

**PENGARUH BAKTERI ENDOFIT ASAL AKAR KAYU KETAPANG HUTAN  
(*Terminalia catappa*) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
PADI SAWAH (*Oryza sativa*)**

***INFLUENCE OF ENDOPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM THE ROOTS OF  
(Terminalia catappa) ON THE GROWTH AND YIELD OF LOWLAND  
RICE (Oryza sativa)***

Ririn Ambarwati<sup>1</sup>, Johan Matinahoru<sup>2\*</sup>, Miranda Hadijah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon

Jalan. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka – Ambon, 97233

\*Email Korespondensi: [johanmatinahoru@gmail.com](mailto:johanmatinahoru@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati yang mengandung bakteri endofit asal akar ketapang hutan (*Terminalia catappa*) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah (*Oryza sativa*). Penelitian dilakukan dengan tiga perlakuan, yaitu pupuk NPK, pupuk hayati endofit, dan kombinasi keduanya, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi berat kering akar, berat kering gabah, dan berat kering beras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati bakteri endofit secara signifikan meningkatkan berat kering akar, gabah, dan beras dibandingkan dengan perlakuan NPK maupun kombinasi keduanya. Perlakuan A2 (bakteri endofit) memberikan hasil tertinggi pada seluruh parameter. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri endofit asal akar ketapang hutan memiliki potensi besar sebagai pupuk hayati dalam mendukung pertumbuhan dan produksi padi secara berkelanjutan serta ramah lingkungan.

**Kata Kunci:** Bakteri Endofit, Ketapang Hutan, Padi Sawah, Pupuk Hayati, Pertumbuhan Tanaman

**ABSTRACT**

This study aimed to determine the effect of biofertilizer containing endophytic bacteria from the roots of Indian almond trees (*Terminalia catappa*) on the growth and yield of lowland rice (*Oryza sativa*). The experiment used a completely randomized design (CRD) with three treatments: NPK fertilizer, endophytic bacterial biofertilizer, and a combination of both, each with three replications. Observed parameters included root dry weight, dry grain weight, and dry rice weight. The results showed that the endophytic bacterial treatment significantly increased all measured parameters compared to NPK and the combination treatments. Treatment A2 (endophytic bacteria) produced the highest values across all variables. These findings indicate that endophytic bacteria from the roots of *Terminalia catappa* have great potential as a biofertilizer to support sustainable and environmentally friendly rice cultivation.

**Keywords:** Endophytic Bacteria, *Terminalia catappa*, Lowland Rice, Biofertilizer, Plant Growth

**PENDAHULUAN**

Diperkirakan pada tahun 2030 penduduk Indonesia mencapai 295,6 juta jiwa, dan hal ini sangat berpengaruh terhadap tingkat konsumsi beras sebagai bahan makanan pokok orang Indonesia (BPS, 2020). Karena itu harus ada kerja keras pemerintah dibidang pertanian yaitu bagaimana menjaga agar kebutuhan konsumsi beras tetap berada dalam jumlah yang cukup dengan kualitas yang terjamin. Untuk menghasilkan beras dalam jumlah dan kualitas terjamin tersebut dapat dilakukan dengan cara meningkatkan luas lahan usaha dan atau melakukan budidaya tanaman padi secara

intensif. Secara umum jika dipandang dari aspek agronomi maka untuk meningkatkan produksi tanaman padi harus dilakukan dengan teknik pemupukan. Namun yang menjadi kendala adalah pemupukan yang dilakukan adalah dengan pupuk anorganik atau pupuk kimia buatan sehingga hal ini sangat berpengaruh terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu harus ada upaya-upaya untuk bagaimana menggunakan pupuk organik sehingga tidak terjadi pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan manusia.

Pemupukan organik selama ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, dan salah satunya adalah dengan cara pemberian pupuk hayati yang berasal dari mikroorganisme. Dibidang kehutanan terdapat beberapa jenis pohon hutan yang mempunyai habitat yang sama dengan tanaman padi, yaitu hidup pada daerah tergenang sehingga diduga ada kemiripan mikroorganisme yang berfungsi membantu metabolisme sel tanaman. Hasil penelitian Nuruwe, dkk. (2020) dan Nawawi (2023) ditemukan bahwa pada 3 jenis pohon yang berhabitat basah (ketapang hutan, kayu burung dan kayu marsegu), ternyata memiliki bakteri endofit yang berpengaruh terhadap produksi gabah tanaman padi. Bakteri Endofit adalah mikroba yang berpengaruh positif terutama pada tumbuhan, karena berinteraksi dengan tanaman inang dan tanpa menyebabkan gangguan atau kerusakan. Bakteri Endofit hidup dalam jaringan akar, batang maupun daun tanaman, dan berfungsi membantu proses-proses metabolisme sel tanaman inang, terutama dalam meningkatkan efektivitas kerja enzim nitrogenase. Karena itu penggunaan mikroba sebagai pupuk hayati untuk meningkatkan hasil pertanian sedang gencar dilakukan, dan salah satu hal yang memicu adalah dengan ditemukannya berbagai jenis endofit bakteri pada tanaman gramineae seperti tebu, jagung, gandum dan padi.

Penelitian ini akan fokus pada bakteri endofit akar ketapang hutan karena berdasarkan hasil penelitian Nawawi (2023) bahwa bakteri endofit akar pohon ketapang hutan berpengaruh signifikan terhadap berat kering akar dan berat kering gabah tanaman padi. Hal ini karena akar pohon ketapang hutan memiliki bakteri endofit yang mitrip dengan bakteri endofit tanaman padi terutama pada kelompok bakteri dari genus *Staphylococcus* dan *Monococcus*. Bakteri endofit merupakan mikroorganisme yang hidup didalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan kerusakan atau penyakit, dan dapat memberikan manfaat seperti peningkatan daya tahan terhadap patogen, peningkatan ketersediaan nutrisi, serta stimulasi pertumbuhan tanaman. Ketapang hutan (*Terminalia catappa*) dikenal memiliki kemampuan untuk hidup di berbagai kondisi lingkungan, sehingga mikroba yang terkandung dalam akarnya memiliki potensi untuk meningkatkan produktivitas tanaman lain, seperti padi sawah. Penelitian ini penting karena dapat membuka peluang untuk memanfaatkan bakteri endofit dalam upaya pertanian berkelanjutan, yang mengurangi ketergantungan pada bahan kimia seperti pupuk dan pestisida. Penelitian ini berfokus pada bagaimana bakteri endofit yang ditemukan dalam akar Ketapang hutan dapat berinteraksi dengan tanaman padi, mempengaruhi pertumbuhannya, serta meningkatkan hasil panen padi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan

dapat memberikan solusi baru dalam meningkatkan produksi padi secara ramah lingkungan dan lebih efisien.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini direncanakan akan dilakukan pada bulan Maret sampai Mei 2025 di Desa Waiketambaru Kecamatan Bula Barat Kabupaten Seram Bagian Timur.

### Alat dan Bahan Penelitian

#### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Nama Alat	Fungsi
Pacul atau cangkul	Mencangkul tanah untuk membuka lahan
Label	Menandai Perlakuan
Kamera	Dokumentasi
Alat tulis menulis	Mencatat hasil pengukuran
Botol aqua	Mengisi larutan
Sarung tangan	Melindungi tangan saat menyapaikan lahan dan memanen padi
Saringan	Menyaring ampas akar Ketapang hutan
Timbangan	Menimbang berat bahan hasil penelitian
Parang	Memotong akar ketapang hutan
Gergaji	Memotong dan menghaluskan bagian dari akar ketapang hutan
Panci	Merebus daging sebagai bahan larutan media pembiakan bakteri
Karung	Mengisi hasil panen padi

#### Bahan

Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah:

Nama Bahan	Fungsi
Bibit padi	Perbanyak tanaman penelitian
Akar Ketapang hutan	Sumber bakteri endofit
Air	Pelarut dalam penyiapan bahan pembiakan bakteri

Alkohol 70 %

Sebagai bahan pembersih wadah dari kontamiasi

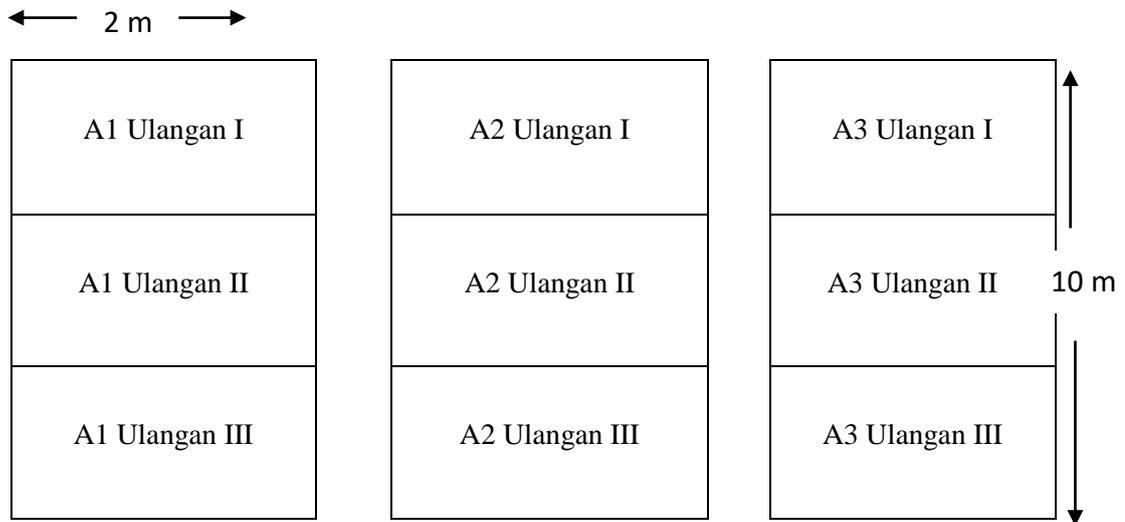
Aquades

Bahan pembersih

## Prosedur Penelitian

1. Persiapan Larutan Pupuk Hayati
  - a. Akar ketapang hutan dibersihkan dengan air mengalir, kemudian dikeringkan dan dibersihkan dengan alkohol 70%. Selanjutnya akar Ketapang hutan dihaluskan dengan menggunakan gergaji dan hasil ampas gergaji sebanyak 250 gr direndam dengan 500 ml air.
  - b. Rendaman ampas gergaji akar ketapang hutan (poin a) dicampur dengan air rebusan daging ayam sebanyak 6 liter.
  - c. Larutan hasil campuran disimpan selama 14 hari kemudian dapat di aplikasikan ke tanaman padi. Ini yang disebut sebagai pupuk hayati, Karena Pupuk hayati mengandung mikroorganisme yang bekerja secara simbiotik dengan tanaman, misalnya membantu dalam proses dekomposisi bahan organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi, atau mengendalikan patogen tanah dan Proses penyimpanan atau fermentasi selama 14 hari mungkin memberikan waktu bagi mikroorganisme untuk berkembang biak dan memperbanyak diri, yang meningkatkan efektivitas pupuk hayati tersebut saat diterapkan pada tanaman.(Mulyani, M., & Irianto, H. (2014).
2. Persiapan penanaman padi
  - a. Biji padi disemai terlebih dahulu pada bak kecambah benih
  - b. Setelah benih padi berkecambah dibiarkan sampai umur kurang lebih 14 hari kemudian dipindahkan ke bedengan percobaan.
  - c. Setelah anakan bibit padi ditanam di bedengan percobaan maka setelah 15 HST dilakukan aplikasi larutan pupuk baik hayati maupun NPK. Dosis pupuk hayati (akar ketapang) dibuat dengan pengenceran 300 ml/7,5 liter air sedangkan dosis pupuk NPK sebanyak 50 gr/7,5 liter air.
3. Pembuatan petak percobaan
  - a. Dalam penelitian ini dibutuhkan 3 petak percobaan dengan ukuran masing-masing petak adalah 9 m x 2 m.
  - b. Jarak tanam 20 x 20 cm
  - c. Pemberian air irigasi dilakukan seperti kebutuhan biasanya yang dilakukan oleh petani. Setiap 7-10 hari sesuai dengan kondisi lahan dan kebutuhan air.

Tata letak petak pengamatan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 1. Tata Letak Petak Pengamatan

#### 4. Aplikasi Pupuk

Pupuk diberikan sebanyak 3 kali selama penelitian dengan interval setiap 15 hari sampai tanaman padi berumur 2 bulan (60 hari). Pemberian pupuk dihentikan pada saat umur padi sudah 45 hari.

#### 5. Pengukuran dilakukan saat tanaman padi umur 3 bulan

- a. Berat kering akar dilakukan dengan cara tanaman padi dicabut saat panen dan ditimbang berat kering akarnya
- b. Berat gabah dilakukan dengan cara biji padi dipanen kemudian ditimbang berat keringnya
- c. Berat beras dilakukan dengan cara gabah digiling dengan mesin dan selanjutnya ditimbang

#### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu:

A1: Pupuk NPK dosis 50 gr/7,5 liter air

A2: Pupuk Hayati dosis 300 ml /7,5 liter air

A3: (Pupuk Hayati 300 ml + NPK 50 gr)/7,5 liter air

Dimana tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan tiap ulangan terdiri dari 150 rumpun. Tiap rumpun berisi 3 anakan padi.

Model statistik dari rancangan acak lengkap yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu_i + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana :

$Y_{ij}$  = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Rataan umum

$\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

### Analisis Data

Data hasil penelitian ditabulasi dan dilakukan analisis keragaman (Anova). Jika perlakuan pada ANOVA berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (Hanafia 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Berat Kering Akar

Pada Tabel 1 ditampilkan pengaruh pemberian pupuk sesuai perlakuan terhadap berat kering akar tanaman padi.

**Tabel 1.** Data Berat Kering Akar Padi selama 3 Bulan Penelitian

Perlakuan	Berat Akar (gr)			Jumlah	Rata-Rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3		
NPK (A1)	300	400	500	1200	400
BE (A2)	700	1100	1000	2800	933,33
NPK+BE (A3)	1000	500	800	2300	766,67

Hasil penelitian pada Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata berat kering akar pada perlakuan pupuk NPK (A1) adalah 400 gr, perlakuan pupuk bakteri endofit asal akar ketapang hutan (A2) adalah 933,3 gr dan perlakuan pupuk NPK+bakteri Endofit (A3) menghasilkan berat akar 766,6 gr. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit asal akar ketapang hutan menghasilkan rata-rata berat kering akar lebih baik dari perlakuan lainnya.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit asal akar ketapang hutan berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering akar tanaman padi. Hal ini disebabkan bakteri endofit sangat berpengaruh terhadap berat kering akar padi karena mereka dapat meningkatkan serapan hara, menghasilkan hormon pemacu tumbuh, dan melindungi tanaman dari pathogen (Gusmaini et al 2013).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 2 maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 2.** Analisis Sidik Ragam Berat Kering Akar Padi

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	446666,6667	446664,6667	11,4857**	5,1432	10,9247
Galat	6	233333,3333	38888,88889			
Total	8	680000				

\*\* = berpengaruh sangat nyata

**Tabel 3.** Uji Beda Nyata Jujur Terhadap Berat Kering Akar Padi

Perlakuan	Rata-rata Berat Kering Akar	Notasi Beda	
EB (A2)	933,3	a	
NPK+BE	766,6	a	166,7
NPK (A1)	400,0	b	533,3
BNJ <sub>0.01</sub>	393,938329		

Hasil uji pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan BE (A2), dan perlakuan NPK+EB (A3) hasilnya tidak berbeda, sedangkan perlakuan NPK (A1) memiliki rata-rata berat kering akar yang lebih kecil dari A2 dan A3.

Peningkatan berat kering akar pada perlakuan A2 menunjukkan bahwa bakteri Endofit dari akar ketapang hutan memiliki potensi sebagai agen pemacu pertumbuhan tanaman (*plant growth-promoting bacteria*/PGPB). Beberapa jenis bakteri Endofit terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui beberapa mekanisme, seperti fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, produksi fitohormon (auksin, sitokinin, dan giberelin), serta peningkatan resistensi terhadap stres (Santoyo et al., 2016). Kemampuan bakteri endofit dalam meningkatkan berat kering akar berkaitan dengan aktivitasnya dalam merangsang pembentukan akar lateral dan rambut akar, yang berdampak pada peningkatan luas permukaan akar dan kapasitas penyerapan hara. Compant et al. (2010) menjelaskan bahwa kolonisasi bakteri endofit pada jaringan akar dapat merangsang pertumbuhan sistem perakaran melalui sintesis hormon dan interaksi sinyal antara tanaman dan mikroba. Proses ini tidak hanya mendukung penyerapan nutrisi tetapi juga memperkuat struktur akar tanaman secara keseluruhan. Menariknya, meskipun perlakuan kombinasi antara pupuk NPK dan bakteri endofit (A3) memberikan hasil yang lebih tinggi di bandingkan NPK, namun hasil tersebut masih lebih rendah dibandingkan penggunaan bakteri endofit secara tunggal (A2).

Hal ini dapat disebabkan oleh adanya interaksi negatif antara pupuk kimia dan mikroorganisme endofit. Adesemoye et. Al. (2009) menyatakan bahwa penggunaan pupuk kimia dalam dosis tinggi dapat mengganggu aktivitas mikroorganisme tanah, baik secara langsung melalui peningkatan kadar ion garam maupun secara tidak langsung melalui perubahan pH tanah. Oleh karena itu, dalam praktik budidaya yang melibatkan mikroba, penting untuk mempertimbangkan dosis dan frekuensi aplikasi pupuk anorganik agar tidak menghambat aktivitas mikroba menguntungkan.

Hasil penelitian ini mendukung upaya pengembangan teknologi pertanian berkelanjutan, dimana pemanfaatan agen hayati seperti bakteri endofit dapat mengurangi ketergantungan terhadap input kimia. Rosenblueth dan Martines-Romero (2006) menjelaskan bahwa isolat endofit dari lingkungan alami, seperti hutan tropis, sering kali memiliki keanekaragaman genetik dan fungsional yang tinggi, sehingga berpotensi besar dalam aplikasi pertanian. Dengan demikian, dapat

disimpulkan bahwa pemberian bakteri endofit asal akar ketapang hutan secara signifikan meningkatkan berat kering akar tanaman padi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penggunaan mikroorganisme endofit sebagai biofertilizer menunjukkan potensi yang menjanjikan dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara efisien dan ramah lingkungan.

### Berat Kering Gabah

Hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering gabah pada perlakuan pupuk NPK (A1) adalah 533,3 gr, perlakuan pupuk bakteri endofit asal akar ketapang hutan (A2) adalah 1400 gr dan perlakuan pupuk NPK+bakteri Endofit (A3) menghasilkan berat gabah 1100 gr. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit asal akar ketapang hutan menghasilkan rata-rata berat kering gabah lebih baik dari perlakuan lainnya.

**Tabel 4.** Data Berat Kering Gabah Padi selama 3 Bulan Penelitian

Perlakuan	Berat Gabah (gr)			Jumlah	Rata - Rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3		
NPK(A1)	200	600	800	1600	533,33
BE(A2)	1100	1600	1500	4200	1400
NPK + BE(A3)	400	1700	1200	3300	1100

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit asal akar ketapang hutan berpengaruh nyata terhadap berat kering akar tanaman padi (nilai F-Hitung lebih besar dari pada F-Tabel 5%) seperti yang disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Analisis Sidik Ragam Berat Kering Gabah Padi

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	1162222,22	1162220,22	5,87639438*	5,1432528	10,924767
Galat	6	1186666,67	197777,778			
Total	8	2348888,89				

\*= berpengaruh nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit asal akar ketapang hutan berpengaruh nyata terhadap berat kering gabah tanaman padi. Hal ini disebabkan bakteri endofit mampu meningkatkan pertumbuhan, ketahanan tanaman, dan penyerapan nutrisi (Dini Oktrisna, at all 2017).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 5 maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil uji pada Tabel 6

menunjukkan bahwa perlakuan BE (A2), perlakuan NPK+BE (A3), dan perlakuan NPK (A1) tidak berbeda karena nilai uji beda tidak nyata.

**Tabel 6.** Uji Beda Nyata Jujur terhadap Berat Kering Gabah Padi

Perlakuan	Berat Kering Gabah (gr)	Notasi Beda
BE (A2)	1400	a
NPK+BE (A3)	1100	b
NPK (A1)	533,3	b
BNJ. 0.05	800,7	

Penelitian yang dilakukan pada tanaman padi dengan berbagai perlakuan pupuk menunjukkan hasil yang menarik terkait pengaruh perlakuan terhadap berat kering gabah. Berdasarkan data yang diperoleh, perlakuan pupuk dengan bakteri endofit asal akar ketapang hutan (A2) menghasilkan rata-rata berat kering gabah yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yakni pupuk NPK (A1) dan kombinasi pupuk NPK dan Bakteri endofit (A3). Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri endofit asal akar ketapang hutan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan hasil panen padi, khususnya pada berat kering gabah. Bakteri endofit adalah mikroorganisme yang hidup dalam jaringan tanaman tanpa menimbulkan penyakit, dan dapat berperan dalam meningkatkan kesehatan tanaman serta keberhasilan pertumbuhan tanaman. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa bakteri endofit dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara, meningkatkan ketahanan terhadap penyakit, serta mendukung perkembangan akar tanaman (Compant et al., 2005). Salah satu contoh bakteri endofit yang diketahui memiliki potensi untuk meningkatkan hasil pertanian adalah bakteri yang berasal dari akar tanaman ketapang hutan. Ketapang hutan (*Terminalia catappa*) dikenal sebagai pohon yang memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dalam kondisi yang kurang mendukung, sehingga mikroba yang terdapat di akar ketapang hutan berpotensi untuk memberikan manfaat yang besar bagi tanaman lain, seperti padi.

Dalam penelitian ini, penggunaan bakteri endofit asal akar ketapang hutan (A2) menunjukkan hasil yang sangat baik dalam meningkatkan berat kering gabah padi, yaitu 1400 gr. Peningkatan hasil ini dapat dijelaskan oleh kemampuan bakteri endofit dalam memperbaiki kesehatan tanah dan tanaman, serta kemampuannya untuk meningkatkan penyerapan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang esensial bagi pertumbuhan padi. Selain itu, bakteri endofit dapat menghasilkan senyawa-senyawa fitohormon, seperti auksin, yang dapat merangsang pertumbuhan akar, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penyerapan air dan hara oleh tanaman padi (Lugtenberg & Kamilova, 2009).

Perlakuan dengan pupuk NPK (A1) menghasilkan berat kering gabah sebesar 533,3 gr, yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan bakteri endofit asal akar ketapang hutan (A2). Pupuk NPK memang memberikan unsur hara yang sangat penting bagi tanaman padi, seperti nitrogen untuk pertumbuhan daun, fosfor untuk pengembangan akar, dan kalium untuk pembentukan bunga dan buah. Namun, meskipun pupuk NPK memiliki manfaat yang jelas dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, peran bakteri endofit dalam meningkatkan efisiensi penyerapan hara dan memperbaiki kondisi akar menjadikan perlakuan A2 lebih unggul. Sementara itu, perlakuan kombinasi antara pupuk NPK dan Bakteri Endofit (A3) menghasilkan berat kering gabah sebesar 1100 gram, yang masih lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan A2. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kombinasi keduanya memiliki potensi untuk meningkatkan hasil pertanian, pengaruh bakteri endofit saja mungkin lebih dominan dalam meningkatkan berat kering gabah dalam penelitian ini. Hasil ini mungkin disebabkan oleh interaksi yang berbeda antara unsur hara yang ada di dalam pupuk NPK dengan bakteri endofit, yang dapat mempengaruhi efektivitas kerja kedua komponen tersebut.

### Berat Kering Beras

Pada Tabel 7 ditampilkan pengaruh pemberian pupuk sesuai perlakuan terhadap berat kering gabah tanaman padi. Hasil penelitian pada Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering beras pada perlakuan pupuk NPK (A1) adalah 175 gr, perlakuan pupuk bakteri endofit asal akar ketapang hutan (A2) adalah 833,3 gr, dan perlakuan pupuk NPK+bakteri endofit (A3) menghasilkan berat gabah 733,3 gr. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit asal akar ketapang hutan menghasilkan rata-rata berat kering beras lebih baik dari perlakuan lainnya.

**Tabel 7.** Tabel Data Berat Kering Beras selama 3 Bulan Penelitian

Perlakuan	Berat Kering Beras (gr)			Jumlah	Rata - Rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3		
NPK (A1)	100	200	225	525	175
BE A2)	400	1100	1000	2500	833,333
NPK + EB (A3)	200	1200	800	2200	733,333

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit asal akar ketapang hutan berpengaruh nyata terhadap berat kering beras tanaman padi karena bakteri endofit berperan dalam meningkatkan serapan nutrisi, meningkatkan toleransi terhadap stres, dan bahkan melindungi tanaman dari penyakit. (Gusmaini at all 2013).

**Tabel 8.** Analisis Sidik Ragam Berat Kering Beras

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	755138,889	755136,8889	5,64881621*	5,14325285	10,924767
Galat	6	802083,333	133680,5556			
Total	8	1557222,22				

\*= berpengaruh nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit asal akar ketapang hutan berpengaruh nyata terhadap berat kering gabah tanaman padi karena (F-Hitung lebih besar dari pada F-Tabel 5%). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 8 maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 9. Hasil uji BNJ pada Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan BE (A2), dan perlakuan NPK+BE (A3), NPK (A1) tidak berbeda karena nilai dari notasinya tidak melebihi nilai uji BNJ.

**Tabel 9.** Uji Beda Nyata Jujur terhadap Berat Kering Beras

Perlakuan	Berat Kering Beras (gr)	Notasi Beda
BE (A2)	833,3	a
NPK+BE (A3)	733,3	b
NPK (A1)	175	b
BNJ. 0.05	658,3	

Penelitian yang dilakukan pada tanaman padi dengan berbagai perlakuan pupuk menunjukkan hasil yang sangat menarik terkait pengaruh perlakuan terhadap berat kering beras. Berdasarkan data yang diperoleh, perlakuan dengan bakteri endofit asal akar ketapang hutan (A2) menghasilkan rata-rata berat kering beras yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yakni pupuk NPK (A1) dan kombinasi pupuk NPK dengan Bakteri Endofit (A3). Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri endofit asal akar ketapang hutan dapat meningkatkan kualitas beras secara signifikan, bahkan lebih baik dari pada penggunaan pupuk NPK atau kombinasi pupuk NPK dengan bakteri endofit.

Bakteri endofit adalah mikroorganisme yang hidup didalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan penyakit, dan seringkali berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Bakteri endofit ini dapat membantu tanaman dalam memperoleh unsur hara yang lebih banyak, meningkatkan ketahanan terhadap pathogen, serta memperbaiki kondisi fisik dan kimia tanah (Compant et al.,2005). Salah satu bakteri endofit yang menarik perhatian adalah yang berasal dari akar pohon ketapang hutan (*Terminalia catappa*), yang dikenal memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dalam kondisi tanah yang kurang subur. Bakteri endofit yang hidup di akar ketapang

hutan berpotensi untuk mendukung pertumbuhan tanaman lain, termasuk tanaman padi. Pada penelitian ini, perlakuan dengan bakteri endofit asal akar ketapang hutan (A2) menghasilkan berat kering beras sebesar 833,3 gr, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk NPK (A1) yang hanya menghasilkan 733,3 gr.

Peningkatan hasil yang signifikan ini dapat dijelaskan oleh berbagai mekanisme yang dimiliki oleh bakteri endofit. Salah satunya adalah kemampuannya untuk memfasilitasi penyerapan unsur hara, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang penting untuk perkembangan tanaman padi (Lugtenberg & Kamilova, 2009). Selain itu, bakteri endofit juga dapat memproduksi fitohormon yang merangsang pertumbuhan akar, sehingga meningkatkan kemampuan tanaman untuk menyerap air dan nutrisi secara lebih efisien. Perlakuan pupuk NPK (A1) menghasilkan berat kering beras yang jauh lebih rendah, yaitu hanya 175 gram. Pupuk NPK sendiri mengandung unsur hara utama seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang mendukung pertumbuhan tanaman. Meskipun pupuk ini memberikan unsur hara yang diperlukan, tidak ada interaksi langsung dengan mikroorganisme yang dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah atau memperbaiki kondisi akar tanaman. Hal ini mungkin menjadi salah satu alasan mengapa perlakuan A1 tidak menghasilkan hasil yang optimal. Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bakteri Endofit (A3) menghasilkan berat kering beras 733,3 gr, yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk NPK saja, namun masih lebih rendah dari pada perlakuan bakteri endofit asal akar ketapang hutan (A2).

Meskipun kombinasi ini memberikan manfaat dari kedua faktor, yaitu pupuk NPK yang menyediakan unsur hara dan bakteri endofit yang meningkatkan efisiensi penyerapan hara, pengaruh bakteri endofit asal akar ketapang hutan dalam perlakuan A2 terbukti lebih dominan dalam meningkatkan hasil beras. Hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme endofit dapat bekerja lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman padi tanpa memerlukan tambahan pupuk kimia.

## KESIMPULAN

Pemberian pupuk hayati bakteri endofit asal akar ketapang hutan (*Terminalia catappa*) berpengaruh nyata terhadap produksi padi. Pupuk hayati bakteri endofit asal akar ketapang hutan menghasilkan berat kering beras 833,3 gr/petak lebih tinggi dari pada perlakuan pupuk NPK yang hanya 533,3 gr/petak.

## DAFTAR PUSTAKA

Adesemoye, A. o., Torbert, H. A., & Kloepper, J. W. 2009. Plant growth promoting rhizobacteria allow reduced application rates of chemical fertilizers *Microbial Ecology*, 58(4),921-929. <https://doi.org/10.1007/s00248-009-9531-y>

- BPS, 2020. Analisis Profil Penduduk Indonesia. Mendeskripsikan Peran Penduduk dalam Pembangunan. Direktorat Analisis dan Pengembangan Statistik. Jakarta.
- Compant, S., Clement, C., & Sessitsch, A. 2010. Plantgrowth-promoting bacteria in the rhizo-and endosphere of plnts: Their role, colonization , mechanisms involved and prospects for utilization. *Soil Biology and Biochemistry*, 42(5),669-678. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2009.11.024>
- Matinahoru, J. M. 2025. *Peningkatan produksi tanaman padi yang dilakukan dengan teknik pemupukan dan menggunakan pempukan organic.*
- Rosenblueth, M., & Martinez-Romero,E. 2006. Bacterial endophytes and their interactions with hosts. *Molecular Plan-Microbe Interactions*,19(8), 827-837. <https://doi.org/10.1094/MPMI-19-0827>
- Santoyo, G., Moreno-Hagelsieb, G., del Carmen Orozco-Mosqueda, M., & Glick, B. R. 2016. Plant growth-promoting bacterial endophytes. *Microbiological endphtyes. Microbiological Research*, 183, 92-99. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2015.11.008>
- Sari, A. 2015. *Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Pangan dan Kehutanan.* Malang: Penerbit Universitas Brawijaya..
- Sitorus, F. (2014). *Perkembangan Tanaman Padi: Dari Perkecambahan Hingga Pembungan.* *Jurnal Agronomi*, 12(4), 65-72.
- Soemartono, R., & Hardjono, A. 2000. *Pengaruh Penyerbukan terhadap Pembentukan Bulir pada Tanaman Padi.* *Agrikultura*, 8(2), 135-142.
- Starina, S. 2015. *Pemanfaatan Tanaman Hias untuk Peneduh dan Keindahan.* Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sutanto, A. 2006. *Pengelolaan Pemupukan dan Dampaknya terhadap Ekosistem Tanah.* *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 10(4), 12-20.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2019. *Classification of rice (Oryza sativa).* Retrieved from <https://www.usda.gov>
- Wagner, M., et al. 2014. "Endophytic Bacteria as Tolerant Agents to Environmental Stresses in Rice Plants." *Plant Growth Regulation*, 73(1), 107-115.
- Wulandari, T. 2003. *Pengenalan Struktur Bunga dan Buah pada Tanaman Padi.* *Jurnal Penelitian Pertanian*, 21(1), 53-61.