

**POTENSI RIZOBAKTERI YANG DIISOLASI DARI RIZOSFIR  
TANAMAN GRAMINAE NON-PADI UNTUK MEMACU  
PERTUMBUHAN BIBIT PADI**

Ni Made Intan Maulina<sup>1</sup>, Khamdan Khalimi<sup>2</sup>, Gusti Ngurah Alit Susanta Wirya<sup>2</sup>,  
dan Dewa Ngurah Suprpta<sup>2\*)</sup>

<sup>1</sup>Program Magister Bioteknologi Pertanian, Program Pascasarjana Universitas  
Udayana

<sup>2</sup>Laboratorium Biopestisida Fakultas Pertanian, Universitas Udayana

\*) Corresponding author at : Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali Indonesia

E-mail : biop@dps.centrin.net.id

**Abstract**

Rice (*Oriza sativa* L.) is the main food for Indonesian people, however the rice production is not enough to fulfill all national demand. Rice productivity in Indonesia was about 4,5 ton/ha, relatively low when compared to other rice growing countries such Australia, Japan, and China. It is necessary to find a measure to increase the rice productivity in Indonesia. One of the Measure is the use of rhizobacteria isolated from the rhizospheres of the plants belongs to the family Graminae. This study was done in order to find potential rhizobacteria from rhizospheres of five plant species belong to the family Graminae, namely *Cymbopogon ciatrus*, *Imperata cylindrica*, *Saccharum officinarum*, *Pennisetum purpureum* and *Schizostachum mosum*. Result of this study showed that 10 isolates of rhizobacteria obviously increased the number of lateral roots of rice seedling cultivar Ciherang. The rice seedling treated with isolate A17K1a produced the highest number of lateral roots when compared to other isolates. This isolate may be used to promote the rice growth in order to increase the yield.

*Key words* : *rhizobacteria, lateral root, rice growth.*

## **1. Pendahuluan**

Masyarakat Indonesia secara umum masih sangat tergantung pada ketersediaan beras untuk memenuhi kebutuhan pangan pokoknya. Menurut Machmur (2010) pada era 1950 sampai 1960-an ketergantungan pangan masyarakat Indonesia pada nasi atau beras masih sebesar 53%, namun kini ketergantungan itu semakin tinggi hingga 92-95%. Rata-rata konsumsi beras relatif tinggi dibandingkan dengan negara-negara lainnya di dunia yaitu sekitar 139 kg/kapita/tahun (Dwijosumono, 2011). Untuk memenuhi kebutuhan beras nasional, Indonesia harus mengimpor beras dari beberapa Negara penghasil beras.

Total beras impor yang masuk ke Indonesia dari Januari hingga November 2011 sebanyak 2,5 juta ton dengan nilai Rp 11,7 triliun. Beras impor itu berasal dari Vietnam, Thailand bahkan dari China (Elhida, 2012). Swastika dkk. (2007)

mengungkapkan bahwa kekurangan beras yang terjadi di suatu negara akan menyebabkan kerawanan ekonomi, sosial dan politik yang dapat menggoyahkan stabilitas suatu negara.

Produksi padi di Indonesia mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Tahun 2010 produksi padi sebanyak 66,47 juta ton, dan pada tahun 2011 sebanyak 65,9 juta ton, atau turun sebanyak 1,08 juta ton (Suswono, 2012). Rata-rata hasil padi per hektar di Indonesia adalah 4,56 ton, secara relatif lebih rendah dibandingkan dengan negara penghasil padi seperti Australia sebesar 8,22 ton/ha, Jepang 5,85 ton/ha, dan Cina sebesar 6,06 ton/ha (USDA, 2004). Data ini menunjukkan bahwa masih dimungkinkan untuk meningkatkan produktivitas padi di Indonesia dengan memperbaiki pertumbuhan tanaman, termasuk melalui penggunaan rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman (*plant growth promoting rhizobacteria*, PGPR).

Rizobakteri dapat ditemukan pada rizosfer tanaman, suatu lapisan tipis tanah yang menyelimuti permukaan akar dan memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan tanaman. Ada beberapa genus rizobakteri dilaporkan bersifat sebagai PGPR yaitu *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Burkholderia*, *Bacillus* dan *Serratia* (Podile and Kishore 2006).

Beberapa peneliti melaporkan peranan rizobakteri dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Kemampuan rizobakteri untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tergantung pada jenis rizobakteri dan jenis tanaman. Perlakuan benih menggunakan *Pseudomonas fluorescens* strain Pf1 dalam bentuk formula tepung secara nyata meningkatkan hasil tanaman padi (Vidhyasekaran *et al.*, 1999). Biswas *et al.* (2000) melaporkan bahwa tanaman padi yang diinokulasi dengan *Rhizobium* sp. IRBG74 dapat meningkatkan hasil sebesar 11,6%. Alam *et al.* (2001) membuktikan bahwa perlakuan perendaman akar tanaman padi selama 24 jam dengan suspensi *Azotobacter nigricans*, *A.armeniacus*, *Bacillus sphaericus*, *B. megaterium*, *Enterobacter* dan *Xhantobacter* dapat meningkatkan hasil sebesar 15,03%. Penelitian yang dilakukan oleh Khalimi dan Suprpta (2012) menunjukkan bahwa perlakuan bibit padi lokal Bali varietas *Cicik Medang Selem* dengan formulasi rizobakteri

*Pantoea agglomerans* isolate PaJ dan BS2a yang diisolasi dari rizosfir tanaman kacang tanah dapat meningkatkan hasil tanaman sebesar 154,17%.

Rizobakteri dapat diisolasi dari rizosfer berbagai jenis tanaman, antara lain tanaman kubis, apel, dan kedelai (Ikhwan, 2010). Rizobakteri juga dapat diisolasi dari tanaman Graminae, seperti *Azotobacter paspali*, *Pseudomonas* sp. dan *Beijerinckia* sp., *Azotobacter* merupakan bakteri fiksasi N<sub>2</sub> yang mampu menghasilkan substansi zat pemacu tumbuh giberelin, sitokinin, dan asam indol asetat, sehingga dapat memacu pertumbuhan akar (Komaria, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini difokuskan untuk mengisolasi dan memanfaatkan rizobakteri dari rizosfer tanaman Graminae non-padi yang tumbuh di Bali untuk memacu pertumbuhan tanaman padi.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan dari rizosfir lima jenis tanaman yang termasuk ke dalam famili Graminae yaitu serai (*Cymbopogon Ciatrus.*), alang-alang (*Imperata cylindrica* L.Brauv.), tebu (*Saccharum officinarum* L.), rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan bambu Wuluh (*Schizostachum mosum*). Pengambilan sampel dilakukan di 9 Kabupaten/Kota di Bali yaitu Denpasar, Badung, Tabanan, Jembrana, Buleleng, Karangasem, Bangli, Klungkung dan Gianyar.

Pada setiap lokasi pengambilan sampel (Kabupaten/Kota) diambil sebanyak 5 titik sampel masing-masing dari jagung, alang-alang, rumput gajah, tebu dan bambu. Masing-masing sampel beratnya sekitar 50 g, terdiri atas akar dan tanah yang menempel pada perakaran. Jumlah sampel seluruhnya adalah 90 sampel.

### 2.2. Isiolasi Rizobakteri

Sebanyak 10 g sampel dimaserasi pada mortal kemudian diencerkan dengan 100 ml bufer posfat salin (PBS). Selanjutnya dibuat seri pengenceran dengan PBS sampai pengenceran 10<sup>-7</sup>. Media yang digunakan untuk mengisolasi rizobakteri adalah media nutrient agar (NA) yang mengandung 0,3% *beef extract*, 0,5% pepton, 1,5% agar dan air suling. Media ini ditambahkan benomyl (20 mg/ml)

atau Nystatin (50 mg/liter) untuk mengurangi pertumbuhan jamur. Sebanyak 0,2 ml suspensi sampel dari masing-masing pengenceran dimasukkan ke dalam cawan Petri kemudian dicampur dengan 10 ml media NA dengan suhu sekitar 45-50°C. Biakan ini diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam. Koloni yang tumbuh kemudian dipindahkan pada media NA baru untuk proses isolasi. Isolat rizobakteri yang diperoleh diberi kode dan dipindahkan pada media NA miring sebelum digunakan lebih lanjut.

### 2.3. Uji Kemampuan sebagai PGPR

Semua isolat rizobakteri yang diperoleh diuji kemampuannya untuk memacu pertumbuhan bibit padi. Padi Varietas Ciherang yang umum ditanam oleh petani di Indonesia, digunakan pada uji ini. Benih padi direndam terlebih dahulu dengan air steril selama 24 jam, kemudian ditiriskan dan ditempatkan pada cawan Petri yang diberi kertas saring Whatman No.2 yang dibasahi dengan air steril. Permukaan benih ditutup dengan kertas saring Whatman No. 2 basah dan dibiarkan selama 24 jam. Benih yang sudah mulai berkecambah selanjutnya direndam dengan suspensi rizobakteri mengandung  $10^8$  CFU/ml dan dikeringanginkan selama 1 jam di dalam *Laminar Flow*. Benih kemudian ditumbuhkan di dalam botol transparan berisi air steril dan KNO<sub>3</sub> sebanyak 0,01%. Sebanyak 3 botol disiapkan untuk masing-masing isolat yang diuji. Biakan ini dipelihara pada rak kultur dengan 12 jam penyinaran dengan sinar fluorescens pada suhu  $28 \pm 2^\circ\text{C}$ . Pertumbuhan akar dan batang diamati selama 10 hari dan dibandingkan dengan kultur tanpa perlakuan rizobakteri. Pengamatan dilakukan setelah umur tanaman 14 hari, dengan mengamati tinggi tanaman, panjang akar utama, dan jumlah akar lateral.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebanyak 90 isolat rizobakteri yang berasal dari rizosfir lima jenis tanaman dari famili Graminae non-padi, masing-masing 18 isolat dari rizosfir tanaman alang-alang, tebu, sereh, rumput gajah dan bambu. Berdasarkan hasil pengujian kemampuan rizobakteri untuk memacu pertumbuhan bibit padi varietas Ciherang, diperoleh sebanyak 11 isolat yang secara nyata ( $P < 0,05$ ) mampu memacu pertumbuhan bibit padi seperti disajikan pada Tabel 1.

Ada lima isolat yang menunjukkan kemampuan cukup tinggi untuk memacu pertumbuhan bibit padi yaitu isolat Sr2Ta (diisolasi dari tanaman sereh), A13Bt (diisolasi dari tanaman alang-alang), Bm5Sa (diisolasi dari tanaman bambu), Sr6Gt (diisolasi dari tanaman sereh) dan A17K1a (diisolasi dari tanaman alang-alang). Kelima isolat ini mampu meningkatkan tinggi tanaman lebih dari 25%, meningkatkan panjang akar utama lebih dari 47% dan meningkatkan jumlah akar lateral lebih dari 38% (Tabel 1). Isolat A17K1a memiliki kemampuan untuk meningkatkan jumlah akar lateral paling tinggi dibandingkan dengan isolat lainnya. Penampilan bibit padi yang diberi perlakuan rizobakteri isolat A17K1a disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

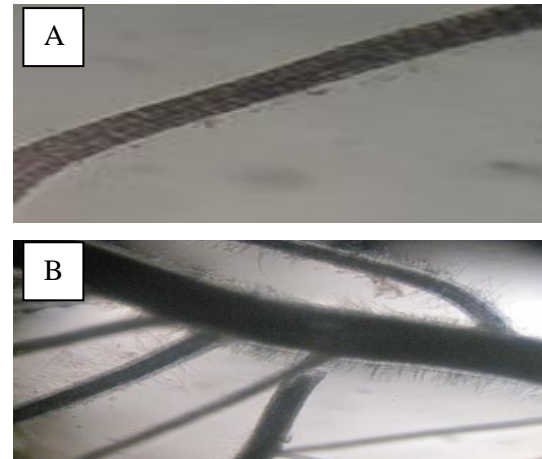
Rizobakteri dapat diisolasi dari rizosfer berbagai jenis tanaman, antara lain tanaman kubis, apel, dan kedelai (Ikhwan, 2010). Rizobakteri juga dapat diisolasi dari tanaman Graminae, seperti *Azotobacter paspali*, *Pseudomonas* sp. dan *Beijerinckia* sp., *Azotobacter* merupakan bakteri fiksasi N<sub>2</sub> yang mampu menghasilkan substansi zat pemacu tumbuh giberelin, sitokinin, dan asam indolasetat, sehingga dapat memacu pertumbuhan akar (Komaria, 2012). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa rizobakteri yang diisolasi dari tanaman Graminae yaitu padi gogo, rumput gajah, dan serai, mampu memacu pertumbuhan tanaman pisang (Eliza *et al.*, 2007).

Mekanisme rizobakteri dalam memacu pertumbuhan tanaman adalah (1) mampu menghasilkan atau mengubah konsentrasi hormon tanaman seperti asam indolasetat (IAA), asam giberelat, sitokinin, dan etilen atau prekursorinya (1-aminosiklopropena-1-karboksilat deaminase) di dalam tanaman; (2) mampu memfiksasi N<sub>2</sub>, mempengaruhi pembentukan bintil akar pada tanaman Leguminosa; (3) mampu memproduksi osmolit sebagai osmoprotektan dalam kondisi cekaman osmotik maupun cekaman kekeringan, seperti *Azospirillum halopraeferens* menghasilkan osmoprotektan glisin betain yang mampu memacu aktivitas nitrogenase dalam fiksasi N pada kondisi cekaman osmotik; (4) memberi efek antagonis terhadap patogen tanaman melalui beberapa cara yaitu produksi antibiotik, siderofore, enzim kitinase,  $\beta$ -1,3-glucanase, sianida, parasitisme, kompetisi sumber nutrisi dan relung ekologi; (5) melarutkan mineral fosfat; (6)

menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik (Fernando *et al.*, 2005, Cattelan *et al.*, 1999; Wei *et al.*, 1996).



Gambar 1. Perbandingan padi yang diberikan perlakuan bakteri isolat A17Kla (kanan) dan kontrol (kiri)



Gambar 2. Foto akar tanaman padi di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 x, A.Kontrol, B. Diberi perlakuan A17Kla

Tabel 1. Data pengaruh perlakuan rizobakteri terhadap tinggi, panjang akar utama dan jumlah akar utama bibit padi varietas Ciherang umur 14 hari

| No. | Perlakuan | Tinggi bibit (mm) | Panjang akar utama (mm) | Jumlah akar lateral |
|-----|-----------|-------------------|-------------------------|---------------------|
| 1   | Kontrol   | 51,6 h*           | 14,6 j                  | 13,0 f              |
| 2   | Sr2Ta     | 66,8 b (29,4%)**  | 21,6 d (47,9%)          | 18,7 ab (43,8%)     |
| 3   | Al2Ta     | 55,0 gh (6,6%)    | 18,8 i (28,8%)          | 15,7 bcdef (20,7%)  |
| 4   | Rg1Da     | 58,2 defg (12,7%) | 19,2 ghi (31,5%)        | 17,0 abcd (30,7%)   |
| 5   | Sr3Ba     | 57,0 fg (10,5%)   | 20,0 efg (36,9%)        | 15,0 cdef (15,3%)   |
| 6   | Al3Bt     | 68,4 b (32,5%)    | 22,0 cd (50,6%)         | 18,0 abc (38,4%)    |
| 7   | Bm5Sa     | 71,4 a (38,4%)    | 24,0 b (64,4%)          | 18,3 abc (40,7%)    |
| 8   | Sr6Gt     | 65,4 b (26,7%)    | 24,8 a (70,0%)          | 19,3 a (48,5%)      |
| 9   | Bm6Gt     | 58,8 cdef (13,9%) | 19,0 hi (30,1%)         | 13,3 ef (2,3%)      |
| 10  | Al7Kla    | 65,6 b (27,1%)    | 24,8 a (70,0%)          | 20,3 a (56,1%)      |
| 11  | Sr8Kra    | 58,0 efg (12,4%)  | 19,8 fgh (35,6%)        | 14,3 def (10%)      |

\*) Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan *Duncan's Multitle Range Test* pada taraf 5%.

\*\*\*) Angka persen di dalam kurung menunjukkan peningkatan dari kontrol.

Mekanisme kerja rizobakteri dalam memacu pertumbuhan bibit padi pada penelitian ini kemungkinan disebabkan karena kemampuannya untuk

menghasilkan hormon tumbuh seperti asam indol asetat (IAA) yang berperan dalam memacu pertumbuhan akar tanaman padi. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut tentang jenis hormon dan konsentrasi hormon yang dihasilkan oleh rizobakteri bila diaplikasikan pada tanaman padi.

#### 4. Simpulan

Perlakuan benih padi kultivar Ciherang dengan rizobakteri yang diisolasi dari rizosfir tanaman famili Graminae non-padi terbukti secara nyata memacu pertumbuhan bibit, melalui peningkatan panjang akar utama dan peningkatan jumlah akar lateral. Lima isolat yaitu Sr2Ta, Sr6Gt A13Bt, A17K1a dan Bm5Sa menunjukkan kemampuan lebih baik sebagai pemacu pertumbuhan bibit dibandingkan dengan isolat lainnya. Rizobakteri ini diperkirakan mampu memacu pertumbuhan tanaman padi dan meningkatkan hasil tanaman padi pada kondisi lapangan.

#### Daftar Pustaka

- Alam, M.S, Cui, Z.J, Yamagishi, T., and Ishii, R. 2001. Grain yield and related physiological characteristics of rice plants (*Oryza sativa* L.) inoculated with free living rhizobacteria. *Plant Prod.Sci.* Vol. 4(2): pp 126-130.
- Biswas,J.C, Ladha, J.K, Dazzo, F.B. 2000. Rhizobia inoculation improves nutrient uptake and growth of lowland rice. *Soil Sci.Soc.Am.J.* 64:1644-1650.
- Cattelan, A.J., P.G. Hartel and J.J. Fuhrmann.1999. Screening for plant growth promoting rizobakteri to promote early Soybean growth. *Soil Sci.Soc. AM.J.* 63: 1670-1680.
- Dwijosumono, S. 2011. BPS: Jika Dihitung, Indonesia Surplus Beras 4 Juta Ton..Tapi Kemana? Diunduh dari <http://www.republika.co.id/berita/breaking-news/nasional/11/01/13/158052-bps-jika-dihitung-indonesia-surplus-beras-4-juta-ton-tapi-kemana-> 13 Januari 2011.
- Elhida, R. 2012. Wow! Indonesia Impor Beras 11,7 Triliun. detikFinance. Rabu 11 Januari 2012.
- Eliza, Munif. A., Djatnika dan Widodo. 2007. Karakter Fisiologis dan Peranan Antibiosis Bakteri Perakaran Graminae terhadap Fusarium dan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Pisang. *Jurnal Hortikultura* 17(2) : 150-160
- Fernando, D., Nakkeeran and Z. Yilan. 2005. biosynthesis of antibiotics by PGPR and its relation in biocontrol of plant diseases.dalam: Z.A. Siddiqui (ed.), *PGPR: Biocontrol and Biofertilization* 67-109. Springer, Dordrecht, The Netherlands.

- Ikhwan, 2010. Uji Potensi Rhizobakteri Perombak Pestisida DDT Sebagai Pupuk Hayati (*Biofertilizer*). Publikasi-P2U-biofertilizer.
- Khalimi, K ; D.N. Suprpta and Y. Nitta. 2012. Effect of *Pantoea agglomerans* on Growth Promotion and Yield of Rice. Agricultural Science Research Journals 2(5): 240-249.
- Komaria, R. 2012. Penyebaran Bakteri di Tanah. Diunduh tanggal 19 Maret 2012 dari <http://wakeriko.blogspot.com/2012/01/penyebaran-bakteri-di-tanah.html>.
- Machmur, M. 2010. Konsumsi beras Indonesia terbesar di dunia. Diunduh 15 Februari 2012 dari <http://finance.detik.com/read/2010/10/13/123257/1463600/4/konsumsi-beras-indonesia-terbesar-di-dunia>. Rabu 13 Oktober 2010.
- Podile AR and Kishore K. 2006. Plant Growth Promoting Rhizobacteria. penyunting. *Plant Associated Bacteria*. Netherlands:Springer.
- Suswono. 2012. Produksi Padi Indonesia Tahun 2011 Turun 1, 08 Juta Ton. Diakses tanggal 5 Maret 2012 dari <http://www.zamrudtv.com/filezamanasional/medianasional.php?module=detailnasional&id=3370>
- Swastika, Wargiono, Soejitno dan Hasanuddin. 2007. Analisis Kebijakan Peningkatan Produksi Padi Melalui Efisiensi Pemanfaatan Lahan Sawah di Indonesia. Analisis Kebijakan Pertanian 5 (1) : 36-52.
- USDA. 2004. Rice yield. Agriculture Statistics. Production Estimates and Crop Assessment Division, FAS, USDA.
- Vidhyasekaran, P.M. Muthamilan. 1999. Evaluation of a powder formulation of *Pseudomonas fluorescens* Pf1 for control of rice sheath blight roots. Biocontrol Science and Technology 9:67-74.
- Wei, G., Kloepper J.W. and Tuzun S.. 1991. Induction of systemic resistance of cucumber to *Colletotricum orbiculare* by select strain of plant growth-promoting rizobakteri. Phytopathology. 81: 1508-1512.