

EKSPLORASI RIZOBAKTERI PENGHASIL GIBERELIN DARI PADI LOKAL AROMATIK, SULAWESI TENGAH

(EXPLORATION OF GIBERELLIN PRODUCING RHIZOBACTERIA FROM LOCAL AROMATIC RICE, CENTRAL SULAWESI)

Sri Sudewi¹, Baharuddin Patandjengi², Abdul Rahim Saleh³, Ahmad Yani², Ratnawati¹

¹Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Alkhairaat Palu

²Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar

³Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sintuwu Maroso, Poso

*Correspondence Author : srisudewirahim@gmail.com

ABSTRAK

Daerah perakaran merupakan habitat yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme terutama bakteri rizosfer. Mikroorganisme ini sangat menguntungkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Rizobakteri memiliki peranan penting dengan kemampuan memproduksi fitohormon salah satunya Asam Giberelin (GA_3). Giberelin berperan dalam memacu pemanjangan sel, perkecambahan biji, pembungaan, serta pemasakan buah. Kadar Giberelin yang dihasilkan oleh rizobakteri ditentukan oleh kemampuan isolat serta karakteristik biokimia dan faktor lingkungannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi rizobakteri dalam menghasilkan GA_3 yang sangat penting bagi budidaya padi lokal berkelanjutan. Bakteri diisolasi dari tanah rizosfer tanaman padi lokal aromatik yang sehat dengan menggunakan metode *Composite sampling* pada kedalaman 0-20 cm. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 45 isolat bakteri rizosfer terseleksi mampu menghasilkan GA_3 . Isolat KBK15 menghasilkan kadar GA_3 tertinggi sebesar 3.276 mg L^{-1} sedangkan yang terendah dihasilkan oleh isolat KGU18 yaitu 2.848 mg L^{-1} .

Kata Kunci : *Rizobakteri, Giberelin, Padi Lokal Aromatik, Lembah Bada*

ABSTRACT

The root area is a good habitat for the growth and development of microorganisms, especially rhizosphere bacteria. These microorganisms are very beneficial for increasing plant growth. Rhizobacteria have an important role with the ability to produce phytohormones, one of which is Gibberellin Acid (GA_3). Gibberellins play a role in stimulating cell elongation, seed germination, flowering, and fruit ripening. The levels of gibberellins produced by rhizobacteria are determined by the ability of the isolate as well as its biochemical characteristics and environmental factors. The purpose of this study was to determine the potential of rhizosphere bacteria in producing GA_3 which is very important for sustainable local rice cultivation. Bacteria were isolated from the rhizosphere soil of healthy aromatic local rice plants using the Composite sampling method at a depth of 0-20 cm. The results showed that 45 isolates of selected rhizosphere bacteria were able to produce GA_3 . KBK15 isolate produced the highest GA_3 content of 3.276 mg L^{-1} while the lowest was produced by KGU18 isolate, which was 2.848 mg L^{-1} .

Keywords : *Rhizobacteria, Gibberellins, Aromatic Local Rice, Bada Valley*

PENDAHULUAN

Padi lokal aromatik merupakan padi yang memiliki aroma wangi ditanam pada suatu daerah dan lingkungan tertentu selama bertahun-tahun sehingga telah beradaptasi dengan lingkungan setempat dari segi tingkat kesuburan tanah, iklim, cara budidaya serta hama dan penyakit yang menyerang. Kamba adalah salah satu varietas padi lokal aromatik yang dibudidayakan oleh petani di Lembah Bada. Daerah ini dapat ditempuh dengan jarak \pm 314 km dari ibukota Provinsi Sulawesi Tengah. Beras Kamba memiliki aroma wangi pandan, rasa nasi yang enak dan pulen, dengan warna beras putih bersih, serta memiliki daya simpan yang baik setelah dimasak menjadi nasi (Sudewi et al, 2021). Aroma wangi khas pandan pada beras aromatik berasal dari senyawa *2,acetyl-1-pyrrolin* yang terkandung dalam beras (Fitri & Handoyo, 2019). Tehnik budidaya padi sawah yang dikelola oleh masyarakat Lembah Bada masih bersifat tradisional berdasarkan adat istiadat secara turun temurun, sehingga dengan sistem ini tercipta keanekaragaman hayati (aktivitas mikroorganismen dan populasi mikroba) yang melimpah. Mikroorganismen tersebut dapat berupa cendawan, bakteri maupun nematoda. Salah satunya yang dapat dieksplorasi dari rizosfer padi lokal yaitu rizobakteri yang memiliki peran menguntungkan bagi tanaman.

Rizobakteri mampu menghasilkan fitohormon yang dapat berpotensi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (Tahir et al., 2017). Kelompok umum fitohormon yang dihasilkan dari rizobakteri pada tanaman yaitu auksin, gibberelin, sitokinin, asam absisat, etilen, dan steroid brassinoid. Secara umum fitohormon ini dapat memacu pertumbuhan sel akar sehingga dapat memproduksi akar lateral dan rambut akar yang berlebih yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap nutrisi dan air (Sureshbabu et al., 2016).

Giberelin (GA_3) merupakan salah satu fitohormon penting yang dapat dihasilkan oleh bakteri. Giberelin berperan dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Susilo et al., 2015). Giberelin mengendalikan pemanjangan batang dan mengatur proses reproduksi pada tumbuhan. Apabila suhu rendah maka kandungan gibberelin pada beberapa spesies tumbuhan, justru akan memacu pembungaan dan perkecambahan biji.

Sehubungan dengan hal tersebut sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengeksplorasi rizobakteri asal padi lokal aromatik yang berpotensi menghasilkan gibberelin dan diharapkan dapat diperoleh spesies bakteri yang beragam utamanya yang bersifat *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dalam upaya perkembangan teknologi pertanian yang murah, mudah, ramah lingkungan serta berkelanjutan.

Metode

Pengambilan Sampel Tanah

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa sampel tanah yang diperoleh dari rizosfer tanaman padi lokal Kamba yang sehat dengan kedalaman tanah 0-20 cm berlokasi di Lembah Bada, Kabupaten Poso Sulawesi Tengah. Sampel tanah diambil dari 3 (tiga) titik tanaman padi yang sehat di setiap areal persawahan secara acak. Sampel tanah yang diperoleh selanjutnya dikompositkan (*Composite Sampling*) untuk dianalisis lebih lanjut.

Isolasi Rizobakteri Penghasil Giberelin

Isolasi rizobakteri dilakukan dengan metode pengenceran bertingkat 10^{-1} hingga 10^{-9} dengan cara menimbang terlebih dahulu 1 gram sampel tanah yang telah dikompositkan pada tiap lokasi pengambilan sampel. Pengenceran dilakukan dengan cara 1 ml suspensi tanah rizosfer ditambahkan kedalam tabung reaksi pertama yang telah berisi air steril sebanyak 9 ml, kocok hingga homogen dengan menggunakan vortex yang selanjutnya disebut dengan pengenceran 10^{-1} . Kemudian 1 ml suspensi dari 10^{-1} ditambahkan lagi kedalam tabung reaksi yang kedua, kocok hingga homogen. Lakukan hal yang sama hingga mencapai pengenceran 10^{-9} . Selanjutnya 0,1 ml suspensi dari masing-masing pengenceran ditumbuhkan pada media NA dalam cawan petri dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. Koloni tunggal yang telah tumbuh pada media NA selanjutnya dikulturkan sebanyak 3 kali untuk memperoleh kultur murni. Apabila terdapat isolat bakteri yang terkontaminasi, segera dilakukan reisolasi.

Kemampuan rizobakteri dalam menghasilkan GA_3 di uji secara kualitatif dengan melihat perubahan warna yang terjadi pada supernatan. Indikator perubahan warna supernatan dari bening menjadi keruh kecoklatan. Isolat bakteri yang akan diuji, terlebih dahulu dikulturkan pada media NB (Nutrient Broth) steril lalu diinkubasi dalam inkubator (*Model Memmert BM 400*) dengan suhu $37^{\circ}C$ selama 7 hari. Sebanyak 10 ml kultur filtrat diambil dan disentrifugasi pada 8000 rpm selama 10 menit. Tahap selanjutnya 5 ml supernatan dipindahkan ke dalam tabung reaksi lalu tambahkan 30 persen asam klorida (HCl). Campuran larutan tersebut kemudian diinkubasi selama 75 menit pada suhu ruang $28^{\circ}C$. Supernatan hasil pengujian selanjutnya dibandingkan dengan suspensi tanpa bakteri (Kontrol).

Analisis secara kuantitatif dilakukan dengan mengukur densitas optik (DO) supernatan menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada absorbansi 254 nm untuk

mengetahui konsentrasi giberelin yang dihasilkan oleh rizobakteri. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan kurva standar yang telah ditentukan. Kurva larutan standar (mg L^{-1}) sebelumnya dibuat menggunakan GA_3 murni, dari pengenceran serial larutan stock asam giberelin yang telah diketahui kuantitasnya (Kumari & Khanna, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

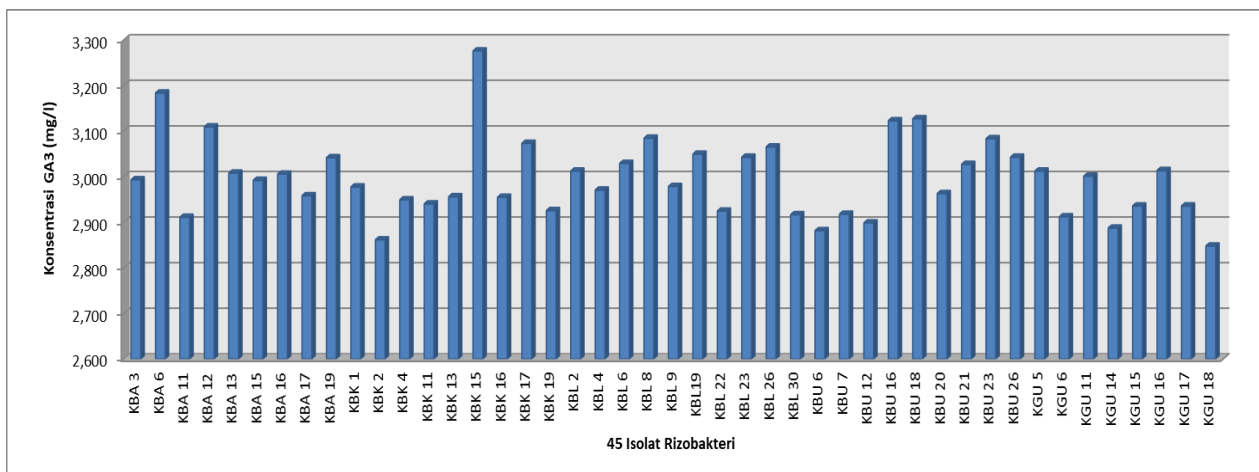
Berdasarkan isolasi dari sampel tanah rizosfer padi lolak aromatik Kamba diperoleh hasil sebanyak 48 isolat rizobakteri, dan dari hasil pengujian bahwa isolat rizobakteri yang berpotensi menghasilkan hormon GA_3 sebanyak 45 isolat. Pengujian secara kualitatif dengan melihat perubahan warna dari supernatan yang diamati setelah 75 menit diinkubasi pada suhu 28°C . Hasil yang diperoleh menunjukkan 45 isolat rizobakteri mengalami perubahan warna dari bening (kontrol) menjadi keruh agak kecoklatan pada perlakuan supernatan. Perubahan warna yang terjadi bervariasi tingkat kepekatannya jika dibandingkan dengan kontrol, seperti terlihat pada Gambar 1. Hal ini mengindikasikan bahwa 45 isolat rizobakteri mempunyai kemampuan dalam menghasilkan asam giberellin dengan tingkat konsentrasi yang berbeda-beda.



Gambar 1. Produksi GA_3 dengan perubahan warna supernatan

Analisis secara kuantitatif konsentrasi giberelin dari 45 isolat rizobakteri menunjukkan bahwa secara keseluruhan kemampuan isolat bakteri menghasilkan GA_3 dengan konsentrasi $\geq 3,0 \text{ mg L}^{-1}$ sebanyak 21 (46,66%) isolat dan konsentrasi $\text{GA}_3 \geq 2,5 \text{ mg L}^{-1}$ sebanyak 24 (53,33%) isolat (Gambar 2). Isolat KBK15 menghasilkan kadar GA_3 tertinggi sebesar 3.276 mg L^{-1} sedangkan yang terendah dihasilkan oleh isolat KGU18 yaitu 2.848 mg L^{-1} . Giberelin yang dihasilkan oleh masing-masing isolat rizobakteri tidaklah sama

hal ini tergantung pada kemampuan isolat bakteri serta dipengaruhi oleh karakteristik biokimia, faktor lingkungan, kondisi kultur terdiri dari pH, media tumbuh, suhu, waktu inkubasi dan kondisi cahaya (Kumari et al., 2018; Gusmiyati et al., 2019). Sejalan dengan penelitian Susilo et al (2015) bahwa suhu 30°C, derajat keasaman (pH) 7 dengan kondisi cahaya gelap dapat menghasilkan pertumbuhan sel dan produksi giberelin yang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi cahaya terang.



Gambar 2. Produksi GA3 oleh Isolat Rizobakteri

Strain isolat juga mempengaruhi kemampuan rizobakteri dalam menghasilkan giberelin. Beberapa hasil penelitian dilaporkan bahwa isolat *Pseudomonas* sp dapat memproduksi giberelin pada suhu 30°C (Shruti et al. (2013), strain baru isolat *Leifsonia soli* SE134 dan *Bacillus amyloliquefaciens* RWL-1 dapat memproduksi giberelin (Kang et al., 2014; Shahzad et al., 2016) sehingga berpotensi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman.

Giberelin adalah salah satu fitohormon yang juga dapat dihasilkan oleh mikroba PGPR yang berperan dalam proses fisiologis, memacu pertumbuhan akar, meningkatkan pertumbuhan rambut akar (Utami et al., 2018) meningkatkan pembungaan (Goldberg-Moeller et al. 2013), memacu proses perkecambahan biji, mendorong transportasi makanan dan mineral dalam biji padi (Miransari & Smith 2014; Baharuddin et al., 2019), merangsang pemanjangan sel yaitu hipokotil batang, ukuran daun dan meristem akar (Martinez et al., 2016), merangsang pembentukan dan proses pematangan buah (Plackett & Wilson, 2016), dan dapat memacu pertumbuhan tunas pada xylem untuk gibberellin eksogen (Wang et al., 2015).

KESIMPULAN

Rizobakteri yang diisolasi dari sampel tanah rizosfer tanaman Padi Lokal Aromatik Kamba memiliki kemampuan menghasilkan fitohormon yang berupa GA₃ dengan tingkat konsentrasi yang berbeda-beda. Sebanyak 45 isolat dari 48 isolat yang diperoleh mampu memproduksi giberelin. Isolat KBK15 menghasilkan kadar GA₃ tertinggi sebesar 3.276 mg L⁻¹ sedangkan yang terendah dihasilkan oleh isolat KGU18 yaitu 2.848 mg L⁻¹.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah mendanai riset ini serta seluruh pihak yang terlibat membantu dan memudahkan prosesnya dari pengambilan sampel penelitian, pengujian di Laboratorium hingga proses penerbitan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin, P., Jahuddin, R., Yani, A., Tuwo, M., 2019. Compatibility of MO PLUS biofertilizer and *Paenybacillus polymyxa* to stimulate rice germination. Journal of Physics: Conference Series 1341 (2019) 022017.
- Fitri Syah, GI dan Handoyo, Tri., 2019. Identifikasi karakteristik morfologi dan molekuler 21 varietas padi aromatik (*Oryza sativa* L.) berdasarkan penanda RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA). Berkala Ilmiah PERTANIAN. Volume 2(2): 72-76
- Goldberg-moeller R, Shalom L, Shlizerman L, Samuels S, Zur N, Ophir R, Blumwald E and Sadka A., 2013. Effects of gibberellin treatment during flowering induction period on global gene expression and the transcription of flowering-control genes in Citrus buds Plant Sci. Vol. 198 pp 46–57
- Gusmiaty, Restu, M., Bachtiar, B and Larekeng, SH., 2019. Gibberellin and IAA Production by Rhizobacteria From Various Private Forest. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 270 (2019) 012018
- Kang, S.M., Khan, A.L., You, Y.H., Kim, J.G., Kamran, M., Lee, I.J., 2014. Gibberellin production by newly isolated strain *Leifsonia soli* SE134 and its potential to promote plant growth. Journal of Microbiology and Biotechnology 24, 106–112.
- Kumari P, Meena M and Upadhyay R S 2018 Characterization of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) isolated from the rhizosphere of *Vigna radiata* (mung bean) Biocatal. Agric. Biotechnol. vol 16 pp 155–162
- Kumari, P and Khanna, V., 2016. Biodiversity of *Pseudomonas* and *Bacillus* possessing both bioantagonistic and plant growth promoting traits in chickpea rhizosphere. Int.J.Sci.Nat., Vol. 7(1): 153-158,
- Martinez, C., Espinosa-Ruiz, A., Prat, S., 2016. Gibberellins and plant vegetative growth. Annual Plant Reviews 49, 285–322.

- Miransari M and Smith D L., 2014. Plant hormones and seed germination Environ. Exp. Bot. Vol 99 pp 110–121.
- Plackett A..R.G, and Wilson Z.A., 2016. Gibberellins and plant reproduction annual plant reviews. Vol 49 pp 323–358.
- Shahzad, R., Waqas, M., Khan, A.L., Asaf, S., Khan, M.A., Kang, S.M., Yun, B.W., Lee, I.J., 2016. Seed-borne endophytic *Bacillus amyloliquefaciens* RWL-1 produces gibberellins and regulates endogenous phytohormones of *Oryza sativa*. Plant Physiology and Biochemistry 106, 236–243.
- Shruti K, Arun K, Yuvneet R. 2013. Potential plant growth-promoting activity of rhizobacteria *Pseudomonas* sp. in *Oryza sativa*. *J Nat Prod Plant Resour.* 3(4):38-50.
- Sureshbabu, K., Amaresan, N., Kumar, K., 2016. Amazing multiple function properties of plant growth promoting rhizobacteria in the rhizosphere soil. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci* 5 (2), 661–683.
- Sudewi, S., Ala, A., Patandjengi, B., Farid BDR M., Saleh, AR., 2021. Screening of Plant Growth Promotion Rhizobacteria (PGPR) to increase local aromatic rice plant growth. *Int. J. Pharma. Research.* Vol 13(1) 924-931.
- Susilo, H., Mubarik, R.N., Triadiati., 2015. Karakteristik rizobakteri penghasil giberelin yang diisolasikan dari tanah hutan di Banten. *Current Biochemistry.* Vol 2(1): 32-41
- Tahir, H.A.S., Gu,Q., Wu, H., Raza., Hanif, A., Wu, L., Colman, M.V. and Gao, X. 2017. Plant Growth Promotion by Volatile Organic Compounds Produced by *Bacillus subtilis* SYST2. *Front Microbiol*, 8: 1-11.
- Utami D, Kawahata A, Sugawara M, Jog RN, Miwa K, Morikawa M, 2018. Effect of Exogenous general Plant Growth Regulators on the Growth of the Duckweed *Lemna minor*. *Frontiers in Chemistry.* Vol.6 pp: 1-9
- Wang, G.L., Que, F., Xu, Z.S., Wang, F., Xiong, A.S., 2015. Exogenous gibberellin altered morphology, anatomic and transcriptional regulatory networks of hormones in carrot root and shoot. *BMC Plant Biology* 15, 290.