

Literatur Review : Potensi Jamur *Trichoderma* sp. sebagai Agen Hayati dalam Meningkatkan Ketahanan Tanaman Jagung terhadap Cekaman Lingkungan

Literatur Riview : The Potential of Trichoderma sp. Fungi as Biological Agents in Improving Corn Plant Resistance to Environmental Stress

Intan Putri Winanda¹⁾, Yuni ahda²⁾

¹⁾ *Departemen Biologi, Fakultas Mtematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang
Email: Intanwinanda@gmail.com*

ABSTRAK

Tanaman jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu komoditas pangan penting yang sangat sensitif terhadap berbagai jenis stres lingkungan. Cekaman tersebut dapat bersifat abiotik, seperti kekeringan, salinitas, dan suhu ekstrem, maupun biotik, seperti serangan patogen tanah. Untuk mengurangi dampak negatif dari cekaman ini secara berkelanjutan, pemanfaatan agen hayati seperti jamur *Trichoderma* sp. menjadi salah satu solusi yang menjanjikan. Jamur ini dikenal memiliki kemampuan sebagai agen pengendali hayati yang efektif, stimulan pertumbuhan tanaman, serta mampu mengaktifasi sistem ketahanan tanaman secara sistemik. Metode ini bertujuan untuk meninjau berbagai hasil penelitian mengenai peran *Trichoderma* sp. dalam meningkatkan ketahanan tanaman jagung terhadap cekaman lingkungan. Penelitian ini merupakan Studi Literatur menggunakan sumber dari *Google Scholar* dan *ScienceDirect* dalam kurun waktu 2015 hingga 2025. Dari Hasil penelitian, diperoleh bahwa aplikasi *Trichoderma* dapat meningkatkan berbagai parameter fisiologis dan pertumbuhan jagung di bawah tekanan lingkungan. Hal ini dimungkinkan melalui mekanisme seperti produksi enzim antijamur, sintesis hormon tumbuh, serta aktivasi jalur ketahanan tanaman. Oleh karena itu, *Trichoderma* sp. memiliki potensi besar sebagai agen hayati untuk mendukung sistem pertanian yang berkelanjutan, khususnya dalam meningkatkan produktivitas jagung.

Keywords: *Trichoderma* sp., Ketahanan Tanaman, Cekaman Lingkungan, Jagung (*Zea mays*), Agen Hayati

PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas pangan utama yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dan pakan. Bulir jagung menjadi makanan pokok tidak hanya bagi penduduk Amerika Tengah dan Selatan, tetapi juga bagi sebagian penduduk Afrika dan sebagian wilayah Indonesia (Nazhifah *et al.*, 2024). Permintaan terhadap jagung terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, perkembangan industri pangan dan pakan, serta upaya diversifikasi pangan nasional.

Namun, produktivitasnya akan sangat dipengaruhi oleh berbagai stres lingkungan, tekanan abiotik mencakup faktor-faktor seperti suhu tinggi, dingin, kekeringan, salinitas, alkalinitas, toksisitas logam, radiasi, dan genangan air yang secara signifikan berdampak pada pertumbuhan, hasil, dan kualitas (Prismantoro *et al.*, 2024) maupun stres biotik seperti serangan patogen tular tanah (*Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, dll). Peningkatan ketahanan tanaman terhadap cekaman tersebut menjadi tantangan besar dalam sistem pertanian berkelanjutan (Suprpto *et al.*, 2024). Di lingkungan alami, tanaman terpapar berbagai macam cekaman abiotik seperti kekeringan yang terjadi secara berfluktuasi. Kekeringan akan menyebabkan tanaman mengalami perubahan anatomi, fisiologi serta molekuler (Hafsah *et al.*, 2023).

Untuk mempertahankan dan meningkatkan produktivitas lahan kering dan produksi jagung dapat dilakukan dengan mencegah terjadinya degradasi lahan dan memperlambat kehilangan air pada tanah (Permayani *et al.*, 2020). Salah satu alternatif upaya peningkatan kuantitas dan kualitas produk pertanian dapat dilakukan dengan pemanfaatan agen hayati (biofungisida) sebagai pengganti pestisida sintetik yang selama ini telah diketahui banyak digunakan dikalangan petani (Qisthi, Khatima & Chamila, 2021).

Konsumsi pupuk meningkat secara eksponensial di seluruh dunia, yang menyebabkan masalah lingkungan yang serius. Pemupukan dapat memengaruhi akumulasi logam berat dalam tanah dan sistem tanaman. Tanaman menyerap pupuk melalui tanah, sehingga zat tersebut dapat masuk ke dalam rantai makanan (Anhar *et al.*, 2020). Pendekatan yang ramah lingkungan dan mulai banyak dikembangkan para petani adalah penggunaan agen hayati seperti jamur *Trichoderma* sp. *Trichoderma* sp. merupakan salah satu genus fungi yang menawarkan prospek besar untuk penerapan pertanian ramah lingkungan, terutama melalui aktivitasnya sebagai penyedia nutrisi bagi tanaman dan agen pendukung pertumbuhan tanaman (Putri *et al.*, 2024). *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang berperan sebagai agen pengendali hayati berkat kemampuannya untuk menjadi parasit pada jamur lain dan mempercepat penguraian bahan organik (Subhan *et al.*, 2025).

Interaksi antara mikroba *Trichoderma* sp dengan beberapa tanaman serelia memberikan peningkatan terhadap respon kekeringan. Karena adanya interaksi *Trichoderma* sp. dengan tanaman memberikan beberapa keuntungan seperti ketahanan terhadap penyakit, merangsang pertumbuhan tanaman dan toleransi terhadap cekaman abiotik termasuk kekeringan (Shukla *et al.*, 2012).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah literature review. Artikel dikumpulkan dari database ilmiah seperti *Google Scholar* dan *Science Direct* dengan kata kunci (*keywords*) yang digunakan dalam proses pencarian antara lain: “*Trichoderma* sp”., “Ketahanan Tanaman”, “Cekaman Lingkungan”, “Jagung (*Zea mays*)”, “Agen Hayati” dalam kurun waktu 2015

hingga 2025. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi hasil-hasil penelitian terkait Potensi Jamur *Trichoderma* sp. sebagai Agen Hayati dalam Meningkatkan Ketahanan Tanaman Jagung terhadap Cekaman Lingkungan

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Judul Penelitian	Author	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Analisis Anthesis Silking Interval dan Hasil Jagung yang Diaplikasi <i>Trichoderma</i> spp. dengan Varietas Lokal pada Lahan Kering	Makmur <i>et al.</i> , (2023)	RAK faktorial	Dosis 40 gr/tanaman <i>Trichoderma</i> spp. mampu meningkatkan hasil jagung walaupun di bawah cekaman kekeringan. Tidak ada interaksi signifikan dengan kadar air tanah, namun efek <i>Trichoderma</i> tetap nyata.
Respons Pertumbuhan Tanaman Jagung terhadap Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Hayati <i>Trichoderma</i> sp.	Dewi <i>et al.</i> , (2024)	RAK	Dosis 60 gr <i>Trichoderma</i> sp. meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang, menunjukkan peran dalam meningkatkan ketahanan tanaman pada kondisi lahan lapang yang mengalami cekaman abiotik.
Pengaruh Jenis Kompos terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Hibrida (<i>Zea mays</i> L.)	Diyanti <i>et al.</i> , (2025)	RAK faktorial	Kompos dengan <i>Trichoderma</i> meningkatkan pertumbuhan dan hasil, menunjukkan efektivitasnya memperbaiki kesuburan tanah dan daya tahan tanaman di lingkungan suboptimal.
Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Bioaktivator <i>Trichoderma</i> Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Genotipe Jagung	Sudantha <i>et al.</i> , (2018)	RAK faktorial	<i>Trichoderma</i> cair mendukung pertumbuhan genotipe jagung dalam berbagai kondisi, termasuk yang kurang optimal, membuktikan perannya dalam meningkatkan toleransi terhadap stres lingkungan.

<p>Respon Pemberian Pupuk Kompos Diperkaya <i>Trichoderma harzianum</i> dan <i>Mikoriza Arbuskular</i> pada Tanah Salin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung</p>	<p>Sinta Enriyani, <i>et al.</i>, (2023)</p>	<p>RAK</p>	<p><i>Trichoderma harzianum</i> membantu tanaman jagung dalam menghadapi cekaman salinitas melalui: Peningkatan struktur dan kualitas tanah, Stimulasi pertumbuhan akar, Peningkatan efisiensi penyerapan nutrisi dan Peningkatan biomassa tanaman</p>
<p>Potensi Kombinasi <i>Trichoderma</i> sp dan Abu Sekam Padi sebagai Sumber Silika dalam Meningkatkan Ketahanan Tanaman Jagung terhadap Serangan Penyakit Bulai (<i>Peronosclerospora maydis</i>)</p>	<p>Budi & Majid (2021)</p>	<p>RAK faktorial</p>	<p>Aplikasi <i>Trichoderma</i> sp. dan abu sekam menekan penyakit bulai; meningkatkan total fenol dan kandungan silika tanaman, yang berperan dalam ketahanan terhadap cekaman patogen.</p>
<p>Keragaman Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Akibat Pemberian Biochar dengan Bioaktivator <i>Trichoderma</i> spp. di Lahan Kering</p>	<p>Utami <i>et al.</i>, (2015)</p>	<p>Split plot</p>	<p>Bioaktivator <i>Trichoderma</i> spp. tidak signifikan secara langsung, tapi kombinasi dengan biochar mendukung peningkatan pertumbuhan jagung pada lahan kering (cekam abiotik).</p>
<p>Efektivitas Beberapa Isolat <i>Trichoderma</i> sp. terhadap Penyakit Bulai dan Pertumbuhan Jagung</p>	<p>Ivayani <i>et al.</i>, (2018)</p>	<p>RAKL</p>	<p>Beberapa isolat <i>Trichoderma</i> (<i>viride</i>, <i>harzianum</i>) mampu menekan kejadian penyakit bulai, meskipun tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman.</p>
<p>Potensi <i>Trichoderma</i> sp. Indigenus Gorontalo sebagai Dekomposer Limbah Tanaman Jagung</p>	<p>Iswati <i>et al.</i>, (2024)</p>	<p>Eksperimen laboratorium</p>	<p>Isolat lokal <i>Trichoderma</i> meningkatkan kualitas kompos dan kandungan hara; secara tidak langsung memperbaiki ketahanan tanaman terhadap cekaman hara dan lingkungan marginal.</p>
<p>Respon Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis dengan Pemberian Pupuk Organik yang Diperkaya <i>Trichoderma</i> sp.</p>	<p>Kusparwanti <i>et al.</i>, (2022)</p>	<p>RAK non-faktorial</p>	<p>Pupuk kandang + <i>Trichoderma</i> sp. meningkatkan tinggi tanaman dan berat tongkol, berkontribusi pada ketahanan tanaman melalui</p>

			peningkatan kesuburan tanah dan status hara.
--	--	--	--

Berdasarkan hasil data yang telah didapatkan dari penelusuran artikel yang dikumpulkan dalam kurun waktu 2015 hingga 2025 didapatkan ada 10 artikel yang diambil setelah melakukan literatur review. Jamur *Trichoderma* sp. merupakan agen hayati yang telah banyak diteliti karena kemampuannya dalam meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap berbagai jenis cekaman lingkungan, baik biotik maupun abiotik. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dianalisis, *Trichoderma* sp. menunjukkan peran penting dalam meningkatkan adaptasi tanaman jagung terhadap stres lingkungan.

Pada aspek cekaman biotik, seperti infeksi penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*), beberapa studi melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp., baik melalui benih maupun media tanah, mampu menekan tingkat infeksi dan keparahan penyakit. Penelitian oleh Budi & Majid (2021) menunjukkan bahwa kombinasi *Trichoderma* sp. dan abu sekam padi sebagai sumber silika dapat meningkatkan kandungan senyawa fenolik dan silika tanaman, yang berperan sebagai pertahanan alami terhadap patogen. Efektivitas ini juga diperkuat oleh Ivayani *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa beberapa isolat *Trichoderma* (*viride*, *harzianum*) dapat menurunkan kejadian penyakit bulai secara signifikan meskipun tidak semua berpengaruh terhadap pertumbuhan.

Sementara itu, dalam kondisi cekaman abiotik, seperti tanah kering, miskin hara, atau kandungan air rendah, *Trichoderma* sp. berfungsi dalam meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi dan air. Penelitian oleh Utami *et al.*, (2015) dan Sudantha *et al.*, (2018) menegaskan bahwa meskipun *Trichoderma* sp. tidak selalu memberikan pengaruh langsung yang signifikan, ketika dikombinasikan dengan bahan organik seperti biochar atau kompos, hasil pertumbuhan dan ketahanan tanaman meningkat secara nyata. Hal serupa juga ditemukan oleh Iswati *et al.*, (2024), di mana isolat lokal *Trichoderma* dari Gorontalo mampu mempercepat dekomposisi limbah jagung dan meningkatkan kandungan hara kompos, mendukung ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan.

Penggunaan pupuk organik yang diperkaya *Trichoderma* sp., sebagaimana dilaporkan oleh Kusparwanti *et al.*, (2022), juga menunjukkan kontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan vegetatif dan hasil jagung manis. Kombinasi ini secara tidak langsung meningkatkan daya tahan tanaman terhadap tekanan lingkungan, khususnya melalui perbaikan sifat tanah dan ketersediaan nutrisi.

PENUTUP

Trichoderma sp. memiliki potensi yang besar sebagai agen hayati untuk meningkatkan ketahanan tanaman dan meningkatkan produktivitas jagung terhadap berbagai bentuk cekaman lingkungan, baik biotik maupun abiotik. Hal ini dimungkinkan melalui mekanisme seperti produksi enzim antijamur, sintesis hormon tumbuh, serta aktivasi jalur ketahanan tanaman.

REFERENSI

- Anhar, A., Advinda, L., Putri, D. H., Atika, V., & Amimi, S. (2020). Effect of *Trichoderma* spp on Plant Height of Local Rice Varieties in the Early Phase of Growth. *International Conference on Biology, Sciences and Education (ICoBioSE 2019)*, 13-18. Atlantis Press.
- Budi, M. B. S., & Majid, A. (2021). Potensi kombinasi *Trichoderma* sp. dan abu sekam padi sebagai sumber silika dalam meningkatkan ketahanan tanaman jagung (*Zea mays*) terhadap serangan penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*). *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Pertanian dan Peran Pendidikan Tinggi Agribisnis*, Universitas Jember.
- Diyanti, A. R., Yuniarti, Y., & Zuraida, L. (2025). Pengaruh jenis kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung hibrida (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 22(1), 1–10.
- Dewi, S. M., Ningtyas, D. N. Y., Amalia, I. S., & Ramadhan, R. A. M. (2024). Respons pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap pemberian beberapa dosis pupuk hayati *Trichoderma* sp. *Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 1–7.
- Enriyani, S., Rahmad, D., & Yusuf, M. (2023). Response of Application of Compost Fertilizer Enriched with *Trichoderma Harzianum* and Arbuscular Mycorrhiza in Saline Soils on the Growth and Yield of Maize. *PROPER: Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 1(2), 130-135.
- Hafsah, J., Achyar, A., Atifah, Y., & Advinda, L. (2023). Specific Primer Design and Optimization of Monodehydroascorbate reductase (MDHAR) Gene Amplification in Rice (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Serambi Biologi*, 8(3), 346-354.
- Iswati, R., Abadi, A. L., Aini, L. Q., Soemarno, A., Asnawi, S., Pulogu, S. I., & Rudin, S. S. (2024). Potensi *Trichoderma* sp. indigenus Gorontalo sebagai dekomposer limbah tanaman jagung. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 29(2), 163–168.
- Ivayani, I., Faishol, F., Sudihartha, N., & Prasetyo, J. (2018). Efektivitas beberapa isolat *Trichoderma* sp. terhadap keterjadian penyakit bulai yang disebabkan oleh

- Peronosclerospora maydis* dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 18(1), 39–45.
- Kusparwanti, T. R., Eliyatningsih, E., Rohman, H. F., Indriani, R., & Murty, F. K. (2022). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis dengan pemberian pupuk organik yang diperkaya *Trichoderma* sp. *Cemara: Jurnal Pertanian*, 19(2), 89–92.
- Makmur, M., Sanusi, H., & Suheryanto, H. (2023). Analisis anthesis silking interval dan hasil jagung yang diaplikasi *Trichoderma* spp. dengan varietas lokal pada lahan kering. *Jurnal Pertanian Tropik*, 11(2), 120–128.
- Nazhifah, N., & Advinda, L. (2024). Jenis–Jenis Gulma Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Di Balai Penyuluhan Pertanian Nanggalo. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 4(1), 587-594.
- Permayani, I., Radian, R., & Ramadan, T. H. (2020). Pengaruh beberapa jenis bokashi dan *trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis pada tanah alluvial. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 13(1), 51-59.
- Putri, U. D., & Anhar, A. (2024). *Trichoderma* sp: Solusi Ramah Lingkungan untuk Pengendalian Patogen dan Peningkatan Pertumbuhan Tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 4(1), 222-229.
- Qisthi, R. T., NOVITA K, N. K., Khatima, H., & Chamila, A. (2021). *Pengendalian Hama Dan Penyakit Tanaman Pangan Dan Hortikultura*. Universitas Negeri Makassar.
- Shukla, N., Awasthi, R.P., Rawat, L., & J. Kumar. (2012). Biochemical and physiological response of rice (*Oriza Sativa* L) as influenced by *Tricoderma harzianum* under draught stress. *Plant Physiology and Biochemistry*. 54: 78-88.
- Solin, E. K., Hanafiah, H., & Sari, R. N. (2021). Pengaruh pemberian mikoriza dan interval waktu penyiraman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) pada tanah cekaman kekeringan. *Jurnal Agroekoteknologi*, 9(1), 55–62.
- Subhan, A. S., Arifin, M., Wijayanti, F., Maroeto, M., & Lestari, S. R. (2025). DAMPAK KOMBINASI JENIS TANAH, KOMPOS DAN *Trichoderma* sp. TERHADAP KERAPATAN SPORA *Trichoderma* sp. *Jurnal Agrotek Tropika*, 13(1), 44-51
- Sudantha, I. M., Suwardji, S., & Utami, E. S. (2018). Pengaruh pemberian berbagai dosis bioaktivator *Trichoderma* cair terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa genotipe jagung. *Prosiding Seminar Nasional Transformasi Pertanian*, Universitas Mataram.
- Suprpto, A., Widiastuti, L., S. Azizah, M., Wasonowati, C., Jawak, G., ... & Yustisia, D. (2024). *TEKNOLOGI BENIH DALAM PERTANIAN*. Cendikia Mulia Mandiri.

- Utami, E. S., Sudantha, I. M., & Suwardji, S. (2015). Keragaman pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) akibat pemberian berbagai aras biochar dengan bioaktivator *Trichoderma* spp. di lahan kering. *Jurnal Sumberdaya Lahan Kering*, 7(2), 45–53.
- Permayani, I., Radian, R., & Ramadan, T. H. (2020). Pengaruh beberapa jenis bokashi dan *trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis pada tanah alluvial. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 13(1), 51-59.
- Prismantoro, D., Akbari, S. I., Permadi, N., Dey, U., Anhar, A., Miranti, M., ... & Doni, F. (2024). The multifaceted roles of *Trichoderma* in managing rice diseases for enhanced productivity and sustainability. *Journal of Agriculture and Food Research*, 18, 101324.