

## Rasio Limbah Jerami Padi (*Oryza Sativa L.*) dan Mikroorganismes Lokal (MOL) Dalam Produksi Pupuk Organik Cair

Adityas Agung Ramandani<sup>1\*</sup>, Salomo Pranata Aji<sup>2</sup>, Shintawati<sup>2</sup>, Aan Hargiawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departement Chemical Engineering and Materials Science, Yuan Ze University

<sup>2</sup>Departement Teknologi Reakayasa Kimia Industri

adityasagungr1212@gmail.com, salomopradataaji@gmail.com, shintawati@polinela.ac.id, aanhargiawan.ask@gmail.com

\*corresponding author

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima 15 September 2023  
Direvisi 20 Desember 2023  
Diterbitkan 27 Desember 2023

#### Kata kunci:

**pupuk organik cair, jerami padi, mikroorganismes lokal, proses anaerobic, tanaman padi**

### ABSTRAK

Tanaman padi merupakan tumbuhan monokotil yang tumbuh di daerah tropis. Tanaman padi yang telah siap panen akan diambil bulir – bulirnya, sementara bagian batang serta daunnya akan dibuang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rasio jerami padi dan Mikroorganismes Lokal terhadap pertumbuhan padi melalui proses fermentasi dan sedimentasi dengan hasil produk cair digunakan sebagai pupuk organik cair. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan pola faktorial 2 x 2 dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu jerami padi 50 gram yang terdiri dari 1 taraf yaitu dengan penambahan MOL 200 ml dan 400 ml. Faktor yang kedua yaitu jerami padi 100 gram yang terdiri dari 1 taraf dengan penambahan MOL 200 ml dan 400 ml. Pengamatan yang diamati adalah tingginya tanaman padi setelah diberikan komposisi pupuk organik cair tersebut selama 7 hari. Hasil penelitian dari beberapa variasi tersebut terhadap tinggi tanaman padi pada hari terakhir, antara lain  $5,13 \pm 0,38$  cm,  $5,00 \pm 0,42$  cm,  $4,87 \pm 0,17$  cm, dan  $4,70 \pm 0,08$  cm. Pada penambahan 100 gram jerami padi dan 200 ml MOL memiliki pertumbuhan tertinggi dibandingkan dengan kombinasi lainnya. Pada hasil uji Anova menunjukkan nilai P-value jerami padi dan MOL masing masing memiliki nilai  $< 0,01$  sehingga dapat disimpulkan bahwa jerami padi dan interaksi antara dua faktor menunjukkan pengaruh yang nyata. Proses pembuatan POC ini dapat mendorong masyarakat untuk memanfaatkan Jerami padi untuk digunakan sebagai pupuk yang ramah lingkungan dan biaya yang rendah.

## Ratio Of Rice Straw Waste (*Oryza Sativa L.*) and Local Microorganisms (MOL) In The Production Of Liquid Organic Fertilizer

### ARTICLE INFO

Received September 15, 2023  
Revised December 20, 2023  
Published December 27, 2023

#### Keyword:

**liquid organic fertilizer, rice straw, local microorganisms, anaerobic processes, rice plants**

### ABSTRACT

Rice plants are monocot plants that grow in tropical areas. Rice plants that are ready to harvest will have their grains removed, while the stems and leaves will be discarded. The aim of this research is to determine the ratio of rice straw and local microorganisms to rice growth through fermentation and sedimentation processes with the resulting liquid product being used as liquid organic fertilizer. The research was conducted using a factorial randomized block design with a 2 x 2 factorial pattern with 3 replications. The first factor is 50 grams of rice straw which consists of 1 level, namely with the addition of 200 ml and 400 ml MOL. The second factor is 100 gram rice straw which consists of 1 level with the addition of 200 ml and 400 ml MOL. The observation observed was the height of the rice plants after being given the liquid organic fertilizer composition for 7 days. The research results of several variations on the height of rice plants on the last day, including

*5.13 ± 0.38 cm, 5.00 ± 0.42 cm, 4.87 ± 0.17 cm, and 4.70 ± 0.08 cm. The addition of 100 grams of rice straw and 200 ml of MOL had the highest growth compared to other combinations. The Anova test results show that the P-value of rice straw and MOL each has a value of <0.01, so it can be concluded that rice straw and the interaction between the two factors show a real influence. The process of making POC can encourage people to utilize rice straw to be used as fertilizer which is environmentally friendly and low cost.*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0



## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat merupakan salah satu tantangan yang dihadapi oleh sektor pertanian khususnya tanaman pangan, pertumbuhan penduduk berhubungan langsung dengan ketersediaan pangan, salah satunya bahan pangan tersebut adalah beras. Indonesia memiliki 7.463.948 hektar sawah dataran rendah (LBS). Pulau Jawa yang mendominasi kepemilikan lahan sawah terluas. Jawa Timur merupakan provinsi dengan LBS terbesar di Indonesia. Provinsi ini memiliki LBS seluas 1,2 juta hektar. Jawa Tengah dan Jawa Barat masing-masing memiliki LBS seluas 1.049.661 hektar dan 928.218 hektar [1]. Luas panen dan produktivitas padi dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2017 mengalami peningkatan, namun produktivitas padi tahun 2018 dan 2019 mengalami penurunan dikarenakan musim kemarau panjang yang menyebabkan lahan menjadi tidak dapat ditanami atau menunda penanaman. Selain faktor iklim, penurunan produktivitas padi juga disebabkan oleh sistem budidaya yang kurang tepat terutama dalam hal pemupukan [1]. Jumlah jerami padi yang dihasilkan dalam skala nasional sebesar 90,02 juta ton [2]. Menurut [3] potensi jerami padi kurang lebih 1,4 kali lipat dari hasil. Jerami yang banyak tersebut belum diolah secara maksimal oleh petani, masih banyak limbah jerami padi yang dibakar begitu saja di sawah yang dapat menyebabkan pemanasan global dan hanya digunakan sebagai pakan ternak. Selama ini pemanfaatan limbah jerami belum optimal.

Jerami adalah kelompok kayu lunak dengan komponen utama selulosa. Pemupukan merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan produksi padi. Pupuk untuk memenuhi kebutuhan padi petani mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, hal ini menandakan adanya penurunan produktivitas lahan sawah. Dan juga penggunaan pupuk anorganik yang diproduksi oleh pabrik dalam waktu yang lama dan terus menerus menyebabkan sifat fisik tanah menjadi rusak, penimbunan fosfat, tanah menjadi padat, terjadinya erosi tanah yang menyebabkan lapisan humus tergerus, daya menahan air tanah rendah, mikrobiologi tanah buruk sehingga aktivitas mikroorganisme tanah menurun. Selain itu, jika masyarakat selalu menggunakan pupuk kimia, maka akan mengakibatkan kelangkaan pupuk kimia [4]. Pupuk kimia yang sering digunakan petani akan mengakibatkan kandungan tanah yang semakin buruk [5]. Selain itu dapat menyebabkan ekosistem biologi yang terdapat pada tanah tidak seimbang [6]. Hal ini terjadi karena kadar bahan organik tanah sudah menurun, sehingga diperlukan penggunaan pupuk organik yang dapat menjaga kesuburan tanah dalam jangka panjang karena tidak merusak sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Salah satunya mengolah jerami menjadi pupuk organik cair. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair pada tanaman dapat meningkatkan produksi tanaman seperti selada keriting [7], bawang merah [8] dan jagung manis [9] karena pupuk organik cair memanfaatkan aktivasi mikroorganisme yang terkandung didalamnya maupun yang ada di lingkungan untuk menyuburkan tanah [10]. Pupuk organik cair yang dibuat dari jerami padi lebih cepat terurai dan terserap kedalam tanah.

Mikroorganisme lokal atau MOL adalah mikroorganisme yang digunakan sebagai starter dalam pembuatan pupuk organik padat dan cair. MOL diperlukan dalam siklus pertanian organik karena MOL menciptakan produk pertanian yang berkualitas, sehat dan berkelanjutan [11]. Bahan utama MOL terdiri dari beberapa komponen antara lain karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. Larutan MOL yang telah mengalami proses fermentasi dapat dimanfaatkan sebagai dekomposer dan pupuk cair untuk meningkatkan kesuburan tanah dan sumber nutrisi bagi pertumbuhan tanaman [12]. Penggunaan pupuk organik cair (POC) dapat menekan biaya usaha tani dan menghasilkan kualitas tanaman yang lebih baik. Pupuk organik cair berperan dalam memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Dalam pembuatan pupuk organik cair menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL). Selain itu, POC bermanfaat karena memiliki unsur hara yang tinggi dan mudah diserap oleh akar tanaman [13]. Dalam pembuatan pupuk organik cair ini bahan yang digunakan adalah limbah yang banyak dimiliki oleh masyarakat, seperti pembuatan MOL (air cucian beras, pupuk kandang, limbah sayuran dan jerami padi dari limbah pertanian). MOL juga berfungsi sebagai dekomposer atau aktivator dan nutrisi tambahan bagi tanaman yang sengaja dikembangkan dari mikroorganisme yang dapat diperbanyak yang berfungsi sebagai "pemula" dalam pembuatan kompos, pupuk organik cair, dan pakan ternak [14]. Proses pembuatan MOL melalui tahap

dekomposisi yang dilakukan oleh bakteri, fungi dan organisme lainnya [15]. Menurut [16] melaporkan bahwa pemberian pupuk bokashi cair dengan dosis 12 L/ha meningkatkan hasil padi sebesar 7,9 ton/ha. Penambahan pupuk organik cair pada lahan sawah memberikan kontribusi N, P dan K yang besar [17]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman padi, dan mengetahui dosis yang mempengaruhi pertumbuhan padi yang optimal.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Limbah Jerami Padi Dan Mikroorganisme Lokal Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Padi (*Oryza Sativa L.*)”. Hal ini ditujukan agar para petani mampu memproduksi Pupuk Organik Cair (POC) yang akan diaplikasikan ke tanaman padi yang ditanamnya. Selain itu juga agar petani mampu meningkatkan produktivitas hasil panen terhadap pupuk organik cair ini, karena pupuk ini mampu meningkatkan atau memperbaiki unsur hara tanah. Harapan yang diinginkan agar petani mampu memproduksi POC ini skala besar agar jumlah pendapatan yang didapatkan semakin bertambah dengan memanfaatkan limbah jerami padi dan limbah rumah tangga sebagai bahan utamanya.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan bertempat di *Teaching Factory* Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung pada 10 Desember 2020.

### 2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan drum, gelas aqua, batang pengaduk, dan gelas ukur. Sedangkan bahan yang digunakan adalah jerami padi, air cucian beras, air kelapa, nasi basi, kotoran ternak, pelepah pisang, dan gula merah.

### 2.2 Pembuatan Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 2 x 2 dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu jerami padi 50 gram yang terdiri dari 1 taraf yaitu dengan penambahan MOL 200 ml dan 400 ml. Faktor yang kedua yaitu jerami padi 100 gram yang terdiri dari 1 taraf dengan penambahan MOL 200 ml dan 400 ml. Rancangan percobaan dalam penelitian ini seperti pada Tabel 1.

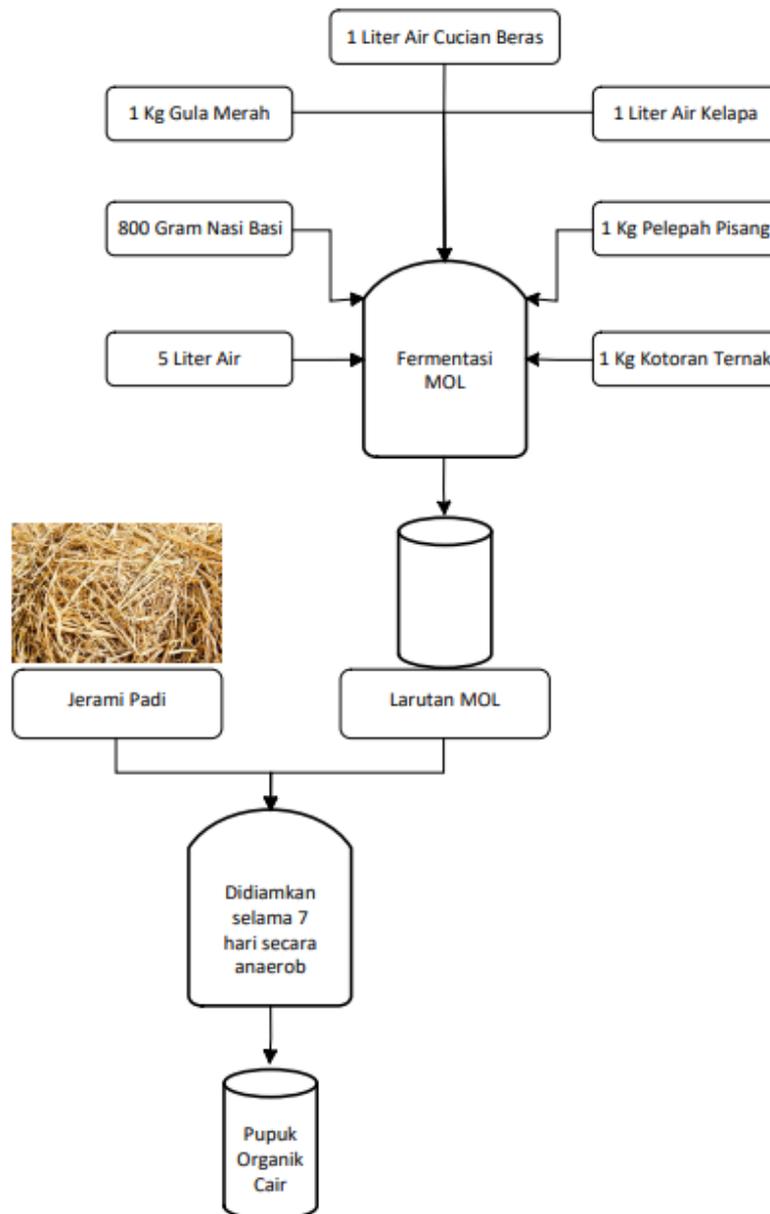
Tabel 1. Rancangan acak kelompok faktorial (RAKF)

Variabel		Ulangan		
X	Y	1	2	3
50 gram	200 ml	X <sub>1</sub> Y <sub>1</sub>	X <sub>1</sub> Y <sub>1</sub>	X <sub>1</sub> Y <sub>1</sub>
	400 ml	X <sub>1</sub> Y <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> Y <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> Y <sub>2</sub>
100 gram	200 ml	X <sub>2</sub> Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> Y <sub>1</sub>
	400 ml	X <sub>2</sub> Y <sub>2</sub>	X <sub>2</sub> Y <sub>2</sub>	X <sub>2</sub> Y <sub>2</sub>

Pada Tabel 1 dapat dilihat dalam penelitian ini akan dilakukan sebanyak 12 kali percobaan dengan media tanaman pertumbuhan padi. Pengamatan yang diamati adalah tingginya tanaman padi setelah diberikan komposisi pupuk cair tersebut selama 7 hari.

Data hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (Anova) Rancangan Acak Kelompok (RAK). Dalam proses fermentasi Mikroorganisme Lokal (MOL) disiapkan gula merah sebanyak 1 kg ditambahkan air kelapa 1 Liter, lalu ditambahkan air cucian beras sebanyak 1 Liter. Kemudian ditambahkan pelepah pisang sebanyak 1 kg, kotoran ternak 1 kg dan nasi basi sebanyak 0,8 kg. lalu ditambahkan air sebanyak 5 Liter dan didiamkan selama 14 hari secara anaerob. Kemudian proses pencampuran jerami padi dan MOL dilakukan dengan mencampurkan jerami padi yang telah dipotong dengan ukuran 5 cm lalu ditambahkan larutan MOL dan didiamkan selama 7 hari secara anaerob. Setelah ditunggu selama 7 hari, nantinya akan dihasilkan pupuk organik cair. Proses selanjutnya adalah mencampurkan MOL ke dalam jerami padi yang sudah dicacah halus yang sering disebut dengan proses sedimentasi yang akan disajikan pada Gambar 1 berikut.





Gambar 1. Proses sedimentasi pupuk organik cair (POC)

Dalam proses ini dilakukan kombinasi antara jumlah jerami padi dengan penambahan MOL sesuai dengan rancangan diatas. Kombinasi yang diperoleh adalah dengan memasukan jerami padi 50 gram dengan penambahan MOL antara 200 ml dan 400 ml. Kemudian masukan jerami padi 100 gram dengan penambahan MOL 200 ml dan 400 ml. diulangi kombinasi tersebut sebanyak 3 kali ulangan. Kemudian didiamkan secara anaerob selama 7 hari sampai proses sedimentasi benar benar siap menjadikan POC yang akan digunakan langsung sebagai pupuk cair pada tanaman padi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

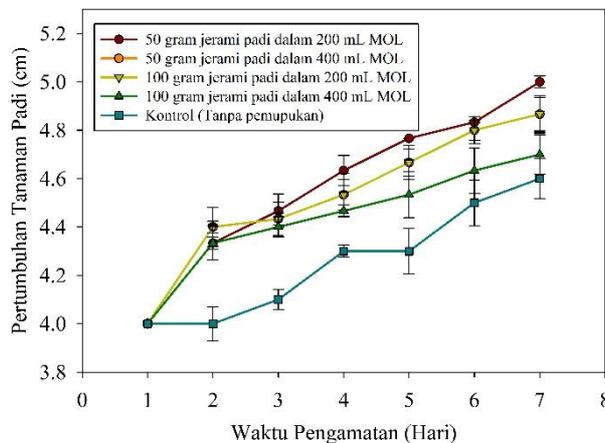
#### 3.1 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Padi

Hasil penelitian adalah mengetahui variasi jerami padi dan mikroorganisme lokal (MOL) dalam pertumbuhan padi yang dilaksanakan di *Teaching Factory* Politeknik Negeri Lampung selama 7 hari dengan variasi masing masing perlakuan yang disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman padi pada hari ke-7 dengan variable jerami padi dan MOL

Variabel		Ulangan			Rata-rata	Standar deviasi
X	Y	1	2	3		
Kontrol		4,70	4,60	4,65	4,65	0,04
50 gram	200 ml	4,70	5,60	4,70	5,00	0,42
	400 ml	4,80	4,70	5,10	4,87	0,17
100 gram	200 ml	5,40	4,60	5,40	5,13	0,38
	400 ml	4,80	4,60	4,70	4,70	0,08

Berdasarkan hasil pengamatan yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwasanya pengaruh jerami padi dan penambahan MOL terhadap pertumbuhan tanaman padi memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan padi. Faktor pertumbuhan tanaman padi yang tidak diberikan POC memiliki ketinggian dibawah hasil dari tanaman yang diberikan POC. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan selama 7 hari, didapatkan hasil dengan 3 kali pengulangan memiliki rata-rata pertumbuhan padi tertinggi yaitu  $5,13 \pm 0,38$  cm,  $5,00 \pm 0,42$  cm,  $4,87 \pm 0,17$  cm, dan  $4,70 \pm 0,08$  cm. Pada penambahan 100 gram jerami padi dan 200 ml MOL memiliki pertumbuhan tertinggi dibandingkan dengan kombinasi lainnya. Hal ini didapatkan hasil berupa untuk meningkatkan pertumbuhan padi dengan pemberian POC sebaiknya menggunakan kombinasi antara 100 gram jerami padi dan 200 ml MOL untuk mencapai pertumbuhan padi yang optimal. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa efek dari penambahan MOL dalam proses pembuatan POC memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi. Oleh sebab itu dalam memproduksi POC agar menambahkan sedikit MOL untuk proses anaerobik. Saat ini banyak sekali peneliti yang melakukan pemupukan alami dengan cara tidak mengeluarkan jerami padi pada saat panen tiba, akan tetapi memanfaatkannya sebagai pupuk alami atau dikenal sebagai POC. Pemupukan ini sangat diperlukan karena adanya perbedaan dengan tanaman padi yang tidak dilakukan pemupukan karena tanaman membutuhkan unsur hara untuk melakukan pertumbuhan yang optimal [18]. Gambar 3 menunjukkan Tingkat pertumbuhan tanaman padi dengan beberapa variasi komposisi pupuk.



Gambar 2. Pertumbuhan tanaman padi (cm) dari hari ke-1 sampai ke-7

Berdasarkan literatur yang ada, didalam pupuk organik cair limbah organik mengandung unsur hara mikro diantaranya Fe dan Mg. Menurut [20] mengatakan bahwa unsur hara magnesium (Mg) berfungsi untuk meningkatkan kualitas dari buah dan biji serta berperan dalam pembentukan buah pada tanaman. Sedangkan besi (Fe) berperan penting dalam pembentukan karbohidrat, lemak dan protein yang berdampak pada berat buah. Maka unsur hara seperti Magnesium dan besi yang terdapat dalam pupuk organik cair limbah organik memiliki pengaruh terhadap berat buah tanaman kacang hijau. Dapat dilihat dari Gambar 2 bahwa pada perlakuan A (kontrol) memiliki rata-rata pertumbuhan yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan laju pertumbuhan tinggi tanaman padi dengan menggunakan pupuk organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi. Pada hari pertama hingga hari ke 2 pertumbuhan tinggi batang tanaman padi masih berlangsung lambat yang disebut dengan fase logaritmik. Pada hari ke 3 sampai hari ke 5 sudah menunjukkan perkembangan pertumbuhan yang terjadi lebih cepat yang disebut dengan fase linier. Namun, kembali melambat pada hari ke 6 dan hari ke 7, fase ini disebut dengan fase penuaan.

Didalam pupuk organik cair terdapat unsur nitrogen (N) yang berfungsi pada pertumbuhan vegetatif tanaman [19]. Penyerapan unsur N sangat dibutuhkan oleh tanaman, sebab jika kekurangan unsur N maka tanaman akan kerdil, bahkan akan berubah menjadi kuning yang disebabkan N yang ada tidak cukup untuk membentuk klorofil dan protein. Selain N kandungan Fosfor (F) pada tanaman juga membantu dalam pertumbuhan bunga, buah, dan biji. Jika tanaman kekurangan unsur ini biasanya menyebabkan mengecilknya daun dan batang pada tanaman [19]. Apabila diberikan dalam jumlah yang berlebihan akan dapat menyebabkan tanaman keracunan atau bahkan menghambat pertumbuhan tanaman. Sedangkan pemberian dosis yang kecil tidak dapat memberikan pengaruh yang signifikan pada tanaman tersebut. Kelompok tani mampu memproduksi POC dengan bahan bahan yang melimpah dan memiliki kandungan yang tinggi yang baik dalam pertumbuhan tanaman padi. Jerami padi pada umumnya hanyalah dibakar atau sebagai pakan ternak sehingga pemanfaatannya memerlukan inovasi yang lebih bermanfaat salah satunya adalah dengan mengubah jerami padi menjadi Pupuk Organik Cair (POC) dengan hal ini masyarakat atau kelompok tani tidak memerlukan pupuk yang dijual dipasaran yang sekarang ini mengalami peningkatan. Selain itu juga kelompok tani bisa menggunakan limbah sayuran yang bisa dibuat sebagai aktivator untuk jerami padinya.

### 3.2 *Analysis of Variance* (ANOVA) dalam proses produksi POC

Data hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil sidik ragam (ANOVA) dalam produksi pupuk organik cair

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Corrected Model	0,329a	5	0,066	0,375	0,849	not significant
Intercept	291,068	1	291,068	1.657,979	0,000	significant
Ulangan	0,020	2	0,010	0,057	0,945	not significant
Jerami Padi*MOL	0,309	3	0,103	0,587	0,002	significant
Error	1,053	6	0,176			
Total	292,450	12				
Corrected Total	1,383	11				
R. Squared	0,738					
Adjusted R Squared	-0,397					

Tabel 3 dapat diketahui besarnya variabel jerami padi dan variabel MOL. Dari output tersebut terlihat bahwa F hitung = 0,587 dengan tingkat signifikan/probabilitas  $0,002 < 0,005$  maka jerami padi dan MOL memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman padi. Selain itu memiliki nilai  $R^2$  sebesar 0,738, hal ini membuktikan bahwa tingkat ketelitian dari penelitian ini sebesar 73,8% dan 28,2% tidak dapat dijelaskan didalam model. Hal ini membuktikan bahwa dalam suatu penelitian memiliki tingkat ketelitian yang

diukur masing masing variabel dan hasil penelitian. Akan tetapi dalam suatu penelitian yang menggabungkan satu bahan dengan bahan lain dengan bantuan bakteri sangat sulit untuk mendapatkan  $R^2$  diatas 70% karena banyak faktor yang berpengaruh termasuk lingkungan sekitar seperti suhu, kondisi, dan konsistensi bahan.

#### 4. KESIMPULAN

Pengaruh jerami padi dan penambahan MOL dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) dengan variabel yang berbeda beda maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Jerami padi dan MOL memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman padi. Dalam penambahan jerami padi 100 gram dan MOL 200 gram memiliki hasil yang baik terhadap pertumbuhan padi dengan rata rata pertumbuhan mencapai  $5,13 \pm 0,38$  cm. Jerami padi dan MOL memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman padi. Dalam pembuatan POC menggunakan limbah jerami padi dan mikroorganisme lokal (MOL) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi karena memiliki kandungan N dan F yang tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. (2021). Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2021. Badan Pusat Statistik (Vol. 13).
- [2] Isroi. (2009). Hasil Analisa Kompos Jerami dan Nilai Haranya. <http://isroi.wordpress.com/tag/promi/>. Dikunjungi 7 Maret 2022.
- [3] Wiratini, N. M. (2017). Pelatihan Membuat Kompos Dari Limbah Pertanian Di Subak Telaga Desa Mas Kecamatan Ubud. *Jurnal Widya Laksana*, 3(2), 70. doi: 10.23887/jwl.v3i2.9165
- [4] BPS. (2021). Impor Pupuk Menurut Negara Asal Utama. Badan Pusat Statistik, (12), 1. Retrieved from <https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/1044/impor-pupuk-menurut-negara-asal-utama-2000-2020.html>
- [5] Kurniastuti, T., & Puspitorini, P. (2023). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik di P4S Kelurahan Karang Sari Kecamatan Sukorejo Kota Blitar, 2(1), 111–116.
- [6] Sutanto, Rakhman. (2002). Penerapan Pertanian Organik : Pemasarakatan Dan Pengembangannya / Rochman Sutanto.
- [7] Sajiwo, W., Prihandarini, R., & Suharjanto, T. (2016). Kajian Pemanfaatan Mikroorganisme dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sselada Keriting (*Lactuca sativa*, L.). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 10(2), 171–178.
- [8] Wahyuningdyawati, Kasijadi, F. dan Abu. (2012). Pengaruh Pemberian pupuk Organik “Biogreen Granul” Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah. *Journal Basic Science and Technology*, 1(1). Hal 21 – 25.
- [9] Rahmi, A., & Jumiaty, D. a N. (2007). Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Penyemprotan Pupuk Organik Cair Super ACI terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis. *J. Agritop*, 26(3), 105–109.
- [10] Yasin, S. M. (2016). Respon Pertumbuhan Padi (*Oryza Sativa* L.) Pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Daun Gamal. *Jurnal Galung Tropika*, 5(1), 20–27. Retrieved from <https://jurnalpertanianumpar.com/index.php/jgt/article/view/129>
- [11] Amalia, D., & Widiyaningrum, P. (2016). Penggunaan EM4 dan Mol Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos. *Life Science*, 5(1), 18–24.
- [12] Atman, & Nurnayetti. (2014). Eksistensi pertanian organik dalam perkembangan agribisnis padi sawah sumatera barat. *Bunga Rampai Pengembangan Agribisnis. Inovasi Teknologi dan Perbaikan Sistem Dalam Pengembangan Agribisnis*, (1), 162–175.
- [13] Pardosi, A. H., Irianto, & Mukhsin. (2014). Respons Tanaman Sawi terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014*, Palembang 26-27 September 2014, (September), 77–83.
- [14] Indriani, Y. H. (2011). *Membuat Kompos Secara Kilat*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- [15] Suhastyo, A. A., & Raditya, F. T. (2019). Respon Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pagoda (*Brassica Narinosa*) terhadap Pemberian Mol Daun Kelor. *Agrotechnology Research Journal*, 3(1), 56–60. doi: 10.20961/agrotechresj.v3i1.29064
- [16] Pratiwi, S. H. (2016). Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.) on various planting pattern and addition of organic fertilizers. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 2(2), 1–19. doi: 10.21111/agrotech.v2i2.410
- [17] Daniel Suryoputro. (2009). Pemberian Pupuk Berimbang untuk Mengoptimalkan Hasil Gabah pada Pertanaman Padi. [http://perpadi.or.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53:pemberian-pupuk-berimbang-untuk-mengoptimalkan-hasil-gabah-pada-pertanam](http://perpadi.or.id/index.php?option=com_content&view=article&id=53:pemberian-pupuk-berimbang-untuk-mengoptimalkan-hasil-gabah-pada-pertanam). Dikunjungi 7 Maret 2023
- [18] Supartha, I. N. Y., Wijana, G., & Adnyana, G. M. (2012). Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(2), 98–106.
- [19] Hadisuwito, Sukamto. (2012). *Membuat Pupuk Organik Cair*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- [20] Sutedjo, M.M. (2008). *Pupuk dan cara pemupukan*, cetakan 8. Jakarta: Rineka Cipta.