

## Pengaruh Kedalaman Akar Bambu Terhadap Kandungan Unsur Hara Makro Dalam Pembuatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)

Muhammad Rizky Al-Amin<sup>1</sup>, A. Zainul Arifin<sup>2\*</sup>, Retno Tri Purnamasari<sup>3</sup>

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan

Jl. Ir. H. Juanda No.68, Tapaan, Kec. Bugul Kidul, Kota Pasuruan, Jawa Timur

Korespondensi: [ahmad23unmer@gmail.com](mailto:ahmad23unmer@gmail.com)

### Kata kunci:

Akar bambu;  
PGPR;  
Kedalaman akar;  
Unsur hara makro

### Keywords:

Bamboo roots;  
PGPR;  
Root depth;  
Macro nutrients

### ABSTRAK

Pemanfaatan bambu tidak hanya terbatas pada batang dan rebung, tetapi akarnya juga berpotensi sebagai sumber *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman sekaligus mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi kedalaman akar bambu terhadap kandungan unsur hara makro esensial pada PGPR serta menentukan kedalaman optimal. Penelitian dilakukan di Kota Pasuruan pada Januari–Mei 2025 menggunakan akar bambu ater pada kedalaman 10 cm (E1), 20 cm (E2), 30 cm (E3), dan 40 cm (E4). PGPR difermentasi selama 14 hari, kemudian diuji kadar nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), karbon organik (C-Organik), rasio C/N, serta diamati pH, aroma, dan warna larutan. Hasil menunjukkan *Pseudomonas aeruginosa* tidak terdeteksi, sedangkan *Pseudomonas fluorescens* dominan. Perlakuan E4 menghasilkan nitrogen, kalium, dan rasio C/N tertinggi, sementara E3 unggul pada fosfor dan C-Organik. pH berada pada kisaran 5–6, aroma fermentasi berkembang dari manis menjadi asam hingga khas tape, dan warna larutan berubah menjadi coklat. Akar bambu pada kedalaman 30–40 cm dinyatakan paling optimal sebagai bahan PGPR ramah lingkungan untuk mendukung pertanian berkelanjutan.

### ABSTRACT

The utilization of bamboo is not only limited to stems and shoots, but the roots also have the potential as a source of *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) which functions to increase plant growth while reducing dependence on inorganic fertilizers. This study aims to analyze the effect of variations in bamboo root depth on the content of essential macronutrients in PGPR and determine the optimal depth. The study was conducted in Pasuruan City in January–May 2025 using ater bamboo roots at a depth of 10 cm (E1), 20 cm (E2), 30 cm (E3), and 40 cm (E4). PGPR was fermented for 14 days, then tested for nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), organic carbon (C-Organic), C/N ratio, and pH, aroma, and color of the solution were observed. The results showed that *Pseudomonas aeruginosa* was not detected, while *Pseudomonas fluorescens* was dominant. The E4 treatment produced the highest nitrogen, potassium, and C/N ratio, while E3 excelled in phosphorus and C-Organic. The pH is in the range of 5–6, the fermentation aroma develops from sweet to sour to the characteristic fermented cassava flavor, and the solution color changes to brown. Bamboo roots at a depth of 30–40 cm are considered optimal as an environmentally friendly PGPR material to support sustainable agriculture.

### PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman bambu sebagai sumber daya alami memiliki potensi besar dalam

berbagai bidang, termasuk pertanian berkelanjutan. Bambu cukup sering ditemui di wilayah Kota Pasuruan untuk dimanfaatkan baik batang bambunya sebagai bahan mebel ataupun

furnitur, serta tunas bambu muda yang berupa rebung dapat diolah sebagai sumber pangan. Namun pemanfaatan akar bambu sendiri masih cukup jarang ditemukan. Akar bambu memiliki kandungan mikroorganisme yang termasuk dalam *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang memiliki manfaat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Walida, Ahmad dan Agung, 2018).

PGPR pertama kali ditemukan oleh Kloepper dan Schroth di tahun 1982 (Manullang, 2022). *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* atau PGPR merupakan mikroba dalam tanah yang bertempat di akar beberapa tanaman yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan melindungi tanaman dari patogen (Simanjuntak, 2024). PGPR dapat merangsang pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman yang terdiri dari unsur hara baik makro maupun mikro. Dalam penelitian yang dilakukan Hamdayanty (2022) menunjukkan bahwa penggunaan PGPR yang berasal dari akar bambu mampu meningkatkan serta mempercepat pertumbuhan serta memperbesar berat basah kecambah padi sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi. Penggunaan akar bambu sebagai PGPR menunjukkan bahwa PGPR dapat digunakan sebagai alternatif mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga dampak pupuk kimia dapat ditekan.

Mikroorganisme yang berada di akar bambu merupakan mikroorganisme yang memberikan keuntungan bagi kedua belah pihak, yaitu tanaman inang dan mikroorganisme itu sendiri. Bambu memperoleh tambahan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhannya, sementara mikroorganisme memperoleh bahan organik yang diperlukan untuk pertumbuhan dan aktivitasnya (Jannah, Rabiatul dan Fahrussyah, 2022). Pemberian bakteri pemacu tumbuh sebagai pupuk hayati merupakan salah satu metode yang efektif dalam meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah, serta mengurangi dampak pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan. PGPR yang dibuat dengan bahan akar bambu memiliki kandungan unsur makro yang tinggi, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) (Manullang, 2022). PGPR (*Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena memiliki sifat sebagai biostimulan yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Hal ini terjadi melalui sintesis dan pengaturan konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh. Selain itu, PGPR juga berperan dalam memfasilitasi ketersediaan unsur hara esensial bagi tanaman serta berfungsi sebagai agen

pengendali patogen tanah (Jannah et al, 2022)

PGPR merupakan mikroba yang terdapat di akar tanaman sehingga posisi kedalaman akar dapat mempengaruhi jumlah mikroba yang terdapat di dalam akar. Mikroorganisme cenderung lebih banyak terkonsentrasi di akar yang dekat dengan permukaan tanah dikarenakan jumlah oksigen dan bahan yang dibutuhkan oleh mikroba lebih tersedia (Giongo, Jessica dan Dennis, 2024). Hal tersebut menunjukkan bahwa kedalaman akar berpengaruh terhadap kandungan PGPR yang terdapat di dalam akar. Menurut Giongo (2024) kondisi terbaik dalam pemanfaatan mikroba yang terdapat dalam akar adalah akar yang dekat dengan permukaan tanah. Dalam penelitian ini akan dilakukan perbandingan kedalaman akar bambu untuk melihat pengaruhnya terhadap jumlah kandungan unsur hara makro yang dihasilkan dalam pembuatan PGPR akar bambu.

Penelitian mengenai PGPR dari akar bambu lebih banyak berfokus pada pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman, seperti padi dan sayuran. Beberapa studi juga meneliti jenis mikroorganisme yang terdapat pada akar bambu, namun belum banyak yang secara khusus mengkaji perbedaan kandungan unsur hara makro berdasarkan kedalaman akar bambu yang digunakan sebagai bahan PGPR. Kedalaman pengambilan akar bambu sebagai bahan pembuatan PGPR diduga memengaruhi banyaknya mikroba serta ketersediaan nutrisi yang bisa dihasilkan dalam larutan PGPR. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kedalaman akar bambu terhadap kandungan unsur hara yang terdapat pada PGPR yang dihasilkan, khususnya dari segi kandungan hara makro esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Pedukuhan Babatan, Kelurahan Bakalan, Kecamatan Bugul Kidul, Kota Pasuruan. Penelitian dilaksanakan dari Januari 2025 – Mei 2025. Bahan yang digunakan adalah akar bambu ater/jawa, dedak, molase, air matang, air kelapa, dan kapur. Alat yang digunakan adalah galon 15 L, panci, toples plastik, dan kertas pH indikator universal. Pembuatan PGPR akar bambu dilakukan dengan memberikan empat perlakuan pada saat penelitian. Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: E1: Akar bambu dengan kedalaman 10 cm; E2: Akar bambu dengan kedalaman 20 cm; E3: Akar bambu dengan kedalaman 30 cm; E4: Akar bambu dengan kedalaman 40 cm. Parameter

pengamatannya yang dilakukan yaitu uji laboratorium untuk mengetahui bakteri *Pseudomas aeruginosa* PGPR Akar Bambu, kadar nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), karbon organik (C-Organik), dan rasio C/N, serta dilakukan pengamatan terhadap pH, aroma, dan warna larutan. Pemanenan dilakukan saat PGPR telah difermentasi selama 14 hari. Data diuji menggunakan Analisis Ragam (Anova) sebelum uji lanjut BNT 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Bakteri *Pseudomas aeruginosa* PGPR Akar Bambu

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil analisis laboratorium yang telah dilakukan didapatkan bahwa konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* tidak terdapat pada kandungan PGPR yang telah dibuat.

**Tabel 1.** Konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada setiap kedalaman akar bambu dalam pembuatan PGPR.

| Perlakuan  | cfu/ml |
|------------|--------|
| E1 (10 cm) | 7.23   |
| E2 (20 cm) | 7.80   |
| E3 (30 cm) | 8.11   |
| E4 (40 cm) | 8.12   |

Hal tersebut disebabkan oleh jenis spesies bakteri *Pseudomonas* yang berbeda dalam PGPR tersebut. Menurut hasil penelitian dari Rosyida dan Nugroho (2017) bakteri *Pseudomonas* yang menjadi konsentrasi utama dalam PGPR akar bambu adalah *Pseudomonas fluorescens*. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* seringkali ditemui dalam

pembuatan PGPR yang berasal dari akar tanaman tomat (Ghadamgahi et al, 2022).

### Uji Unsur Hara Esensial PGPR Akar Bambu

Unsur hara makro yang telah diujikan adalah N, P, K, dan C-Organik. Hasil uji analisis kandungan unsur hara disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil analisis laboratorium kandungan unsur hara makro dalam PGPR akar bambu

| Perlakuan  | N%   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % | K <sub>2</sub> O% | C%    | C/N  |
|------------|------|---------------------------------|-------------------|-------|------|
| E1 (10 cm) | 1.91 | 1.92                            | 1.81              | 13.81 | 7.23 |
| E2 (20 cm) | 1.82 | 1.98                            | 1.87              | 14.19 | 7.80 |
| E3 (30 cm) | 2.01 | 2.14                            | 2.00              | 16.31 | 8.11 |
| E4 (40 cm) | 2.11 | 1.99                            | 2.13              | 15.02 | 8.12 |

Tabel 2 menunjukkan hasil dari uji analisis laboratorium unsur hara makro dalam PGPR, kedalaman pengambilan akar bambu memberikan hasil konsentrasi yang berbeda pada hasil konsentrasi unsur hara. Pada uji N% konsentrasi unsur Nitrogen lebih tinggi terdapat pada perlakuan E4 (kedalaman 40 cm) sedangkan konsentrasi paling rendah terdapat pada perlakuan E2 (kedalaman 20 cm). Pada uji P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>% konsentrasi unsur Fosfor yang lebih tinggi terdapat pada perlakuan E3 (kedalaman 30 cm) sedangkan konsentrasi lebih rendah terdapat pada perlakuan E1 (kedalaman 10 cm). Pada uji K<sub>2</sub>O% konsentrasi unsur Kalium lebih tinggi terdapat pada perlakuan E4 (kedalaman 40 cm) sedangkan konsentrasi yang lebih rendah terdapat pada perlakuan E1 (kedalaman 10 cm). Pada uji C-Organik konsentrasi C% lebih tinggi terdapat pada perlakuan E4 (kedalaman 40 cm) dan konsentrasi yang lebih rendah terdapat pada

perlakuan E1 (kedalaman 10 cm). Pada Uji C/N Ratio hasil yang lebih tinggi terdapat pada perlakuan E4 (kedalaman 40 cm) sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan E1 (kedalaman 10 cm).

### Derajat Keasaman (pH) PGPR Akar Bambu

Uji tes pH/derajat keasaman dilakukan menggunakan kertas pH indikator universal yang dicelupkan ke dalam PGPR dan mencocokkan warna yang tampil dengan indikator warna. Hasil dari uji tes pH/derajat keasaman PGPR akar bambu disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji pH/derajat keasaman akar bambu menggunakan kertas pH indikator universal dan indikator pH universal

| Perlakuan  | pH/derajat keasaman |
|------------|---------------------|
| E1 (10 cm) | 6                   |
| E2 (20 cm) | 5                   |
| E3 (30 cm) | 6                   |
| E4 (40 cm) | 6                   |

Hasil dari uji pH/derajat keasaman pada PGPR akar bambu menunjukkan hasil yang lebih condong mengarah ke sifat asam ( $<7$ ). Pada perlakuan E1, E3, dan E4 menunjukkan bahwa hasil PGPR akar yang telah jadi menunjukkan pH 6 dan untuk perlakuan E2 berada pada pH 5.

#### Aroma PGPR Akar Bambu

Aroma dapat menunjukkan indikator kematangan pada PGPR. Kematangan PGPR ditandai dengan aroma tape yang tercium dari larutan PGPR. Hasil pengamatan aroma dilakukan dengan mencium aroma dari PGPR tersebut menggunakan indra penciuman. Hasil dari pengamatan aroma PGPR disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil pengamatan aroma PGPR akar bambu

| Perlakuan  | Pengamatan Ke- |             |            |            |
|------------|----------------|-------------|------------|------------|
|            | 1              | 2           | 3          | 4          |
| E1 (10 cm) | Aroma manis    | Aroma asam  | Aroma asam | Aroma tape |
| E2 (20 cm) | Aroma manis    | Aroma manis | Aroma asam | Aroma tape |
| E3 (30 cm) | Tidak beraroma | Aroma asam  | Aroma asam | Aroma tape |
| E4 (40 cm) | Aroma manis    | Aroma asam  | Aroma asam | Aroma tape |

Hasil pengamatan aroma PGPR akar bambu tidak menunjukan perbedaan yang signifikan untuk tiap perlakuan yang dilakukan pengamatan. Proses fermentasi PGPR akar bambu berlangsung secara bersamaan. Pada pengamatan ke-4 PGPR akar bambu di tiap perlakuan menunjukkan aroma khas tape yang menandakan bahwa pembuatan PGPR

akar bambu telah selesai.

#### Warna PGPR Akar Bambu

Warna pada pembuatan PGPR akar bambu juga menjadi salah satu penentu hasil dari PGPR. Hasil dari pengamatan warna pada PGPR akar bambu disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil pengamatan warna PGPR akar bambu

| Perlakuan  | Pengamatan Ke-       |                      |                      |            |
|------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|
|            | 1                    | 2                    | 3                    | 4          |
| E1 (10 cm) | 3/3 Coklat kehitaman | 3/3 Coklat kehitaman | 4/3 Coklat           | 5/3 Coklat |
| E2 (20 cm) | 3/3 Coklat kehitaman | 3/3 Coklat kehitaman | 3/3 Coklat kehitaman | 5/3 Coklat |
| E3 (30 cm) | 3/3 Coklat kehitaman | 3/3 Coklat kehitaman | 4/3 Coklat           | 5/3 Coklat |
| E4 (40 cm) | 3/3 Coklat kehitaman | 3/3 Coklat kehitaman | 4/3 Coklat           | 5/3 Coklat |

Hasil dari pengamatan menunjukkan perubahan warna mulai terjadi pada perlakuan

E1, E3, dan E4 pada saat pengamatan ke-3 dimana larutan berubah warna menjadi coklat.

Pada pengamatan ke-4 setiap perlakuan telah mengalami perubahan warna menjadi warna coklat.

## Pembahasan

Hasil uji laboratorium terhadap kandungan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan bahwa tidak terdapat koloni bakteri tersebut pada seluruh perlakuan, baik pada kedalaman 10 cm hingga 40 cm. Hal ini menunjukkan bahwa *Pseudomonas aeruginosa* bukan merupakan jenis dominan dalam akar bambu. Menurut Rosyida dan Nugroho (2017) bahwa jenis bakteri dominan dalam akar bambu adalah *Pseudomonas fluorescens*, *Rhizobium*, dan *Azospirillum*. Walaupun tidak terdeteksi secara spesifik, aktivitas mikroorganisme tetap terjadi secara optimal sebagaimana ditunjukkan dari parameter lain seperti peningkatan unsur hara, perubahan pH, perkembangan aroma, dan perubahan warna larutan selama fermentasi.

Hasil uji analisis kandungan unsur hara makro menunjukkan perbedaan antar perlakuan. Perlakuan E1 (10 cm) menunjukkan kadar unsur N sebesar 1,91%, P 1,92%, dan K 1,81%, dengan C-organik 13,81% dan rasio C/N sebesar 7,23. Perlakuan E2 (20 cm) menunjukkan nilai sedikit lebih tinggi untuk P (1,98%) dan K (1,87%), namun lebih rendah untuk N (1,82%) dan rasio C/N (7,80). Perlakuan E3 (30 cm) mengalami peningkatan yang signifikan pada seluruh unsur, yaitu N sebesar 2,01%, P 2,14%, K 2,00%, dan C-organik 16,31%, dengan rasio C/N sebesar 8,11. Sedangkan perlakuan E4 (40 cm) menunjukkan kadar tertinggi untuk unsur N (2,11%), K (2,13%), dan rasio C/N (8,12), serta kadar P sebesar 1,99% dan C-organik sebesar 15,02%.

Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa semakin dalam kedalaman akar bambu yang digunakan, semakin tinggi pula konsentrasi unsur hara makro yang dihasilkan oleh PGPR. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan pada akar yang lebih dalam yang memiliki kelembaban, suhu, dan ketersediaan bahan organik lebih stabil mendukung aktivitas mikroba yang lebih intensif. Akar bambu pada kedalaman 30–40 cm (E3 dan E4) merupakan zona optimal bagi kehidupan mikroba PGPR untuk melakukan fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, dan pelarutan kalium. Kenaikan kadar C-

organik pada perlakuan E3 dan E4 juga menjadi bukti bahwa akar bagian bawah menyimpan lebih banyak bahan organik, yang selanjutnya digunakan sebagai substrat oleh mikroba untuk aktivitas metabolik (Saidy, 2018).

Parameter pH menunjukkan nilai yang relatif seragam pada semua perlakuan. Perlakuan E1, E3, dan E4 menunjukkan pH sebesar 6, sedangkan E2 menunjukkan pH 5. Meskipun demikian, seluruh nilai pH masih berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan mikroba PGPR, yaitu pH 4–7 (Mustapha et al, 2022). Stabilitasnya pH dalam kisaran ini menghasilkan proses fermentasi berlangsung efektif, ditandai dengan peningkatan unsur hara dan perubahan aroma serta warna. Adanya perbedaan kecil pada perlakuan E2 dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti suhu, atau komposisi bahan organik yang sedikit berbeda pada kedalaman 20 cm.

Aroma PGPR mengalami perkembangan bertahap pada semua perlakuan. Pada hari ke-5, perlakuan E1, E2, dan E4 menunjukkan aroma manis, sedangkan E3 tidak beraroma. Aroma asam mulai muncul pada hari ke-8 dan ke-11, dan pada hari ke-14 seluruh perlakuan telah menunjukkan aroma khas tape. Pola aroma yang seragam ini menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung normal pada semua perlakuan (Bonita et al, 2023). Perbedaan kecil pada waktu kemunculan aroma disebabkan oleh kecepatan adaptasi mikroba terhadap substrat, yang lebih cepat pada kondisi kedalaman tertentu (Mustapha et al, 2022). Namun, keseluruhan hasil menunjukkan bahwa fermentasi berhasil diselesaikan pada semua perlakuan.

Pengamatan visual terhadap warna larutan PGPR juga menunjukkan proses fermentasi yang berlangsung secara bersamaan. Warna larutan pada semua perlakuan awalnya coklat kehitaman, kemudian berangsur menjadi coklat pada hari ke-11 dan sepenuhnya coklat pada hari ke-14. Warna coklat menjadi indikator visual bahwa proses fermentasi telah selesai dan larutan telah mencapai kestabilan (Bonita et al, 2013). Perubahan warna ini beriringan dengan munculnya aroma khas tape, dan mendukung temuan bahwa fermentasi mikroba telah berlangsung sempurna.

Hubungan antarp parameter menunjukkan

bahwa kandungan unsur hara makro sangat berkaitan dengan keberhasilan fermentasi yang ditunjukkan melalui pH, aroma, dan warna larutan. pH yang stabil mendukung enzim mikroba seperti nitrogenase dan fosfatase bekerja optimal dalam melarutkan N, P, dan K. Aroma dan warna menjadi indikator visual dan penciuman atas keberhasilan fermentasi, yang sejalan dengan peningkatan kadar unsur dalam larutan. Rasio C/N yang lebih tinggi pada perlakuan E4 menunjukkan tersedianya karbon dalam jumlah besar, yang penting sebagai sumber energi mikroba, sehingga mendorong peningkatan aktivitas metabolik dan produktivitas unsur hara (Sari, et al. 2024).

Korelasi antarperlakuan juga menunjukkan perbedaan peningkatan kandungan unsur hara. Perlakuan E1 menghasilkan PGPR dengan kadar unsur hara yang lebih rendah, meskipun fermentasi tetap berjalan baik. Perlakuan E2 memperlihatkan peningkatan pada unsur P dan K, namun N dan C-organiknya tidak optimal. Perlakuan E3 menjadi titik keseimbangan terbaik, dengan kadar unsur hara tinggi secara merata dan C-organik tertinggi. Perlakuan E4 mencatatkan nilai tertinggi untuk N, K, dan rasio C/N, namun sedikit menurun pada unsur P dan C-organik dibanding E3. Artinya, E4 menunjukkan potensi maksimal dalam peningkatan nitrogen dan kalium, sementara E3 unggul dalam peningkatan fosfor dan karbon organik. Perbedaan ini dapat digunakan sebagai acuan pemilihan kedalaman akar sesuai kebutuhan spesifik tanaman atau tanah.

Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019, kandungan unsur hara pada perlakuan E3 dan E4 tergolong tinggi, sehingga memenuhi syarat sebagai PGPR yang dapat meningkatkan kesuburan tanah secara signifikan. Ketersediaan unsur makro yang tinggi dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pupuk kimia, sejalan dengan tujuan pertanian berkelanjutan.

### KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kedalaman akar bambu terhadap kandungan unsur hara makro dalam pembuatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR), serta menentukan kedalaman akar yang paling

optimal dalam menghasilkan kandungan unsur hara tertinggi. Hipotesis awal menyatakan bahwa akar bambu yang berada lebih dekat dengan permukaan tanah akan menghasilkan kandungan unsur hara makro yang lebih tinggi. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa hipotesis tersebut tidak sepenuhnya terbukti. Berdasarkan uji analisis laboratorium, PGPR akar bambu dengan kedalaman 30 cm (E3) dan 40 cm (E4) menunjukkan kandungan unsur hara makro yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kedalaman 10 cm (E1) dan 20 cm (E2). Perlakuan E4 memiliki kandungan nitrogen (2,11%), kalium (2,13%), dan rasio C/N (8,12) tertinggi, sementara perlakuan E3 unggul pada fosfor (2,14%) dan karbon organik (16,31%). Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa akar bambu pada kedalaman 30–40 cm merupakan bahan paling optimal dalam pembuatan PGPR karena mampu menghasilkan kandungan unsur hara makro esensial yang tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, Muhammad Isbat. 2023. Pelatihan Pembuatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Berbasis Akar Bambu Di Desa Tempuranduwur Kecamatan Sapuran Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Bina Desa*. 5 (2) : 152-160
- Andesta R., Nasrul Z. A. dan Novi S. 2021. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Kulit Pisang Kepok Dan Limbah Air Cucian Beras Dengan Menggunakan Bioaktivator EM4. *Chemical Engineering Journal Storage*. 3 (4) : 581-595
- Andrade L. A., Carlos H. B. S. dan Edvan T. F. 2023. *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria for Sustainable Agricultural Production*. *Microorganisms* 2023. 11 (1088) : 1-16
- Asfar A. M., Iqbal M. dan Akhmad R., 2022. Pemanfaatan Akar Bambu Sebagai Biang Bakteri Perakaran PGPR Di Desa Lattelang. *Jurnal Masyarakat Mandiri*. 6 (5) : 3954-3963
- Azzahra. S. C., Yunus. E., dan Sudono. S. 2021. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Asal Tanah Desa Akar-Akar, Lombok Utara. *Jurnal Al-Azhar Indonesia seri Sains dan*

- Teknologi. 6 (2) : 70-75
- Bonita, A. F., Asfar, A. M., dan Asfar, A. M. 2024. *Plant Growth Promoting Rhizobacter As An Alternative Liquid Organic Fertilizer Based On Bamboo Roots*. Bubungan Tinggi Jurnal Pengabdian Masyarakat. 6 (2) : 375-380
- Ghadamgahi. F., Saeed. T., dan Parissa. T. 2022. *Plant Growth-Promoting Activity of Pseudomonas aeruginosa FG106 and Its Ability to Act as a Biocontrol Agent against Potato, Tomato and Taro Pathogens*. Biology 2022. 11 (140) : 1-27
- Giongo, A., Jessica A. dan Dennis G. 2024. *Soil Depths and Microhabitats Shape Soil and Root-associated Bacterial and Archaeal Communities more than Crop Rotation in Wheat*. Front Microbiomes. 3 (1335791) : 1-14
- Hamdayanty, Asman dan Kiki W. S. 2022. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Asal Akar Tanaman Bambu Terhadap Pertumbuhan Kecambah Padi. Jurnal Ecosolum. 11 (1) : 29-37
- Hasan, A., Baby T. dan Mohammad H. 2024. *Role of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) as a Plant Growth Enhancer for Sustainable Agriculture*. Bacteria 2024. 3 : 59-75
- Jannah. M., Rabiatul J. dan Fahrunsyah. 2022. Penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Mengurangi Pemakaian Pupuk Anorganik pada Tanaman Pertanian. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab. 5 (1) : 41-49
- Keputusan Menteri Pertanian No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019
- Manullang, Windy. 2022. PGPR dan Peranannya Dalam Cekaman Abiotik Tanaman. Pustaka MediaGuru
- Munsell Color Soil Chart. Revision 2009
- Mustapha. Z., Jamil. Z., dan Radziah. O. 2022. *Effects of Growth Medium, pH, Temperature and Salinity on BRIS Soil Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Growth*. International Journal of Agriculture and Biology. 28 : 149-155
- Muthiah A., Linda A. dan Azwir A. 2023. *Pseudomonas fluorescens* sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Serambi Biologi. 8 (1) : 67-73
- Rosyida, dan Nugroho. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk NPK dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Bobot Basah dan Kadar Klorofil Daun Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Bioma. 6 (2): 42-56
- Sacita. A. S. dan Hafsi. 2024. Efektivitas PGPR Akar Bambu dan Arang Sekam Padi Untuk Memacu Pertumbuhan dan Meningkatkan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). Wanatani. 4 (1) : 74-81
- Saidy, Akhmad Rizalli. 2018. Bahan Organik Tanah: Klasifikasi, Fungsi dan Metode Studi. Lambung Mangkurat University Press. Banjarmasin
- Sari. M. R., Denah. S., dan Muhammad. N. 2024. Uji Efektivitas *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dari Akar Bambu Terhadap Ketersediaan Hara N, P, K Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Di Tanah Aluvial. Jurnal Sains Pertanian Equator. 14 (2) : 285-296
- Simanjuntak, Given Francisco. 2024. Pengaruh Konsentrasi PGPR dari Akar Bambu terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Okra pada Tanah Latosol. *Journal Innovation In Green Agriculture*. 1 (1) : 1-21
- Walida, H., Ahmad. A. S., dan Agung P. 2018. Isolasi Bakteri Dari Rendaman Akar Bambu dan Respon Pemberiannya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). Jurnal Agroplasma. 5 (1) : 1-9
- Wibowo R. S. dan Muhammad A. 2019. Alat Pengukur Warna Dari Tabel Indikator Universal pH Yang Diperbesar Berbasis Mikrokontroler Arduino. Jurnal Edukasi Elektro. 3 (2) : 99-109
- Yulisyana E., Hening W. dan Agus S. 2020. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dari Akar Bambu Apus (*Gigantochola apus*) Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman. Biolova. 1 (1) : 1-6