

# Pemanfaatan Limbah Kolam Lele dan *Bacillus* sp untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil Padi (*Oryza sativa*)

Tri Rahayuningsih<sup>1</sup>, Susantriana Dewi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Ponorogo, Jl. Pacar 30, Ponorogo, 63418

E-mail: trihayuningsih10@yahoo.co.id

<sup>2</sup>Fakultas Ekonomi, Universitas Merdeka Ponorogo, Jl. Pacar 30, Ponorogo, 63418

E-mail: susanardino@gmail.com

**Abstract**— Catfish pond waste has a high content of organic matter and nutrients (nitrogen) which can be used as a source of nutrition for rice plants, but on the other hand it also contains ammonia which can interfere with rice growth. Therefore, research is needed to reduce the negative effects of using catfish pond waste. in rice cultivation, by utilizing *Bacillus* sp. The purpose of this research is to obtain information about how to use catfish pond waste for rice cultivation, by utilizing the *Bacillus* sp. Bacteria. *Bacillus* sp is thought to increase nutrient availability for rice. The method to be carried out in this study used a randomized block design with treatment A0 (control), A1 (*Bacillus* sp), A2 (catfish waste), A3 (catfish waste + *Bacillus* sp), A4 (Urea fertilizer). The results of this study found that pond waste and *Bacillus* sp. Affected the growth and yield of rice. The highest results were obtained in the combination treatment of pond waste with *Bacillus* sp.

**Keywords**—: *Bacillus* sp; catfish pond waste; organic rice.

## I. PENDAHULUAN

Pada sistem budidaya padi sawah memerlukan biaya tinggi khususnya untuk pembelian pupuk anorganik. Alternatif menekan biaya produksi adalah pemakaian bahan yang ada disekitar lahan untuk menggantikan pupuk anorganik. Pupuk anorganik dapat digantikan dengan pupuk organik yang memiliki kandungan hara tinggi. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan untuk sumber nutrisi adalah limbah kolam lele, karena limbah kolam lele mengandung N dalam jumlah yang tinggi yang berasal dari sisa pelet dan feces ikan. Pelet ikan mengandung 30% protein dan feces ikan mengandung bahan organik yang dapat diuraikan menjadi senyawa N. Sisa pelet dapat digunakan sebagai sumber nutrisi tanaman (Effendi *et al*, 2015).

Permasalahan penggunaan limbah kolam lele pada lahan sawah yaitu limbah kolam lele mengandung amoniak yang tidak dapat diserap oleh tanaman, selain itu juga dapat mengganggu aktivitas mikroba tanah yang menguntungkan bagi tanaman. Amoniak merupakan gas yang dapat bersifat toksik bagi mikroba tanah. Kadar Amoniak tinggi di air kolam tinggi berasal dari penguraian pelet ikan dan feces ikan. Namun demikian amoniak dapat diubah menjadi nitrat dengan adanya bakteri *Bacillus* sp. *Bacillus* sp dapat mengurangi kadar amoniak pada limbah kolam udang sebesar 90% (Itjamilah *et al*, 2009)

Tujuan khusus penelitian ini yaitu untuk mengkaji penggunaan *Bacillus* sp sebagai bioremediasi limbah kolam lele sehingga dapat dimanfaatkan untuk budidaya padi. Berdasarkan penelitian Tinendung *et.al.* (2014) bahwa pemanfaatan *Bacillus* sp+ limbah cair tahu dapat meningkatkan berat gabah kering padi dari 28 g/tanaman menjadi 36 g/tanaman.

Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan pemanfaatan limbah kolam lele dalam mendukung budidaya padi dan penghematan biaya produksi padi. Penghematan biaya dapat dilakukan mengurangi biaya untuk pembelian pupuk anorganik, yang diganti dengan limbah kolam lele dan *Bacillus* sp, sehingga pendapatan petani dapat ditingkatkan.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lahan berkapur di desa Sampung kecamatan Sampung kabupaten Ponorogo. Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap yaitu pertama perbanyak bakteri activator. Kedua pengurangan amoniak oleh *Bacillus* sp. Ketiga uji hasil fermentasi pada tanaman padi kondisi lapangan.

### A. Perbanyak bakteri *Bacillus* sp

Bakteri yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri hasil isolasi dari limbah pabrik kayu putih dan telah diperbanyak di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Ponorogo. Bakteri ini mampu hidup pada media air yang mengandung bahan organik. Perbanyak bakteri dilakukan dengan menggunakan media cair yang mengandung gula. Jumlah *Bacillus* sp yang digunakan memiliki jumlah koloni  $1.57 \times 10^6$ .

**B. Pencampuran *Bacillus sp* dengan limbah kolam**

Limbah kolam lele yang akan digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari sekitar lahan. Limbah kolam lele yang digunakan ada yang difermentasi dengan *Bacillus sp* dan tanpa penambahan *Bacillus sp*. Fermentasi dilakukan selama 2 x 24 jam dan diberi sirkulasi udara.

**C. Percobaan di lahan**

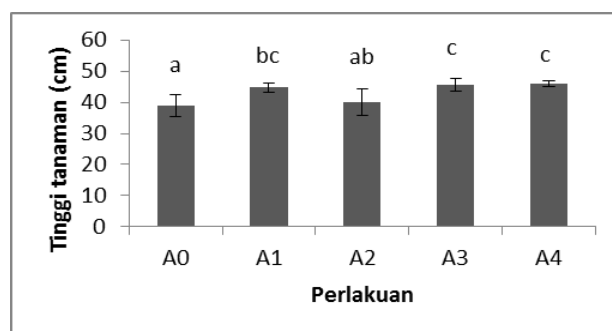
Penelitian dilakukan dengan rancangan acak kelompok kelompok dengan 3 ulangan. Perlakuannya yaitu : A0 = control, A1 = *Bacillus sp*, A2 = Limbah kolam lele, A3 = Limbah kolam lele + *Bacillus sp*, A4 = pupuk Urea

Lahan diolah dan dibuat petak sejumlah 15 petak dengan ukuran 4 x 6 m. Jarak antar petak dibuat 60 cm. Setiap petak di irigasi sesuai perlakuan. Kemudian lahan ditanami padi dengan jarak tanam 30 x 25 cm. Tanaman dilakukan perawatan pengendalian hama dan penyakit. Panen dilakukan pada umur 110 hari setelah tanam. Tanaman sampel dibersihkan kemudian dilakukan pengamatan tinggi tanaman, jumlah anakan, berat total brangkasan, berat kering brangkasan, berat biji.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan ANOVA satu arah dengan program SPSS 16. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan maka analisa dilanjutkan dengan uji LSD untuk mencari perbedaan antar perlakuan.

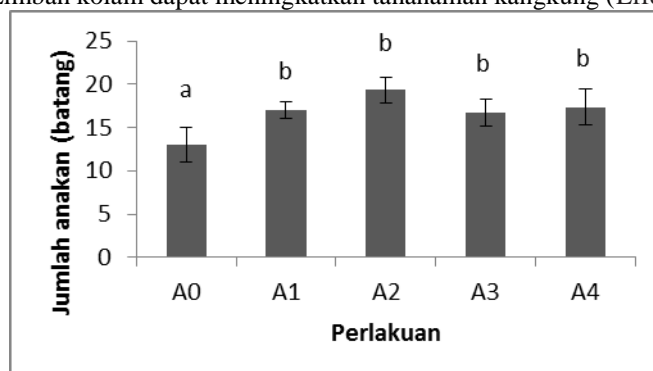
**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perlakuan limbah kolam lele dan *Bacillus sp* mempengaruhi tinggi tanaman padi (Gambar 1). Aplikasi *Bacillus sp* baik secara sendiri maupun yang dikombinasikan dengan limbah kolam lele dapat meningkatkan tinggi tanaman bila dibanding dengan tanpa pemupukan. Pupuk urea yang diaplikasikan pada padi memiliki tinggi tanaman dapat digantikan dengan aplikasi *Bacillus sp* atau limbah kolam lele yang dikombinasikan dengan *Bacillus sp*. Aplikasi Limbah kolam lele akan lebih baik dikombinasikan dengan *Bacillus sp*. *Bacillus sp* merupakan bakteri yang dapat menguraikan amoniak dan diubah menjadi amonium atau nitrat yang dapat diserap oleh tanaman. Hal ini terbukti bahwa pemberian *Bacillus sp* mampu meningkatkan tinggi tanaman padi. *Bacillus sp* merupakan bakteri heterotrof yang dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen pada lahan sawah (Michaud et al., 2006). Limbah kolam lele dapat digunakan untuk menggantikan pupuk urea dalam meningkatkan tinggi tanaman padi.



Gambar 1. Tinggi tanaman (A0 : kontrol, A1 : *Bacillus sp*, A2 : Limbah kolam lele, A3: Limbah kolam lele + *Bacillus sp*, A4 : Urea

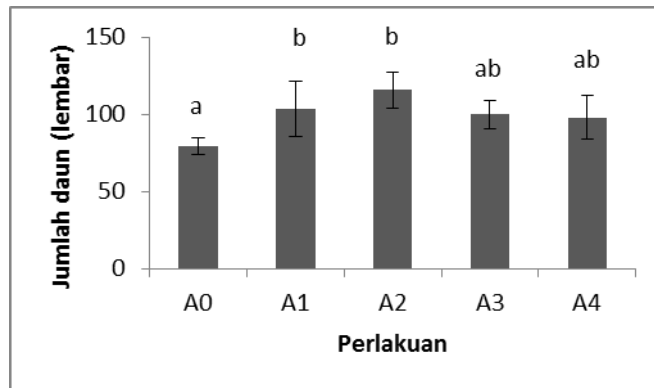
Jumlah anakan padi yang dipupuk urea, limbah kolam dan *Bacillus sp* lebih tinggi dibanding dengan tanpa pupuk (Gambar 2). Limbah kolam lele merupakan sumber bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan pupuk. Bahan organik yang terkandung dalam air kolam berasal dari feces ikan lele dan sisa pakan lele. Pakan lele banyak mengandung protein yang berguna untuk mempercepat pertumbuhan ikan. Protein merupakan senyawa yang banyak mengandung N, sehingga bila didekomposisi akan melepaskan senyawa N yang dapat diserap oleh tanaman. Hal sejalan dengan pemanfaatan limbah kolam ikan untuk tanaman kangkung. Limbah kolam dapat meningkatkan tananaman kangkung (Effendi et al., 2015)



Gambar 2. Jumlah anakan (A0 : kontrol, A1 : *Bacillus sp*, A2 : Limbah kolam lele, A3: Limbah kolam lele + *Bacillus sp*, A4 : Urea

Aplikasi *Bacillus sp* dan limbah kolam lele secara tunggal dapat meningkatkan jumlah daun dibanding dengan tanpa pemupukan (Gambar 3). *Bacillus sp* yang diaplikasikan secara tunggal memiliki jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan *Bacillus sp* yang dikombinasikan dengan limbah kolam lele. Hal ini berarti *Bacillus sp* lebih baik diaplikasikan secara tunggal daripada dikombinasikan dengan limbah kolam lele. Hal ini sejalan dengan pemanfaatan *Bacillus sp* pada tanaman padi. *Bacillus sp* dapat meningkatkan tanaman produksi padi (Tinendung et al, 2014). Pemberian limbah lele dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang akan mempengaruhi pH tanah (Agustiyan, et al., 2004)

*Bacillus sp* merupakan bakteri heterotrof yang mampu mengubah senyawa organik menjadi tersedia bagi tanaman. Aplikasi *Bacillus sp* dalam tanah akan memacu perombakan bahan organik yang merupakan bahan makanan yang baik bagi bakteri heterotrof yang lainnya. *Bacillus sp* dapat mengeluarkan enzim yang mampu melepaskan unsur hara yang terikat oleh tanah (Itjamilah, et al., 2009). Selain itu bakteri juga dapat meningkatkan kualitas air sawah sehingga dapat meningkatkan kesehatan tanah (Herdianti et al., 2015)



Gambar 3. Jumlah daun (A0 : kontrol, A1 : *Bacillus sp*, A2 : Limbah kolam lele, A3: Limbah kolam lele + *Bacillus sp*, A4 : Urea

Limbah kolam lele dan *Bacillus sp* mempengaruhi berat kering dan berat basah brangkasan padi. Berat kering brangkasan tertinggi pada penggunaan pupuk urea dan terendah pada perlakuan kontrol. Perlakuan kombinasi kolam lele dengan *Bacillus sp* belum dapat meningkatkan berat kering brangkasan padi dibanding dengan limbah kolam lele dan *Bacillus sp* secara tunggal, tetapi bila dibanding dengan pupuk urea memiliki berat kering lebih rendah.

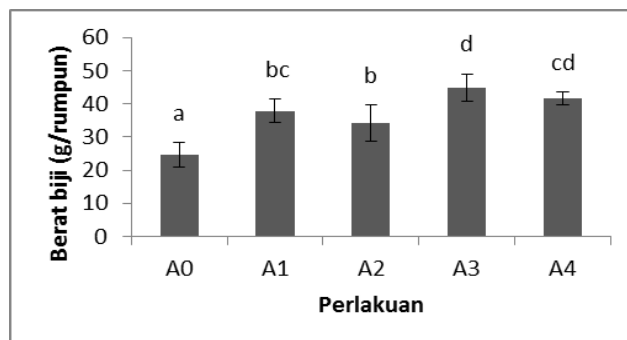
Berat basah brangkasan padi pada penggunaan limbah kolam lele, *Bacillus sp* dan urea secara tunggal lebih tinggi dibanding dengan kontrol. Berat basah brangkasan tertinggi pada penggunaan pupuk urea dan terendah pada perlakuan kontrol. Perlakuan kombinasi kolam lele dengan *Bacillus sp* belum dapat meningkatkan berat basah brangkasan padi dibanding dengan limbah kolam lele dan *Bacillus sp* secara tunggal, tetapi bila dibanding dengan pupuk urea memiliki berat basah lebih rendah.

Tabel 1. Rata-rata berat kering dan berat basah brangkasan padi

Perlakuan	Berat kering brangkasan	Berat basah brangkasan
A0	30,49±1,29 a	61,79±3,70 a
A1	40,28±8,84 ab	86,58±13,50 b
A2	41,98±4,02 b	91,51±9,65 bc
A3	35,17±0,23 ab	72,77±12,32 ab
A4	56,86±5,63 c	109,27±12,23 c

Ket : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda atas uji BNT (0,05)

Berat biji padi perlakuan kontrol lebih rendah dibanding dengan perlakuan yang lainnya. Perlakuan pupuk urea memiliki berat biji padi lebih tinggi dibanding dengan perlakuan limbah lele dan *Bacillus sps* yang diberikan secara tunggal. Kombinasi limbah lele dengan *Bacillus sp* dapat meningkatkan berat biji padi dibanding dengan limbah lele dan *Bacillus sp* yang diberikan secara tunggal.



Gambar 4. Berat biji padi (A0 : kontrol, A1 : *Bacillus sp*, A2 : Limbah kolam lele, A3: Limbah kolam lele + *Bacillus sp*, A4 : Urea

Hasil korelasi antar parameter pengamatan didapatkan bahwa berat biji padi berkorelasi positif dengan tinggi tanaman ( $r = 0,536^*$ ) dan jumlah anakan ( $r = 0,602^*$ ). Semakin banyak jumlah anakan maka akan menghasilkan jumlah biji lebih banyak. Jumlah anakan berkorelasi positif dengan jumlah daun ( $r = 0,714^{**}$ ). Hal ini sejalan dengan peneliian Budi e al (2018) yang menyatakan bahwa berat kering giling gabah berkorelasi positif dengan jumlah anakan dan tinggi tanaman. Tanaman yang memiliki tinggi tanaman dan jumlah anakan lebih tinggi akan menghasilkan fotosintat lebih banyak sehingga berdampak pada peningkatan berat biji padi (Mujiyo et al., 2015). Berat basah brangkasan berkorelasi positif dengan berat kering brangkasan ( $r = 0,864^{**}$ ) dan jumlah anakan ( $r = .0,595^*$ ).

Tabel 2. Hasil korelasi antar parameter pengamatan

	Tinggi tanaman	Jumlah anakan	Jumlah daun	Berat biji	Berat kering brangkasan	Berat basah brangkasan
Tinggi tanaman	1					
Jumlah anakan	.132	1				
Jumlah daun	.129	.714 <sup>**</sup>	1			
Berat biji	.536 <sup>*</sup>	.602 <sup>*</sup>	.374	1		
Berat kering brangkasan	.424	.433	.341	.420	1	
Berat basah brangkasan	.426	.595 <sup>*</sup>	.494	.387	.864 <sup>**</sup>	1

#### IV. KESIMPULAN

Limbah kolam dan *Bacillus sp* mempengaruhi pertumbuhan dan hasil padi. Limbah kolam mengakibatkan jumlah daun dan jumlah anakan teringgi. Kombinasi limbah dengan *Bacillus sp* dapat meningkat hasil padi dibanding limbah dan *Bacillus sp* secara tunggal. Berat biji padi berkorelasi positif dengan tinggi tanaman dan jumlah anakan. Penggunaan limbah kolam lele yang dikombinasikan dengan *Bacillus sp* dapat menggantikan peran pupuk urea

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Agustiyani D, Imamuddin H, Faridah EN, Oedjijono, 2004. Pengaruh pH dan Substrat Organik Terhadap Pertumbuhan dan Aktivitas Bakteri Pengoksidasi Amonia. *Biodiversitas* 5 (2) : 43-47
- Budi LS, Rahayu S, dan Nurwantara MP. 2018. Pengaruh Dosis Dan Interval Pupuk Pelengkap Cair Terhadap Daya Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa*. L) Model Jajar Legowo. *AGRI-TEK* 19 (2) : 64 -69
- Effendi H, Utomo BA, Darmawangsa GM, Karo REK, 2015. Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (*Clarias sp.*) dengankangkung (*Ipomoea aquatica*) dan pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam sistem resirkulasi. *Ecolab* 9 (2) : 47 – 104
- Herdianti L, Soewardi K, Hariyadi S. 2015. Efektivitas Penggunaan Bakteri Untuk Perbaikan Kualitas Air Media Budi Daya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Super Intensif. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)* 20 (3): 265-271
- Itjamilah, Meryandini A, Rusmana I, Suwanto A, and Mubarik NR, 2009. Activity of Proteolytic and Amylolytic Enzymes from *Bacillus* spp. Isolated from Shrimp Ponds. *Microbiology* 2 (3) : 67-71
- Michaud L, Blancheton JP, Bruni V, Piedrahita R, 2006. Effect of particulate organic carbon on heterotrophic bacterial populations and nitrification efficiency in biological filters. *Aquacultural Engineering* 34 : 224-233
- Mujiyo, Bambang Hendro Sunarminto BH, Eko Hanudin E dan Jaka Widada J, 2015. Pertumbuhan Dan Hasil Padi Sawah Organik Dengan Menggunakan Pupuk Kandang Sapi Dan Azolla. *Caraka Tani – Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 30 No. 2, : 69-75
- Tinendung R, Puspita F, Yoseva S, 2014. Uji formulasi *bacillus sp.* sebagai pemacu pertumbuhan tanaman padi sawah (*oryza sativa* l.). *JOM Faperta Vol 1.No. 2.*