang bersumber kalium (K₂O) telah habis bereaksi. Dapat dikatakan bahwa bakteri telah mencapai fase stasioner dan akan mengalami fase kematian. Ini berarti apabila fermentasi diteruskan makan akan didapatkan hasil yang lebih sedikit dibandingkan sebelumnya. Proses fermentasi dapat dipercepat dengan adanya penambahan bioaktivator Effective Microorganism 4 (EM4) yang merupakan sumber mikroorganisme. Menurut Sundari (2012), aktivitas mikroorganisme dipengaruhi oleh konsentrasi gula, karena sukrosa yang terkandung dalam larutan gula merupakan substrat yang mudah dicerna dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroorganisme[17]. Selain itu kegunaan EM4 dapat memperbanyak kandungan hara dari pupuk tersebut.

EM4 diformulasikan dalam bentuk cairan dengan warna coklat kekuning-kuningan, berbau asam dengan pH 3,25. Pada pupuk organik cair pH akan terus meningkat seiring bertambahnya waktu fermentasi. Hal ini sejalan dengan penelitian suartini (2019), yang menyatakan bahwa bahan organik yang dirombak oleh jasad renik jenis tertentu menghasilkan asam-asam organik sederhana sehingga terbentuk suasana asam[18]. Dalam proses selanjutnya jasad renik jenis lainnya akan memakan asam organik tersebut sehingga menyebabkan tingkat pH naik kembali. Nilai pH turun di awal fermentasi karena adanya aktivitas bakteri yang menghasilkan asam organik seperti asam laktat, asam asetat dan asam piruvat. Terbentuknya asam pada pupuk cair disebabkan aktivitas bakteri *lactobacillus sp* yang mengurai bahan organik menjadi asam laktat. Menurut

pamungkas (2011) pada awal proses fermentasi, pH POC akan menurun karena adanya aktivitas mikroba dalam merubah bahan organik menjadi asam-asam organik yang bersifat asam sehingga dapat menurunkan pH, seiring berjalannya waktu pH akan naik kembali karena munculnya mikroorganisme yang akan mengkonversikan asam organik yang telah terbentuk dan pH akan mendekati netral setelah POC matang[19].

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar nitrogen (N) , Phospor (P), dan Kalium (K) yang relatif tinggi pada waktu fermentasi 15 hari yaitu pada limbah jeroan ikan patin sebesar 2,88% (N), limbah jeroan ikan lele sebesar 2,06% (P), Limbah jeroan ikan gurame sebesar 2,13% (K) menunjukkan bahwa sudah sesuai dengan SNI pupuk organik cair. Proses pembuatan pupuk organik cair tidak terjadi secara optimal hal ini dipengaruhi beberapa faktor antara lain suhu, pH, dan waktu fermentasi.

SARAN

Diharapkan peneliti selanjutnya dapat menggunakan berat bahan dan variasi volume EM4 agar mendapatkan hasil fermentasi yang lebih baik. Selain itu, dapat menggunakan bahan organik lain yang memiliki kandungan unsur hara makro (N,P,K) lebih tinggi dan perlu dilakukannya Analisa lanjutan terkait dengan standar pupuk organik cair lainnya, misalkan pada jumlah mikroba yang terkandung dalam pupuk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hapsari, 2019 “Pemanfaatan limbah ikan menjadi pupuk organik,” *jurnal penelitian*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6.
- [2] Sultonyah, 2019. “Pengaruh pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap pertumbuhan tanaman bayam hijau (*Amaranthus viridis L.*,” *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*, pp. 96–106.
- [3] Suprihatin, 2011. “Proses pembuatan pupuk cair dari batang pohon pisang,”

- Jurnal Teknik Kimia*, vol. 5, no. 2, pp. 429–433, .
- [4] Auliya Ichda, Difa Atikah M, and Mu'tasim Billah, 2021. "Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Batang Pisang, Sabut Kelapa Dan Kotoran Sapi Dengan Floating Fermentor Drum," *Seminar Nasional Teknik Kimia Soebardjo Brotohardjono Xvii*, pp. 49–50.
- [5] Sari, M, 2018. "Pemanfaatan Batang Pohon Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Aktivator Em-4 Dan Lama Fermentasi," *jurnal ilmu teknologi*, vol. 14, no. 2.
- [6] Tanti.N, 2019, "Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Cara Aerob," *Jurnal Ilmu Teknologi*, vol. 14, no. 2.
- [7] Hossain U and Alam, 2015., "Production of Powder Fish Silage from Fish Market Wastes," *SAARCJ*, vol. 13, no. 2, pp. 13–25.
- [8] Kurniawati, 2004., "Penggunaan Beberapa Koagulan Untuk Pengolahan Limbah Cair Pabrik Selondok," *skripsi ilmiah*.
- [9] siswanti, 2009., "Kajian Penambahan Effective Microorganisme (Em-4) Pada Proses Dekomposisi Limbah Padat Industri Kertas," *jurnal buana sains*, vol. 9, no. 1, pp. 63–68.
- [10] Manuel J, 2013., *Pembuatan pupuk organik cair dari limbah kelapa dengan menggunakan Bioaktivator, Azotobacter chroococcum dan Bacillus mucilaginosus*. Surabaya.
- [11] Indriani, 1999., *Membuat kompos secara kilat*. Jakarta: Penebar Swadaya Grup.
- [12] Menteri Pertanian Republik Indonesia, *Keputusan Menti Pertanian Republik Indonesia, Nomor:261/KPTS/SR.310/M/4/2019, Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, Dan Pembenahan Tanah*.
- [13] Siswanto, 2019., "Pemanfaatan Kulit Nanas dan Kulit Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair," *Jurnal Chempro*, vol. 2, no. 1.
- [14] Kusumadewi, 2019., "Kandungan Nitrogen, Phosphor, Kalium, dan pH Pupuk Organik Cair dari Sampah Buah Pasar Berdasarkan Variasi Waktu," *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, vol. 11, no. 2, pp. 92–99, 2019.
- [15] Kustono, 2019., *Teknologi Tepat Guna Pupuk Organik Cair*. Malang: Media Nusa Creative.
- [16] Waryanti, 2013., "Studi Pengaruh Sabut Penambahan Sabut Kelapa Pada Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Air Cucian Ikan Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (CNPk)," *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 2, no. 4.
- [17] Sundari, 2012., "pembuatan pupuk organik cair menggunakan bioaktivator biosca dan EM4," *Prosiding STNK TOPI*, vol. 1, no. 1, pp. 93–97.
- [18] Suartini, 2019., "Pembuatan pupuk organik cair dari limbah jeroan ikan cakalang (Katsuwonus pelamis)," *Jurnal Akademia Kimia*, vol. 7, no. 2, pp. 70–74.
- [19] Pamungkas. S, 2011, *Sistem Pencernaan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.