

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian Kualitas Pupuk Organik Cair dari Air Limbah Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kualitas kandungan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium terbaik secara berurutan yaitu pada perlakuan C dengan kandungan unsur hara sebesar 1,0319%, 1,0627%, 1,0679% dan NPK total sebesar 3,1625% dan sudah memenuhi SNI.
2. Genus bakteri yang berperan pada proses pembuatan POC dari air limbah lele, daun gamal, dan kulit pisang kepok yaitu genus *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Lactobacillus*.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan untuk penelitian lanjutan yang berkaitan dengan Kualitas Pupuk Organik Cair dari Air Limbah Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) sebagai berikut:

1. Dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengujian kandungan unsur hara mikro.
2. Dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaplikasian terhadap tanaman.

3. Dilakukan identifikasi lebih lanjut ke tingkat spesies dari genus yang sudah diketahui.



DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, C. dan Qoidani, A. P. 2017. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Bonggol Pisang Melalui Proses Fermentasi. *Skripsi S-I*. Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Aditya, S., Suparmi., dan Edison. 2015. Study of manufacture solid organic fertilizer from fisheries waste. *Jomfaperika* 2 (2): 1 – 11.
- Agustiyan, D., Laili, N. dan Antonius, S. 2018. Fisiologi pertumbuhan, potensi aktifitas produksi N₂O dan gen fungsional penyandinya pada beberapa isolat bakteri denitrifikasi. *Berita Biologi* 17 (2): 205-214.
- Akmal, Y., Muliari, H. R., Zulfahmi, I., dan Maulina. 2019. Pemanfaatan air buangan budidaya ikan iele (*Clarias sp.*) sebagai media budidaya *Daphnia sp.* *Jurnal Biosains Dan Edukasi* 1 (1), 22–27.
- Azizah, A. dan Soesetyaningsih, E. 2020. Akurasi perhitungan bakteri pada daging sapi menggunakan metode hitung cawan. *Berkala Sainstek* 8(3): 75-79.
- Brian: Damayanti, S. S., Komala, O. dan Effendi, E. M. 2020. Identifikasi bakteri dari pupuk organik cair isi rumen sapi. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup* 18 (2): 63-71.
- Dahlia., Suprpto, H. dan Kusdarwati, R. 2017. Isolasi dan identifikasi bakteri pada benih ikan kerapu cantang (*Epinephelus sp.*) dari kolam pendederan Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health* 6 (2): 57-66.
- Damayanti, N. W. E., Abadi, M. F. dan Bintari, N. W. D. 2020. Perbedaan jumlah bakteriuri pada wanita lanjut usia berdasarkan kultur mikrobiologi menggunakan teknik cawan tuang dan cawan Sebar. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory* 8 (1): 1-4.
- Erita, E. 2021. Analisis kandungan pH, Ca, dan Mg dengan persentasi penggunaan perekat tepung kanji untuk pembuatan pupuk organik. *Biram Samtani Sains* 5 (1): 1-20.
- Firmansyah, I., Syakir, M. dan Lukman, L. 2017. Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena L.*).
- Fitrianti., Masdar. dan Astiani. 2018. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum melongena*) pada berbagai jenis tanah dan penambahan pupuk NPK phonska. *Jurnal Ilmu Pertanian Universitas Al Asyariah* 3 (2): 1-5.

- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A. 2010. *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian* Edisi ke-2. UI Press, Jakarta.
- Gustiar, F., Munandar, M., Qasanah, U., dan Handayani, R. S. 2020. Analisis pupuk organik cair air limbah budidaya ikan dengan penambahan bahan organik menggunakan metode Mineralisasi *Aerobic* dan *Anerobic*. *Komoditas Sumber Pangan Untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan Di Era Pandemi Covid -19* 356–363.
- Helgesen, K. O., Bakke, M. J., Kaur, K., dan Horsberg, T. E. 2017. Increased catalase activity — A possible resistance mechanism in hydrogen peroxide resistant salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*). *Aquaculture* 468 (1): 135–140.
- Jeksen, J. dan Mutiara, C. 2018. Pengaruh sumber bahan organik yang berbeda terhadap kualitas pembuatan mikroorganisme lokal (MOL). *Agrica* 11 (1): 60-72.
- Jufri, R. F. 2020. Microbial isolation. *Journal La Lifesci* 1 (1): 18-23
- Jusuf, L. 2006. Potensi daun gamal sebagai bahan pupuk organik cair melalui perlakuan fermentasi. *Jurnal Agrisistem* 2 (1): 5-16.
- Kesuma, B. W., Budiyo dan Bieng, B. 2015. Efektifitas pemberian probiotik dalam pakan terhadap kualitas air dan laju pertumbuhan pemeliharaan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) sistem terpal. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 4 (2): 21-27.
- Manullang, R. R., Rusmini, R. and Daryono, D. 2018. Kombinasi mikroorganisme local sebagai bioaktivator kompos. *Jurnal Hutan Tropis* 5 (3): 259.
- Meriatna, M., Suryati, S., dan Fahri, A. 2019. Pengaruh waktu fermentasi dan volume Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganisme*) pada pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah buah-buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 7 (1), 13–29.
- Mpapa, B. L. 2016. Analisis kesuburan tanah tempat tumbuh pohon jati (*Tectona gradis* L.) pada ketinggian yang berbeda. *Jurnal Agrista* 20 (3): 135-139.
- Murnita, M. dan Taher, Y. A. 2021. Dampak pupuk organik dan anorganik terhadap perubahan sifat kimia tanah dan produksi tanaman padi (*Oriza sativa* L.). *Menara Ilmu* 15 (2): 67-76.
- Nasution, F. J., Mawarni, L., dan Meirani, M. 2014. Aplikasi pupuk organik padat dan cair dari kulit pisang kepok untuk pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2 (3): 1029-1037.

- Nur, T., Noor, A. R. dan Elma, M. 2016. Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan bioaktivator EM4 (*Effective microorganisms*). *Konversim* 5 (2): 5-12.
- Nurhadi, A. R., Yuliana, A. I. dan Faizah, M. 2019. Uji efektifitas pemberian ekstrak daun gamal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.).
- Panjaitan, F. J., Bachtiar, T., Arsyad, I., Lele, O. K., dan Indriyani, W. 2020. Karakterisasi mikroskopis dan uji biokimia bakteri pelarut fosfat (BPF) dari rhizosfer tanaman jagung fase vegetatif. *CIWAL (Jurnal Ilmu Pertanian dan Lingkungan)* 1 (1): 9-17.
- Panjaitan, F. J., Lele, O. K., Taopan, R. A., Asti, A. A., Vani, F., dan Hambur, E. 2023. Pemanfaatan kulit pisang dan daun gamal sebagai bahan baku mikroorganisme lokal: sosialisasi dan pelatihan. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat* 9(1): 10-16.
- Prasetyo, D. dan Evizal, R. 2021. Pembuatan dan upaya peningkatan kualitas pupuk organik cair. *Jurnal Agrotropika* 20 (2): 68-80.
- Pukhrambam, N. 2019. Comparison of original gram stain and its modification in the gingival plaque samples. *J Bacteriol Mycol Open Access* 7 (1): 1-3.
- Puspita, F., Ali, M. dan Pratama, R. 2017. Isolasi dan karakterisasi morfologi dan fisiologi bakteri *Bacillus* sp. Endofitik dari tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) *J. Agrotek. Trop.* 6 (2): 44-49.
- Qoniah, dan Umi. 2019. Pengaruh pemberian pupuk cair daun gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dengan media Hidroponik. *Skripsi S1*. Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Rahmadian, C. A., Ismail, Abrar, R., Erina., Rastina. dan Fahrimal, Y. 2018. Isolasi dan identifikasi bakteri *Pseudomonas* sp pada ikan asin di tempat pelelangan ikan labuhan aceh selatan. *JIMVET* 2(4): 493-502.
- Rasmito, A., Aryanto, H., dan Anjang P, H. 2019. Pembuatan pupuk organik cair dengan cara fermentasi limbah cair tahu, *Starter Filtrat* kulit pisang dan kubis, dan Bioaktivator EM14. *Jurnal IPTEK* 23 (1): 55-62.
- Rifai, K. R. 2021. Uji indole sebagai kegiatan penjaminan mutu tambahan pada hasil pengujian Coliform dalam sampel air mineral. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri* 6(1): 1-6.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.

- Samsundari, S., dan Ganjar A, W. 2013. Analisis penerapan Biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu air budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal, Gamma* 8 (2): 86-97.
- Setiaji, A., Annisa, R. R. R. dan Rahmandias, D. T. 2023. Bakteri *Bacillus* sebagai agen kontrol hayati dan biostimulan tanaman. *Journal of Science and Technology* 16(1): 96-106.
- Setiawati, D. R., Sinaga, A. R. dan Dewi, T. K. 2013. Proses pembuatan Bioetanol dari kulit pisang kepok. *Jurnal Teknik Kimia* 1 (19).
- Setyawati, H., Sari, S. A., Nathania, D. dan Zahwa, N. 2021. Pengaruh variasi jenis limbah sayuran (kubis, sawi, selada) dan kadar EM4 pada pembuatan pupuk kompos dengan proses fermentasi. *Jurnal Atmosphere* 2 (2): 1-7.
- Sundari, I., Ruf, W., dan Dewi, E. 2014. Pengaruh penggunaan Bioaktivator EM4 dan penambahan tepung ikan terhadap spesifikasi pupuk organik cair rumput laut (*Gracilaria Sp.*). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3 (3), 88–94.
- Triadiawarman, D., Aryanto, D. dan Krisbiyantoro, J. 2022. Peran unsur hara makro terhadap pertumbuhan hasil bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Agrifor* 21 (1): 27-32.
- Usdar, Fitria. Ramadhanty., Jamilah. dan Ali. Ahmad. 2021. Isolasi dan identifikasi mikroorganisme lokal pupuk organik cair kombinasi rebung bambu dan kulit pisang. *Prosiding SEMNAS BIO 2021 Universitas Negeri Padang* (1): 526-538.
- Warintan, S. E., Purwaningsih, P. dan Tethool, A. 2021. Pupuk organik cair berbahan dasar limbah ternak untuk tanaman sayuran. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 5 (6): 1465-1471.
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihattunnisa., Riniati., Djenar, N. S., Hulupi, M., Indrawati, L., Fauzan, A. dan Abdilah, F. 2021. Pembuatan dan pengujian pupuk organik cair dari limbah kulit buah-buahan dengan penambahan bioaktivator EM4 dan variasi waktu fermentasi. *Indonesian Journal of Chemical Analysis* 4 (1): 30-39.
- Wijaya, K. A. 2008. *Nutrisi Tanaman sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami pada Tanaman*. Prestasi Pustaka, Jakarta.
- Wijaya, S. S., Sopiah. S. Dan Supriatna, A. 2023. Identifikasi Musa Paradisiaca Dan Musa X Paradisiaca. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perkebunan* 5 (2): 33-40.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Fermentasi POC Sampel A, B, C, D



Gambar 4. Air Limbah Ikan Lele



Gambar 5. Kulit Pisang Kepok



Gambar 6. Daun Gamal



Gambar 7. Hasil POC Sebelum Fermentasi Proses POC Sampel A dan B



Gambar 8. Hasil POC Sebelum Fermentasi POC Sampel C



Gambar 8. Hasil POC Sebelum Fermentasi Sampel D



Gambar 9. Hasil POC Sesudah Fermentasi Sampel A, B, C, D



Gambar 10. Proses Pengecekan pH POC



Gambar 11. Hasil Fermentasi POC Sampel A, B, C, D

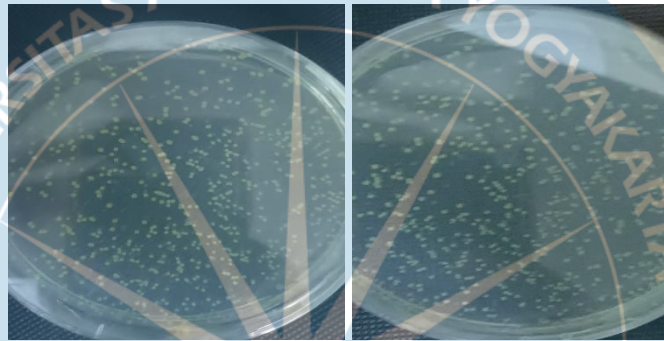
Lampiran 2. Proses Pengamatan Karakteristik Bakteri



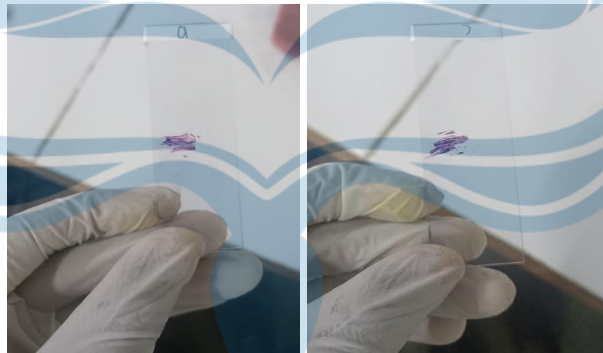
Gambar 12. Pengenceran POC Perlakuan A, B, C, D



Gambar 13. Proses Isolasi Bakteri POC



Gambar 14. Sampel Hasil Isolasi Bakteri POC



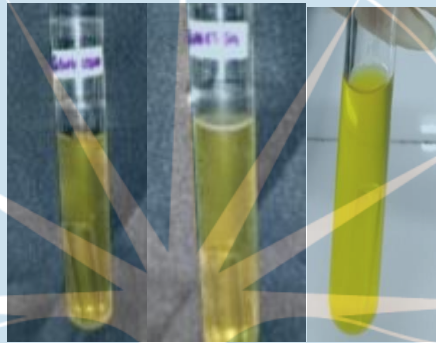
Gambar 15. Sampel Hasil Pengecatan Gram POC



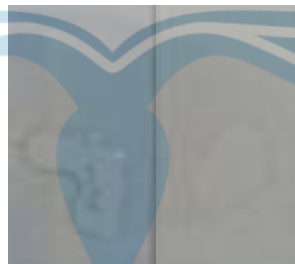
Gambar 16. Sampel Hasil Uji Motilitas



Gambar 17. Sampel Hasil Negatif Uji Fermentasi Karbohidrat Glukosa, Laktosa, Sukrosa



Gambar 18. Sampel Hasil Positif Uji Fermentasi Karbohidrat Glukosa, Laktosa, Sukrosa



Gambar 19. Sampel Hasil Positif dan Negatif Uji Katalase



Gambar 20. Sampel Hasil Negatif Uji Pembentukan Indol

Uji SPSS

Lampiran 3. Uji *One Way* ANOVA Nitrogen, Fosfor, Kalium

Oneway ANOVA NITROGEN (N)

Descriptives

Nitrogen

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
100% Air limbah ikan lele	2	0.513833	0.0058501	0.0033775	0.499301	0.528366	0.5080	0.5197
30% Daun gamal 70 % Kulit pisang kepok	2	0.868300	0.0141000	0.0081406	0.833274	.903326	0.8542	0.8824
50% Daun gamal 50 % Kulit pisang kepok	2	1.031933	0.0008505	0.0004910	1.029821	1.034046	1.0311	1.0328
70% Daun gamal 30 % Kulit pisang kepok	2	1.129100	0.0038000	0.0021939	1.119660	1.138540	1.1253	1.1329
Total	8	0.885792	0.2446040	0.0706111	0.730378	1.041206	0.5080	1.1329

Test of Homogeneity of Variances

Nitrogen

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.082	3	8	.181

ANOVA

Nitrogen

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.658	3	0.219	3532.929	0.000
Within Groups	0.000	8	0.000		
Total	0.658	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Nitrogen

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
100% Air limbah ikan lele	2	0.513833			
30% Daun gamal 70 % Kulit pisang kepok	2		0.868300		
50% Daun gamal 50 % Kulit pisang kepok	2			1.031933	
70% Daun gamal 30 % Kulit pisang kepok	2				1.129100
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Oneway ANOVA FOSFOR (P)

Oneway

Descriptives

Fosfor

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
100% Air limbah ikan lele	2	0.646867	0.0060178	0.0034744	0.631918	0.661816	0.6430	0.6538
30% Daun gamal 70 % Kulit pisang kepok	2	0.955633	0.0153500	0.0088623	0.917502	0.993765	0.9403	0.9710
50% Daun gamal 50 % Kulit pisang kepok	2	1.062733	0.0009504	0.0005487	1.060372	1.065094	1.0618	1.0637
70% Daun gamal 30 % Kulit pisang kepok	2	1.023300	0.0373000	0.0215352	0.930642	1.115958	0.9860	1.0606
Total	8	0.922133	0.1716283	0.0495448	0.813086	1.031181	0.6430	1.0637

Test of Homogeneity of Variances

Fosfor

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.471	2	8	0.136

ANOVA

Fosfor

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.321	2	0.107	256.959	0.000
Within Groups	0.003	8	0.000		
Total	0.324	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Fosfor

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
100% Air limbah ikan lele	2	0.646867			
30% Daun gamal 70 % Kulit pisang kepok	2		0.955633		
70% Daun gamal 30 % Kulit pisang kepok	2			1.023300	
50% Daun gamal 50 % Kulit pisang kepok	2				1.062733
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Oneway ANOVA KALIUM (K)**Oneway****Descriptives**

Kalium

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Air limbah ikan lele	2	0.434133	0.0107500	0.0062065	0.407429	0.460838	0.4234	0.4449
Daun gamal 30 % : Kulit pisang kepok 70 %	2	1.112300	0.0217145	0.0125369	1.058358	1.166242	1.0951	1.1367
Daun gamal 50 % : Kulit pisang kepok 50 %	2	1.067900	0.0000000	0.0000000	1.067900	1.067900	1.0679	1.0679
Daun gamal 70 % : Kulit pisang kepok 30 %	2	0.918800	0.0088000	0.0050807	0.896940	0.940660	0.9100	0.9276
Total	8	0.883283	0.2812175	0.0811805	0.704606	1.061960	0.4234	1.1367

Test of Homogeneity of Variances

Kalium

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.915	2	8	.054

ANOVA

Kalium

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.869	3	0.290	1742.778	0.000
Within Groups	0.001	8	0.000		
Total	0.870	11			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kalium

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Air limbah ikan lele	2	0.434133			
Daun gamal 70 % : Kulit pisang kepok 30 %	2		0.918800		
Daun gamal 50 % : Kulit pisang kepok 50 %	2			1.067900	
Daun gamal 30 % : Kulit pisang kepok 70 %	2				1.112300
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Perhitungan TPC

Lampiran 4. Perhitungan *Total Plate Count* (TPC)

Koloni /gr= Σ koloni per cawan $\frac{1}{\text{faktor penenceran}}$

$$A = 68 \text{ 1/10}^{-4}$$

$$= 6,8 \text{ 10}^5$$

$$B = 45 \text{ 1/10}^{-4}$$

$$= 4,5 \text{ 10}^5$$

$$C = 56 \text{ 1/10}^{-4}$$

$$= 5,6 \text{ 10}^5$$

$$D = 64 \text{ 1/10}^{-4}$$

$$= 6,4 \text{ 10}^5$$

