

Fermentasi Limbah Kepala Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Batang Pisang Menjadi Pupuk Organik Cair

Faqih Sembada Wijayatin^{1*}, Farhah Kamilatun Nuha², Retno Dewati³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
Jawa Timur, Surabaya

*Koresponden email : 20031010167@student.upnjatim.ac.id

Diterima: 23 Juli 2024

Disetujui: 2 Agustus 2024

Abstract

The fish processing industry often produces large amounts of waste. The abundance of these wastes can be used as liquid organic fertilizer so that it would not become pollution. This research will use cork fish head waste which had 17.72% C-organic; 0.189% nitrogen; 0.126% phosphorus; and 0.041 potassium with banana stalks as additional material which had 15.68% C-organic; 1.35% phosphorus; 2.13% potassium; 0.02 nitrogen to be used as liquid organic fertilizer. This research was carried out in 3 stages. The first was the preparation of the main ingredients, followed by the preparation of the bioactivator solution and then the fermentation process. The fermentation process was carried out in 5 different containers, each containing 10, 20, 30, 40 and 50 ml of bioactivator solution. Samples were taken on days 7, 10, 13, 16 and 19 to test for nutrient content. The results showed that the liquid organic fertilizer from cork fish head and banana stem with the best results and meeting the SNI standards was obtained in samples with 30 ml of EM4 added to it and fermented for 10 days, with a C/N ratio of 12.187% and total macro-nutrients (N + P₂O₈ + K₂O) of 5.887%.

Keywords: *liquid organic fertilizer, fermentation, cork fish head waste, banana stem*

Abstrak

Pada industri pengolahan perikanan seringkali menghasilkan limbah dalam jumlah yang melimpah. Melimpahnya limbah ini dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair agar tidak menjadi polusi. Penelitian ini akan memanfaatkan limbah kepala ikan gabus yang memiliki 17,72% C-Organik; 0,189% Nitrogen; 0,126% Fosfor; 0,041 Kalium, dengan bahan tambahan batang pisang yang memiliki 15,68% C-Organik; 1,35% Fosfor; 2,13% Kalium; dan 0,02 kadar Nitrogen untuk dijadikan pupuk organik cair. Penelitian ini dilaksanakan dengan 3 tahapan. Tahapan pertama adalah persiapan bahan utama, dilanjutkan dengan pembuatan larutan bioaktivator dan proses fermentasi. Fermentasi dilakukan di dalam 5 wadah berbeda yang masing-masing ditambahkan larutan bioaktivator sejumlah 10, 20, 30, 40, dan 50 ml. Sampel akan diambil di hari ke-7, 10, 13, 16, dan 19 untuk diujikan kandungan unsur haranya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari kepala ikan gabus dan batang pisang dengan hasil terbaik dan memenuhi standar SNI diperoleh pada sampel dengan penambahan EM4 sebanyak 30ml dan waktu fermentasi selama 10 hari dengan rasio C/N sebesar 12,187% dan total unsur hara makro (N+P₂O₈ +K₂O) sebesar 5,887%.

Kata kunci: *pupuk organik cair, fermentasi, limbah kepala ikan gabus, batang pisang*

1. Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai negara maritim, di mana sektor perikanan menjadi salah satu pilar penting dalam perekonomiannya. Produksi industri pengolahan ikan sering kali menghasilkan limbah dalam jumlah yang besar. Ikan hasil tangkapan atau budidaya biasanya menghasilkan limbah kurang lebih sebanyak 42,85% dari total berat ikan [1]. Angka tersebut merupakan angka yang besar, sehingga sangat disayangkan jika limbah-limbah tersebut terbuang sia-sia dan membuat masalah polusi pada lingkungan sekitar. Salah satu ikan yang paling banyak ditemui di Indonesia adalah ikan gabus (*Channa striata*). Ikan gabus ialah ikan invasif yang tersebar hampir di seluruh perairan daratan Indonesia, khususnya di daerah Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. Kementerian Kelautan dan Perikanan mencatat bahwa pada tahun 2021 di Jawa Timur saja produksi ikan gabus mencapai 870,37 ton [2].

Kandungan kolagen dan gelatin yang cukup tinggi pada bagian kulit dan tulang ikan gabus sudah sering diteliti pemanfaatannya, sedangkan bagian kepalanya masih jarang ditemui penelitiannya [3]. Limbah dari bagian ikan gabus dipilih sebagai bahan utama dalam penelitian ini sebagai upaya mencegah

pencemaran dengan memanfaatkannya sebagai produk yang lebih bermanfaat. Limbah kepala ikan gabus memiliki potensi sebagai bahan baku pupuk organik cair (POC), hal ini disebabkan limbah kepala ikan gabus mengandung unsur hara yang bermanfaat dalam meningkatkan kualitas tanah dan membantu pertumbuhan tanaman. Limbah ikan dapat mengandung Phosphor 0,65%, Nitrogen 0,30%, dan Kalium 0,17% yang membuatnya cocok untuk digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair [4].

Bahan tambahan dibutuhkan saat produksi pupuk organik cair dengan maksud menutupi kekurangan kandungan hara dari bahan utama. Satu contoh bahan tercocok dan mudah ditemui adalah batang pisang. Pisang merupakan salah satu komoditas utama di Indonesia dan di Jawa Timur sendiri jumlah produksi pisang mencapai 2.067.857 ton [5]. Angka tersebut hanya tercatat dari bagian buahnya saja, belum termasuk bagian lain, sehingga pohon pisang yang diketahui bahwa pohonnya terdiri dari 60% batang [6] akan menghasilkan limbah batang pisang yang melimpah. Unsur hara yang terdapat pada kompos yang terbuat dari batang pisang mengandung P sebesar 0,48%, N sebesar 0,70%, dan K sebesar 5,46%. Kandungan hara yang tinggi tersebut membuatnya dapat dijadikan sebagai bahan tambahan untuk membuat pupuk organik cair dari limbah kepala ikan gabus [7].

Pupuk organik cair (POC) pada dasarnya dapat diproduksi dari berbagai macam bahan, selama bahan tersebut merupakan bahan organik. Pupuk organik cair mengandung unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan tanaman. Keunggulan pupuk organik cair dibanding pupuk padat adalah kemampuan unsur haranya yang lebih cepat diserap oleh tanaman [8]. Berdasarkan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, standar mutu yang ditentukan untuk unsur hara makro yang meliputi unsur C-organik, nitrogen, fosfor, dan kalium pada organik cair adalah sebagai berikut [9].

Tabel 1. Standar Mutu Pupuk Organik Cair

Parameter	Satuan	Standar Mutu
C-Organik	% (w/v)	Minimum 10
Hara makro: N+P ₂ O ₈ +K ₂ O	% (w/v)	2-6
pH	-	4-9

Satu hal penting lainnya yang membuat proses fermentasi dapat berlangsung dengan baik adalah menggunakan starter mikroba. Starter merupakan komunitas atau populasi mikroba yang bertanggung jawab dalam proses dekomposisi [10]. Starter dapat dibuat sendiri dan dapat menggunakan starter komersil. *Effective Microorganism 4* (EM4) adalah starter komersil yang sudah banyak dipakai untuk berbagai kebutuhan karena memiliki rentang jumlah mikroorganisme yang banyak, yaitu kurang lebih ada 80 genus mikroorganisme di dalamnya. Di antara sekian banyaknya mikroorganisme, ada lima kelompok utama yang mencakup bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus* sp), *Actinomycetes* sp, *Streptomyces* sp, Bakteri Fotosentetik (*Rhodospseudomonas* sp), dan Yeast (ragi) [11].

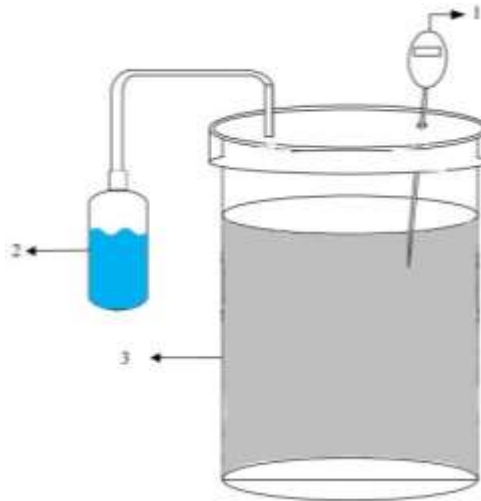
Beberapa penelitian telah dilakukan menyangkut pengembangan pupuk dari limbah ikan. Berdasarkan penelitian “Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Mujair (*Oreochromis mosambicus*) Danau Lindu dengan Variasi Volume Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang”, limbah ikan mujair yang ditambah 100 ml mikroorganisme lokal batang pisang memberi hasil keseluruhan terbaik dengan mengandung N sebesar 0,311%; P 0,154%; dan K 0,036% [12]. Penelitian “Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Jeroan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)” menunjukkan hasil terbaik pada waktu fermentasi selama 10 hari dengan 3,74 % N, 3,02 % P, dan 1,48 % K [13]. Penelitian pembuatan Pupuk Organik Cair yang dibuat dengan fermentasi limbah cair tahu, filtrat kulit pisang dan kubis sebagai starter, serta bioaktivator EM4. Pupuk organik cair yang paling bagus dihasilkan dengan penambahan 40 ml EM4 dan mengalami proses fermentasi dalam 10 hari dengan komposisi 1,24% N, 1,01% P dan 3,36% K [14].

Dari banyaknya penelitian yang telah dilakukan terkait pemanfaatan limbah ikan menjadi pupuk cair, belum ada yang menggunakan limbah ikan gabus. Oleh karena itu, penelitian “Fermentasi Limbah Kepala Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Batang Pisang Menjadi Pupuk Organik Cair” dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan fermentasi pada limbah kepala ikan gabus menjadi pupuk organik cair yang sesuai dengan standar dalam negeri serta mengetahui pengaruh penambahan bioaktivator EM4 dan waktu fermentasinya terhadap kadar hara pada pupuk yang dibuat.

2. Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ada limbah kepala ikan gabus yang didapat dari tempat pengasinan ikan CV Wijaya 99 Tuban, batang pisang dari kebun warga perumahan Medokan Asri Barat di Surabaya, Aquadest yang didapat dari toko kimia di daerah Rungkut Surabaya, gula merah, dan bioaktivator EM4. Peralatan yang digunakan yaitu tabung fermentor yang terdiri dari ember, alat ukur suhu, dan *airlock* gas metana.



Gambar 1. Rangkaian Alat Fermentor

Keterangan:

1. Alat ukur suhu
2. *Airlock* gas metana
3. Ember

Prosedur Penelitian

Persiapan Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini harus dibersihkan dengan air bersih terlebih dahulu untuk memastikan kebersihannya. Lalu, limbah ampas tebu dan batang pisang masing-masing sebanyak 1250 gram dicuci untuk membersihkan kotoran yang menempel hingga dapat dipastikan bahan ini bebas dari kotoran. Setelah itu, limbah-limbah tersebut dikeringkan dan dihancurkan sampai halus mendekati bubuk.

Pembuatan Bioaktivator

Sebanyak 40 gram gula merah dan 1 liter aquadest dipanaskan pada suhu 60°C dan diaduk sampai gula merah larut, sehingga didapat larutan molase. Setelah itu, larutan molase didiamkan sampai mencapai suhu ruang. EM4 diencerkan sesuai variabel masing-masing dengan 1 liter aquadest. Setelah larutan molase mencapai suhu ruang, tambahkan larutan molase tersebut ke dalam larutan EM4. Kemudian, aduk perlahan campuran tersebut agar tercampur secara merata.

Pembuatan Pupuk Organik Cair Melalui Proses Fermentasi

Limbah kepala ikan gabus dan batang pisang yang sudah dihaluskan bersama dengan larutan bioaktivator sesuai variabel dimasukkan ke dalam alat fermentor. Setelah itu, fermentor ditutup rapat sehingga udara tidak bisa masuk. Campuran tersebut difermentasikan selama waktu yang telah ditentukan sesuai variabel yang ada.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisa unsur hara C (Karbon), N (Nitrogen), P (Fosfor), dan K (Kalium) untuk mengetahui kandungan bahan baku awal kepala ikan gabus, disajikan pada **Tabel 1**. Hasil analisa unsur hara pada kepala ikan gabus menunjukkan bahwa bahan tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair (POC). Adapun bahan tambahan yang digunakan untuk menambah unsur kalium yaitu batang pisang, yang disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 1. Kandungan unsur hara pada kepala ikan gabus

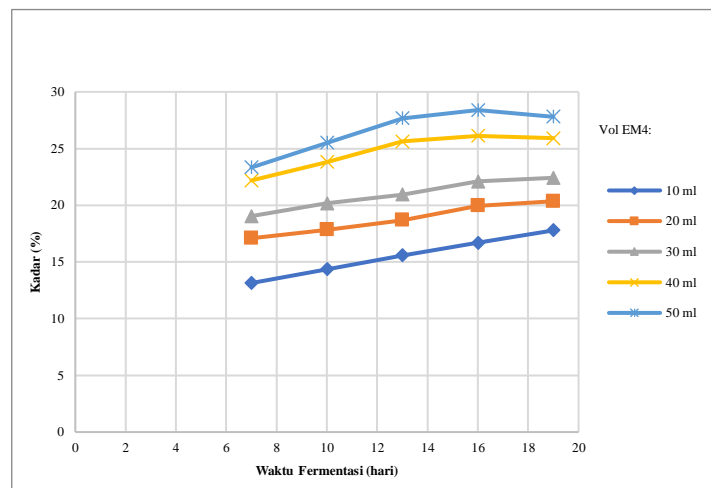
Unsur Hara	Kadar (%)
C	17,72
N	0,189
P	0,126
K	0,041

Tabel 2. Kandungan unsur hara pada batang pisang

Susunan Kimia Batang Pisang	Kadar (%)
C	15,68
P	1,35%
K	2,13%
N	0,02%

a. Hasil Analisa Kadar Karbon

Gambar 1 menunjukkan bahwa hubungan antara waktu fermentasi dengan kadar karbon meningkat secara bertahap, meskipun ada juga yang menurun saat fermentasi hampir berakhir. Sampel dengan 50 ml EM4 menunjukkan kadar karbon tertinggi, dengan waktu fermentasi 16 hari, dan sampel dengan 10 ml EM4 menunjukkan kadar karbon terendah, dengan waktu fermentasi 7 hari.

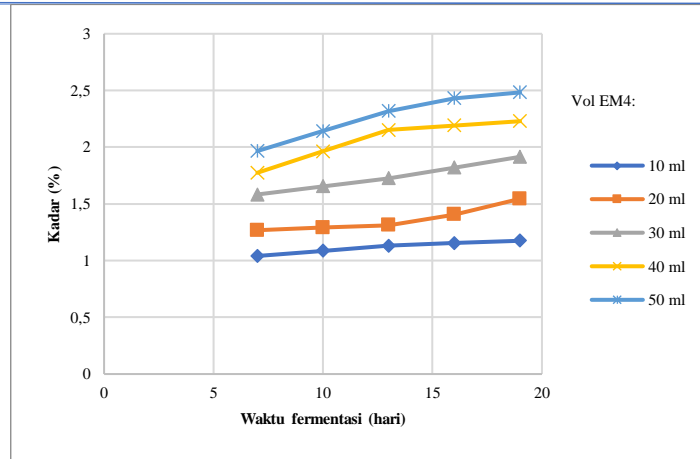


Gambar 1. Grafik hubungan waktu fermentasi dengan kadar karbon (%) pada variasi penambahan EM4

Hal ini karena perbedaan jumlah EM4 yang digunakan antara kedua sampel dan waktu fermentasi, yang menyebabkan proses pengikatan unsur hara pada bahan organik menjadi lebih cepat [15]. Karena proses penguraian yang lebih cepat, mikroorganisme pada sistem mulai kekurangan nutrisi dan lebih cepat masuk ke fase kematian. Akibatnya, kadar C-organik turun pada sampel EM4 sebanyak 40 ml dan 50 ml. Dalam proses pembuatan pupuk cair ini, penguraian C-organik terjadi perubahan dimana mikroorganisme mengubah senyawa kompleks organik menjadi metan. Berbagai kelompok bakteri berkolaborasi secara sinergis dalam proses penguraian ini.

b. Hasil Analisa Kadar Nitrogen

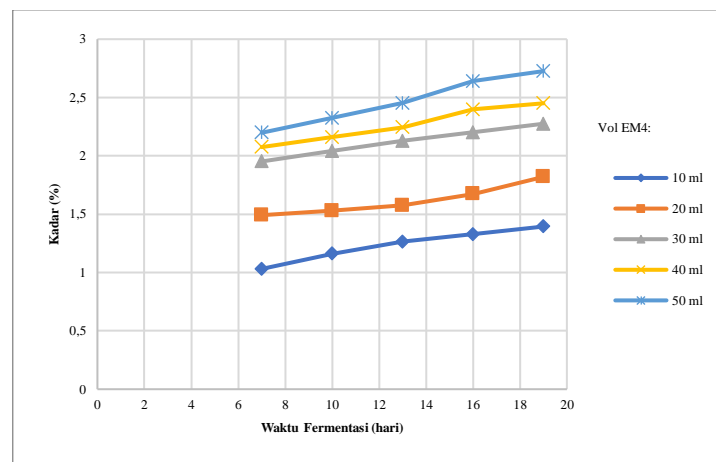
Gambar 2 menunjukkan kadar nitrogen dalam pupuk organik cair mengalami peningkatan selama proses fermentasi. Sampel yang diberi 10 ml bioaktivator EM4 mengalami penurunan kadar nitrogen yang paling rendah pada hari ke-7, dan sampel yang diberi 50 ml EM4 memiliki kadar nitrogen tertinggi pada hari ke-19. Namun, dari hari ke-16 hingga hari ke-19, kenaikan kadar nitrogen mulai menurun. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa pertumbuhan mikroorganisme dan jumlah nutrisi yang tersedia sudah berkurang, dan sel mulai berhenti membelah diri, atau jumlah sel hidup dan sel mati telah mencapai keseimbangan [16]. Penguraian N-Organik terutama protein melibatkan dua proses mikrobiologi yaitu amonifikasi dan nitrifikasi. Amonifikasi mengubah N organik menjadi ammonium melalui protolisis dan aminifikasi. Protolisis adalah pelepasan amino dari bahan organik, dan aminifikasi adalah reduksi N amino menjadi NH3 [17].



Gambar 2. Grafik hubungan waktu fermentasi dengan kadar nitrogen (%) pada variasi penambahan EM4

c. Hasil Analisa Kadar Fosfor

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara waktu fermentasi dan kadar fosfor, yang menunjukkan peningkatan selama proses fermentasi. Sampel dengan 50 ml EM4 memiliki kadar fosfor tertinggi dengan waktu fermentasi 19 hari, sedangkan sampel dengan 10 ml EM4 memiliki kadar fosfor terendah selama 7 hari fermentasi. Hal ini terjadi karena jumlah EM4 dan waktu fermentasi yang lebih besar untuk sampel dengan 50 ml EM4 dan waktu fermentasi 19 hari. Bioaktivator EM4 mengandung bakteri pelarut fosfat, yang membantu melarutkan fosfat dalam bahan organik. Akibatnya, ada kadar fosfat yang tinggi dalam bahan organik [18].

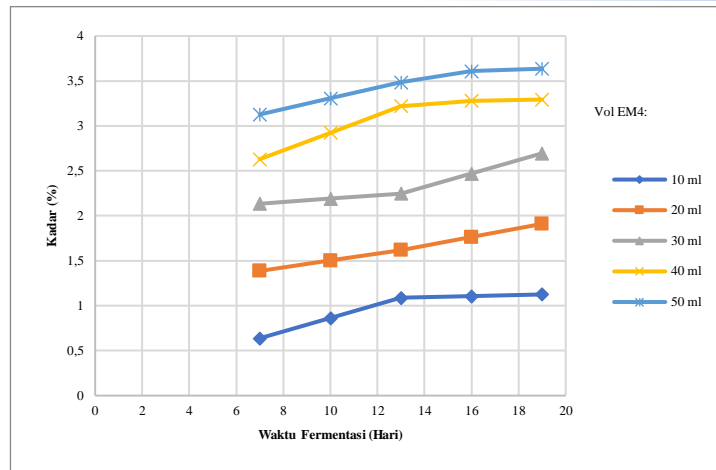


Gambar 3. Grafik hubungan waktu fermentasi dengan kadar fosfor (%) pada variasi penambahan EM4

d. Hasil Analisa Kadar Kalium

Gambar 4 menunjukkan hubungan antara waktu fermentasi dan kadar kalium yang meningkat secara bertahap. Sampel dengan 50 ml EM4 memiliki kadar kalium tertinggi dengan waktu fermentasi 19 hari, sementara sampel dengan 10 ml EM4 memiliki kadar kalium terendah dengan waktu fermentasi 7 hari. Ini disebabkan oleh jumlah EM4 dan waktu fermentasi yang lebih besar untuk sampel dengan 50 ml EM4 dan waktu fermentasi 19 hari.

Batang pisang yang digunakan memiliki unsur kalium yang tinggi. Kalium sangat dibutuhkan bagi tanaman karena kebutuhan kalium pada fase vegetatif jauh lebih besar [20]. Metabolisme bakteri menghasilkan kalium [19]. Untuk mendukung metabolisme, bakteri memanfaatkan ion K^+ yang terdapat dalam bahan kompos. Sehingga jumlah dekomposer mengalami peningkatan dengan kalium pada hasil dekomposisi. Selain itu, batang pisang yang digunakan juga sangat mempengaruhi nilai kalium yang ada.



Gambar 4. Grafik hubungan waktu fermentasi dengan kadar kalium (%) pada variasi penambahan EM4

4. Kesimpulan

Pupuk organik cair dapat dibuat menggunakan bahan berupa limbah kepala ikan gabus dan batang pisang. Penambahan jumlah bioaktivator EM4 dan lamanya waktu fermentasi mempengaruhi kadar unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair, sehingga diperoleh kadar unsur hara dalam pupuk organik cair sesuai standard SNI. Pupuk organik cair dengan kondisi terbaik diperoleh pada sampel dengan penambahan EM4 sebesar 30 ml dan waktu fermentasi selama 10 hari dengan pH sebesar 5,8; rasio C/N sebesar 12,87%, dan total unsur hara makro (N + P₂O₈ + K₂O) sebesar 5,887%.

5. Daftar Pustaka

- [1]. Nurhayati and R. Peranginangin, "Prospek Pemanfaatan Limbah Perikanan Sebagai Sumber Kolagen", *Squalen*, Vol 4, No. 3, pp. 83-92, Dec 2009, doi: 10.15578/squalen.157.
- [2]. Kementerian Kelautan dan Perikanan, "Produksi Perikanan", <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2#panel-footer> (accessed 26 June, 2024)
- [3]. Irmawati dkk. 2017, "Identifikasi ikan gabus, *Channa spp.* (Scopoli 1777) stok liar dan generasi I hasil domestikasi berdasarkan gen Cytochrome C Oxidase Subunit 1 (COI)", *Jurnal Iktiologi Indonesia*, Vol. 17, No. 2, pp. 165-173
- [4]. Murdaningsih dan Rahayu, P.S., 2021, "Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Pada Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*)", *Journal of Sustainable Dryland Agriculture*, Vol. 14, No. 1, pp. 1-10
- [5]. Badan Pusat Statistik 2021, Statistik Pertanian Hortikultura SPH-BST, diakses pada 15 Juli 2023, <https://jatim.bps.go.id/statictable/>
- [6]. Castillo, M., de Guzman, J.M., dan Aberilla, J.M. 2023, "Environmental Sustainability Assessment of Banana Waste Utilization into Food Packaging and Liquid Fertilizer", *Sustainable Production and Consumption*, Vol. 37, No. 17, pp. 356-368
- [7]. Sukeksi, L., Haloho, P.V., dan Sirait, M. 2017 "Maserasi Alkali dari Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) Menggunakan Pelarut Aquadest", *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 6, No. 4
- [8]. Yunita, F., Damhuri, D., & Sudrajat, H. W. 2016, "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Sayuran Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum L.*)". *Jurnal Ampibi*, Vol. 1, No. 3, pp 47-55
- [9]. Menteri Pertanian Republik Indonesia, Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia, Nomor:261/KPTS/SR.310/M/4/201, Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, Dan Pembenahan Tanah.
- [10]. Prasetyo, D. dan Evizal, R. 2021, "Pembuatan Dan Upaya Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Cair", *Jurnal Agrotropika*, Vol. 20, No.2, pp. 68-80
- [11]. Nur, T., Noor, A.R., dan Elma, M. 2016, "Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism*)", *Jurnal Konveksi*, Vol. 5, No. 2, pp. 5-12
- [12]. Lepingbulan, Winda, et al. "Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Mujair (*Oreochromis Mosambicus*) Danau Lindu dengan Variasi Volume Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang", *Jurnal Akademika Kimia*, vol. 6, no. 2, 2017, pp. 92-97, doi: 10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9239.

- [13]. Suartini, Komang & Abram, Paulus & Jura, Minarni, “Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Jeroan Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis)”, *Jurnal Akademika Kimia*, Vol. 7, No.2, pp. 70-74, Mei 2018, doi: 10.22487/j24775185.2018.v7.i2.10396.
- [14]. Rasmito, A., Hutomo, A., dan Hartono, A.P. 2019 “Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktivator EM4”, *Jurnal IPTEK Media Komunikasi Teknologi*, Vol. 23, No. 1, pp. 55-62
- [15]. Salmiati, A. 2020, Pembuatan Pupuk Organik Cair Pada Materi Kimia Unsur, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh
- [16]. Tejasarwana. 1995. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Erlangga
- [17]. Notohadiprawiro, T. 2006, *Tanah dan Lingkungan*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [18]. Sari, M. W., dan Alfianita, S. 2018 “Pemanfaatan Batang Pohon Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Aktivator EM4 dan Lama Fermentasi”, *TEDC*, Vol. 12, No. 2, pp. 133-138
- [19]. Wijaksono, R. A., Subiantoro, R., dan Utoyo, B. 2016 “Pengaruh Lama Fermentasi pada Kualitas Pupuk Kandang Kambing”, *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, Vol. 4, No. 2, pp. 88-96
- [20]. Putri, R.S. dan Pinaria, A. G. 2021 “Penggunaan Kompos *Chromolaena odorata* untuk Meningkatkan Kalium Tanah”, *Jurnal Agroteknologi Terapan*, Vol. 1, No. 1, pp. 15-17