

Pengaruh Tingkat Kerapatan Inokulum Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman Terhadap Viabilitas Dan Vigor Serta Bibit Tomat Kadaluarsa (*Solanum lycopersicum* Mill.)

*The Effect of the Inoculum Density of Rhizobacteria That Promote Plant Growth on Viability and Vigor as Well as Expired Tomato Seedlings (*Solanum lycopersicum* Mill.)*

Alda Yana¹, Siti Hafsa¹, Syamsuddin^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: syamsuddin@unsyiah.ac.id

Abstrak. Pengaruh jenis rizobakteri dan tingkat kerapatan inokulum terhadap viabilitas dan vigor serta bibit tomat kadaluarsa merupakan tujuan dari penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan dari Januari-Februari 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4x4 dengan 3 ulangan. Terdapat 2 faktor yang diteliti yaitu jenis rizobakteri yang terdiri dari *Enterobacter sichuanensis* (ASP 5/7), *Bacillus subtilis* (ASP 7/2), *Burkloherdia cepacia* (ASP 7/4) dan *Bacillus subtilis* (ASP 7/5) serta 4 tingkat kerapatan inokulum yang terdiri atas Kontrol (K₀), 0,092 cfu/ml (K₁), 0,192 cfu/ml (K₂), dan 0,292 cfu/ml (K₃) dengan 3 kali ulangan. Terdapat interaksi sangat nyata terhadap jenis rizobakteri dan tingkat kerapatan inokulum rizobakteri terhadap parameter berat kering dengan kombinasi perlakuan terbaik diperoleh dari jenis rizobakteri *Enterobacter sichuanensis* ASP 5/7 dengan tingkat kerapatan 0,292 cfu/ml. Terdapat interaksi nyata terhadap parameter potensi tumbuh maksimum dengan perlakuan terbaik diperoleh dari jenis rizobakteri *Bacillus subtilis* ASP 7/5 dengan tingkat kerapatan 0,092 cfu/ml dan pada jumlah daun 2 MST dengan kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada jenis rizobakteri *Bacillus subtilis* ASP 7/2 dengan tingkat kerapatan 0,192 cfu/ml.

Kata kunci : Benih, *B. subtilis*, potensi tumbuh maksimum

Abstract. The effect of rhizobacteria species and inoculum density level on viability and vigor as well as expired tomato seedlings was the aim of this study. This research was conducted at the Seed Science and Technology Laboratory, Syiah Kuala University, Darussalam, Banda Aceh. This research was conducted from January to February 2022. This study used a completely randomized design (CRD) with 4x4 factorial pattern with 3 replications. The factors studied were 2 types of rhizobacteria consisting of *Enterobacter sichuanensis* (ASP 5/7), *Bacillus subtilis* (ASP 7/2), *Burkloherdia cepacia* (ASP 7/4) and *Bacillus subtilis* (ASP 7/5) and 4 levels of density inoculum consisting of Control (K₀), 0.092 cfu/ml (K₁), 0.192 cfu/ml (K₂), and 0.292 cfu/ml (K₃) with 3 replications. The results showed that there was an interaction. There was a very significant interaction between the type of rhizobacteria and the density level of the rhizobacteria inoculum on the dry weight parameter with the best combination of treatments obtained from the type of rhizobacteria *Enterobacter sichuanensis* ASP 5/7 with a density level of 0.292 cfu/ml. There was a significant interaction with the parameters of maximum growth potential with the best combination of treatment obtained from the type of rhizobacteria *Bacillus subtilis* ASP 7/5 with a density level of 0.092 cfu/ml and on the number of leaves 2 MST with the best combination treatment was found in the type of rhizobacteria *Bacillus subtilis* ASP 7/2 with density level of 0.192 cfu/ml.

Keyword: Seed, *B. subtilis*, maksimum growth potential

PENDAHULUAN

Salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia yaitu tomat karena mempunyai prospek baik dalam pemasarannya. Tomat dapat digunakan sebagai bahan baku pengolahan makanan, industri obat-obatan dan bahan kosmetik (Aidah, 2020). Tomat juga mengandung kalori, protein, karbohidrat dan lemak yang berguna untuk menghasilkan energi (Supriati and Siregar, 2015). Namun, budidaya tanaman tomat masih diperlukan penanganan yang serius dalam peningkatan produksi.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2020), produksi tomat di Aceh pada tahun 2016 mencapai 25,647 ton. Namun, produksi tomat pada tahun 2020 turun drastis hingga 4,886 ton

dengan jumlah produksi 20,781 ton. Produktivitas yang rendah disebabkan karena kurangnya penggunaan benih yang bermutu (Yuniarti and Djaman, 2015). Penggunaan benih unggul seperti benih yang bermutu tinggi mampu meningkatkan produktivitas tanaman. Benih yang bermutu adalah benih yang memiliki daya berkecambah tinggi serta viabilitas dan vigornya baik. Namun, seiring berjalannya waktu viabilitas dan vigor juga dapat turun pada benih yang bermutu. Turunnya kualitas benih akibat penyimpanan yang kurang tepat ataupun benih kadaluarsa juga dapat terjadi pada benih bermutu (Ernawati et al., 2017). Semakin panjang jangka kadaluarsanya, maka semakin rendah perkecambahan dari benih tersebut (Halimursyadah et al., 2015). Benih yang telah kadaluarsa akan memberikan pertumbuhan yang kurang baik dan hasil yang didapatkan sedikit dan terbatas. Maka dari itu perlakuan sebelum tanam sangat perlu dilakukan pada benih yang telah mengalami kadaluarsa (Marliah et al., 2010).

Benih yang diberi perlakuan dengan menggunakan mikroorganisme yang berasosiasi secara alami dan sinergis dengan tanaman inang merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas (Purnama et al., 2018). Mikroorganisme yang terdapat didalam tanah memiliki peran penting bagi tanaman. Mikroorganisme dapat membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman tersebut. Setiap mikroba memiliki fungsi dan peranannya masing-masing. Menurut (Dinas Pertanian dan Pangan, 2017), terdapat kelompok bakteri yang menguntungkan bagi tanaman pada rizosfer. Kelompok bakteri tersebut biasa dikenal dengan nama Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman (RPPT).

Genus rizobakteri yang berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman yaitu *Pseudomonas* sp., *Serratia* sp., *Bacillus* sp., *Actobacter* sp., *Azobakter* sp., *Azospirillum* sp., *Bulkorderia* sp., dan beberapa dari genus *enterobacteriaceae* (Yulistiana et al., 2020). Selaras dengan pernyataan diatas, Simanjuntak et al., (2019) juga mengatakan beberapa isolat rizobakteri yang memiliki kemampuan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman adalah jenis *Actobacillus suis*, *azobacter* sp., dan *Pseudomonas capacia*. Hasil penelitian Syamsuddin et al., (2021) membuktikan bahwa kemampuan isolat rizobakteri yang memberikan pengaruh peningkatan viabilitas dan vigor dalam kekuatan tumbuh benih erat kaitannya dengan kemampuan isolat tersebut sebagai PGPR.

Rizobakteri berfungsi sebagai agen pemacu pertumbuhan tanaman sampai menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik, seragam, serempak dan cepat dibandingkan dengan benih yang tidak diberi perlakuan rizobakteri. Selain jenis rizobakteri yang digunakan dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih, perbedaan terhadap kerapatan inokulum rizobakteri juga dapat memberikan pengaruh terhadap viabilitas dan vigor benih yang berbeda pula. Benih yang diberi perlakuan rizobakteri jenis *Nercercia* sp dengan kerapatan inokulum 10^8 cfu/ml nyata meningkatkan vigor benih cabai kadaluarsa pada tolak ukur indeks vigor yaitu 40% dan kombinasi terbaik untuk meningkatkan berat kering kecambah normal juga terdapat pada *Pseudomonas capacia* dengan kerapatan inokulum 10^9 cfu/ml (Simanjuntak et al., 2019).

Berbagai penelitian diatas masih bersifat parsial untuk masing masing faktor dan stadia tumbuh. Penelitian ini ingin melihat pengaruh jenis rizobakteri dan tingkat kerapatan inokulum terhadap viabilitas dan vigor bibit tomat kadaluarsa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. Penelitian ini telah dilaksanakan dari Januari sampai dengan Februari 2022. Penelitian ini memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4x4 dengan 3 ulangan. Terdapat 2 faktor yang diteliti yaitu jenis rizobakteri yang

terdiri dari *Enterobacter sichuanensis* (AP 5/7), *Bacillus subtilis* (AP 7/2), *Burkloherdia cepacia* (AP 7/4), *Bacillus subtilis* (AP 7/5) serta 3 tingkat kerapatan inokulum rizobakteri yang terdiri kontrol (K₀), 0,092 cfu/ml (K₁), 0,192 cfu/ml (K₂), dan 0,292 cfu/ml (K₃). Data analisis ragam yang menunjukkan pengaruh dilakukan dengan uji lanjutan yang dikenal dengan *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) akan dilakukan pada taraf 5%.

Penelitian ini menggunakan benih tomat varietas SL 2404 G – Sakina F1 yang sudah memiliki umur kadaluarsa 8 tahun 7 bulan. Jumlah benih yang digunakan secara keseluruhan untuk 16 perlakuan dengan 3 ulangan yaitu 960 benih. Sebelum diberi perlakuan, benih tomat kadaluarsa disortir mutu fisiknya yang baik dengan cara direndam dalam air selama 5 menit dan disterilkan dengan menggunakan alkohol 70 % selama 3 menit. Kemudian, cuci kembali benih dengan menggunakan *aquades* steril sebanyak 3 kali. Kering anginkan benih didalam *Laminar Air Flow Cabinet* selama satu jam dan siap untuk digunakan.

Kentang dikupas sebanyak 200 gram lalu dicuci dan iris tipis serta direbus. Setelah itu, tambahkan agar dan *dextrose* pada air rebusan masing-masing sebanyak 15 gram. Kemudian, Tambahkan *aquades* steril hingga batas 1000 ml kedalam *beaker glass*. Selanjutnya, matikan api dan masukkan media kedalam *Erlenmeyer*. *Erlenmeyer* ditutup dengan *aluminium foil* dan plastik anti panas, ikat menggunakan karet gelang. Sterilkan media ke dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 30 menit. Setelah disterilisasi, dinginkan media PDA hingga suhu sekitar 40°C atau menjadi hangat kuku. Selanjutnya PDA dituang ke cawan petri.

Koloni rizobakteri yang tumbuh disuspensi dalam *aquades* yang telah steril sebanyak 50 ml. larutan suspensi yang sudah siap untuk digunakan, kerapatan inokulumnya dihitung dengan menggunakan *spektrofotometer* sampai didapatkan sesuai dengan perlakuan. Benih tomat yang telah disterilkan sebelumnya direndam dengan menggunakan *aerator* selama 1 x 24 jam pada suhu ruang dalam 50 ml suspensi isolat yang berbeda. Pada kontrol, benih hanya direndam dengan *aquades* steril selama 1 x 24 jam. Benih tomat yang sudah diberi perlakuan rizobakteri kemudian dikecambahkan dalam *polybag* dengan ukuran 10 x 12 cm yang sebelumnya sudah diisi dengan tanah yang sudah di ayak menggunakan ayakan 12 mesh. Benih yang tidak diberikan perlakuan dengan rizobakteri dijadikan sebagai kontrol pada persemaian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji F (analisis ragam) terdapat interaksi pada pada potensi tumbuh maksimum, jumlah daun 2 MST dan berat kering bibit tomat.

Setiap jenis rizobakteri yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda-beda pula terhadap kerapatan inokulum yang diberikan untuk meningkatkan potensi tumbuh maksimum. Rizobakteri mampu menghasilkan enzym dan fitohormon seperti IAA, fosfat dan siderofor, namun fitohormon yang dihasilkan tergantung pada jenis rizobakteri dan kerapatan inokulum yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Agusti (2021) bahwa rizobakteri mampu menghasilkan jumlah IAA yang berbeda-beda tergantung pada jenis rizobakteri yang digunakan. Simanjuntak et al. (2019), menambahkan bahwa mekanisme kerja rizobakteri yang mampu memacu pertumbuhan tanaman harus sesuai dengan tingkat kerapatan inokulum yang diberikan.

Tabel 1. Rata-rata interaksi antara perlakuan jenis rizobakteri dan tingkat kerapatan inokulum terhadap viabilitas, vigor dan bibit tomat

| Parameter | Jenis Rizobakteri | Tingkat Kerapatan Inokulum (<i>cfu/ml</i>) | | | | KK% |
|-------------------|-------------------|--|----------------|----------------|----------------|-------|
| | | K ₀ | K ₁ | K ₂ | K ₃ | |
| PTM | R ₁ | 41,67aA | 90,00bA | 85,00bB | 85,00 bA | 11,17 |
| | R ₂ | 65,00aB | 88,33bA | 85,00bB | 85,00 bA | |
| | R ₃ | 55,00aAB | 91,67bA | 68,33aA | 90,00 bA | |
| | R ₄ | 55,00aAB | 98,33cA | 85,00bcB | 80,00 bA | |
| Jumlah Daun 2 MST | R ₁ | 1,78 aA | 3,43 bA | 2,88 bA | 2,65 abA | 23,27 |
| | R ₂ | 2,33 aA | 2,98 aA | 4,38 bB | 2,80 aA | |
| | R ₃ | 1,87 aA | 2,65 abA | 2,88 abA | 3,38 bA | |
| | R ₄ | 2,25 aA | 3,68 bA | 2,84 abA | 3,18 abA | |
| Berat Kering | R ₁ | 0,69 aA | 1,52 bAB | 1,46 bA | 1,94 cD | 27,10 |
| | R ₂ | 0,85 aA | 1,61 cB | 1,46 bA | 1,35 bB | |
| | R ₃ | 0,74 aA | 1,34 bA | 1,27 bA | 1,67 cC | |
| | R ₄ | 0,72 aA | 1,62 cB | 1,87 dB | 1,10 bA | |

Keterangan: Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil secara horizontal dan huruf besar secara vertikal) menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT ($\alpha = 0,05$)

Tanaman tomat yang diberi perlakuan dengan menggunakan rizobakteri *Bacillus subtilis* ASP 7/2 dengan tingkat kerapatan inokulum 0,192 *cfu/ml* memberikan jumlah daun terbanyak yaitu 4,38 helai. Saeed et al. (2021) menyatakan bahwa jenis rizobakteri *Bacillus*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Microbacterium*, *Serratia* dan *Beijerinckia* mampu melarutkan unsur P dengan signifikan. Nuryani et al (2019), unsur P berperan sebagai pendorong pertumbuhan akar yang kemudian mengoptimalkan penyerapan air dan hara.

Hasil penelitian Sutariati et al. (2021) bahwa pada peubah bobot kering kecambah normal isolate rizobakteri jenis *Bacillus* lebih mampu dibandingkan dengan kontrol dan jenis rizobakteri lainnya. Hal ini diduga karena rizobakteri yang dipakai mampu menghasilkan hormon tumbuh yang sesuai. Andriunaite et al. (2021) menyatakan peran IAA yang dihasilkan dan bakteri yang digunakan mampu mempercepat perkecambahan benih dengan cara mempercepat proses diferensiasi akar maupun tunas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat interaksi sangat nyata antara jenis rizobakteri dan tingkat kerapatan inokulum rizobakteri terhadap parameter berat kering dengan kombinasi perlakuan terbaik diperoleh dari jenis rizobakteri *Enterobacter sichuanensis* ASP 5/7 dengan tingkat kerapatan 0,292 *cfu/ml*. Terdapat interaksi yang nyata terhadap parameter potensi tumbuh maksimum dengan kombinasi perlakuan terbaik diperoleh dari jenis rizobakteri *Bacillus subtilis* ASP 7/5 dengan tingkat kerapatan 0,092 *cfu/ml*. Interaksi yang nyata terdapat pada jumlah daun 2 MST dengan kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada jenis rizobakteri *Bacillus subtilis* ASP 7/2 dengan tingkat kerapatan 0,192 *cfu/ml*.

Sehubungan dengan hasil penelitian ini maka masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh tingkat kerapatan inokulum rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman terhadap pertumbuhan generatif serta hasil tanaman tomat kadaluarsa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiyan, D. 2016. Penapisan dan Karakterisasi Rhizobakteria serta Uji Aktivitasnya dalam Mendukung Perkecambahan dan Pertumbuhan Benih Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Biologi Indonesia*, 12(2), pp.241–248.
- Agusti, S. 2021. Pengembangan Biological Seed Treatment Menggunakan Rizobakteri Indigenous Untuk Mengendalikan penyakit Jamur akar Putih (*Rhizoglyphus microsporus klotzsch* Pada Tanaman Pala (*Myristica fragrans* Houtt). Universitas Syiah Kuala.
- Aidah, S. N. 2020. *Ensiklopedi Tomat: Deskripsi, Filosofi, Manfaat, Budidaya dan Peluang Bisnisnya*. Yogyakarta. penerbit karya bakti makmur (KBM) Indonesia.
- Andriunatite, E. 2021. Stimulation of *Nicotiana tabacum* L. In vitro Shoot growth by Endophytic *Bacillus subtilis cereus* Group Bacteria. *microorganisms*, 9, pp.1-22.
- Badan Pusat statistik. 2020. *Badan Pusat Statistik*. Available at : <https://www.bps.go.id/publication/2020/08/28/5eb79ca777ce4ba7a2908a4d/statistik-hortikultura-2019.html>.
- Dinas Pertanian Dan Pangan. 2017. *Go Organic dengan PGPR*. Available at : <http://pertanian.magelangkota.go.id/informasi/artikel-pertanian/148-go-organic-dengan-pgpr>.
- Ernawati, Rahardjo, P., and Suroso, B. 2017. Respon benih cabai merah (*Capsicum annum* L.) kadaluarsa pada lama perendaman air kelapa muda terhadap viabilitas, vigor dan pertumbuhan bibit. *Agritop*, 15(1), pp.71–83.
- Halimursyadah, Jumini, and Muthiah. 2015. Penggunaan Organic Priming dan Periode Inkubasi untuk Invigorasi Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Kadaluarsa pada Stadia Perkecambahan. *J. Floratek*, 10(2), pp.78–86.
- Mardiah, Syamsuddin, and Efendi. 2016. Perlakuan Benih Menggunakan Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Floratek*, 11(1), pp.25–35.
- Marlia, A., Nasution, M., & Azmi, S. 2010. Pengaruh Masa Kadaluarsa Dan Penggunaan Berbagai Ekstrak Bahan Organik Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Semangka (*Citrullus Vulgaris* Schard.). In *Jurnal Agrista*. 14(2), pp. 44–50.
- Nuryani, E., Haryono, G., and Historiawati, 2019. Pengaruh dosis dan saat Pemberian Pupuk P Terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)nTipe Tegak. *jurnal pertanian tropika dan subtropika*, 4(1) pp.14-17.
- Purnama, S., Ulim, M. A., and Syamsuddin. 2018. Perlakuan Benih Kadaluarsa Menggunakan Rizobakteri Terhadap Viabilitas dan Vigor Serta Pertumbuhan Bibit Pada Dua Varietas Tanaman Tomat. *Jurnal Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 3(2), pp. 61-69.
- Saeed, Q., Xiukang, W., Haider, F. U., Kucerik, J., Mumtaz, M. Z., Holatko, J., Naseem, M., Kintl, A., Ejaz, M. Naveed, M. Brtnicky, M., and Mustafa, A. 2021. Rhizosphere Bacteria in Plant Growth Promotion, Biocontrol, and Bioremediation of Contaminated sites: A Comprehensive Review of Effects and Mechanisms. *Molecular Sciences*, 22(10529), pp. 1-41.
- Simanjuntak, D. R., Halimursyadah, and Syamsuddin. 2019. Perlakuan Rizobakteri Pemacu pertumbuhan tanaman dengan beberapa tingkat kepadatan inokulum terhadap viabilitas benih cabai merah keriting kadaluarsa (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 4(1), pp.217–226.
- Sutariati, G. A. K., Rakian, T. C., Muhidin, M., Khaeruni, A., Yusuf, D. N., Wibawa, G. N. A., and Mudi, L. 2021. Eek Bio-matriconditioning Benih Pratanam dengan Campuran Endorizobakteri dalam Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Cabai (*Capsicum annum* L.) *Jurnal Agrikultura*, 32(3), pp. 266-274.

- Syamsuddin., Marlina., Chamzurni, C., and Maulidia, V. 2021. *Indigenous Rhizobacteria Treatment In Controlling Diseases Phytophthora palmivora and Increasing the Viability and Growth of Cocoa seedling. Natural Journal*, 21(2) pp. 105-113.
- Yulistiana, E., Widowati, H., and Sutanto, A. 2020. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (Pgpr) Dari Akar Bambu Apus (*Gigantochola Apus*) Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman. *Biolova*, 1(1), pp.1–6.
- Yuniarti, N dan Djaman, D.F. 2015. Teknik pengemasan yang tepat untuk mempertahankan viabilitas benih bakau (*Rhizophora apiculata*) selama penyimpanan. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON* 1 (6), pp.1438–1441.