

Evaluasi Rizobakteri *Indigenous* Gayo Lues sebagai PGPR Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Nilam Aceh

Evaluation of Gayo Lues Indigenous Rhizobacteria as a PGPR on The Growth and Yield of Achenese Patchouli

Halimursyadah^{1*}, Trisda Kurniawan¹, Rika Marisa¹

Diterima 11 Desember 2023/ Disetujui 23 April 2024

ABSTRACT

*Rhizobacteria are a group of microorganisms that actively and aggressively colonize the rhizosphere area and act as plant growth promoters. Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) is one of the essential oil producing plants known as patchouli oil. This study aims to determine the interaction between the treatment of indigenous rhizobacterial isolate types with varieties on the growth and yield of Aceh patchouli plants. This research was conducted at the Laboratory of Seed Science and Technology, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture and Nino Park, Syiah Kuala University, Darussalam, Banda Aceh, Aceh. This study used a 7x3 factorial pattern Randomized Group Design (RGD) with 3 replications. The factors studied were 7 types of rhizobacterial isolates (Without Rizobacteria, PG 5/1, PG 5/3 P, PG 6/2, PG 7/3 C, PG 8/1, and PG 9/2 C) and 3 types of patchouli varieties (Sidikalang, Lhokseumawe, and Tapak Tuan). The results showed a very significant interaction between rhizobacteria treatment and type of variety on the parameters of plant height 8 and 12 WAA, number of leaves 4, 8, and 12 WAA, number of branches 8 and 12 MSA, wet biomass weight, wind dry biomass weight, and significantly influenced the parameters of plant height and number of branches 4 WAA. The best growth and yield of Sidikalang variety using rhizobacterial isolate PG 9/2 C, Lhokseumawe variety using rhizobacterial isolate PG 6/2, and Tapak Tuan variety using rhizobacterial isolate PG 8/1 based on wind-dry biomass weight parameter.*

Keywords: Biofertilizer, Dry Biomass, Biostimulant

ABSTRAK

Rizobakteri adalah kelompok mikroorganisme yang aktif dan agresif mengkolonisasi area rizosfir dan berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang dikenal dengan nama minyak nilam (*Patchouli oil*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara perlakuan jenis isolat rizobakteri indigenous dengan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman nilam Aceh. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Nino Park Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh, Aceh. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 7x3 dengan 3 ulangan. Faktor yang diteliti yaitu 7 jenis isolat rizobakteri (Tanpa Rizobakteri, PG 5/1, PG 5/3 P, PG 6/2, PG 7/3 C, PG 8/1, dan PG 9/2 C) dan 3 jenis varietas nilam (Sidikalang, Lhokseumawe, dan Tapak Tuan). Hasil penelitian menunjukkan interaksi yang sangat nyata antara perlakuan rizobakteri dengan jenis varietas terhadap parameter tinggi tanaman 8 dan 12 MSA, jumlah daun 4, 8, dan 12 MSA, jumlah cabang 8 dan 12 MSA, bobot biomassa basah, bobot biomassa kering angin, dan berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah cabang 4 MSA. Pertumbuhan dan hasil varietas Sidikalang yang terbaik menggunakan isolat rizobakteri PG 9/2 C, varietas Lhokseumawe yang terbaik menggunakan isolat rizobakteri PG 6/2, dan varietas Tapak Tuan yang terbaik menggunakan isolat rizobakteri PG 8/1 berdasarkan parameter bobot biomassa kering angin.

Kata Kunci : Biofertilizer, Biomassa Kering, Biostimulan

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala
Jalan Tgk. Hasan Krueng Kalee Nomor 3, Kopelma Darussalam, Banda Aceh, Aceh 23111, Indonesia
E-mail: halimursyadah@usk.ac.id (*penulis koresponden)

PENDAHULUAN

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan salah satu jenis tanaman penghasil minyak atsiri yang biasa disebut dengan minyak nilam atau Patchouly oil. Minyak ini banyak digunakan di beberapa industri untuk pembuatan kosmetik, parfum, sabun, antiseptik, dan pestisida. Keunggulan minyak nilam dalam industri parfum adalah sifat fiksatifnya. Minyak ini memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan dengan minyak lain, sehingga memastikan durasi aromanya bertahan lama. Indonesia adalah pemasok utama minyak nilam global, memenuhi sekitar 90% permintaan tahunan dunia. Hal ini yang menyebabkan nilam memiliki peranan yang penting dalam meningkatkan devisa negara dikarenakan tingginya tingkat permintaan dunia (Chakrapani *et al.*, 2013).

Pada tahun 2018, lahan kritis di Aceh mencapai 316.637 ha yang setiap tahunnya terus mengalami peningkatan hal ini disebabkan oleh degradasi lahan berupa berkurangnya sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Menurut Simanjuntak *et al.*, (2013) penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan mengakibatkan terjadinya penurunan bahan organik tanah, kerusakan struktur tanah dan pencemaran terhadap lingkungan. Untuk mengantisipasi permasalahan tersebut, maka diperlukan teknologi budidaya menggunakan cara-cara yang lebih ramah lingkungan agar mampu mengembalikan kondisi tanah yang kritis menjadi tanah produktif. Hilangnya mikroorganisme menguntungkan yang berasosiasi dengan tanaman harus dikembalikan, agar fungsi-fungsi keseimbangan ekosistem pertanian berlangsung kembali secara normal *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menjaga kualitas lahan pertanian secara berkelanjutan.

Aceh memiliki lima kabupaten sentra produksi nilam yaitu Aceh Selatan (496 ha), Aceh Jaya (207 ha), Aceh Barat (202 ha), Gayo Lues (89 ha) dan Aceh Besar (64 ha) (Badan Pusat Statistik Aceh, 2022), melihat luas lahan penanaman nilam di Aceh maka pada penelitian ini dilakukan pengambilan sampel tanah untuk isolasi rizobakteri indigenous yang berasal dari Gayo Lues. Menurut penelitian Kizilkaya (2008), disarankan menggunakan rizobakteri indigenous untuk inokulasi tanaman. Hal ini dikarenakan mikroorganisme tersebut telah beradaptasi dengan lingkungan ekologi tanaman. Jumlah populasi rizobakteri dipengaruhi oleh kemampuan bakteri dalam mempertahankan hidupnya, kondisi penyimpanan dan ketersediaan sumber nutrisi di dalam jaringan benih (Madyasari *et al.*, 2017).

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan kumpulan bakteri yang berada di daerah akar tanaman. Rizobakteri memainkan fungsi penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan melindungi tanaman dari wabah penyakit. Hasil pertanian dapat meningkat, dengan adanya PGPR (Elango *et al.*, 2013).

Halimursyadah *et al.* (2021) menyatakan bahwa kombinasi antara rizobakteri dan varietas terbaik ditemukan

pada perlakuan rizobakteri *Pseudomonas capacia* dan varietas Sidikalang dengan tinggi tanaman pada 60 dan 120 HST dengan tinggi berturut-turut 29.20 cm dan 60.30 cm, jumlah cabang pada 90 sebanyak 10.33 cabang, berat segar seberat 73.43 g dan berat kering tanaman dengan berat 18.05 g, serta luas daun seluas 84 cm². Adanya interaksi menunjukkan adanya perbedaan respon antar jenis isolat rizobakteri yang diaplikasikan terhadap perlakuan jenis varietas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Nino Park Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh, Aceh yang berlangsung dari bulan Januari sampai dengan Juli 2023. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 6 isolat rizobakteri indigenous dari rizosfer tanaman nilam sehat dari Pulo Glime, Kabupaten Gayo Lues (PG 5/1, PG 5/3P, PG 6/2, PG 7/3 C, PG 8/1, dan PG 9/2C), stek pucuk varietas Sidikalang, Lhokseumawe dan Tapak Tuan yang berukuran 30 cm, tanah top soil, pupuk kandang (kotoran sapi yang telah terdekomposisi), sekam padi, Basamid G, Kentang, agar powder, *dextrose*, alkohol 95%, aquades, spiritus, *tissue*, *plastic wrap*, *aluminium foil*, sarung tangan steril, masker, karet gelang, dan kertas label.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 7x3 dengan 3 ulangan. Terdapat dua faktor yang diteliti yaitu 7 jenis isolat rizobakteri (Tanpa Rizobakteri, PG 5/1, PG 5/3 P, PG 6/2, PG 7/3 C, PG 8/1, dan PG 9/2 C) dan 3 jenis varietas nilam (Sidikalang, Lhokseumawe, dan Tapak Tuan). Pengaplikasian rizobakteri dimulai saat 1 minggu setelah tanam. Suspensi rizobakteri yang digunakan sebanyak 100 ml dengan kerapatan bakteri 10⁹cfu ml⁻¹ *colony forming unit*.

Terdapat 21 kombinasi perlakuan. Masing-masing kombinasi diulang sebanyak 3 kali, dengan demikian secara keseluruhan terdapat 63 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman sehingga terdapat 189 tanaman, 2 tanaman diambil sebagai sampel. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Anova. Apabila hasil uji F menunjukkan berpengaruh nyata ($\alpha=5\%$), maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang 4, 8, dan 12 Minggu Setelah Aplikasi (MSA), bobot biomassa basah, dan bobot biomassa kering angin.

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah :
Penyiapan lahan dan penanaman nilam

Lokasi penelitian dibersihkan dari sampah dan gulma, selanjutnya dilakukan pemasangan tiang-tiang penyangga untuk paranet. Kemudian tanah dan pupuk kandang diayak menggunakan ayakan 8 mesh, selanjutnya media

dicampurkan dengan sekam padi dengan perbandingan 2:1:1 (tanah:pupuk kandang:sekam padi), kemudian dicampurkan dengan Basamid G dengan dosis 200 g m⁻³. Kemudian stek nilam dibibitkan selama 4 minggu didalam polybag berukuran 10x15 cm sebanyak 200 bibit nilam, kemudian dilakukan penyungkupan menggunakan plastik bening sampai seluruh bibit nilam tertutup rapat. Bibit nilam yang telah berumur 4 minggu dipindah tanam ke dalam polybag yang berukuran 40 x 40 cm dengan volume 15 kg yang sudah berisi campuran tanah, pupuk kandang, dan sekam padi dengan perbandingan 2:1:1.

Penyiapan suspensi rizobakteri

Pengambilan sampel tanah dipilih yang berasal dari desa Pulo Glime, Kabupaten Gayo Lues dengan kode isolat PG, sampel tanah diambil sebanyak 1 kg. Isolasi rizobakteri dilakukan dengan metode pengenceran berseri sampai 10⁻⁹. Sampel tanah diambil sebanyak 300 g. Langkah selanjutnya dilakukan pengenceran berseri dengan menambahkan 1 g sampel tanah ke dalam 9 ml aquadest steril kemudian dishaker dengan kecepatan 2.000 rpm selama 3 menit maka diperoleh pengenceran 10⁻¹ sampai dengan pengenceran 10⁻⁹. Kemudian inokulasi dilakukan dengan mengambil 1 ml sampel pada pengenceran 10⁻⁴ sampai 10⁻⁹ lalu ditetesi di atas media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang sudah disiapkan sebelumnya. Kemudian diratakan dengan batang penyebar, selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 3 sampai 7 hari. Kemudian diamati setiap koloni yang tumbuh pada cawan petri, setiap koloni yang berbeda dimurnikan dengan metode cawan gores menggunakan jarum ose pada media yang baru, hal ini dilakukan berulang ulang sampai

diperoleh koloni tunggal. Koloni tunggal yang diperoleh ditandai dengan karakteristik yang sama. Isolat murni yang telah diperoleh selanjutnya digores pada media yang baru, isolat inilah yang siap diidentifikasi. Isolat rizobakteri yang telah tumbuh dibuat dalam bentuk suspensi ke dalam aquades steril 100 ml dengan cara diambil dengan perlahan koloni rizobakteri tanpa mengenai media pertumbuhan. Kemudian dihitung kerapatan populasi larutan suspensi yang telah siap menggunakan spektrofotometer hingga 10⁹cfu ml⁻¹ atau setara dengan pembacaan nilai absorban OD₆₀₀ = 0.192 (Bai *et al.*, 2002).

Pemberian suspensi rizobakteri dan pemeliharaan tanaman

Pengaplikasian rizobakteri indigenous dilakukan sebanyak 1 kali yaitu setelah 1 minggu bibit nilam pindah tanam sebanyak 100 ml. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yakni pada pagi dan sore hari. Pengemburan dan penyiangan gulma dilakukan bersamaan yaitu setiap 2 minggu sekali pada seluruh tanaman. Pengendalian hama dilakukan dengan menggunakan pestisida alami dengan menggunakan ekstrak kulit bawang putih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rekapitulasi analisis ragam evaluasi rizobakteri *indigenous* Gayo Lues sebagai PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil varietas nilam Aceh disajikan pada Tabel 1.

Tinggi Tanaman

Rata-rata tinggi tanaman nilam akibat interaksi antara jenis isolat rizobakteri dan varietas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Evaluasi Rizobakteri *Indigenous* Gayo Lues sebagai PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Varietas Nilam Aceh

Parameter	Perlakuan			KK %
	R	V	R x V	
Tinggi tanaman 4 MSA (cm)	30.22**	5.59**	2.42*	25.82
Tinggi tanaman 8 MSA (cm)	32.78**	10.07**	3.19**	23.86
Tinggi tanaman 12 MSA (cm)	81.57**	38.95**	7.92**	21.65
Jumlah daun 4 MSA (helai)	273.87**	11.64**	8.09**	21.25
Jumlah daun 8 MSA (helai)	123.73**	7.40**	8.25**	26.04
Jumlah daun 12 MSA (helai)	262.41**	12.20**	14.01**	29.20
Jumlah cabang 4 MSA	16.90**	2.82 ^{tn}	5.70**	27.40
Jumlah cabang 8 MSA	13.07**	12.38**	3.27**	26.11
Jumlah cabang 12 MSA	15.07**	26.19**	2.32*	22.94
Bobot biomassa basah (g)	780.36**	386.16**	399.20**	24.43
Bobot biomassa kering (g)	182.37**	90.81**	91.79**	33.23

Keterangan: **: sangat nyata pada taraf 0,01; *: nyata pada taraf 0,05 (uji F); tn: tidak nyata; R: jenis isolat rizobakteri; V: Varietas; R x V: interaksi antara jenis isolat rizobakteri dan Varietas; KK: koefisiensi keragaman (%); MSA: minggu setelah aplikasi

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman nilam (cm) umur 4, 8, dan 12 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) akibat interaksi antara jenis isolat rizobakteri dan varietas

Parameter	Jenis Isolat Rizobakteri	Varietas		
		Sidikalang	Lhokseumawe	Tapak Tuan
Tinggi	Tanpa Rizobakteri	79.33 Aa	73.00 Aa	76.33 Aab
Tanaman	PG 5/1	88.5 Ba	84.83 Ba	85.67 BCDA
Umur 4	PG 5/3 P	86.17 Ba	89.67 Ca	89.17 CDA
MSA	PG 6/2	89.17 Bb	86.00 BCab	84.17 Ba
	PG 7/3 C	89.50 Bab	85.00 BCa	90.33 Db
	PG 8/1	89.67 Ba	88.17 BCa	85.33 BCa
	PG 9/2 C	89.33 Ba	89.00 Ca	87.00 BCDA
Tinggi	Tanpa Rizobakteri	83.33 Ab	76.00 Aa	81.83 Ab
Tanaman	PG 5/1	94.00 Bb	88.17 Ba	89.83 Bab
Umur 8	PG 5/3 P	90.67 Ba	93.00 Ca	94.50 Ca
MSA	PG 6/2	92.50 Ba	89.50 BCa	89.00 Ba
	PG 7/3 C	94.33 Bb	88.50 Ba	94.17 Cb
	PG 8/1	93.17 Bb	91.50 BCab	88.67 Ba
	PG 9/2 C	93.33 Ba	92.83 Ca	90.50 Ca
Tinggi	Tanpa Rizobakteri	91.17 Ab	81.67 Aa	87.67 Ab
Tanaman	PG 5/1	104.33 BCb	96.33 Ba	97.00 Ba
Umur 12	PG 5/3 P	101.17 Ba	105.83 Db	108.17 Db
MSA	PG 6/2	106.17 CDc	101.17 Cb	98.67 Ba
	PG 7/3 C	111.17 Ec	96.50 Ba	104.33 CDb
	PG 8/1	108.67 DEb	103.83 CDa	103.33 Ca
	PG 9/2 C	106.17 CDa	102.67 CDa	103.00 Ca

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$ (Uji DNMRT) huruf kapital dibaca secara vertikal, huruf kecil dibaca secara horizontal.

Tabel 2 menunjukkan menunjukkan bahwa pada 4 MSA, varietas Sidikalang lebih tinggi diperoleh pada isolat rizobakteri PG 8/1 yang tidak berbeda nyata dengan isolat lainnya, namun berbeda nyata dengan tanpa isolat rizobakteri. Tanaman lebih tinggi pada varietas Lhokseumawe diperoleh pada isolat PG 5/3 P yang tidak berbeda nyata dengan PG 6/2, PG 7/3 C, PG 8/1 dan PG 9/2 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/1 dan tanpa isolat rizobakteri. Tanaman lebih tinggi pada varietas Tapak Tuan diperoleh pada isolat PG 7/3 C yang tidak berbeda nyata dengan isolat PG 5/1, PG 5/3 P, dan PG 9/2 C, namun berbeda nyata dengan isolat PG 6/2, PG 8/1, dan tanpa isolat rizobakteri.

Tinggi tanaman umur 8 MSA, varietas Sidikalang lebih tinggi diperoleh pada isolat rizobakteri PG 7/3 C yang tidak berbeda nyata dengan isolat lainnya, namun berbeda nyata dengan tanpa isolat rizobakteri. Tanaman lebih tinggi pada varietas Lhokseumawe diperoleh pada isolat PG 5/3 P yang tidak berbeda nyata dengan PG 6/2, PG 8/1, dan PG 9/2 C,

namun berbeda nyata dengan PG 5/1, PG 7/3 C dan tanpa isolat rizobakteri. Tanaman lebih tinggi pada varietas Tapak Tuan diperoleh pada isolat PG 5/3 P yang tidak berbeda nyata dengan PG 7/3 C dan PG 9/2 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/1, PG 6/2, PG 8/1 dan tanpa isolat rizobakteri. Tinggi tanaman umur 12 MSA, varietas Sidikalang lebih tinggi diperoleh pada isolat rizobakteri PG 7/3 C yang tidak berbeda nyata dengan PG 8/1, namun berbeda nyata dengan PG 5/1, PG 5/3 P, PG 6/2, PG 9/2 C dan tanpa isolat rizobakteri. Tanaman lebih tinggi pada varietas Lhokseumawe diperoleh pada isolat PG 5/3 P yang tidak berbeda nyata pada PG 8/1 dan PG 9/2 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/1, PG 6/2, PG 7/3 C dan tanpa isolat rizobakteri. Tanaman lebih tinggi pada varietas Tapak Tuan diperoleh pada isolat PG 5/3 P yang tidak berbeda nyata pada PG 7/3 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/1, PG 6/2, PG 8/1, PG 9/2 C dan tanpa isolat rizobakteri.

Secara umum dapat dilihat bahwa perlakuan rizobakteri dan varietas mampu meningkatkan tinggi

tanaman dibandingkan dengan perlakuan tanpa rizobakteri. Pertumbuhan tinggi tanaman ini diduga karena rizobakteri mampu mengkolonisasi akar dengan baik sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan yang digunakan untuk melihat pengaruh lingkungan dan perlakuan, pertambahan tinggi tanaman dapat membuktikan bahwa suplai hara di dalam tanah dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman. Tanaman yang memiliki pertumbuhan tinggi yang baik dapat mempersiapkan organ vegetatifnya lebih baik sehingga organ fotosintat yang dihasilkan akan lebih banyak (Zulfitri, 2015).

Respon positif pada pertumbuhan tanaman disebabkan adanya peranan rizobakteri sebagai biostimulant dengan menghasilkan senyawa fitohormon yang berkaitan dengan salah satu karakter fisiologi yang dimiliki rizobakteri yaitu kemampuan dalam memproduksi IAA (Indole Acetic Acid). IAA termasuk auksin alami yang memiliki peranan dalam menstimulasi pembelahan sel, pemanjangan sel, dan meningkatkan aktivitas enzim pada tanaman (Apine and Jadhav, 2011).

Jumlah Daun

Rata-rata jumlah daun nilam akibat intetraksi antara jenis isolat rizobakteri dan varietas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada 4 MSA, jumlah daun varietas Sidikalang lebih banyak diperoleh pada isolat rizobakteri PG 5/1 yang tidak berbeda nyata dengan PG 8/1 dan PG 9/2 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/3 P, 6/2, PG 7/3 dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah daun lebih banyak pada varietas Lhokseumawe diperoleh pada isolat PG 5/1 yang tidak berbeda nyata dengan PG 6/2 dan PG 7/3 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/3 P, PG 8/1, PG 9/2 C dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah daun lebih banyak pada varietas Tapak Tuan diperoleh pada isolat PG 8/1 yang tidak berbeda nyata pada PG 5/1, namun berbeda nyata dengan PG 5/3 P, PG 6/2, PG 7/3 C, PG 9/2 C dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah daun umur 8 MSA, varietas Sidikalang lebih banyak diperoleh pada isolat rizobakteri PG 9/2 C yang tidak berbeda nyata dengan PG 8/1, namun berbeda nyata dengan PG 5/1, PG 5/3 P, PG 6/2, PG 7/3 C dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah daun

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun nilam (helai) umur 4, 8, dan 12 MSA akibat interaksi antara jenis isolat rizobakteri dan varietas

Parameter	Jenis Isolat Rizobakteri	Varietas		
		Sidikalang	Lhokseumawe	Tapak Tuan
Jumlah	Tanpa Rizobakteri	92.33 Ab	85.50 Aa	88.33 Aab
Daun	PG 5/1	124.67 Ea	122.83 Da	122.50 Da
Umur 4 MSA	PG 5/3 P	106.50 Bb	101.67 Ab	102.67 Bab
	PG 6/2	113.17 Ca	120.50 Db	117.00 Cab
	PG 7/3 C	120.00 Dab	121.50 Db	116.17 Ca
	PG 8/1	124.17 DEb	114.50 Ca	126.50 Db
	PG 9/2 C	122.00 DEb	112.83 Ca	116.67 Ca
Jumlah	Tanpa Rizobakteri	145.33 Aa	141.33 Aa	141.50 Aa
Daun	PG 5/1	174.00 Da	175.00 Ea	172.00 Ca
Umur 8 MSA	PG 5/3 P	157.15 Ba	153.50 Ba	152.67 Ba
	PG 6/2	166.67 Ca	174.50 DEb	170.67 Cab
	PG 7/3 C	174.17 Da	176.17 Ea	169.83 Ca
	PG 8/1	178.83 DEb	168.33 Da	184.83 Db
	PG 9/2 C	181.83 Eb	161.83 Ca	168.00 Ca
Jumlah	Tanpa Rizobakteri	277.67 Ab	261.83 Aa	273.67 Ab
Daun	PG 5/1	357.67 DEb	336.17 CDa	370.33 Dc
Umur 12 MSA	PG 5/3 P	321.67 Bb	318.33 Bb	303.67 Ba
	PG 6/2	326.50 Ba	345.67 DEb	334.00 Ca
	PG 7/3 C	347.83 CDa	349.33 Ea	339.50 Ca
	PG 8/1	344.50 Ca	343.83 DEa	342.50 Ca
	PG 9/2 C	361.33 Ec	326.17 CDa	337.67 Cb

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$ (Uji DNMR) huruf kapital dibaca secara vertikal, huruf kecil dibaca secara horizontal.

lebih banyak pada varietas Lhokseumawe diperoleh pada isolat PG 7/3 C yang tidak berbeda nyata pada PG 5/1 dan PG 6/2, namun berbeda nyata dengan PG 5/3 P, PG 8/1, PG 9/2 C dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah daun lebih banyak pada varietas Tapak Tuan diperoleh pada isolat PG 8/1 yang berbeda nyata dengan semua perlakuan isolat rizobakteri lainnya. Jumlah daun umur 12 MSA, varietas Sidikalang lebih banyak diperoleh pada isolat rizobakteri PG 9/2 C yang tidak berbeda nyata dengan PG 5/1, namun berbeda nyata dengan PG 5/3 P, PG 6/2, PG 7/3 C, PG 8/1 dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah daun lebih banyak pada varietas Lhokseumawe diperoleh pada isolat PG 7/3 C yang tidak berbeda nyata pada PG 6/2 dan PG 8/1, namun berbeda nyata dengan PG 5/1, PG 5/3, PG 9/2 C dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah daun lebih banyak pada varietas Tapak Tuan diperoleh pada isolat PG 5/1 yang berbeda nyata dengan semua perlakuan isolat rizobakteri lainnya.

Secara umum dapat dilihat bahwa perlakuan rizobakteri dan varietas mampu meningkatkan jumlah daun tanaman dibandingkan dengan perlakuan tanpa rizobakteri. Hal ini diduga karena rizobakteri indigenous mampu meningkatkan unsur hara yang terkandung dalam tanah. Jumlah daun berperan penting terhadap hasil fotosintat yang diedarkan ke seluruh bagian pada tanaman. Daun merupakan bagian yang penting pada pertumbuhan dan mutu minyak nilam. Hal tersebut karena daun sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis sehingga semakin banyak jumlah daun akan diikuti dengan peningkatan hasil produk fotosintesis (Tatik and Ihsan, 2014).

Jumlah Cabang

Rata-rata jumlah cabang nilam akibat interaksi antara jenis isolat rizobakteri dan varietas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada 4 MSA, jumlah cabang varietas Sidikalang lebih banyak diperoleh pada isolat rizobakteri PG 7/3 C yang tidak berbeda nyata dengan PG 5/3 P dan PG 9/2 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/1, PG 6/2, PG 8/1 dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah cabang lebih banyak pada varietas Lhokseumawe diperoleh pada isolat PG 6/2 yang tidak berbeda nyata dengan PG 7/3 C, PG 8/1 dan PG 9/2 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/1, PG 5/3 P dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah cabang lebih banyak pada varietas Tapak Tuan diperoleh pada isolat PG 5/1 yang tidak berbeda nyata pada PG 5/3 P, PG 6/2, PG 7/3 C, dan PG 8/1, namun berbeda nyata dengan PG 9/2 C dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah cabang umur 8 MSA, varietas Sidikalang lebih banyak diperoleh pada isolat rizobakteri PG 9/2 C yang tidak berbeda nyata pada PG 7/3 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/1, PG 5/3 P, PG 6/2, PG 8/1 dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah cabang lebih banyak pada varietas Lhokseumawe diperoleh pada isolat rizobakteri PG 5/1 yang tidak berbeda nyata dengan isolat lainnya, namun berbeda nyata dengan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah cabang lebih banyak pada varietas Tapak Tuan diperoleh pada isolat rizobakteri PG 5/1 yang tidak berbeda nyata pada PG 5/3 P,

PG 6/2, PG 7/3 C dan PG 8/1, namun berbeda nyata dengan PG 9/2 C dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah cabang umur 12 MSA, varietas Sidikalang lebih banyak diperoleh pada isolat rizobakteri PG 7/3 C yang tidak berbeda nyata pada PG 5/1 dan PG 9/2 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/3 P, PG 6/2, PG 8/1 dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah cabang lebih banyak pada varietas Lhokseumawe diperoleh pada isolat rizobakteri PG 7/3 C yang tidak berbeda nyata pada PG 5/1, PG 6/2, dan PG 9/2 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/3 P, PG 8/1 dan tanpa isolat rizobakteri. Jumlah cabang lebih banyak pada varietas Tapak Tuan diperoleh pada isolat rizobakteri PG 5/1 yang tidak berbeda nyata pada PG 5/3 P, PG 6/2, PG 7/3 C, dan PG 9/2 C, namun berbeda nyata dengan PG 8/1 dan tanpa isolat rizobakteri.

Secara umum dapat dilihat bahwa perlakuan rizobakteri dan varietas mampu meningkatkan jumlah cabang tanaman dibandingkan dengan tanpa perlakuan rizobakteri. Pemberian isolat rizobakteri pada tanaman nilam memberikan respon baik pada perubahan fisiologi cabang. Tersedianya nutrisi pada fase vegetatif tanaman dapat memacu proses pembelahan dan diferensiasi sel untuk membentuk tunas-tunas baru, sehingga jumlah cabang yang terbentuk semakin banyak. Peningkatan jumlah cabang pada seluruh tanaman yang diaplikasikan rizobakteri karena rizobakteri memiliki kemampuan melarutkan fosfat yang baik. Fungsi dari fosfat dalam tanaman yaitu meningkatkan aktivitas fotosintesis, meningkatnya hasil fotosintesis dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan batang salah satu untuk peningkatan pertumbuhan cabang. Peningkatan jumlah cabang pada tanaman akan mempengaruhi pada peningkatan dari parameter pertumbuhan lainnya seperti jumlah daun dan bobot biomassa tanaman (Aryanti *et al.*, 2017).

Bobot Biomassa Basah

Rata-rata bobot biomassa basah nilam akibat interaksi antara jenis isolat rizobakteri dan varietas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada varietas Sidikalang terberat diperoleh pada isolat rizobakteri PG 5/1 yang berbeda nyata dengan semua perlakuan isolat rizobakteri lainnya. Tanaman varietas Lhokseumawe terberat diperoleh pada isolat rizobakteri PG 6/2 yang berbeda nyata dengan semua perlakuan isolat rizobakteri lainnya. Tanaman varietas Tapak Tuan terberat diperoleh pada isolat rizobakteri PG 5/1 yang tidak berbeda nyata pada PG 7/3 C, namun berbeda nyata dengan PG 5/3 P, PG 6/2, PG 8/1, PG 9/2 C dan tanpa isolat rizobakteri.

Secara umum dapat dilihat bahwa perlakuan rizobakteri dan varietas mampu meningkatkan bobot biomassa basah dibandingkan dengan perlakuan tanpa rizobakteri. Hal ini diduga karena rizobakteri mampu melarutkan unsur P dan memfiksasi N. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman meningkat karena adanya pembelahan sel, pemanjangan sel, pembentukan sel serta pembentukan jaringan baru memerlukan karbohidrat dimana sintesis karbohidrat banyak dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam melakukan

Tabel 4. Rata-rata jumlah cabang nilam umur 4, 8, 12 MSA akibat interaksi antara jenis isolat rizobakteri dan varietas

Parameter	Jenis Isolat Rizobakteri	Varietas		
		Sidikalang	Lhokseumawe	Tapak Tuan
Jumlah	Tanpa Rizobakteri	15.83 Ab	13.83 Aa	15.33 Aab
Cabang	PG 5/1	17.67 Aa	18.00 BCa	20.50 Cb
Umur 4	PG 5/3 P	20.00 BCb	16.83 Ba	19.50 Cb
MSA	PG 6/2	17.17 Aa	20.50 Db	20.00 Cb
	PG 7/3 C	22.00 Cb	19.67 CDab	18.50 Bca
	PG 8/1	19.50 Ba	18.67 BCDA	18.67 Ca
	PG 9/2 C	20.67 BCb	19.33 CDb	16.67 Ba
Jumlah	Tanpa Rizobakteri	23.67 Ab	20.50 Aa	23.00 Ab
Cabang	PG 5/1	26.33 Ba	26.33 Ba	27.00 Ca
Umur 8	PG 5/3 P	25.17 Ba	24.17 Ba	25.00 ABCa
MSA	PG 6/2	25.67 Ba	25.00 Ba	25.67 Ca
	PG 7/3 C	29.67 Cb	26.00 Ba	25.67 Ca
	PG 8/1	25.83 Ba	25.50 Ba	25.33 BCa
	PG 9/2 C	30.17 Cb	25.67 Ba	24.00 ABa
Jumlah	Tanpa Rizobakteri	29.67 Aa	28.17 Aa	29.17 Aa
Cabang	PG 5/1	34.67 CDb	31.83 BCa	32.83 Cab
Umur 12	PG 5/3 P	31.17 ABa	30.17 ABa	30.67 ABCa
MSA	PG 6/2	33.00 BCa	31.00 BCa	31.67 BCa
	PG 7/3 C	36.83 Db	33.33 Ca	31.33 ABCa
	PG 8/1	32.50 BCa	30.83 Ba	30.17 ABa
	PG 9/2 C	36.50 Db	31.00 BCa	31.50 BCa

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha= 0,05$ (Uji DNMRT) huruf kapital dibaca secara vertikal, huruf kecil dibaca secara horizontal.

fotosintesis. Semua proses metabolisme yang terjadi pada tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi. Apabila nutrisi tersedia dengan baik, maka laju pertumbuhan dan pemanjangan sel serta pembentukan jaringan berjalan cepat. Sehingga pertumbuhan batang, daun dan akar berjalan cepat pula. Salah satu karakter fisiologis rizobakteri yang berhubungan dengan perannya sebagai pemacu pertumbuhan tanaman ialah mampu melarutkan fosfat (Sugianto *et al.*, 2019).

Bobot Biomassa Kering Angin

Rata-rata bobot biomassa kering nilam akibat interaksi antara jenis isolat rizobakteri dan varietas disajikan pada Tabel 6. Tabel 6 menunjukkan bahwa bobot biomassa kering angin pada varietas Sidikalang terberat diperoleh pada isolat rizobakteri PG 9/2 C yang berbeda nyata dengan semua perlakuan rizobakteri lainnya. Bobot biomassa kering angin tanaman terberat varietas Lhokseumawe diperoleh pada isolat rizobakteri PG 6/2 yang berbeda nyata dengan

semua perlakuan rizobakteri lainnya. Bobot biomassa kering angin tanaman terberat varietas Tapak Tuan diperoleh pada isolat rizobakteri PG 8/1 yang berbeda nyata dengan semua perlakuan rizobakteri lainnya.

Secara umum dapat dilihat bahwa pada perlakuan rizobakteri dan varietas menghasilkan bobot biomassa kering terbaik dibandingkan dengan perlakuan tanpa rizobakteri. Hal ini diduga karena pada varietas yang berbeda apabila diberi perlakuan jenis rizobakteri tertentu akan memberikan hasil yang beragam pula, tergantung kepada kemampuan masing-masing rizobakteri tersebut dalam melakukan adaptasi pada tanaman inangnya. Sejalan dengan penelitian Syamsuddin *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa pada jenis rizobakteri tertentu akan bertindak secara efektif sebagai pemacu pertumbuhan tanaman, hal ini tergantung pada varietas tanaman sebagai inang. Kemampuan rizobakteri dalam beradaptasi dengan jenis tanaman inangnya akan menentukan efektifitasnya sebagai pemacu pertumbuhan.

Tabel 5. Rata-rata bobot biomassa basah nilam (g) umur 12 MSA akibat interaksi antara jenis isolat rizobakteri dan varietas

Jenis Isolat Rizobakteri	Varietas		
	Sidikalang	Lhokseumawe	Tapak Tuan
Tanpa Rizobakteri	281.67 Ab	273.33 Aa	278.33 Aab
PG 5/1	483.33 Fc	336.67 Da	421.67 Db
PG 5/3 P	381.67 Cb	406.67 Ec	320.00 Ba
PG 6/2	405.00 Db	463.33 Fc	313.33 Ba
PG 7/3 C	425.00 Ec	291.67 Ba	413.33 Db
PG 8/1	380.00 Cc	326.67 Ca	355.00 Cb
PG 9/2 C	355.00 Bb	321.67 Ca	360.00 Cb

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$ (Uji DNMR) huruf kapital dibaca secara vertikal, huruf kecil dibaca secara horizontal.

Tabel 6. Rata-rata bobot biomassa kering angin nilam (g) umur 12 MSA akibat interaksi antara jenis isolat rizobakteri dan varietas

Jenis Isolat Rizobakteri	Varietas		
	Sidikalang	Lhokseumawe	Tapak Tuan
Tanpa Rizobakteri	97.50 Ab	87.50 Aa	95.00 Ab
PG 5/1	142.50 Cb	115.00 Ba	110.83 Ba
PG 5/3 P	138.33 Cb	125.00 Ca	118.33 Ca
PG 6/2	112.50 Ba	149.17 Ec	120.83 CDb
PG 7/3 C	143.33 Cb	137.50 Db	126.67 Da
PG 8/1	143.33Cb	108.33 Ba	176.67 Ec
PG 9/2 C	180.00 Dc	130.83 CDb	118.33 Ca

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$ (Uji DNMR) huruf kapital dibaca secara vertikal, huruf kecil dibaca secara horizontal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa interaksi terbaik terdapat pada jenis isolat rizobakteri PG 5/1 dan varietas Sidikalang berdasarkan parameter bobot biomassa basah dan PG 9/2 C dan varietas Sidikalang berdasarkan parameter bobot biomassa kering angin.

DAFTAR PUSTAKA

- Apine, Q. A., J.P. Jadhav. 2011. Optimization of Medium for Indole-3-Acetic Acid Production Using Pantoea Agglomerans Strain PVM. J. Appl. Microbiol. 110(5): 1235-1244. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2011.04976.x>
- Aryanti, D., Adiwirman, G. Tabrani. 2017. Respon Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Terhadap Ekstrak Rebung Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* Backer.) dengan Pupuk Hijau Tithonia (*Thitonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray). Jom FAPERTA. 4(1). Badan Pusat Statistik Aceh. 2022. Provinsi Aceh Dalam Angka 2022. BPS Aceh: Aceh.
- Bai, R.Y., C. Koester, T. Ouyang, S.A. Hahn, M. Hammerschmidt, C. Peschel, J. Duyster. 2002. SMIF, a Smad4-interacting protein that functions as a co-activator in TGFbold beta signalling. Nat. Cell Biol. 4(3): 181-190. Doi: <https://doi.org/10.1038/ncb753>
- Bhutani, N., R. Maheshwari, N. Monika, S.D. Pooja. 2018. Optimization of IAA production by endophytic *Bacillus* spp. from *Vigna radiata* for their potential use as plant growth promoters. Isr. J. Plant Sci. 65:10. Doi: <https://doi.org/10.1163/22238980-00001025>
- Chakrapani, P., K. Venkatesh, S.S.B. Chandra, J.B. Arun, K. Prem, P. Amareshwari, A.R. Rani. 2013. Phytochemical, Pharmacological Importance of Patchouli (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.) an Aromatic Medicinal Plant. Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res. 21 (2):7-15.

- Elango R., R. Parthasarathi., S. Megala. 2013. Field Level Studies on the Association of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) in *Gloriosa Superba* L. Rhizosphere. Indian Streams Res. J. 3(10): 1-6. Doi : 10.9780/22307850.
- Halimursyadah, Syamsuddin, Nurhayati, Zuliana, T.N. Phonna. 2021. Interaction between type of plant growth promoting rhizobacteria and patchouli varietas on growth and yield of patchouli (*Pogestemon cablin* Benth.). Environ. Earth Sci. 667: 1-9. Doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/667/1/012073>
- Kizilkaya, R. 2008. Yield response and nitrogen concentrations of spring wheat (*Triticum aestivum*) inoculated with *Azotobacter chroococcum* strains. Ecol. Eng. 33: 150-156. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2008.02.011>
- Madyasari, I., C. Budiman, Syamsuddin, D. Manohara, S. Ilyas. 2017. Efektifitas Seed Coating dan Biopriming dengan Rizobakteri dalam Mempertahankan Viabilitas Benih Cabai dan Rizobakteri selama Penyimpanan. J. Hort Indonesia. 8(3): 192-202. Doi: <https://doi.org/10.29244/jhi.8.3.192-202>.
- Sudewi, S. 2020. PGPR (*Plant Growth Promotion Rhizobacteria*) Asal Padi Lokal Aromatik Sulawesi Tengah: Karakterisasi Dan Potensinya Untuk Memacu Pertumbuhan Dan Produktivitas Padi. Thesis. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sugianto, S.K., M. Shovitri, H. Hidayat. 2019. Potensi Rhizobakteri Sebagai Pelarut Fosfat. J. Sains dan Seni ITS. 7(2):7-10. Doi: <https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.37241>
- Syamsuddin., Marlina., Hasanuddin, M.A. Ulim. 2015. Perlakuan Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman (RPPT) terhadap Viabilitas dan Vigor Benih serta Pertumbuhan Bibit Tanaman Dua Varietas Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Prosiding Seminar Nasional Biotik. 2(1):382-289.
- Tatik, T., M. Ihsan. 2014. Kajian Perbanyak Vegetatif Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* Steenis) pada Beberapa Media Tanam. J. Agronomika. 9(2): 179-188.
- Zulfitri. 2015. Analisis varietas dan polybag terhadap pertumbuhan serta hasil cabai (*Capsicum annum* L.) Sistem Hidroponik. Bul. Penelitian. 4(8): 109-12.