

# New

*by* Fari Fadhilah

---

**Submission date:** 27-Jul-2023 02:48PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2137482333

**File name:** ARTIKEL\_FARI\_FADILAH\_new.docx (679.89K)

**Word count:** 3595

**Character count:** 23565



**Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi**  
E-ISSN 2654-4571; P-ISSN 2338-5006  
Vol. x, No. y, Month Year; Page, xxx-yyy  
<https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>

## INOKULASI BAKTERI ENDOFIT MENINGKATKAN TINGGI TANAMAN DAN JUMLAH AKAR PADI (*Oryza sativa*)

**Fari Fadilah<sup>1</sup>, Triastuti Rahayu<sup>2</sup>, dan Yasir Sidiq<sup>3\*</sup>**  
<sup>1,2,&3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah  
Surakarta, Indonesia

Corresponding e-mail : [ys120@ums.ac.id](mailto:ys120@ums.ac.id)

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.vxiy.xxxx>

Submit: dd-mm-yyyy; Revised: dd-mm-yyyy; Accepted: dd-mm-yyyy; Published: dd-mm-yyyy

**ABSTRAK:** Empat bakteri endofit telah diisolasi dari tanaman pisang kluthuk dan pisang ambon telah menunjukkan produksi IAA. Karena inokulasi bakteri ke tanaman harus dilakukan pada fase eksponensial pertumbuhan bakteri, informasi pertumbuhan sangat penting. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek inokulasi bakteri endofit terhadap tinggi tanaman dan jumlah akar padi. Untuk itu, dua bakteri endofit dari pisang kluthuk dan dua bakteri endofit dari pisang ambon dikultur dan diperiksa laju pertumbuhannya menggunakan spektrofotometer 600 nm. Pertumbuhan isolat dihitung setiap dua jam selama 16 jam pertumbuhan bakteri dalam media NB. Percobaan inokulasi bakteri pada tanaman padi dilakukan dengan lima ulangan. Inokulasi ini dimulai dengan berkecambah benih padi dan diamati radikulanya. Kemudian bibit padi yang sudah berkecambah direndam dalam suspensi bakteri selama 1 jam pada suhu ruang. Hasil penelitian menunjukkan fase eksponensial semua isolat diamati 6 jam setelah pengocokan. Inokulasi menggunakan isolate A22 dan A51 signifikan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun. Pada jumlah akar yang menunjukkan signifikan terdapat pada isolate A22. Ini mendukung potensi bakteri endofit dari tanaman pisang kluthuk dan ambon.

**Kata Kunci:** Petunjuk Penulisan, Jurnal Bioscientist, Template Artikel.

**ABSTRACT:** Four endophytic bacteria have been isolated from banana kluthuk plants and ambon bananas have shown IAA production namely A22, A51, K1, and K28. Since inoculation of bacteria into plants must be done in the exponential phase of bacterial growth, growth information is crucial. This study aims to analyze the effect of endophytic bacterial inoculation on plant height and the number of rice roots. To achieve this, two endophytic bacteria from banana kluthuk and two from banana ambon were cultured and analyzed the growth rate using a 600 nm spectrophotometer. Growth measurements were taken at two-hour intervals over 16 hours in NB media. Bacterial inoculation experiments were performed on rice plants, with five replicates. The inoculation process involved germinating rice seeds and observing the radicle, followed by soaking germinated seedlings in a bacterial suspension at room temperature for an hour. The results indicated that the exponential growth phase for all isolates was observed six hours after shaking. Notably, inoculation with A22 and A51 isolates led to a significant increase in plant height and the number of leaves. Additionally, the A22 isolate exhibited a significant increase in the number of roots. These findings provide strong support for the potential of endophytic bacteria sourced from banana kluthuk and ambon plants in promoting plant growth. Overall, this study contributes valuable insights into the potential application of these endophytic bacteria as growth-promoting agents for agricultural purposes, particularly in enhancing the growth and development of rice plants.

**Keywords:** Writing Instructions, Bioscientist Journal, Article Template.

Spasi



**Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi** is Licensed Under a [CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Dikelola oleh : Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan

Universitas Pendidikan Mandalika



## PENDAHULUAN

Eksplorasi mikroorganisme telah banyak dikembangkan, tidak hanya untuk mikroorganisme rizosfer saja, tetapi juga untuk mikroorganisme pada tanaman (endofit) yang berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (Hidayati et al., 2014). Endofit mencakup jamur atau bakteri yang sebagian dari siklus hidupnya menyerang jaringan tanaman hidup dan tanpa gejala seluruhnya didalam jaringan tanaman (Aziez, 2022). Bakteri endofit menguntungkan bagi tanaman inangnya, termasuk merangsang pertumbuhan tanaman, menginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen, serta memfiksasi nitrogen (S & Sopialena, 2022). Bakteri endofit diisolasi atau diekstrak dari bagian tanaman yang sehat, proses kolonisasi jaringan tumbuhan oleh endofit melalui tahapan kompleks yang meliputi adaptasi, perkecambahan spora, penetrasi dan kolonisasi (Pratiwi, 2021) mampu menghasilkan senyawa bioaktif yang memiliki karakter mirip atau sama dengan inangnya. Ini disebabkan karena adanya pertukaran genetik yang terjadi antara inang dan bakteri endofit secara evolusioner (Lestari, 2021).

Bakteri endofit sebagai *plant growth promoting bacteria* (PGPB) digunakan sebagai inokulan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Ji et al., 2014). PGPB ditemukan di tanah sekitar akar tanaman, jaringan vegetal, dan permukaan daun atau batang (Orozco-Mosqueda et al., 2020). Endofit mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan biomassa dengan memproduksi fitohormon seperti Indole Acetic Acid (IAA) (Raimi & Adeleke, 2023). Hormon IAA adalah hormon kunci bagi berbagai aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Tanjung et al., 2015). Beberapa bakteri endofit pernah diisolasi dari tanaman padi, tebu, sorgum, rumput dan jagung (Sugijanto et al., 2009). Sebanyak 4 dari 8 isolat bakteri menunjukkan kemampuan dalam memacu pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah akar tanaman padi. Hal ini dikarenakan beberapa isolat mampu merangsang produksi hormon IAA. Isolat yang digunakan yaitu, A22, A51, K1, dan K28.

Purnama (2023) menekankan bahwa pertumbuhan bakteri dapat dipantau melalui kurva pertumbuhan menggunakan spektrofotometer. Tujuan utama dari kurva ini adalah untuk mengidentifikasi waktu optimal untuk pembelahan sel bakteri. Kurva pertumbuhan terdiri dari empat fase berbeda, yaitu fase lag, fase eksponensial, fase stasioner, dan fase kematian. Kurva pertumbuhan bakteri dibagi dalam empat fase yaitu fase lag, fase eksponensial, fase stasioner, dan fase kematian (Risna et al., 2022). Fase lag merupakan fase penyesuaian suatu aktivitas mikroba dalam lingkungan barunya (Purnama, 2023). Fase eksponensial dipengaruhi oleh kondisi suhu, pH, nutrient dalam media dan sifat genetik mikroba (Risna et al., 2022). Fase stasioner ketika nutrisi pada medium semakin tipis, pada fase ini tidak terdapat penurunan atau kenaikan jumlah sel yang





signifikan (Wahyuningsih & Zulaika, 2019). Pada fase kematian terjadi saat penurunan jumlah nutrisi dan viabilitas sel yang semakin menurun, fase kematian juga dapat terjadi adanya perubahan lingkungan seperti meningkatnya akumulasi zat toksik dalam medium pertumbuhan (Novanti & Zulaika, 2019). Mengingat konsep-konsep ini, penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri endofit dari tanaman pisang kluthuk dan ambon, dengan tujuan mengidentifikasi strain pemacu pertumbuhan tanaman potensial. Penelitian lebih lanjut berusaha untuk menyelidiki efek inokulasi bakteri endofit pada tinggi tanaman dan jumlah akar padi (*Oryza sativa*). Dengan menganalisis peran bakteri endofit, penelitian ini berusaha untuk mengungkap wawasan baru tentang potensi mereka sebagai agen untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.

#### **METODE (12 pt)**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Juni 2023 di Laboratorium Kultur Jaringan dan Laboratorium Riset Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Metode yang dilaksanakan meliputi analisis pertumbuhan bakteri dan inokulasi bakteri pada tanaman padi terhadap beberapa isolat yang berhasil diukur kurva pertumbuhan bakteri.

#### **Alat dan Bahan**

Penelitian ini menggunakan satu bakteri endofit yang diisolasi dari akar pisang klutuk, satu bakteri endofit dari pelepah pisang kluthuk dan dua bakteri endofit dari akar pisang ambon. Kedua bakteri endofit dari pisang klutuk diberi kode K1, K28, sedangkan bakteri endofit dari pisang ambon diberi kode A22, A51. Bakteri ini ditumbuhkan dalam Nutrient Agar (NA) dan Nutrient Broth (NB) masing-masing untuk preservasi dan inokulasi kultur. Konsentrasi bakteri diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1280. Inokulasi awal terhadap pertumbuhan tanaman dilakukan pada tanaman padi (*Oryza sativa*, L.) kultivar Inpari-32. Benih diperoleh dari pasar umum.

#### **Desain dan Prosedur Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan tiga ulangan (n=3) untuk analisis pertumbuhan bakteri. Sedangkan lima ulangan (n=5) untuk inokulasi bakteri pada tanaman padi untuk setiap isolat terpilih.

#### **Analisis Pertumbuhan Bakteri**

Kurva pertumbuhan diperlukan untuk menentukan waktu inkubasi optimum bagi bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman pisang. Kurva pertumbuhan dalam penelitian ini dibuat dengan menghitung jumlah sel bakteri selama inkubasi pada interval waktu tertentu (Candrawati et al., 2018).





Perhitungan jumlah sel bakteri untuk membuat kurva pertumbuhan diawali dengan prekultur, yaitu isolat bakteri dari agar miring diinokulasikan ke dalam NB dengan volume 6 mL dan diinkubasi selama 8 jam pada suhu kamar dengan kecepatan 100 rpm. Setelah itu, 1,5 mL prekultur dituangkan ke dalam 50 mL NB kemudian diinkubasi dengan agitasi. Pengamatan *Optical Density* (OD) dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 600 nm (Novanti & Zulaika, 2019). Pada media NB yang tidak ditanami isolat bakteri disiapkan untuk blanko. Setelah tumbuh, diukur nilai *Optical Density* sampai menunjukkan nilai absorbansi 1 (Respati et al., 2017). Pengukuran *Optical Density* (OD) dengan interval setiap 2 jam sekali hingga jam ke-16. Data *Optical Density* yang didapatkan kemudian dibuat kurva pertumbuhan dengan sumbu x sebagai waktu (t) dan sumbu y sebagai hasil hasil *Optical Density* (Novanti & Zulaika, 2019).

#### **Persiapan Suspensi Bakteri**

Starter dibuat dengan isolat bakteri akar pisang kluthuk K1, pelepah pisang kluthuk K28, dan akar pisang ambon A22, A51. Bakteri diambil 1 ose pada media NA dan dipindahkan ke dalam 6 mL media NB secara aseptik. Lakukan hal yang sama dengan isolat bakteri lainnya, media NB dimasukkan ke dalam tabung reaksi selanjutnya dimasukkan ke dalam plastik agar lebih aman saat diinkubasi pada *rotary shaker* dengan kecepatan 100 rpm pada suhu kamar selama 6 jam. Kemudian dilanjutkan dengan penyiapan suspensi bakteri dari starter sebanyak 5% (0,5 mL) ke dalam media NB 10 mL secara aseptik. Lakukan hal yang sama dengan isolat bakteri lainnya, media NB dimasukkan ke dalam tabung reaksi selanjutnya dimasukkan ke dalam plastik agar lebih aman saat diinkubasi pada *rotary shaker* dengan kecepatan 100 rpm pada suhu kamar selama 6 jam kemudian disimpan dalam lemari es.

#### **Sterilisasi Benih Padi**

Benih padi disterilisasi dengan cara direndam dengan air hangat selama 5 menit. Benih yang dipilih untuk disemai adalah benih yang tenggelam (biji bernas) (Mustaqimah & Nurhatika, 2019). Setelah itu sterilisasi benih dilakukan di dalam LAF dengan tahapan di rendam dalam alkohol 70% selama 1 – 2 menit dengan perbandingan 1:1, alkohol dihilangkan dan dibilas dengan aquades steril, selanjutnya merendam benih menggunakan larutan NaOCl 1% selama 1 menit kemudian dibuang dan dibilas dengan aquades steril sebanyak 3 kali. Benih yang telah steril selanjutnya dimasukkan ke dalam botol kultur yang diberi aquades steril dengan perbandingan 1:1. Botol kultur selanjutnya ditutup dengan aluminium foil dan plastic wrap dan diletakkan di suhu ruang hingga 24 jam (Lisdyayanti, 2019).

#### **Inokulasi Bakteri Pada Tanaman Padi**





Benih padi dikecambahkan dengan direndam aquades steril selama 6 jam, kemudian diletakkan di atas cawan petri yang sudah diberi kertas saring selama 48 jam sampai benih tumbuh akar. Inokulasi ini dilakukan dengan merendam benih padi dalam suspensi bakteri. Bibit padi yang sudah muncul akar kemudian dipindahkan ke cawan petri steril menggunakan pinset steril. Inokulasi benih padi dengan cara suspensi bakteri sebanyak 10 mL disiramkan pada benih padi dan direndam dalam di atas cawan petri selama 1 jam. Benih padi dimasukkan ke dalam pot plastic berukuran 8 cm. Setiap pot berisi 3 biji sebanyak 5 ulangan. Benih padi yang telah ditanam dalam pot disiram dengan air sebanyak 50 mL per pot setiap hari. Perlakuan dihentikan setelah tanaman berumur 14 HST dengan mengamati: tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah akar (total), dan Panjang akar (cm).

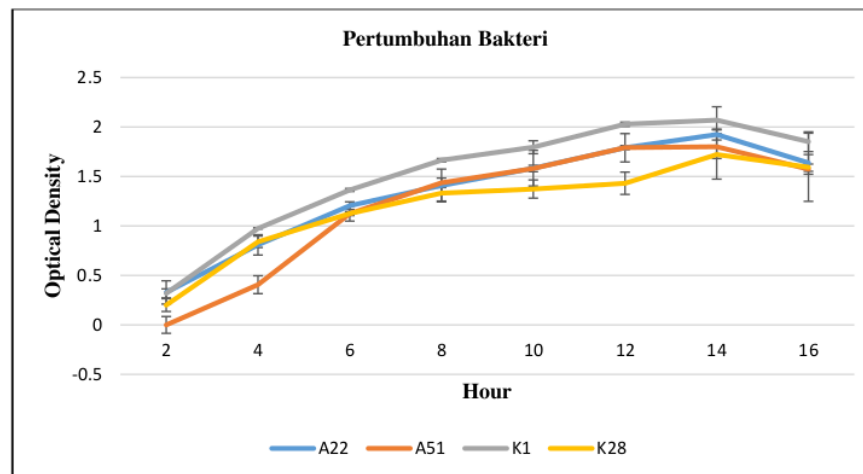
#### Analisis Data

Jumlah pertumbuhan bakteri dianalisis secara kualitatif berdasarkan hasil absorbansi sampel dari spektrofotometer. Sedangkan data pengamatan parameter pertumbuhan tanaman dianalisis dengan uji confidence student t-test 95% atau dengan taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Uji Pertumbuhan Bakteri Endofit

Sebanyak 4 isolat yang berbeda diperoleh dari bakteri endofit yang diisolasi dari akar pisang klutuk, pelepah pisang klutuk dan akar pisang ambon. Pertumbuhan populasi bakteri dipelajari dengan mengamati kurva pertumbuhan pada kultur bakteri.



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Bakteri Endofit A22



Pembuatan kurva pertumbuhan bakteri berdasarkan nilai absoransi yang terlihat pada alat spektrofotometer. Panjang gelombang yang digunakan adalah 600 nm. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan isolate terpilih dari tanaman pisang kluthuk dan pisang ambon (A22, A51, K1, K28) pada media NB selama 16 jam, dengan pengamatan di setiap 2 jam. Pemilihan media NB karena mengandung nutrisi yang lengkap bagi pertumbuhan bakteri (Purnama, 2023). Hasil pengamatan pertumbuhan isolate terpilih dapat dilihat pada Gambar 1.

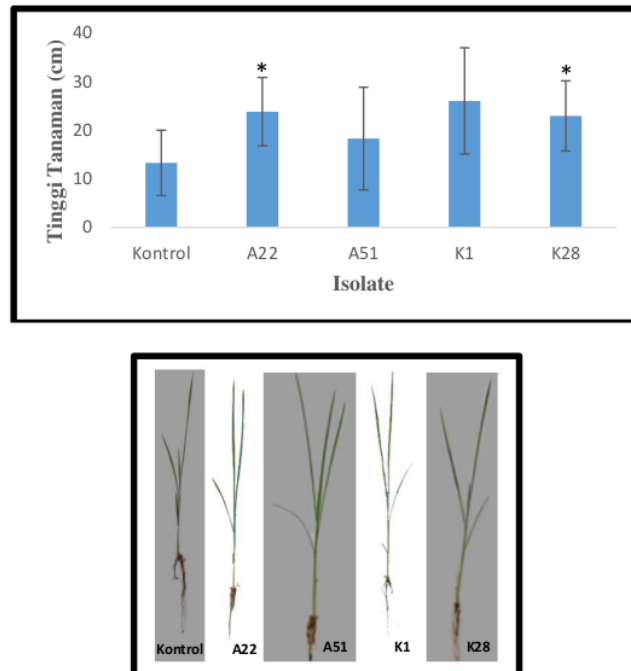
Pola pertumbuhan isolate bakteri terdiri dari 4 fase yaitu fase adaptasi, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian. Kurva pertumbuhan menunjukkan bahwa 3 isolate terpilih memiliki fase adaptasi yang berdekatan waktunya yaitu pada inkubasi 2 jam pertama. Namun, pada isolate A51 mengalami fase adaptasi pada waktu inkubasi 4 jam. Karena isolate A51 mengalami pertumbuhan sel yang lambat akibat isolate beradaptasi dengan kondisi lingkungan media tanam. Fase adaptasi menunjukkan pertumbuhan awal kultur bakteri setelah diinokulasikan pada media baru. Pertumbuhan tidak langsung terjadi karena membutuhkan jangka waktu untuk beradaptasi (Novanti & Zulaika, 2019). Pada fase ini terjadi pertumbuhan yang lambat dipengaruhi oleh proses penyesuaian terhadap kondisi lingkungan seperti pH, suhu dan nutrisi (Risna et al., 2022). Fase adaptasi terjadi pada waktu inkubasi dua jam pertama masa awal pertumbuhan, selanjutnya telah terjadi fase eksponensial pada dua jam berikutnya (Nurhajari et al., 2016).

Fase eksponensial pada semua isolate terjadi pada 6 – 10 jam. Fase eksponensial tertinggi pada isolate K1 terjadi pada jam ke-10 dengan absorbansi 1,841. Rata-rata, keempat isolate setelah mencapai fase eksponensial mengalami penurunan pada kurva pertumbuhan. Peristiwa tersebut dimungkinkan terjadi karena banyaknya bakteri yang telah mati kemudian mengendap di dasar media cair yang kurang homogen karena kurangnya pengocokan sebelum isolate diukur nilai kekeruhannya. Hal ini yang menyebabkan nilai OD yang terukur pada spektrofotometer menjadi sangat rendah (Respati et al., 2017). Fase stasioner terjadi pada jam yang tidak sama antara isolate satu dengan yang lainnya. Lamanya fase stasioner antara 2 – 3 jam. Pada fase ini metabolisme bakteri mulai melambat karena penurunan jumlah nutrisi yang dibutuhkan dalam pertumbuhannya (Al-Thawadi, 2011). Fase stasioner terjadi pada 10 – 14 jam. Pada fase ini jumlah bakteri yang tumbuh seimbang dengan jumlah bakteri yang mati (Risna et al., 2022). Fase ini diakibatkan karena sumber nutrisi yang semakin berkurang, terbentuk senyawa penghambat, dan factor lingkungan yang tidak menguntungkan (Purnama, 2023). Bakteri endofit akan mengalami fase lisis atau fase kematian setelah melewati fase stasioner (Candrawati et al., 2018). Fase lisis terjadi pada semua isolate setelah jam ke-16 masa inkubasi.

#### **Pengaruh Inokulasi Bakteri Endofit Terhadap Tanaman Padi**

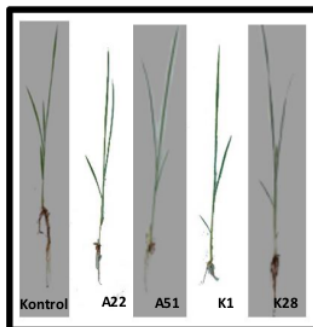
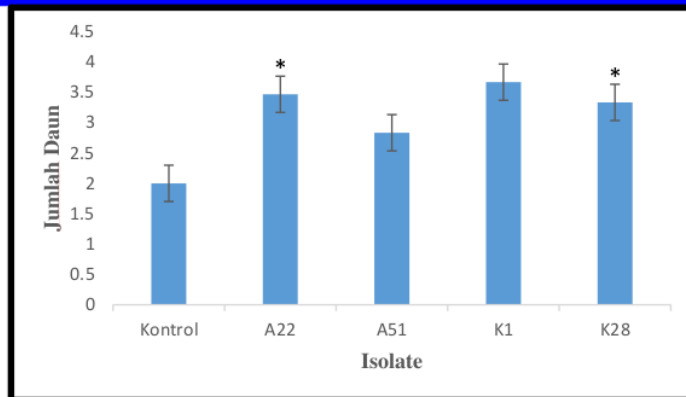


Dilakukan pemeriksaan bakteri endofit apakah berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian pertumbuhan tanaman padi yang diinokulasi bakteri endofit yang diisolasi dari akar pisang klutuk, pelepah pisang klutuk dan akar pisang ambon dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5 sebagai berikut :

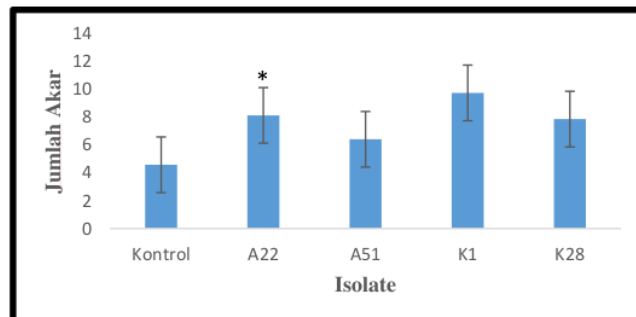


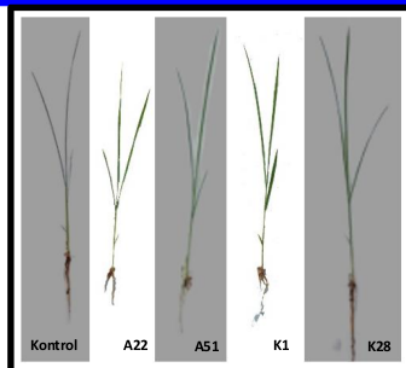
Gambar 2. Tinggi tanaman pada hari ke-14 dengan perlakuan inokulasi isolate bakteri endofit. Hasil uji students' t-test menunjukkan bahwa perlakuan dengan isolate A22 dan K28 menunjukkan perbedaan tinggi tanaman yang nyata. Bilah menunjukkan standar deviasi. Tanda bintang (\*) menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan control dengan tingkat kepercayaan ( $\alpha$ ) 0,05.



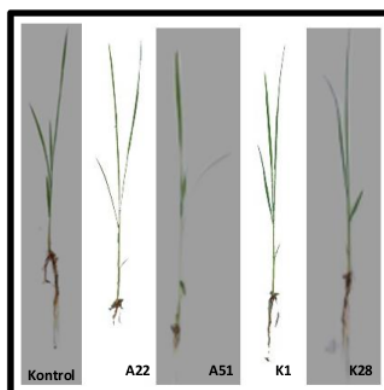
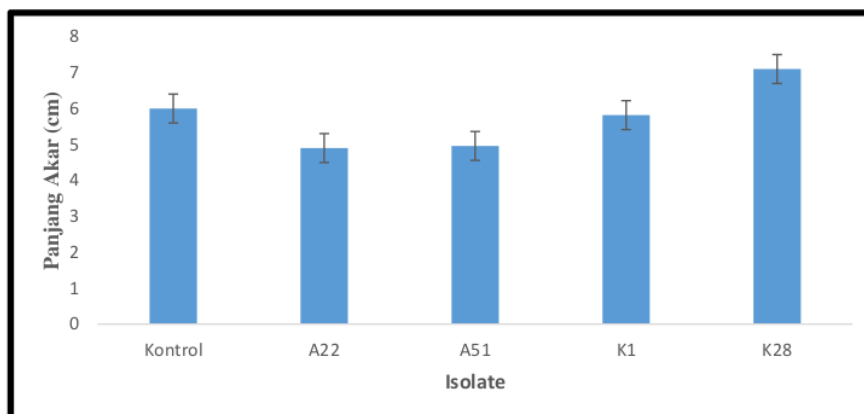


**Gambar 3.** Jumlah daun pada hari ke-14 dengan perlakuan inokulasi isolate bakteri endofit. Hasil uji students' t-test menunjukkan bahwa perlakuan dengan isolate A22 dan K28 menunjukkan perbedaan jumlah daun yang nyata. Bilah menunjukkan standar deviasi. Tanda bintang (\*) menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol dengan tingkat kepercayaan ( $\alpha$ ) 0,05.





**Gambar 4.** Jumlah akar pada hari ke-14 dengan perlakuan inokulasi isolate bakteri endofit. Hasil uji students' t-test menunjukkan bahwa perlakuan dengan isolate A22 menunjukkan perbedaan jumlah akar yang nyata. Bilah menunjukkan standar deviasi. Tanda bintang (\*) menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol dengan tingkat kepercayaan ( $\alpha$ ) 0,05.





**Gambar 5. Panjang akar pada hari ke-14 dengan perlakuan inokulasi isolate bakteri endofit. Hasil uji students' t-test menunjukkan bahwa perlakuan dengan isolate A22, A51, K1, dan K28 tidak menunjukkan perbedaan panjang akar yang nyata. Bilah menunjukkan standar deviasi.**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan (Gambar 5) dari empat isolate yang diinokulasikan ke tanaman padi menunjukkan pengaruh yang nyata dengan tanaman control terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar. Namun beberapa isolate bakteri meningkatkan tinggi tanaman pada isolate A22 dan K28 (Gambar 2), jumlah akar pada isolate A22 (Gambar 4), dan jumlah daun pada isolate A22 dan K28 (Gambar 3) dibandingkan dengan perlakuan control. Pertumbuhan tanaman merupakan peristiwa bertambahnya ukuran tanaman yang diukur dari besar dan diameter. Pertambahan ukuran tumbuhan merupakan hasil dari pertambahan jumlah dan ukuran sel. Peran bakteri endofit dipengaruhi oleh kesesuaian tanaman inang tertentu terhadap bakteri endofit tertentu (Wulandari et al., 2023). Pada isolate A22 dan A51 signifikan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun. Pada jumlah akar yang menunjukkan signifikan terdapat pada isolate A22. Ini mendukung potensi bakteri endofit dari tanaman pisang kluthuk dan ambon. Bakteri endofit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan menyediakan nutrisi bagi tanaman seperti nitrogen, fosfat, dan mineral lain serta menghasilkan hormon pertumbuhan seperti etilen, auxin dan sitokinin (Murthi et al., 2015).

Pengujian potensi bakteri endofit penghasil hormon IAA perlu dilakukan agar diketahui isolate bakteri mana yang memiliki potensi untuk memproduksi hormon IAA tertinggi (Arifiani & Lisdiana, 2021). Isolate K1 terdeteksi menghasilkan IAA sebesar 37,26 atau konsentrasi sedang dibandingkan dengan isolate K28, A22, dan A51. Semakin tinggi kadar IAA yang digunakan, semakin baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan tumbuhan. Inokulasi bakteri endofit penghasil IAA dapat berfungsi meningkatkan tinggi dan mendorong pertumbuhan awal tanaman padi (Yurnaliza et al., 2011). Pada konsentrasi IAA yang rendah menyebabkan pemanjangan akar dan pucuk, semakin tinggi konsentrasi IAA maka pemanjangan pucuk dan akar menjadi terhambat (Herlina et al., 2016). Terlihat pada (Gambar 5) bahwa perlakuan dengan isolate A22, A51, K1, dan K28 tidak menunjukkan perbedaan panjang akar yang nyata. Adanya pengaruh nyata terhadap panjang pucuk tanaman dan jumlah daun tanaman kentang karena pemberian auksin yang dalam hal ini pada kondisi yang rendah IAA mampu merangsang pemanjangan dari akar, sedangkan pada kadar yang tinggi IAA bisa menghambat pemanjangan dari akar-akar (Amri et al., 2019).

## SIMPULAN





Dari 4 isolat bakteri potensial, menunjukkan bahwa 3 isolat terpilih memiliki fase adaptasi pada inkubasi 2 jam pertama. Namun, pada isolat A51 mengalami fase adaptasi pada waktu inkubasi 4 jam. Fase eksponensial pada semua isolat terjadi pada 6 – 10 jam. Selain itu, isolat A22 dan A51 signifikan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun. Pada jumlah akar yang menunjukkan signifikan terdapat pada isolat A22. Ini mendukung potensi bakteri endofit dari tanaman pisang kluthuk dan ambon.

#### SARAN

Isolat endofit berpotensi sebagai agen hayati pemacu pertumbuhan tanaman disarankan diuji lanjut identifikasinya untuk mengetahui penyebab perbedaan pertumbuhan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta atas kesempatan untuk menggunakan Laboratorium Pendidikan Biologi selama penelitian ini.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Al-Thawadi, S. M. (2011). Ureolytic Bacteria and Calcium Carbonate Formation as a Mechanism of Strength Enhancement of Sand. *Journal of Advanced Science and Engineering Research*, 98–114.
- Amri, C., Hasibuan, S., & Batubara, L. R. (2019). Pengaruh IAA dan Tiamin Terhadap Keberhasilan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *BERNAS Agricultural Research Journal*, 15(3).
- Arifiani, R. N., & Lisdiana, L. (2021). Potensi Isolat Bakteri Endofit Pada Akar Tanaman Jagung (*Zea mays*) Sebagai Penghasil Hormon Indole Acetic Acid. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 10(3), 285–291. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v10n3.p285-291>
- Aziez, A. F. (2022). *Bakteri Endofit: Peran Potensial Dalam Mengembangkan Sistem Produksi Tanaman Berkelanjutan*. CV. Sarnu Untung. [https://www.google.co.id/books/edition/BAKTERI\\_ENDOFIT\\_PERAN\\_POTENSIAL\\_DALAM\\_ME/Ut-iEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=letak+bakteri+endofit&pg=PR2&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/BAKTERI_ENDOFIT_PERAN_POTENSIAL_DALAM_ME/Ut-iEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=letak+bakteri+endofit&pg=PR2&printsec=frontcover)
- Candrawati, E., Rupaedah, B., Sumpono, S., & Sundaryono, A. (2018). Kemampuan Ekstrak Senyawa Aktif Bakteri Endofit Dalam Menghambat Pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f.sp. Pada Kelapa Sawit. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 5(2), 214. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v5i2.2769>





- Herlina, L., Pukan, K. K., & Mustikaningtyas, D. (2016). Kajian Bakteri Endofit Penghasil IAA (Indole Acetic Acid) Untuk Pertumbuhan Tanaman. *Saintekno1*, 14(1).
- Hidayati, U., Chaniago, I. A., & Munif, A. (2014). Potensi Kultur Campuran Bakteri Endofit Sebagai Pemacu Pertumbuhan Bibit Tanaman Karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 32(2), 129–138.
- Ji, S. H., Gururani, M. A., & Chun, S.-C. (2014). Isolation and Characterization of Plant Growth Promoting Endophytic Diazotrophic Bacteria From Korean Rice Cultivars. *Microbiological Research*, 169(1), 83–98. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2013.06.003>
- Lestari, W. (2021). *Potensi Bakteri Endofit dari Tumbuhan Vaccinium Varingae-folium* (Cetakan 1). Literasi Nusantara. [https://www.google.co.id/books/edition/POTENSI\\_BAKTERI\\_ENDOFIT\\_DARI\\_TUMBUHAN\\_VA/3-s-EAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=potensi+bakteri+endofit+sebagai+pgpb&pg=PA7&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/POTENSI_BAKTERI_ENDOFIT_DARI_TUMBUHAN_VA/3-s-EAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=potensi+bakteri+endofit+sebagai+pgpb&pg=PA7&printsec=frontcover)
- Lisdiyanti, N. D. (2019). Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma Terhadap Induksi Kalus dan Seleksi Tingkat Toleransi Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Cekaman Salinitas secara In-Vitro. *Berkala Bioteknologi*, 2(2), 67–75.
- Murthi, R. S., Lisnawita, & Oemry, S. (2015). Potensi Bakteri Endofit dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tembakau yang Terinfeksi Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 1881–1889.
- Mustaqimah, N. M., & Nurhatika, S. (2019). Pengaruh Waktu Inokulasi Mikoriza Arbuskular pada Campuran Media Tanam AMB-07 dan Pasir Pantai terhadap Pertumbuhan dan Karbohidrat Padi (*Oryza sativa* L.) var. Inpari 13. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 8(2), E49–E56.
- Novanti, R., & Zulaika, E. (2019). Pola Pertumbuhan Bakteri Ureolitik pada Medium Calcium Carbonat Precipitation (CCP). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 34–35. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.36187>
- Nurhajari, T., Soepranianondo, K., & Lokapirnasari, W. P. (2016). Uji Aktivitas Pertumbuhan *Enterobacter cloacae* Selulolitik Aerob Rumen-1 Isolat Asal Limbah Cairan Rumen Sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Veteriner*, 17(3), 383–388. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2016.17.3.383>
- Orozco-Mosqueda, Ma. del C., Glick, B. R., & Santoyo, G. (2020). ACC Deaminase in Plant Growth-Promoting Bacteria (PGPB): An Efficient Mechanism to Counter Salt Stress in Crops. *Microbiological Research*, 235, 126439. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2020.126439>







- Pratiwi, R. H. (2021). *Monograf: Senyawa Bioaktif Bakteri Endofit Tumbuhan Bembang (Neesia altissima BI.)*. MITRA CENDEKIA MEDIA. [https://www.google.co.id/books/edition/Monograf\\_Senyawa\\_Bioaktif\\_Bakteri\\_Endofi/aDRrEAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=letak+bakteri+endofit&pg=PR4&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/Monograf_Senyawa_Bioaktif_Bakteri_Endofi/aDRrEAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=letak+bakteri+endofit&pg=PR4&printsec=frontcover)
- Purnama, T. (2023). Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Supernatan Dari Bakteri Endofit Kulit Pisang. *BIOMA : JURNAL BIOLOGI MAKASSAR*, 8(1), 44–50.
- Raimi, A., & Adeleke, R. (2023). 16S rRNA Gene-Based Identification and Plant Growth-Promoting Potential of Cultivable Endophytic Bacteria. *Agronomy Journal*, 115, 1447–1462. <https://doi.org/10.1002/agj2.21241>
- Respati, N. Y., Yulianti, E., & Rahmawati, A. (2017). Optimasi Suhu dan pH Media Pertumbuhan Bakteri Pelarut Fosfat dari Bakteri Termofilik. *Kingdom (The Journal of Biological Studies)*, 6(7), 423–430. <https://doi.org/10.21831/kingdom.v6i7.7864>
- Risna, Y. K., Sri-Harimurti, S.-H., Wihandoyo, W., & Widodo, W. (2022). Kurva Pertumbuhan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Saluran Pencernaan Itik Lokal Asal Aceh. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(1), 1. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.1.1-7.2022>
- S, J., & Sopialena. (2022). *Pengelolaan Terpadu Terhadap Patogen Bakteri Tumbuhan*. DEEPUBLISH. [https://www.google.co.id/books/edition/Pengelolaan\\_Terpadu\\_Terhadap\\_Patogen\\_Bak/nGtgEAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=bakteri+endofit+pe+macu+pertumbuhan&pg=PA81&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/Pengelolaan_Terpadu_Terhadap_Patogen_Bak/nGtgEAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=bakteri+endofit+pe+macu+pertumbuhan&pg=PA81&printsec=frontcover)
- Sugijanto, N. E., Putra, H., Pritayuni, F., Albathaty, N., & Zaini, N. C. (2009). Daya Antimikroba Ekstrak Lecythophora sp., Endofit yang Diisolasi dari Alyxia reinwardtii. *Berkala Penelitian Hayati*, 15(1), 37–44. <https://doi.org/10.23869/bphjbr.15.1.20098>
- Tanjung, S. R., Hasanah, U., & Idramsa, I. (2015). Karakteristik Bakteri Endofit Penghasil Fitohormon IAA (Indole Acetic Acid) dari Kulit Batang Tumbuhan Raru (Cotylelobium melanoxylon). *JURNAL BIOSAINS*, 1(1), 49. <https://doi.org/10.24114/jbio.v1i1.5222>
- Wahyuningsih, N., & Zulaika, E. (2019). Perbandingan Pertumbuhan Bakteri Selulolitik pada Media Nutrient Broth dan Carboxy Methyl Cellulose. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 36–38. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.36283>
- Wulandari, A. S., Istikorini, Y., & Septiawati, Y. (2023). Pengaruh Inokulasi Bakteri Endofit dan Ekoenzim Terhadap Pertumbuhan Bibit Kayu Kuku





(*Pericopsis mooniana* Thw.). *Journal of Tropical Silviculture*, 14(01), 15–24. <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.14.01.15-24>

Yurnaliza, Siregar, M. W., & Priyani, N. (2011). Peran Bakteri Endofit Penhasil IAA (Indole Acetic Acid) Terseleksi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Meningkatkan Peran Biologi dalam Mewujudkan Nasional Achievement With Global Reach*. Prosiding Seminar Nasional Biologi, Medan.



ORIGINALITY REPORT

14%  
SIMILARITY INDEX

10%  
INTERNET SOURCES

0%  
PUBLICATIONS

9%  
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 Submitted to Universitas Tanjungpura 9%  
Student Paper

2 ejurnal.its.ac.id 5%  
Internet Source

Exclude quotes Off  
Exclude bibliography On

Exclude matches < 5%