

Analisis Pupuk Organik Cair Limbah Industri Tahu dan Air Cucian Beras

Analysis of Liquid Organic Fertilizer from Tofu Industrial Waste and Rice Water

Sukmawati^{1*}, Sufi Ainun Nisa², Ardian Desta Pratama³, Fadli Nur Fauzi⁴

^{1,2,3,4}Program Studi D4 Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan, Politeknik Negeri Cilacap
Email: ¹sukmawt2525@gmail.com, ²sufiainunn@gmail.com, ³ardiandestap10@gmail.com,
⁴fadlinurfauzi21@gmail.com

*Penulis korespondensi : **sukma2417@gmail.com**

Direview: Februari 2022

Diterima: Maret 2022

ABSTRAK

Limbah domestik memiliki kandungan bahan organik yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Salah satu limbah domestik yang dimiliki tiap rumah adalah air cucian beras. Selain itu, industri tahu juga banyak ditemukan di Indonesia, salah satunya yaitu Kota Cilacap. Kandungan bahan organik yang dimiliki oleh kedua limbah tersebut berpotensi sebagai sumber nutrisi tanaman. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan, limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC). Selain ramah lingkungan bahan baku yang digunakan juga mudah ditemukan. Penelitian ini bertujuan untuk analisis pH, suhu dan kadar C-Organik dalam pupuk organik cair dari limbah industri tahu dan air cucian beras. Pembuatan pupuk cair ini dilakukan dengan menggunakan metode anaerob yaitu memanfaatkan bakteri yang beraktivitas tanpa oksigen melalui proses fermentasi selama 14 hari. Untuk mengetahui pengaruh penambahan EM4 dan molase, dilakukan variasi komposisi pada sampel pupuk cair yaitu KO, P1, P2, dan P3 dengan volume molase secara berurutan yaitu 0 gram, 5 gram, 5 gram, 10 gram. Sementara itu volume EM4 yang ditambahkan secara berturut-turut yaitu 0%, 5%, 10% dan 5%. Pengukuran pH dan suhu dilakukan 4 hari sekali, tetapi pengukuran C-Organik dilakukan pada awal dan akhir mini riset. pH akhir POC sesuai dengan standar baku mutu dengan hasil KO = 4,5 serta P1, P2 dan P3 = 4. Suhu akhir sampel KO 29,5°C, P1 29°C, P2 dan P3 28,5°C. Kandungan C-organik tertinggi dimiliki oleh sampel KO yaitu senilai 0,00297. Semua jenis sampel pada mini riset ini belum termasuk ke dalam pupuk organik cair (POC) akan tetapi dapat digolongkan sebagai nutrisi untuk pembenahan tanah.

Kata kunci : *Anaerob, Analisis, Beras, Limbah tahu, POC*

ABSTRACT

Domestic waste contains good organic matter for plant growth. One of the domestic wastes owned by each house is rice washing water. In addition, the tofu industry is also widely found in Indonesia, one of which is Cilacap City. The content of organic matter possessed by the two wastes is a source of plants. To reduce the environment, this waste can be used as raw material for making liquid organic fertilizer (POC). In addition to being environmentally friendly, the raw materials used are also easy to find. This study aims to analyze pH, temperature and levels of C-Organic in liquid organic fertilizer from tofu industrial waste and rice washing water. The manufacture of liquid fertilizer is carried out using the anaerobic method, which utilizes bacteria that are active without oxygen through a fermentation process for 14 days. To determine the effect of adding EM4 and molasses, compositional variations were carried out on samples of liquid fertilizer, namely KO, P1, P2, and P3 with molasses volume sequentially 0 grams, 5 grams, 5 grams, 10 grams. Meanwhile, the volume of EM4 added sequentially is 0%, 5%, 10% and 5%.

Measurements of pH and temperature were carried out every 4 days, but measurements of C-Organic were carried out at the beginning and end of the mini-research. The final pH of POC was in accordance with quality standards with KO = 4.5 and P1, P2 and P3 = 4. The final temperature of KO samples was 29.5°C, P1 29°C, P2 and P3 28.5°C. The highest organic-C content was owned by the knockout sample, which was 0.00297. All samples in this mini research are not included in liquid organic fertilizer (POC) but can be classified as nutrients for soil improvement.

Keywords : Anaerobic, Analysis, Rice, Tofu waste, POC

1. PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu makanan tradisional Indonesia yang tergolong dalam lauk pauk. Tahu memang sudah tidak asing lagi terdengar ditelinga masyarakat Indonesia. Beberapa industri membuang limbahnya langsung ke lingkungan. Kandungan bahan organik yang ada pada limbah tahu dapat mencemari lingkungan. Apabila kandungannya melebihi batas baku mutu, maka akan menyebabkan penurunan kualitas lingkungan. Kandungan bahan organik dan anorganik tersebut dapat digunakan sebagai suplemen pada tanaman agar tumbuh dan berkembang dengan baik. Namun sedikit sekali orang yang mengetahui manfaat dari limbah tahu.

Proses pencucian beras menghasilkan limbah cucian beras yang pada langsung dialirkan ke selokan. Masyarakat pada umumnya tidak mengetahui kandungan bahan organik pada limbah cucian beras berupa karbohidrat, kalium, vitamin B, dll. Kandungan tersebut dapat digunakan sebagai komponen pertumbuhan pada tanaman. Bahkan kandungan tersebut alami dari proses pencucian beras, bahkan jauh lebih bagus daripada pupuk kimia buatan pabrik. Beberapa ibu rumah tangga pecinta tanaman sudah mengetahui trik untuk melebatkan tanamannya. Namun tingkat pemanfaatan air cucian beras ini masih cenderung rendah.

Kandungan pada limbah air cucian beras memiliki potensi yang sangat bagus untuk dijadikan sebagai suplemen tanaman berupa pupuk organik cair (POC). Pupuk Organik Cair merupakan hasil dari pembusukan bahan-bahan organik yang mengandung lebih dari satu unsur hara (Nur et al., 2018). Selain itu pembuatan POC dapat mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan sehingga mengurangi tingkat pencemaran lingkungan. Penggunaan pupuk organik cair (POC) pada tanaman akan mengurangi pencemaran lingkungan akibat pupuk kimia. Sehingga beban pencemar lingkungan akan berkurang. Tanaman yang menggunakan POC kualitasnya akan lebih bagus dari pada menggunakan pupuk kimia. Pemberian pupuk organik terhadap tanaman merupakan salah satu upaya untuk membentuk sistem perkebunan dan pertanian yang ramah lingkungan (Sukmawati et al., 2021).

Limbah cair tahu merupakan hasil samping pengolahan tahu yang tidak dimanfaatkan sehingga tidak dapat dimanfaatkan lagi. Kandungan bahan organik pada limbah cair tahu seperti protein, karbohidrat, lemak dan zat terlarut lainnya yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman. Kandungan bahan organik yang tinggi akan sangat bagus untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Proses pematangan pupuk organik cair (POC) yaitu melalui proses fermentasi secara anaerob. Proses pengomposan *anaerobic* merupakan penguraian bahan organik tanpa menggunakan oksigen bebas yang mana produk akhirnya yaitu metana, karbon dioksida dan senyawa tertentu seperti asam organik (Prasadi & Triwuri, 2022).

Proses peningkatan kadar nitrogen pada POC tidak bergantung dengan lama waktu fermentasi. Hal tersebut dikarenakan apabila pertumbuhan bakteri yang terjadi sudah melalui tahap optimum, maka proses pembelahan sel bakteri akan cenderung melambat dan konstan. Hal tersebut berpengaruh terhadap kandungan nitrogen yang dihasilkan dari proses fermentasi (Rasmito et al., 2019). Fermentasi merupakan proses perubahan zat secara kimia pada zat organik melalui aktivitas organisme yang menghasilkan enzim. Dalam proses fermentasi ini membutuhkan mikroorganisme sebagai starter dalam proses fermentasi ini. Mikroorganisme akan bekerja mengubah kandungan zat organik dalam limbah menjadi unsur-unsur dalam pupuk seperti N, P, dan K (Widari et al., 2020).

EM4 (*Effective microorganism*) merupakan bakteri fermentasi yang terdiri dari banyak genus, yaitu sekitar 80 genus. Penggunaan EM4 sangat penting dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) terutama dalam proses fermentasi. Bakteri pada EM4 akan mengubah dan menguraikan senyawa organik yang ada pada limbah seperti unsur karbon dan hidrogen. Namun, berdasarkan hasil penelitian,

EM4 tidak dapat meningkatkan kandungan C-organik dalam pupuk cair yang difermentasi. EM4 hanya berperan dalam proses perombakan senyawa hidrokarbon dalam pembentukan C-Organik (Elmi Sundari, Ellyta Sari, 2012).

Air cucian beras memiliki potensi yang amat baik sebagai nutrisi untuk tanaman. Kandungan bahan organik pada air cucian beras seperti karbohidrat, protein, vitamin B dan mineral dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil uji coba pemberian air cucian beras terhadap tanaman pakchoy, terjadi pertumbuhan tanaman yang signifikan. Hal tersebut ditandai dengan adanya perubahan terhadap tinggi tanaman pakchoy. Perubahan terbaik terjadi pada penyiraman dengan 100% air cucian beras dengan tinggi tanaman mencapai 10,82 cm. Penambahan tinggi tanaman terus terjadi seiring dengan berjalannya waktu dan intensitas penyiraman (Rahmatan, 2014). Maka dari itu, penelitian ini perlu diperlukan dengan tujuan untuk analisis pH, suhu dan kadar C-Organik dalam pupuk organik cair dari limbah industri tahu dan air cucian beras.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Mini Riset ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 di Laboratorium Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap yang berlokasi di Jalan Dr. Soetomo No. 1, Karangcengis, Sidakaya, Kec. Cilacap Selatan Kabupaten Cilacap Provinsi Jawa Tengah 53212.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada mini riset ini adalah botol air mineral 1,5 liter, jerigen 2 liter, pengaduk, isolasi bening besar, gunting, label, spidol permanen, cawan krus, batang pengaduk, spatula, corong, gelas beaker, gelas ukur, erlenmeyer, oven, thermometer air raksa, pH universal, spektrofotometer visible. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu limbah air cucian beras, limbah cair industri tahu, molase, EM4 dan aquadest.

2.3. Pengambilan Sampel

Sampel limbah cair Industri Tahu diambil pada Pabrik Tahu Mas Narto yang berlokasi di jalan Tirtomulyo, Bendungan, Mertasinga, Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap Provinsi Jawa Tengah 53274. Sedangkan sampel limbah cair air cucian beras didapatkan di Perumahan Kecamatan Cilacap Utara dan Kecamatan Cilacap Selatan.

2.4. Metode Pelaksanaan

Mini riset ini menggunakan metode deskriptif untuk menyajikan data yang presisi dalam formulasi pupuk cair organik dengan waktu pengomposan anaerobic selama 14 hari serta menganalisa pH dan suhu selama 4 hari sekali dan C-Organik diawal dan diakhir yang mana pupuk organik cair terdapat 4 variabel sampel yang berbeda.

Tabel-1. Tabel Variabel Sampel Pupuk Organik Cair

| No. | Variabel | Komposisi | | | |
|-----|------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------|
| | | Limbah Air Cucian Beras | Limbah Cair Industri Tahu | EM4 yang telah diaktivasi | Molase |
| 1. | KO (Kontrol) | | | - | - |
| 2. | P1 (Perlakuan 1) | | | 5% | 5 gram |
| 3. | P2 (Perlakuan 2) | 500 mL | 500 mL | 10 % | 5 gram |
| 4. | P3 (Perlakuan 3) | | | 5 % | 10 gram |

Analisis pH menggunakan pH universal dan analisis suhu menggunakan thermometer air raksa yang mana waktu pengukuran sekitar 1-2 menit atau sampai suhu pengukuran konstan. Analisis C-Organik dengan diawali menimbang sampel pupuk organik cair sebanyak 0,1 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur dan ditambahkan 5mL $K_2Cr_2O_7$ 1N lalu dikocok, selanjutnya ditambahkan 7,5mL H_2SO_4 pekat dan dikocok lagi, didiamkan selama 30 menit atau sampai larutan memiliki suhu normal, kemudian diencerkan dengan aquadest hingga tanda batas. Didiamkan selama

24 jam dan dilakukan pengukuran sampel dengan spektrofotometer yang diawali oleh penyaringan sampel terlebih dahulu menggunakan kertas saring.

Menurut (Masrun, 2018) bahwa rumus Kadar C-Organik pada pupuk organik cair dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar C-Organik (\%)} = \frac{[\text{ppm kurva} \times \left(\frac{\text{ml ekstrak}}{1000}\right) \times 100]}{\text{berat kering POC } 105^{\circ}\text{C} \times 1000} \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan/atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011). Pembuatan pupuk atau bisa disebut dengan pengomposan adalah metode untuk mengkonversikan bahan-bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana menggunakan bantuan dari aktivasi mikroba. Dalam proses pengomposan dapat menggunakan metode anaerobik (tanpa udara) dan aerobik (menggunakan udara). Dasar pembuatan pupuk organik cair adalah dekomposisi manfaat aktivasi mikroba yang berarti kecepatan dekomposisi dan kualitas pupuk organik cair bergantung kepada keadaan dan jenis mikroba yang aktif selama proses pengomposan. Kondisi optimum bagi aktivasi mikroba tergantung pada aerasi, media tumbuh dan sumber makanan bagi mikroba (Nur et al., 2018b).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi limbah cair tahu dan air cucian beras sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC). Pemilihan bahan-bahan tersebut dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) dikarenakan setiap rumah tangga dipastikan membuang air cucian beras ke dalam lingkungan, serta Kabupaten Cilacap memiliki banyak industri tahu. Daripada dibuang langsung ke lingkungan sehingga dapat mencemari lingkungan, lebih baik dimanfaatkan untuk membangkitkan perekonomian. Kandungan bahan organik yang dimiliki oleh limbah cair tahu dan air cucian beras dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk cair. Untuk mengetahui kualitas pupuk organik cair (POC) dari limbah cair tahu dan cucian beras, dilakukan uji dan analisis berupa pH (derajat keasaman), suhu dan kadar C-Organik. Berikut ini merupakan nilai baku mutu pupuk organik cair (POC) :

Tabel-2. Standar Baku Mutu POC

| No. | Parameter | Satuan | Standar mutu |
|-----|-----------|--------|--------------|
| 1. | C-Organik | % | Min 6 |
| 2. | pH | - | 4-9 |

Sumber : 70/Permentan/SR.140/10/2011

Hasil analisa yang dilakukan bahwa pupuk organik cair pada kontrol mempunyai warna POC putih bening, pada POC di perlakuan 1 memiliki warna POC yaitu kuning bening. Kemudian di POC pada perlakuan 2 mempunyai warna kuning bening lebih gelap, sedangkan POC di perlakuan 3 memiliki warna POC adalah kuning orange.

3.1. Nilai pH

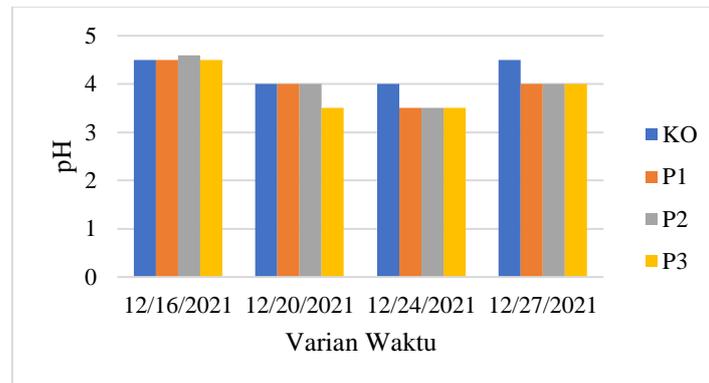
Nilai pH dan suhu pada analisis Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah industri tahu dan air cucian beras dengan sampel KO, P1, P2 dan P3 disajikan pada **Tabel-3**.

Tabel-3. Data Suhu dan pH sampel

| Sampel | 16-12-2021 | | 20-12-2021 | | 24-12-2021 | | 27-12-2021 | |
|-----------|------------|------|------------|----|------------|----|------------|------|
| | pH | T | pH | T | pH | T | pH | T |
| KO | 4,5 | 27,5 | 4 | 29 | 4 | 25 | 4,5 | 29,5 |
| P1 | 4,5 | 28 | 4 | 29 | 3,5 | 25 | 4 | 29 |
| P2 | 4,6 | 28 | 4 | 29 | 3,5 | 25 | 4 | 28,5 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-----|----|-----|----|-----|----|---|------|
| P3 | 4,5 | 28 | 3,5 | 29 | 3,5 | 25 | 4 | 28.5 |
|-----------|-----|----|-----|----|-----|----|---|------|

Grafik dari nilai pH pada Pupuk Organik Cair (POC) dengan keempat sampel dapat dilihat pada **Gambar-1**.

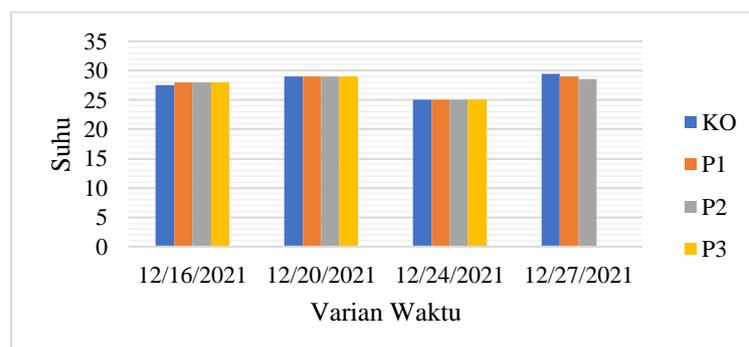


Gambar-1. Grafik Nilai pH

Berdasarkan baku mutu pupuk organik cair (POC), pH yang harus dimiliki yaitu 4-9. Nilai pH yang optimum dalam pembuatan pupuk organik selama proses fermentasi adalah 6,5 sampai dengan 7,5. Proses fermentasi tersebut akan mengalami perubahan pada pH dan bahan organik pupuk (Kusumadewi et al., 2019). Dari keempat sampel dengan perlakuan yang berbeda diperoleh hasil akhir nilai pH masing-masing sampel dapat dilihat pada **Tabel-3**. Pengukuran pH dilakukan setiap tiga hari sekali. Nilai pH cenderung naik turun dan tidak konstan. Setelah dilakukan proses fermentasi nilai pH mengalami penurunan, kecuali sampel KO yang memiliki pH konstan yaitu 4,5. Meskipun sudah sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan, nilai pH yang dimiliki oleh POC masih rendah, yaitu menduduki nilai minimum standar baku mutu yaitu 4. pH tertinggi pada sampel POC yaitu 4,5 pada sampel KO, sementara ketiga sampel lain memiliki pH 4. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh jumlah penambahan EM4 dan molase yang tidak tepat dengan karakteristik dari bahan baku pembuatan POC. Faktor lain yang menyebabkan penurunan pH yaitu larutan bioaktivator, bahan baku serta molase yang tidak bereaksi dengan baik sehingga menumbuhkan kadar asam pada sampel POC. Menurut (Purba, 2019), menurunnya pH pada pupuk organik cair karena adanya aktivitas bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus sp* pada saat penguraian bahan-bahan organik POC yang terdapat di dalam substrat.

3.2. Nilai Suhu

Nilai pengukuran suhu dapat dilihat pada **Tabel-3**, terdapat 4 sampel dengan rentang waktu pengukuran suhu sekitar 3-4 hari dan durasi pengukuran suhu dengan alat thermometer yaitu sekitar 1-2 menit atau hingga suhu POC konstan.



Gambar-2. Grafik Nilai Suhu

Pada sampel KO memiliki suhu awal 27,5°C dan mengalami kenaikan suhu POC pada hari terakhir di tanggal 27 Desember 2021 sebesar 29°C. Kemudian sampel P1 memiliki suhu awal 28°C dan mengalami perubahan suhu pada hari kedua di tanggal 20 Desember 2021 dan terakhir di tanggal 27 Desember 2021 dengan nilai suhu 29°C. Pada sampel P2 memiliki suhu awal di tanggal 16 Desember 2021 sebesar 28°C dan pada hari kedua di tanggal 20 Desember 2021 mengalami kenaikan suhu sebesar 29°C. Sedangkan sampel P3 memiliki suhu awal 28°C dan mengalami kenaikan suhu 29°C pada hari kedua tanggal 20 Desember 2021. Suhu yang tidak konstan dikarenakan kondisi cuaca serta suhu lingkungan. Pengukuran suhu di dalam ruangan yang ber-AC akan mempengaruhi suhu bahan yang sedang diukur dan kurangnya waktu dalam proses pengomposan pada pupuk organik cair. Menurut (A.S. et al., 2015) bahwa pengomposan terjadi secara meningkat pada suhu 30°C sampai dengan 60°C dan proses pengomposan secara baik pada minggu ketiga hingga keempat dengan diiringi kenaikan suhu.

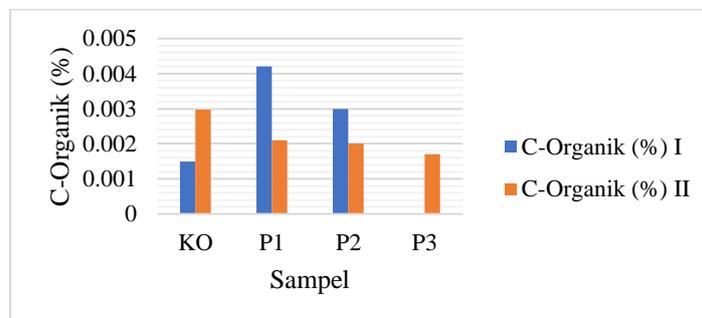
3.3. Kadar C-Organik

Data berat kering dan kadar C-Organik pada POC dapat dilihat pada **Tabel-4**. Pada pengukuran kadar C-Organik menggunakan instrument spektrofotometer visible.

Tabel-4. Data Berat Kering dan Kadar C-Organik

| Sampel | Berat Kering (gram) | | C-Organik (%) | |
|-----------|---------------------|-------|---------------|---------|
| | I | II | I | II |
| KO | 19,91 | 18,98 | 0,0015 | 0,00297 |
| P1 | 19,86 | 18,84 | 0,0042 | 0,00210 |
| P2 | 19,59 | 19,88 | 0,0030 | 0,00200 |
| P3 | 19,81 | 19,79 | - | 0,00170 |

Berikut ini merupakan diagram nilai C-Organik keempat sampel pupuk organik cair (POC) yang telah dianalisis :



Gambar-3. Grafik kadar C-Organik

Salah satu kandungan dalam pupuk organik cair adalah C-Organik. Analisis kadar C-Organik pada mini riset ini adalah pada sampel dengan variabel KO (Kontrol) mengalami kenaikan dari 0,0015% menjadi 0,00297%. Sampel dengan variabel P1 (Perlakuan 1) mengalami penurunan dari 0,0042% menjadi 0,0021%. Sampel dengan variabel P2 (Perlakuan 2) mengalami penurunan dari 0,003% menjadi 0,002%. Sedangkan sampel dengan variabel P3 (Perlakuan 3) yaitu sebesar 0,0017%. Kondisi kadar C-Organik ada yang turun dan ada yang naik dikarenakan proses perombakan bahan organik yang terjadi selama pengomposan. Salah satu peran perombakan bahan organik ini adalah EM4. Penyebab lainnya yaitu kondisi kadar air pada pupuk organik yang terlalu tinggi. Dari Analisa yang dilakukan bahwa nilai kadar C-Organik yang tertinggi pada mini riset ini adalah sampel KO atau kontrol sebesar 0,00297% dengan komposisi bahan limbah cair industry tahu 500 mL dan limbah air cucian beras 500 mL.

Maka dari itu, kedua bahan tersebut tidak membutuhkan lagi EM4 dan molase untuk mengkonversikan bahan organik, karena dari sampel yang menggunakan EM4 dan molase mengalami penurunan dalam kadar C-Organik sedangkan sampel yang tidak menggunakan EM4 dan molase

mengalami kenaikan kadar C-Organik. Syarat minimal kadar C-Organik pada pupuk cair adalah minimal 6% menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011. Dengan hal itu, maka semua sampel yang telah dianalisis tidak ada satupun yang dapat digolongkan sebagai pupuk organik cair karena kadar C-Organik yang terlalu kecil dengan kisaran 0,0015% - 0,0042% yang berarti semua jenis sampel hanya dapat dikategorikan sebagai jenis pembenah tanah. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No. 2/pert/HK. 060/2/2006 bahwa pembenah tanah merupakan bahan-bahan sintetis atau alami, organik atau mineral yang berbentuk padat maupun cair yang mampu memperbaiki sifat-sifat tanah.

Kadar C-organik awal pada P1 lebih tinggi daripada sampel lainnya yaitu dengan konsentrasi 0.0042%. Namun terjadi penurunan kadar C-organik menjadi 0.0021. Penurunan tersebut juga terjadi pada sampel P2, dimana kadar C-Organik awal yaitu 0.003% kemudian mengalami penurunan menjadi 0.002%. Penurunan konsentrasi tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor pereaksi untuk metode fermentasi yang kurang tepat dan metode pembuatan pupuk yang tidak sesuai. Pernyataan tersebut dapat disimpulkan karena pada sampel KO yang merupakan sampel kontrol. Pada sampel KO kadar C-Organik sampel pupuk mengalami kenaikan yang cukup signifikan dari 0.0015% menjadi 0.00297%. Kadar C-Organik pada pupuk organik cair merupakan suatu unsur hara makro yang memberikan peningkatan pertumbuhan bagi tanaman sebagai sumber makanan mikroorganisme tanah dalam meningkatkan proses dekomposisi pupuk organik cair di dalam tanah (Putra & Ratnawati, 2019). Faktor penyebab terjadinya kadar C-Organik yang kecil yaitu mikroorganisme yang menggunakan karbon sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas metabolisme yang akan teurai ke udara dalam bentuk CO₂ (Widyabudiningsih et al., 2021).

Penggunaan EM4 sangat penting dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) terutama dalam proses fermentasi. Bakteri pada EM4 akan mengubah dan menguraikan senyawa organik yang ada pada limbah seperti unsur karbon dan hidrogen. Namun, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Elmi Sundari, Ellyta Sari, 2012) bahwasannya EM4 tidak dapat meningkatkan kandungan C-organik dalam pupuk cair yang difermentasi. EM4 hanya berperan dalam proses perombakan senyawa hidrokarbon dalam pembentukan C-Organik. Sedangkan kegunaan tetes tebu dalam pupuk cair ini berfungsi untuk sumber karbon dan nitrogen sebagai ragi yang terdapat pada EM4 (Purba, 2019).

4. KESIMPULAN

Pada penelitian kali ini dapat disimpulkan bahwa hasil analisis dari POC memiliki nilai pH sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan, namun pH yang dimiliki oleh POC masih rendah, menduduki nilai minimum standar baku mutu yaitu 4. pH tertinggi pada sampel POC yaitu 4,5 pada sampel KO, sementara ketiga sampel lain memiliki pH 4. Pengukuran suhu pertama semua sampel KO, P1, P2 dan P3 diperoleh temperatur yang sama yaitu 29°C. P1 suhu pengukurannya 29°C, selanjutnya P2 dan P3 didapatkan suhu sama yaitu 28,5°C dengan waktu pengukuran suhu yaitu sekitar 1-2 menit atau hingga suhu POC konstan. Dari hasil analisa pengukuran C-Organik yang dilakukan bahwa nilai kadar C-Organik yang tertinggi pada mini riset ini adalah sampel KO atau kontrol sebesar 0,00297% dengan komposisi bahan limbah cair industri tahu 500 mL dan limbah air cucian beras 500 mL. Sehingga kualitas pupuk organik cair terbaik dari keempat sampel dimiliki oleh sampel KO. Semua jenis sampel pada penelitian ini belum termasuk ke dalam pupuk organik cair (POC) akan tetapi dapat digolongkan sebagai nutrisi untuk pembenahan tanah.

SARAN

Saran dalam mini riset ini adalah melakukan analisis pupuk organik cair dengan menambahkan parameter yang lain agar data yang dihasilkan lebih baik lagi dalam riset yang dilaksanakan dan konsisten dalam treatment yang dilakukan sehingga mendapat kualitas pupuk organik cair dengan kualitas bagus yang mana akan membuat tanaman menjadi subur.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Ibu Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng selaku dosen pembimbing dalam mini riset kami dengan “analisis POC dari limbah cair industri tahu dan air cucian beras dengan penambahan variasi EM4 dan molase” dari mata kuliah Praktik Pengelolaan Limbah

Domestik dan Rumah Sakit Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap.

DAFTAR PUSTAKA

- A.S., S., Putri, R. I., & H., N. (2015). Pendeteksi Suhu Dan Kelembaban Pada Proses Pembuatan Pupuk Organik. *Jurnal ELTEK*, 13(01), 1–10.
- Elmi Sundari, Ellyta Sari, R. R. (2012). Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4. *Prosiding Sntk Topi 2012*, 93–97.
- Kusumadewi, M. A., Suyanto, A., & Suwerda, B. (2019). Kandungan Nitrogen , Phosphor , Kalium , dan pH Pupuk Organik Cair dari Sampah Buah Pasar Berdasarkan Variasi Waktu. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2), 92–99.
- Masrun, A. (2018). Analisis Kadar C-Organik pada Tanah dengan Metode Spektrofotometri Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). *Laporan Tugas Akhir*, 1–37.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Bioaktivator Em4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 44–51. <https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>
- Permentan. (2006). Peraturan Menteri Pertanian Nomor 02/Pert/HK.060/2/2006 Tentang Pupuk Organik Dan Pembenah Tanah, Pementan.
- Permentan. (2011). Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenah Tanah, Permentan.
- Prasadi, O., & Triwuri, N. A. (2022). Study Of Nutrient Potential Waste Of Catfish , Cow Dung , And Ketapang Leaves As Solid Organic Fertilizer (POP). *JUATIKA (Jurnal Agronomi Tanaman Tropika)*, 4(1), 131–138.
- Purba, E. S. B. (2019). Pengaruh Lama Fermentasi Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tahu Dan Daun Lamtoro Dengan Penambahan Bioaktivator Em4 Terhadap Kandungan Fosfor Dan Kalium Total. *Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*, 3, 1–109.
- Putra, B. W. R. I. H., & Ratnawati, R. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator EM4. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 11(1), 44–56.
- Rahmatan, H. (2014). Potensi Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan Pakchoy (Brassica Rapa L.). *Jurnal Biologi Edukasi*, 6(1), 34–38. <https://doi.org/10.1234/jbe.v6i1.2274>
- Rasmito, A., Hutomo, A., & 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*, 23(1), 55–62. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2019.v23i1.496>
- Sukmawati, Nuranggraeni, M., Prasadi, O., & Triwuri, N. A. (2021). Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Bagi Tanaman Padi Pada Pertanian Di Cilacap. *Seminar Nasional Terapan Riset Ino Atif (SENT NOV) Ke-VII*, 7(1), 336–345.
- Widari, N. S., Rasmito, A., & Rovidatama, G. (2020). Optimalisasi Pemakaian Starter Em4 Dan Lamanya Fermentasi Pada Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(1), 1–7. https://doi.org/10.33005/jurnal_tekkim.v15i1.2302
- Widyabudiningasih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihatunnisa, Riniati, Djenar, N. S., Hulupi, M., Indrawati, L., Fauzan, A., & Abdilah, F. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 4(1), 30–39. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art4>