

Universitas Muhammadiyah Metro

<http://scholar.ummetro.ac.id/index.php/edubiolock/index>

VARIASI FORMULA PUMAKKAL TERHADAP KADAR N, P, K PUPUK CAIR LIMBAH PASAR IKAN SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Anggit Khendio Utomo ¹Agus Sutanto ²Widya Sartika Sulistiani ³Hening Widowati ⁴Rasuanee Noor ⁵^{1,2,3,4,5} Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Muhammadiyah MetroE-mail: ¹anggitkhendioutomo@gmail.com, ²sutanto11@gmail.com, ³widya_sulistiani@yahoo.com,
⁴hwummetro@gmail.com, ⁵rasuaneeonor@gmail.com

History Article

Received: Februari 2022

Approved: Februari 2022

Published: 30 maret 2022

Keywords:

fish market waste liquid, organic fertilizer, pumakkal

Abstract

Fisheries are one of the trade commodities that are favored by the public for consumption, both freshwater fish and seawater fish. Fish is much favored by the community in addition to having a good taste as well as an affordable price. From the high interest in fish consumption, traditional markets cause pollution to the environment. The pollution is in the form of waste fish. This research was conducted as a solution to overcome the problem of fish market liquid waste that can be used as raw material for making liquid organic fertilizer by optimizing the utilization of the Pumakkal starter. In this study, treatment was carried out with 1 control and 5 treatments, and 3 replications. P1 with a varied formula of 3 isolates, P2 with a variety of formula 6 isolates, P3 with a variety of formula 9 isolates, P4 with a variation of formula 12 isolates, and P5 with a variation of formula 15 isolates. The research results show that levels of N + P + K has a quality standard set by the government (2-6%). In the P0 treatment, the percentage of N+P+K was 5.685%. Then in the P1 treatment, the percentage of N+P+K was 6.998%. Then in the P2 treatment, the percentage of N+P+K was 7.727%. Then in the P3 treatment, the percentage of N+P+K was 8.430%. Furthermore, in the P4 treatment, the percentage of N+P+K was 8.284%. Meanwhile, for the P5 treatment, the percentage of N+P+K was 9.658%. At levels of C-Organic, it has a quality standard (minimum 10) with a percentage of 18.208%. For the value of C-Organic with a percentage of already complied with the provisions of SNI. For the levels of N+P2O5+K2O with a percentage of 12,239%. The measured pH level, it has a value of 6. Then the liquid organic fertilizer from fish market waste is said to be feasible because it meets the criteria of SNI or Regulation of the Minister of Agriculture no. 261/KTPS/SR. 310/M4/2019.

How to Cite

Utomo, K. A., Sutanto, A., Sulistiani, S. W., Widowati, H., & Noor, R. 2022. Variasi Formula Pumakkal Terhadap Kadar N, P, K Pupuk Cair Limbah Pasar Ikan Sebagai Bahan Ajar Biologi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). *Edubiolock* 3(1) 26-36.

PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu komoditas perdagangan yang banyak digemari oleh masyarakat untuk dikonsumsi, baik itu ikan air tawar maupun ikan air laut. Ikan banyak digemari oleh masyarakat selain memiliki rasa yang enak juga harganya yang terjangkau.

Ikan diperoleh masyarakat melalui proses transaksi jual beli di pasar tradisional terdekat. Proses pengolahan ikan yang terjadi di pasar tradisional tersebut akan menghasilkan produk akhir berupa limbah. Limbah dari pengolahan ikan berupa air dari penyimpanan ikan, darah, sisik dan kotoran ikan. Limbah ikan juga dihasilkan dari ikan yang telah rusak dan mengalami proses pembusukan akibat penyimpanannya yang kurang baik. Belum dilakukannya penanganan secara maksimal dan kurangnya penerapan teknologi dalam penanganan pengelolaan limbah ikan merupakan salah satu kendala yang terjadi di masyarakat dalam pemanfaatan limbah ikan.

Limbah ikan merupakan bagian bagian pada dan luar ikan atau proses pencucian ikan yang tersisa menurut aktivitas pengolahan ikan yang mempunyai potensi buat dikelola sebagai bahan baku pupuk organik. Secara generik limbah ikan mengandung banyak nutrien yaitu, N (Nitrogen), P (Fosfor), dan K (Kalium) yang merupakan komponen penyusun pupuk organik. Sehingga komponen tadi bisa dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (Suartini dkk., 2018)

Pupuk merupakan komponen yang dapat dikombinasikan dengan tanah sebagai penyedia nutrisi bagi pertumbuhan

tanaman. Pemberian pupuk pada tanah dapat memberikan peranan peningkatan hasil tanam terutama pada tanah yang memiliki kandungan unsur hara yang rendah. Pembuatan pupuk cair pada dasarnya dapat dibuat dengan menggunakan kombinasi limbah dari hewan yang memiliki kandungan nutrisi penting bagi proses pertumbuhan, misalnya pada limbah pasar ikan berupa sisik, darah, air rendaman ikan, dan ikan yang telah membusuk serta dengan dikombinasikan variasi formula Limbah Cair Nanas (LCN) sebagai bahan yang digunakan dalam proses pembuatan pupuk cair. Potensi kandungan nutrisi yang relatif lengkap (Sidik dkk., 2020). Kemungkinan begitu juga pada limbah ikan dapat membantu pertumbuhan pada tanaman

Pupuk organik cair (POC) merupakan jenis pupuk yang bahan dasar atau bahan baku pembuatannya menggunakan hasil dari bagian hewan atau tumbuhan tertentu yang telah mengalami proses fermentasi dan bentuk akhir dari produk tersebut dapat berupa produk olahan berupa cairan. Selain itu kandungan bahan kimia di dalam pupuk cair organik tersebut maksimum 5%. (Kurniawan dkk., 2017).

Penggunaan limbah dari pasar ikan dalam proses penelitian ini karena di dalam limbah ikan terdapat nutrisi jika dikelola maka akan memberikan manfaat bagi pertumbuhan tanaman. Pemberian bahan kombinasi dengan mikroorganisme pengurai tambahan seperti menggunakan bakteri dari LCN (Limbah Cair Nanas) atau yang sering disebut dengan Pupuk Organik Multifungsi Berbasis Potensi

Lokal Lampung (Pumakkal) maka, pupuk dalam bentuk cair akan lebih mudah bagi tanaman untuk menyerap unsur unsur nutrisi yang terkandung di dalamnya.

Pumakkal (Biang, starter dalam bahasa Lampung) merupakan konsorsium bakteri indigenik Limbah Cair Nanas (LCN) atau *Pineapple Liquid Waste* (PLW), merupakan bakteri yang berpotensi terurai dan dapat digunakan sebagai starter dalam pemulihan limbah. Perlakuan konsorsium bakteri PLW yang memiliki 15 macam bakteri dikelompokkan menjadi 3 konsorsium yaitu Konsorsium A (CA), Konsorsium B (CB) dan Konsorsium C (CC) (Sutanto, dkk. 2020). Limbah Cair Nanas (LCN) merupakan limbah yang bersifat asam dan mengandung bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai substrat untuk pertumbuhan bakteri. Penelitian terobosan terbaru untuk memanfaatkan Limbah Nanas (LCN) sebagai pupuk organik untuk mengurangi peningkatan limbah dan meningkatkan hasil pertanian. Variasi pupuk kompos LCN berpengaruh nyata terhadap berat buah dan kadar vitamin C (Sidik dkk., 2020). Pupuk pumakkal kompos sudah dikembangkan yang berasal dari limbah kulit kopi yang dimanfaatkan sebagai pupuk kompos. dosis kompos ampas kopi dengan variasi konsorsium isolat bakteri indigen menghasilkan kompos terbaik untuk pembibitan kopi robusta. (Sutanto dkk., 2019) pupuk organik ampas kopi membantu meningkatkan kesuburan tanah, pertumbuhan tanaman kopi dan tanaman tumpangsari seperti cabai lebih subur, mudah berbunga, dan memperpanjang pertumbuhan tunas. Selain itu, produksi kuantitas buah kopi yang cenderung meningkat (Sutanto dkk., 2020).

Berdasarkan pada pendahuluan tersebut maka dilakukan penelitian tentang Variasi Formula Pumakkal Terhadap

Kadar N, P, K Pupuk Cair Limbah Pasar Ikan Sebagai Bahan Ajar Biologi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

LKPD sendiri merupakan salah satu sumber pendukung dan penunjang belajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan dan keaktifan peserta didik. LKPD menjadi sumber pendukung dan penunjang belajar yang efektif digunakan karena di dalamnya sudah berisi kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan siswa. Perancangan LKPD yang akan dibuat disesuaikan dengan pokok bahasan dan tujuan pembelajarannya tentang materi bioteknologi.

METODE

Penelitian yang dilakukan menggunakan penelitian secara deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif yang digunakan yaitu dengan cara penelitian eksperimen, pengamatan terhadap perubahan fisika, kimia, dan biologi pada sampel limbah cair pasar ikan serta kadar pupuk organik cair limbah pasar ikan yang dipengaruhi oleh variasi formula pumakkal. Pengamatan yang diukur yaitu, unsur kadar N, P, dan K.

Eksperimen dalam kegiatan peneliti ini dilakukan dengan bentuk perlakuan berupa 1 kontrol atau tanpa isolate bakteri (P0) dan menggunakan 5 perlakuan yaitu menggunakan 3 isolate bakteri (P1), 6 isolate bakteri (P2), 9 isolate bakteri (P3), 12 isolate bakteri (P4), dan 15 isolate bakteri (P5). Dengan menggunakan 5 kali ulangan pada sertiap perlakuannya. Penelitian ini dilaksanakan untuk menguji variabel bebas yaitu pumakkal berupa 15 isolate bakteri pumakkal terhadap variabel terikat berupa limbah cair pasar ikan.

Media yang digunakan dalam penelitian ini berupa drum dan ember berpenutup sebagai tempat untuk mencampur limbah pasar ikan dengan bakteri indigen pumakkal. Peneliti menggunakan drum atau ember berpenutup karena peneliti akan lebih mudah untuk melakukan proses penguraian limbah serta peneliti tidak akan kesulitan menentukan ulangan pada sampel. Waktu yang digunakan peneliti untuk pembuatan pupuk organik cair limbah pasar ikan selama 4 sampai 5 minggu, untuk memberikan perlakuan berbeda pada setiap perlakuan. Interval yang digunakan peneliti yang digunakan pada setiap ulangan kontrol yaitu, 3 isolat bakteri, 6 isolat bakteri, 9 isolat bakteri, 12 isolat bakteri, dan 15 isolat bakteri. Pengumpulan data dilakukan dengan cara menampung berapa banyak pupuk yang berhasil dibuat dengan menggunakan gelas ukur.

Pengambilan sampel secara acak (random) dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Penelitian memiliki 5 perlakuan dan 1 kontrol, masing-masing 5 kali ulangan.
- Pada masing-masing perlakuan dan ulangan terdapat pupuk cair sebanyak 1000 ml.
- Sampel pada penelitian diambil pada hari terakhir dilakukannya pengamatan.
- Setiap perlakuan dalam satu kali ulangan dilakukan pengadukan hingga bercampur.
- Setelah pupuk tercampur dilakukan penimbangan.
- Masing-masing perlakuan dan ulangan diambil sampel sebanyak 50 ml. Sampel diambil kemudian dikemas ke dalam botol ukuran 100 ml kemudian dikemas dalam kardus untuk dikirim

ke Laboratorium Kimia Analitik Universitas Muhammadiyah Malang untuk diuji kandungan hara makro yaitu kadar N, P, dan K.

HASIL

Tabel 1. Kadar Unsur Nitrogen (N)

Parameter	Kadar Unsur Hara (%)			Jumlah	Rata Rata	
	Perlakuan	Ulangan				
		1	2			3
N	P ₀	0.384	0.395	0.389	1.168	0.389
	P ₁	0.445	0.434	0.451	1.330	0.443
	P ₂	0.479	0.468	0.457	1.404	0.468
	P ₃	0.496	0.507	0.496	1.499	0.499
	P ₄	0.535	0.524	0.541	1.600	0.533
	P ₅	0.552	0.558	0.558	1.668	0.556

Tabel 2. Kadar Unsur Fosfor (P)

Parameter	Kadar Unsur Hara (%)			Jumlah	Rata Rata	
	Perlakuan	Ulangan				
		1	2			3
P	P ₀	2.553	2.436	2.683	7.672	2.557
	P ₁	3.031	2.973	2.915	8.919	2.973
	P ₂	3.205	3.234	3.176	9.615	3.205
	P ₃	3.437	3.379	3.466	10.282	3.427
	P ₄	3.698	3.756	3.640	11.094	3.698
	P ₅	3.814	3.843	3.785	11.442	3.814

Tabel 3. Kadar Unsur Kalium (K)

Parameter	Kadar Unsur Hara (%)			Jumlah	Rata Rata	
	Perlakuan	Ulangan				
		1	2			3
K	P ₀	2.729	2.494	2.994	8.217	2.739
	P ₁	3.700	3.582	3.465	10.747	3.582
	P ₂	4.053	4.112	3.994	12.159	4.053
	P ₃	4.524	4.406	4.582	13.512	4.504
	P ₄	5.053	5.171	4.935	15.159	5.053
	P ₅	5.288	5.347	5.229	15.864	5.288

Tabel 4. 4) Rata Rata Kadar Unsur Nitrogen, Fosfor, dan Kalium

Parameter	Kadar Unsur Hara (%)			
	Perlakuan	Ulangan		
		1	2	3
N,P,K		Rata Rata		
	P ₀	0.389	2.557	2.739
	P ₁	0.443	2.973	3.582
	P ₂	0.468	3.205	4.053
	P ₃	0.499	3.427	4.504
	P ₄	0.533	3.698	4.053
P ₅	0.556	3.814	5.288	

Tabel 5. 5) Persentase Kadar Unsur Nitrogen, Fosfor, dan Kalium

Parameter	Kandungan Unsur Hara (%)			Jumlah	SNI atau Peraturan Menteri Pertanian No. 261/KT/PS/ISR. 310/M4/2019	Keterangan	
	Perlakuan	Ulangan					
		1	2				3
		Rata Rata					
N+P+K	P ₀	0.389	2.557	2.739	5.685	2-6%	Memenuhi SNI
	P ₁	0.443	2.973	3.582	6.998	2-6%	Memenuhi SNI
	P ₂	0.468	3.205	4.053	7.726	2-6%	Memenuhi SNI
	P ₃	0.499	3.427	4.504	8.430	2-6%	Memenuhi SNI
	P ₄	0.533	3.698	4.053	8.284	2-6%	Memenuhi SNI
	P ₅	0.556	3.814	5.288	9.658	2-6%	Memenuhi SNI

Keterangan :

P₀ = Tanpa isolate bakteri.

P₁ = Dengan 3 isolat bakteri.

P₂ = Dengan 6 isolat bakteri.

P₃ = Dengan 9 isolat bakteri.

P₄ = Dengan 12 isolat bakteri.

P₅ = Dengan 15 isolat bakteri.

PEMBAHASAN

1. Pemberian Pemberian Variasi Formula Pumakkal yang Berpengaruh Tinggi Terhadap N, P, K Pupuk Organik Cair Limbah Pasar Ikan

Berdasarkan penelitian dengan menggunakan variasi bakteri indigen pumakkal terhadap kadar pupuk organik cair limbah pasar ikan, hasil dari analisis uji kadar Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) menunjukkan bahwa isolat bakteri indigen Pumakkal berpengaruh terhadap kadar N, P, dan K. Kadar kalium berasal dari kandungan amilum yang terdapat pada limbah cair pasar ikan dan dapat mengalami proses degradasi menjadi karbon dengan baik dengan menggunakan bantuan dari formula pumakkal. Swandi (2020) menyatakan bahwa amilum dapat terhidrolisis oleh enzim amilase menjadi dekstrin, lalu terhidrolisis menjadi maltosa dan terhidrolisis kembali menjadi glukosa.

Karbon tersebut dibutuhkan oleh bakteri sebagai sumber makanan, agar bakteri dapat berkembang dengan baik. Kadar nitrogen sendiri berasal dari kandungan protein yang terdapat pada limbah cair pasar ikan dan protein ini dapat terdegradasi dengan baik, dengan bantuan bakteri proteolitik pada konsorsia bakteri pumakkal. Puspitasari, dkk. (2012) menyatakan bahwa bakteri yang dapat membantu mendegradasi protein yaitu bakteri proteolitik yang dapat mendegradasi kandungan protein.

Hasil penelitian dengan menggunakan perlakuan yaitu P₀ sebagai kontrol, lalu perlakuan P₁ dengan 3 isolat bakteri, P₂ dengan 6 isolat bakteri, P₃ dengan 9 isolat bakteri, P₄ dengan 12 isolat bakteri, dan P₅ dengan 15 isolat bakteri. Dari lima pengulangan percobaan dengan variasi formula yang berbeda memiliki pengaruh terhadap kadar pupuk organik cair limbah pasar ikan.

Pengulangan sebanyak lima kali dan satu control percobaan dengan variasi formula yang berbeda memiliki pengaruh terhadap kadar pupuk organik cair limbah pasar ikan. Pengkombinasian limbah cair pasar ikan dengan isolate bakteri indigen pumakkal memberikan dampak berupa peningkatan proses degradasi pada limbah cair pasar ikan dibandingkan dengan tanpa memakai isolate bakteri indigen pumakkal.

Pengkombinasian dari beberapa macam isolate bakteri indigen pumakkal memiliki potensi untuk pendegradasian bahan organik yang terdapat pada limbah cair pasar ikan. Dalam hal ini isolate bakteri indigen pumakkal berperan untuk menguraikan senyawa dan bahan organik yang terdapat pada limbah cair pasar ikan. Menurut Sutanto dkk., (2011)

proses fermentasi yang dilakukan oleh suatu bakteri pada limbah dilakukan secara enzimatik yaitu dengan cara enzim di keluarkan dari proses metabolisme sel tersebut, sehingga pada proses tersebut dapat substrat lainnya bagian mikromolekul yang berukuran lebih besar menjadi ukuran molekul yang sederhana. Pada proses metabolisme pada mikroba akan melakukan pemecahan zat-zat organik seperti unsur hara makro dan senyawa yang terdapat pada logam berat pada limbah sebagai tempat pertumbuhan bakteri.

Proses fermentasi yang dilakukan oleh suatu bakteri pada limbah dilakukan secara enzimatik yaitu dengan cara enzim dikeluarkan dari proses metabolisme sel tersebut, sehingga pada proses tersebut dapat substrat lainnya bagian mikromolekul yang berukuran lebih besar menjadi ukuran molekul yang sederhana. Pada proses metabolisme pada mikroba akan melakukan pemecahan zat-zat organik seperti unsur hara makro dan senyawa yang terdapat pada logam berat pada limbah sebagai tempat pertumbuhan bakteri. Sutanto dkk., (2011). Sehingga bahan organik yang terdapat pada limbah cair akan mengalami proses translokasi ke dalam protoplasma sel, sehingga senyawa-senyawa yang terkandung di dalam limbah cair pasar ikan akan mengalami proses penguraian untuk menjadi molekul yang lebih sederhana, tanpa menghilangkan kadar unsur hara yang lainnya pada limbah cair pasar ikan.

2. Pemberian Macam Macam Konsorsia Bakteri Purnakal Yang Dapat Memenuhi Peraturan Kriteria Menteri Pertanian No.261/KTPS/SR.310.M4/2019

Berdasarkan hasil penelitian pada pembuatan pupuk organik cair yang menggunakan berbagai macam variasi konsorsia bakteri indigen formula purnakal dengan bentuk perlakuan berupa lima macam perlakuan dan satu kontrol dengan menggunakan perlakuan yaitu P0 sebagai kontrol, lalu perlakuan P1 dengan 3 isolat bakteri, P2 dengan 6 isolat bakteri, P3 dengan 9 isolat bakteri, P4 dengan 12 isolat bakteri, dan P5 dengan 15 isolat bakteri. Analisis data di tabel 19 menunjukkan berbagai macam parameter acuan berupa senyawa dan kandungan bahan organik yang terdapat pada pupuk organik limbah cair pasar ikan. Parameter berupa C-Organik memiliki standar mutu minimum sebesar 10% dengan hasil penelitian yang diperoleh sebesar 18.208% dengan kriteria memenuhi standar. Unsur hara makro berupa $N+P_2O_5+K_2O$ memiliki standar mutu sebesar 2-6% dengan hasil penelitian yang diperoleh sebesar 12.239% dengan kriteria memenuhi standar. Unsur N Organik memiliki standar mutu minimum 0.5% dengan hasil penelitian sebesar 31.394% dengan kriteria memenuhi standar. Hara makro berupa Fe total standar mutu 90-900% dengan hasil penelitian yang diperoleh sebesar 999.776% dengan kriteria memenuhi standar. Mn total, dan Cu total total memiliki standar mutu sebesar 25-500%. Mn total diperoleh sebesar 337.154% dan Cu total diperoleh sebesar 250.581 dengan kriteria memenuhi standar. Zn total memiliki standar mutu 25-501% dengan hasil penelitian yang diperoleh sebesar 182.282% dengan kriteria memenuhi standar. B total memiliki standar mutu 12-250% dan hasil penelitian sebesar 91.887% dengan kriteria memenuhi standar. Unsur Co

total dengan hasil penelitian 75.191%. Unsur Mo total memiliki standar mutu 2-10% dan hasil penelitian sebesar 70.721% dengan kriteria melebihi standar. Unsur hara Molibdenum (Mo) sendiri merupakan suatu komponen yang berasal dari meta-protein nitrogenase yang peranya membantu dalam proses penyaluran pada nitrogen yang sangat diperlukan sekali untuk melakukan metabolisme N pada bakteri. Armiadi (2009). Kadar keasaman atau pH memiliki standar mutu 4-9% dan hasil penelitian yang diperoleh sebesar 6% dengan kriteria memenuhi standar. Analisis mikroorganisme berupa *E-coli* dan *Salmonella sp.*, untuk *E-coli* memiliki standar mutu $<1 \times 10^2$ dan data yang diperoleh sebesar 1×31.5 dengan kriteria memenuhi standar. Sedangkan pada *Salmonella sp.* memiliki standar mutu $<1 \times 10^2$ dan data yang diperoleh sebesar 1×575 dengan kriteria memenuhi standar.

Analisis pada parameter logam berat berupa As yang memiliki standar mutu maksimum 5.0% dengan hasil penelitian sebesar 0.019% dan memenuhi kriteria standar. Parameter Hg memiliki standar mutu maksimum 0.2% dengan hasil penelitian sebesar 0.028% dan memenuhi kriteria standar. Parameter Pb memiliki standar mutu maksimum 5.0% dengan hasil penelitian sebesar 0.135% dan kriteria memenuhi standar. Cd memiliki standar maksimum 1.0% dengan hasil penelitian sebesar 0.046% dan kriteria memenuhi standar. Cr memiliki standar maksimum sebesar 40 dengan hasil penelitian diperoleh sebesar 0.059 dan kriteria memenuhi standar. Ni memiliki standar maksimum sebesar 10 dengan hasil penelitian diperoleh sebesar 0.059 dan kriteria memenuhi standar. Unsur lainnya seperti Na memiliki standar mutu maksimum sebesar 2000 ppm

dengan hasil penelitian diperoleh sebesar 645.430 ppm dan kriteria memenuhi standar. Cl memiliki standar maksimum 2001 ppm dengan hasil penelitian sebesar 406.289 ppm dan kriteria memenuhi standar.

Parameter yang terdapat pada pupuk organik limbah cair pasar ikan cukup banyak seperti hara mikro, hara makro, mikroorganisme, logam berat dan unsur unsur lainnya. Melalui analisis data yang dilakukan menunjukkan bahwa unsur unsur yang terdapat pada pupuk organik limbah cair pasar ikan memiliki hasil yang memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh Pemerintah mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian No.261/KTPS/SR.310.M4/2019. Maka dapat dikatakan bahwa pupuk organik dari limbah pasar ikan layak dipergunakan dan baik bagi tanaman.

3. Macam Macam Konsorsia Bakteri Indigen Pumakkal Yang Paling Berpengaruh Tinggi Terhadap Kadar Nitrogen, Fosfor dan Kalium Pupuk Organik Cair Limbah Pasar Ikan

Pembuatan pupuk organik cair dengan bahan baku limbah cair pasar ikan menggunakan kombinasi variasi isolat bakteri formula pumakkal sebagai pendegradasi limbah. Tahapan penelitian ini menggunakan perlakuan yaitu P0 sebagai kontrol, lalu perlakuan P1 dengan 3 isolat bakteri, P2 dengan 6 isolat bakteri, P3 dengan 9 isolat bakteri, P4 dengan 12 isolat bakteri, dan P5 dengan 15 isolat bakteri. Analisis dari penelitian ini berupa masing masing perlakuan pada kadar Nitrogen, Fosfor dan Kalium terdapat perbedaan yang cukup bervariasi disetiap perlakuan karena adanya perbedaan pemberian

variasi isolat bakteri pada sampel perlakuan.

Penelitian yang dilakukan dengan bentuk perlakuan berupa yaitu perlakuan P0 sebagai kontrol, lalu perlakuan P1 dengan 3 isolat bakteri, P2 dengan 6 isolat bakteri, P3 dengan 9 isolat bakteri, P4 dengan 12 isolat bakteri, dan P5 dengan 15 isolat bakteri maka diperoleh analisis data yang berbeda pada setiap perlakuannya. Kadar unsur hara terbaik pada Nitrogen (N) terdapat pada perlakuan P5 dengan rata rata sebesar 0.556%. Pada perlakuan P5 menunjukkan hasil terbaik karena perlakuan P5 menggunakan isolat bakteri paling banyak yaitu sebanyak 15 isolat bakteri. Sebab pada 15 isolat bakteri ini mempunyai kemampuan yang lengkap berupa pendegradasian lemak, protein, dan amilum. Kemudian pada unsur hara terbaik pada Fosfor (P) terdapat pada perlakuan P5 sebesar 3.814% karena pada Fosfor terbaik terdapat pada perlakuan P5 yang menggunakan 15 isolat bakteri. Sedangkan pada kadar unsur hara Kalium (K) terbaik terdapat pada perlakuan P5 dengan rata rata sebesar 5.288% karena pada Kalium terbaik terdapat pada perlakuan P5 yang menggunakan 15 isolat bakteri.

Analisis yang dilakukan pada Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada kadar Nitrogen mempunyai kadar rata rata terendah dibandingkan dengan unsur yang lainnya. Sebab pada pupuk organik cair yang memiliki kadar nitrogen yang cukup rendah disebabkan oleh sifat nitrogen yang mudah menguap atau larut apabila dalam bentuk cairan, sedangkan apabila pupuk organik dalam bentuk padat atau kompos maka Nitrogen yang terkandung pada pupuk organik tidak akan serendah yang terdapat pada pupuk organik cair. Riansyah, dkk. (2012) menyatakan

nitrogen dapat diperoleh dari unsur esensia yang berasal dari tumbuh tumbuhan. Untuk menaikkan nitrogen pada limbah maka diperlukan proses dekomposisi yang menguraikan unsur protein.

4. Pemanfaatan Penelitian Sebagai Sumber Belajar Berupa LKPD

Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) atau dalam kata lain Lembar Kerja Siswa (LKS) atau worksheet merupakan suatu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendukung proses belajar. Siswa baik secara individual ataupun kelompok dapat membangun sendiri pengetahuan mereka dengan berbagai sumber belajar. Guru lebih berperan sebagai fasilitator, dan salah satu tugas guru adalah menyediakan perangkat pembelajaran (termasuk LKPD) yang sesuai dengan kebutuhan (Sari dkk., 2016).

LKPD yang dibuat dalam penelitian ini adalah brosur yang hanya sampai pada tahap pengembangan, kemudian dilakukan uji validasi oleh beberapa tim ahli oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro antara lain: ahli kelayakan materi dan ahli kelayakan desain media, LKPD yang dikembangkan yaitu LKPD yang dikembangkan dari hasil penelitian Variasi Formula Purnakal Terhadap Kadar N, P, K Pupuk Cair Limbah Pasar Ikan Sebagai Bahan Ajar Biologi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Analisis penilaian validasi yang telah dilakukan ahli kelayakan materi menyatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) jenjang kelas XII IPA untuk siswa SMA dengan materi bioteknologi. Materi yang terdapat dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

sudah memenuhi kriteria kelayakan untuk dipergunakan dalam proses pembelajaran untuk peserta didik kelas XII IPA SMA. Ahli kelayakan materi menyatakan bahwa LKPD yang telah dibuat ini layak dipergunakan dalam pendamping bahan ajar biologi. Kesimpulan dari aspek kelayakan materi, validator materi dari Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini layak digunakan didalam kegiatan pembelajaran, dengan kriteria yang sudah ditentukan yakni layak digunakan menurut aspek penilaian yang terdapat pada lembar validasi kelayakan materi. Hasil analisis penilaian kelayakan materi sebesar 92%.

Analisis penilaian dosen ahli kelayakan desain media, LKPD ini layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran karena secara desain dan tampilan menarik perhatian peserta didik untuk menggunakannya serta banyak dilengkapi dengan gambar gambar pendukung yang menarik minat peserta didik. Mengacu pada penilaian angket kelayakan desain media, LKPD ini sudah layak untuk dipergunakan sebagai pendamping dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi topik bioteknologi. Hasil analisis penilaian kelayakan desain media sebesar 84%.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dibuat harus mampu memberikan manfaat berupa meningkatkan kemampuan psikomotorik pada peserta didik disekolah. Prastowo, dkk. (2015) LKPD siswa biasanya berupa petunjuk atau langkah-langkah cara menyelesaikan suatu tugas. Tugas harus jelas tentang keterampilan dasar yang akan dicapai. Bahan ajar yang dibuat harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Unsur-unsur yang harus ada saat membuat materi adalah bimbingan belajar, kemampuan yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan atau

tugas, petunjuk kerja atau lembar kerja, serta lembar evaluaisi.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, pengamatan dan analisis data dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian variasi konsorsia bakteri pumakkal berpengaruh positif terhadap kadar N, P, dan K pada pupuk organik cair limbah pasar ikan.
2. Variasi formula pumakkal terbaik terdapat pada perlakuan P5 dengan komponen 15 bakteri indigen yang memberi dampak kadar Nitrogen, Fosfor dan Kalium mampu memenuhi ketentuan SNI yang ditetapkan oleh pemerintah.
3. Hasil penelitian ini dikatakan layak oleh dosen ahli kelayakan desain media dan dosen ahli kelayakan materi dengan catatan revisi perbaikan, sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar atau pendamping pembelajaran biologi.

SARAN

Beberapa saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan mampu mengoptimalkan pemanfaatan konsorsia bakteri indigen pumakkal dalam pembuatan pupuk organik cair dengan kadar N, P, K yang lebih baik atau lebih tinggi dengan cara mengkombinasikan berbagai macam limbah organik supaya diperoleh formula pupuk organik terbaik dengan kadar N, P, K maksimum.
2. Bagi tenaga pendidik diharapkan mampu mengoptimalkan hasil penelitian ini sebagai pendamping

bahan ajar biologi dalam bentuk LKPD.

DAFTAR PUSTAKA

- Armiadi. 2009. Peranan Unsur Hara Molibdenum dalam Penambahan Nitrogen. *Wartazoa*, 19 (3), h. 150-155.
- Kementerian Pertanian RI. 2019. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Cair, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah. *Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian*. Jakarta.
- Kurniawan, A., Meliawati, Y., dan Putra, S, A. 2015. Reduksi Limbah Ikan Menjadi Pupuk Cair Organik dengan Variasi Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Biokatalisator EM4. *Jurnal Lingkungan Tropis*, 9(1), h. 1-10.
- Kurniawan, E., Ginting, Z., dan Nurjanah, P. 2017. Pemanfaatan Urine Kambing pada Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK). *Jurnal UMJ*, 1(2), h. 1-10.
- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Prees Sani. Yogyakarta
- Puspitasari, D, R., Shovitri, M., dan Kuswytasari, D, N. 2012. Isolasi dan Karakterisasib Bakteri Aerob Protolitik dari Tangki Septik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1 (1), h. 1-5.
- Riansyah, E., dan Wesen, P. 2012. Pemanfaatan Lindi Sampah Sebagai Pupuk Cair. *Jurnal Imiah Teknik Lingkungan*, 4(1), h. 10-18.
- Suartini, K., Abraham, H, P., dan Jura, R, M. 2018. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Jeroan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Akademika Kimia*, 7(2), h. 70-74.
- Sari, A. P., dan Lepiyanto, A. 2016. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Saintific Approach* Siswa SMA Kelas X pada Materi Fungi. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), h. 41-48.
- Sutanto, A. 2011. Degradasi Bahan Organik Limbah Cair Nanas oleh Bakteri Indigen. *El-Hayah*, 1(4), h. 151-156.
- Sutanto, A., Achyani., Zen, S., dan Noor, R. 2018. Modul Pembelajaran Pupuk Limbah Cair Nanas. Metro : *UM Metro Press*.
- Sutanto, A. Achyani, Noor R., Subandono D., Theresia F., Santoso H., Syaifudin A., Huda M., Rosman A.S. 2019. The Effect of Coffee Pulp Composition with Consortia Variation of Indigenic Bacteria on Plant Growth of Coffee Breeding. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*. Volume-8 Issue-6, August 2019 DOI: 10.35940/ijeat.F8744.088619.
- Sutanto, A. Achyani, Noor R., Subandono D., Theresia F. 2020. Coffee pulp fermentation techniques for the sustainable organic agriculture. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1469 (01) 012019 DOI:10.1088/1742-6596/1469/1/012019.
- Sutanto, A., Widowati, H., Achyani., Theresia, F., Hendri, N., Rifai, R, M., dan Yulistiana, E. 2020. The Effectiveness of Pumakkal Organic Waste Bioremediator. *International Journal of*

Advanced Science and Technology, 29(7), h.132-143.

Sidik, B. R., Achyani, Sutanto, A., Zen, S. Noor, R. 2020. Application pineapple liquid waste to increase fruit weight and vitamin c pineapple as biological learning resources. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1567 022051. doi:10.1088/1742-6596/1567/2/022051

Swandi, K, M. 2020. Isolation, Characterization and Activity Test of Soil Origin. *Biosfer*, 11(2), h. 181-189.