

## **Identifikasi Bakteri Rizosfer yang Memiliki Kemampuan Penghasil Fitoormon IAA Selama Fase Pertumbuhan Ubi Cilembu**

*Identification of Rhizosphere Bacteria that have the Ability to Produce IAA Phytohormone During the Growth Phase of Cilembu Sweet Potato*

*Rizki Amelia Nst<sup>a</sup>.*

<sup>1)</sup>*Program Studi Magister Bioteknologi, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung*

<sup>2)</sup>*Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung  
e-mail: [rizkiamelianasution@yahoo.co.id](mailto:rizkiamelianasution@yahoo.co.id)*

### **Abstrak**

*Ubi jalar varietas cilembu merupakan salah satu ubi jalar unggulan yang memiliki cita rasa yang berbeda dibandingkan dengan ubi jalar lainnya, selain itu ubi cilembu tidak sama rasanya dengan ubi cilembu yang di tanam di wilayah lain sementara cara budidayanya sama secara umum. Fitoormon IAA penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Bakteri rizosfer memiliki kemampuan dalam penghasil fitoormon, sehingga penting mengidentifikasi bakteri rizosfer dengan kemampuan penghasil fitoormon IAA. Pada penelitian ini diperoleh 15 jenis isolat memiliki kemampuan penghasil hormon IAA.*

**Kata kunci:** *Ubi Cilembu, Bakteri rizosfer, Fitoormon IAA.*

### **Abstract**

*Sweet potato of cilembu varieties is one of the superior sweet potatoes that have a different taste compared with other sweet potatoes, other than that cilembu's sweet potato is not the same taste with cilembu's sweet potato planted in other regions while the way of cultivation is the same in general. IAA phytohormones are important in supporting plant growth. Rhizosphere bacteria have the ability to produce phytohormones, so it is important to identify rhizosphere bacteria with IAA phytohormone production capabilities. In this research, 15 species of isolates have IAA producing ability.*

**Keyword:** *Sweet potato of Cilembu, Rhizosphere bacteria, IAA Fitoormon.*

### **1. Pendahuluan**

Ubi Cilembu merupakan ubi jalar varietas unggul yang sangat dikenal oleh masyarakat karena keunikan dan kekhasan dibandingkan dengan ubi jalar pada umumnya. Ubi Cilembu memiliki tingkat kemanisan di atas rata-rata ubi jalar pada umumnya dan ubi Cilembu yang di tanam di daerah Cilembu memiliki kualitas yang lebih maksimal dibandingkan dengan ubi cilembu yang di tanam di luar cilembu seperti Jatinangor.

Rizosfer merupakan daerah disekitar perakaran tanaman yang mendukung perkembangan dan aktivitas diversitas komunitas mikroba termasuk kemampuan dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Rizosfer juga merupakan daerah yang dekat dengan perakaran dan tersedia di dalamnya gula sederhana dan asam amino untuk kelangsungan hidup mikroorganisme. Komponen-komponen yang terdapat pada rizosfer secara ekologi berkontribusi terhadap berbagai macam sifat dan interaksi di dalamnya. Secara ekologi komponen-komponen rizosfer meliputi tanaman, tanah, mikroorganisme, nematoda dan protozoa. Bakteri merupakan mikroorganisme yang paling melimpah di rizosfer, bakteri bertindak sebagai perantara siklus biogeokimia, mendukung perolehan nutrisi dan perlindungan terhadap tanaman inang.

Aktivitas bakteri rizosfer juga dipengaruhi oleh usia tanaman dan genotif seperti pada penelitian *Joana M dkk (2013)* yang menyatakan bahwa komunitas bakteri pada umbi rizosfer tanaman ubi jalar dipengaruhi oleh usia dan genotif tanaman. Selain itu penelitian lain yang terkait dengan perubahan komunitas bakteri rizosfer selama pertumbuhan kacang kedelai pada perkebunan (*Akifumi S dkk, 2014*). Dalam penelitian *Farzana Y (2009)* telah mengkarakterisasi kemampuan isolat bakteri *Plant-growth Promoting Rizobacteria* dari rizosfer ubi jalar.

Pengetahuan tentang diversitas, distribusi dan kelimpahan bakteri rizosfer pada ubi jalar varietas rancing yang di tanam pada lokasi yang berbeda sangat ditentukan pada sifat ekologi mikroorganisme. Sebagaimana telah dilaporkan beberapa faktor lain yang mempengaruhi komposisi komunitas mikroba selain variasi spasial, tipe tanah, nematoda dan vegetasi adalah faktor abiotik dan biotik tanah seperti pH, salinitas dan kesuburan tanah. Memahami diversitas bakteri rizosfer dan interaksinya terhadap peran bakteri terhadap perkembangan tanaman sangat penting untuk memperbaiki peningkatan produksi hasil pertanian.

## **2. Bahan dan Metode**

### **2.1 Lokasi penelitian**

Lokasi penelitian merupakan lokasi pengambilan sampel tanah rizosfer ubi cilembu (LCI). Pengambilan sampel tanah rizosfer dilakukan sebanyak lima kali dengan rentang waktu satu bulan (0-4 Bulan).

### **2.2 Isolasi dan identifikasi bakteri rizosfer dari akar ubi Cilembu**

Tanah rizosfer sebanyak 1 gram di masukkan ke dalam larutan fisiologis 0,85% 9 ml. Satu (1) ml larutan fisiologis dengan tanah yang sudah di suspensi atau diencerkan sebanyak 6 kali pengenceran. 0.1 ml di masukkan ke dalam media NA cawan petridisk dan di spread menggunakan batang L. Setelah 24-48 jam inkubasi koloni isolat bakteri yang dihasilkan di uji makroskopis dan mikroskopis.

### **2.3 Seleksi isolat bakteri penghasil fitohormon**

Aktivitas penghasil fitohormon (*IAA*)

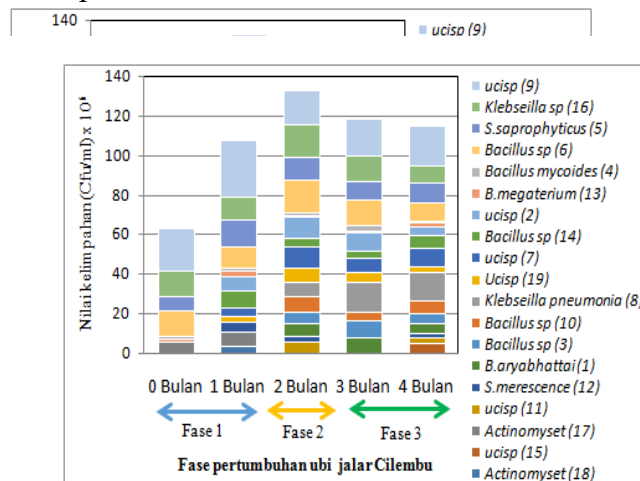
Bakteri penghasil IAA di uji menggunakan nutrient broth dan reagan Salkowski. Isolat bakteri dikultur pada media King's B broth dilengkapi dengan dan tanpa 0.1 g/l L-tryptophan dan diinkubasi pada suhu  $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam pada shaker, setelah kultur diinkubasi 24 jam maka kultur di sentrifugasi pada

4000 rpm selama 20 menit dan diperoleh supernatant dan pelet, supernatant diambil sebanyak 1 ml dan ditambahkan 1 ml reagent Salkowski (12g/l  $\text{FeCl}_3$  pada 429 ml/l  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) dan di inkubasi pada ruang gelap selama 24 jam pada suhu kamar. Intensitas dibaca pada 535 nm menggunakan spektrofotometer UV (Farzana, 2009).

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Dinamika dan kelimpahan bakteri Rizosfer Ubi cilembu selama fase pertumbuhan

Hasil isolasi bakteri rizosfer dari ubi jalar Cilembu selama masa pertumbuhan dari sebelum tanam (0 bulan) sampai umur ubi 4 bulan diperoleh perubahan jumlah isolat yang semakin meningkat selama masa pertumbuhan (Gambar 1) dan dijelaskan juga pada penelitian *Akifumi S dkk, 2014* menunjukkan perubahan komunitas bakteri selama pertumbuhan pada tanaman kacang kedele berbeda yang menunjukkan peningkatan komunitas. Hasil menunjukkan semakin bertambah umur pertumbuhan ubi jalar semakin meningkat diversitas bakteri. hal ini bergantung pada jenis tanaman dan tanah sebagai habitat pertumbuhan dan perkembangan bakteri dikaitkan dengan tanah dan tumbuhan yang akan mempengaruhi faktor abiotik dan biotik (Pratibha P dkk, 2013). Selain itu banyak faktor biotik dan abiotik diasumsikan dapat mempengaruhi diversitas komunitas bakteri baik secara structural dan fungsional. Seperti pada penelitian (Berg Gabriele dan Smalla Kornelia, 2009) menjelaskan bahwa dua faktor yang mempengaruhi komunitas mikroba di rizosfer yaitu spesies tanaman dan tipe tanah.



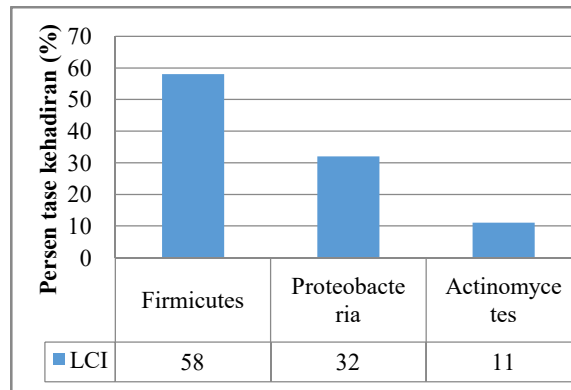
Gambar 1. Dinamika dan kelimpahan bakteri rizosfer PGPR selama pertumbuhan

Dinamika dan kelimpahan bakteri rizosfer selama pertumbuhan terjadi perubahan secara fluktuatif dimana selama fase 1 (fase awal) mengalami peningkatan kelimpahan sampai fase 2 (fase intermediet) yang berarti bahwa sumber energi tersedia banyak di rizosfer bagi bakteri, dengan kata lain bahwa proses pertumbuhan akar, batang dan daun lebih dominan dari pada pembentukan umbi atau penggunaan karbohidrat lebih tinggi dari pada penyimpanan karbohidrat. Adapun faktor yang mempengaruhi diversitas bakteri adalah berbagai macam faktor abiotik dan biotik. Namun tanaman sendiri merupakan faktor yang sangat berperan penting pada kehadiran bakteri pada rizosfer sehubungan dengan peran penting dari eksudat akar.

Umur dan tahap perkembangan tanaman memainkan peran penting dalam menentukan struktur komunitas bakteri rizosfer. Rizosfer tanaman muda mencakup bakteri yang laju tumbuh sangat cepat dan memanfaatkan substrat sederhana yang disediakan oleh rizodeposisi (Brimecombe et al, 2001).

### 3.2 Pengelompokan Bakteri Rizosfer Ubi Cilembu

Dari hasil identifikasi makroskopis dan mikroskopis bakteri rizosfer dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok berdasarkan sifat gram yaitu filum *Firmicutes* dan *Proteobacteria*, serta berdasarkan identifikasi makroskopis yaitu *Actinomyces*.

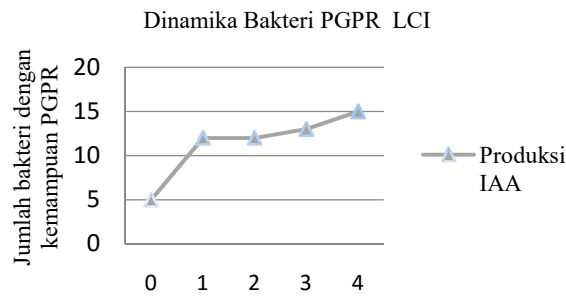


Gambar 2. Pengelompokan Bakteri rizosfer selama fase pertumbuhan

*Firmicutes* merupakan kelompok bakteri yang termasuk kedalam bakteri gram negatif seperti kelompok bakteri genus *Bacillus*. *Proteobacteria* merupakan filum bakteri secara umum memiliki sifat gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae* (ucisp 8). Bakteri ini memiliki kemampuan fiksasi nitrogen, pelarut fosfat, produksi hormon IAA, penghasil enzim selulase dan amilase. Sedangkan kelompok *Actinomyces* merupakan mikroorganisme gram positif, bersifat anaerob dan bersifat antagonis terhadap parasitik di tanaman seperti nematode (Barreto et al, 2008). Kelimpahan mikroorganisme ini sangat sedikit diperoleh dibandingkan dari kelimpahan bakteri lain.

### 3.3 Kemampuan Penghasil fitohormon IAA selama fase pertumbuhan ubi Cilembu

Hasil seleksi bakteri rizosfer ubi Cilembu selama pertumbuhan meningkat jumlah isolat bakteri dengan kemampuan yang berbeda-beda selama fase pertumbuhan dan dapat dilihat pada gambar 3; menunjukkan bahwa pada ubi jalar lokasi Cilembu (LCI) semakin tinggi jumlah bakteri Rizosfer pada ubi Cilembu menunjukkan bahwa kondisi fisiko kimia tanah mempengaruhi aktivitas bakteri rizosfer .



Gambar 3. Jumlah bakteri dengan kemampuan PGPR selama pertumbuhan ubi jalar Cilembu

Terjadinya perubahan jumlah bakteri PGPR selama pertumbuhan dapat dipengaruhi dari beberapa faktor antara lain metabolit tanaman, dimana semakin tinggi laju pertumbuhan tanaman maka hasil metabolit semakin tinggi sehingga komunitas bakteri rizosfer semakin tinggi. Selain sebagai penyerap air dan hara dari tanah baik melalui aliran massa, kontak langsung atau difusi. Akar juga sangat besar sekali pengaruhnya terhadap perubahan kondisi rizosfer. akar mengeksudasi ion menyebabkan perubahan pH dan potensial redoks tanah dan dekomposisi jaringan akar tanaman memberikan sumbangan yang besar terhadap penyediaan C, N, dan energi bagi kehidupan mikroba (Handayanto dan Hairiah, 2007).

Tanah merupakan salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi diversitas suatu komunitas bakteri rizosfer yang sangat berperan penting terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman. Kondisi tanah lebih besar pengaruhnya terhadap komposisi komunitas bakteri rizosfer dari pada tanaman sebagai inang seperti pada hasil penelitian yang ditunjukkan oleh Hao Wang dkk 2014 menyatakan bahwa kondisi tanah lebih besar pengaruhnya terhadap komposisi komunitas bakteri rizosfer daripada kultivar itu sendiri.

Salah satu faktor lain yang mempengaruhi komunitas bakteri rizosfer adalah rizodeposit yang merupakan material-material rizosfer tanaman atau sekitar tanah yang ditransformasi dan dimanfaatkan oleh biota rizosfer serta digabungkan dengan material-material organik tanah. Adapun material-material tersebut keluar dari akar tanaman meliputi eksudat dalam bentuk terlarut, sekresi material tidak terlarut, lisat, CO<sub>2</sub> dan etilen. Pernyataan tersebut dapat diistilahkan sebagai komponen organik yang dilepaskan oleh akar tanaman hidup ke sekitar lingkungan (whipps dan Lynch, 1985).

Faktor biotik maupun faktor abiotik seperti jenis tanah, musim, tahap perkembangan tanaman, bentuk akar, jenis tanaman, dan kedalaman akar mempengaruhi struktur komunitas bakteri pada akar (review oleh berg & Smalla, 2009).

Akar tanaman memiliki kemampuan untuk mempengaruhi aktivitas mikrobiologi disekitar, mikrobioma rizosfer, melalui pembentukan relung kimia khusus pada tanah diperantarai oleh pelepasan pitokimia seperti eksudat akar yang bergantung pada sebagian faktor, seperti genotip tanaman, sifat tanah, keadaan nutrisi tanaman, dan kondisi iklim. Analisis populasi bakteri dilaporkan bahwa pada dua spesies tanaman

dengan keadaan kekurangan Fe dan kecukupan Fe dapat mendukung perbedaan mikrobioma rizosfer (Youry Pii dkk, 2015).

#### 4. Kesimpulan

Bakteri rizosfer dengan kemampuan penghasil fitohormon IAA pada rizosfer ubi Cilembu lebih di dominasi oleh bakteri jenis *Bacillus* dan dapat dikelompokkan sebagai filum *Firmicutes* selama fase pertumbuhan. Sedangkan jenis bakteri lain berupa bakteri gram negatif termasuk didalamnya jenis bakteri *Pseudomonas* dan *Klebseilla* dan dapat dikelompokkan sebagai filum *Proteobacter*. Adapun bakteri lain yang diperoleh adalah *actynomycetes*.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Akifumi S, Yoshikatsu U, Takahiro Z, Hisabumi T, dan Kazufumi Y,. (2014). *Changes un the Bacterial Community of soybean Rhizosphere during Growth un the Field*. Plos ONE 9(6):doi:10.1371/journal.pone.0100709.
- Brimecombe MJ, de Leij FA, Lynch JM (2001). *The effect of root exudates on rhizosphere microbial populations*. In: Pinto R, Varanini Z, Nannipierei P (eds) *The rhizosphere*. Marcel Dekker, New York, pp 95–141.
- Berg G and Smalla K,. (2009). *Plant species and soil type cooperatively shape the structure and function of microbial communities in the rhizosphere*. DOI:10.1111/j.1574-6941.2009.00654.x
- Cappuccino, J.G., Sherman, N,. (2008), *Microbiology: A Laboratory Manual Eighth Edition*. Publishing as Pearson Benjamin Cummings, San Francisco, USA.
- Fanani, A., Rohman, F., Sulasmi, Eko S. (2013). *Karakteristik Komunitas Herba di Hutan Jati Resort Pemangkuan Hutan (RPH) Dander Petak 12B Kabupaten Bojonegoro*. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Farzana Y., Radziah O., Kamaruzaman S., and Mohd Said S. (2009). *Characterization of beneficial properties of plant growth-promoting rhizobacteria isolated from sweet potato rhizosfer*. African Journal of Microbiology Research Vol.3(11) pp.815-821.
- Handayanto, E dan Hairiah K,. (2007). *Biologi Tanah: Landasan Pengelolaan Tanah Sehat*, ISBN 978-979-17163-0-7.
- Hao WANG, Shao Dong WANG, Yan JIANG, Shuang Jin ZHAO dan Wen Xin CHEN., (2014). *Diversity of Rhizosphere bacteria associated with different soybean cultivars in two soil condition*. Soil Science and Plant Nutrition, 60, 630-639. China.
- Joana M. Marques, Thais F. da Silva, Arie F. Blank, Guo-Chun Ding, Lucy seldin and Kornelia Smalla,. (2014). *Plant age and genotype affect the bacterial community composition in the tuber rhizosphere of field-grown sweet potato plants*. FEMS Microbial Ecology 88:424-435. DOI:10.1111/1574-6941.12313.

- Pratibha P, Neera K and Sarita S., (2016). *Rhizosphere: Its structure, bacterial diversity and significance*. Rev Environ Sci Biotechnol, DOI 10.1007/s11157-013-9317-z.
- Purwaningsih, S., (2003), *Isolasi, Populasi dan Karakterisasi Bakteri Pelarut Fosfat pada Tanah dari Taman Nasional Bogani Nani Wartabone*, Sulawesi Utara, *Biologi*, 3 (1):22-31.
- Ramesh K Chand, Richa S, Hena D, Som D, dan Arvind G., (2008). *A Rapid and Easy Method for the detection of Microbial Cellulases on Agar Plates Using Gram's Iodine*. Springer Science+Business Media, LLC.
- Subba Rao, N.S. (1994). *Mikroorganisme tanah dan pertumbuhan tanaman*. Terjemahan. UI Press. Jakarta.
- Whipps JM, Lynch JM., (1985). *Energy losses by the plant in rhizodeposition*. Ann Proceedings Phytochem J Eur 26:59–71.
- Youry Pii, Luigimaria Borruso, Lorenzo Brusetti, Camine Crecchio, Stefano Cesce, Tanja Mimmo., (2016). *The Interaction between iron nutrition, plant species and soil type shapes the rhizosphere microbiome*. Faculty of Science and Technology, department of soil, plant and food science. University of Balzano and Bari, Italia. Plant Physiology and Biochemistry.