Jagur
Jurnal Agroteknologi
Sinta 4, eISSN 2828-6022, Doi: https://doi.org/10.25077/jagur.8.2.11-19.2026
Publiser : Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id
Volume 8, Nomor 2, Oktober (2026): 11 - 19

Biomatriconditioning dengan *Trichoderma harzianum* untuk Memperbaiki Mutu Fisiologis Benih Jagung *(Zea mays* L.) yang Terdeteriorasi

Biomatriconditioning with Trichoderma harzianum to Improve the Physiological Quality of Deteriorated Maize (Zea mays L.) *Seeds*

Misa Yulianti[1*], Aswaldi Anwar[1], Benni Satria[1]
[1]*Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas*
Email: misayulianti07@gmail.com

Article history:
Received: April 23, 2026 | Accepted: Juni 5, 2026 | Published: Oktober 30, 2026

ABSTRACT

A decline in seed quality during storage can impair the physiological quality of maize seeds, specifically their viability and vigor. This study aimed to investigate the interaction between the addition of *Trichoderma harzianum* suspension and the duration of soaking during matriconditioning plus *Trichoderma harzianum* treatment, with the goal of improving the quality of deteriorated maize seeds. The study sought to determine the optimal *T. harzianum* suspension volume and the ideal soaking duration within this matriconditioning process to restore the quality of such seeds. The experiment was conducted at the Seed Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Andalas, from February to July 2025, using the Pioneer P-27 maize variety. A factorial completely randomized design was employed, consisting of two factors: the concentration of the *T. harzianum* suspension (0, 120, 140, 160, and 180 mL) and the soaking duration (6, 12, and 18 hours), with three replications, resulting in 45 experimental units. The parameters observed included seed moisture content, germination capacity and maximum growth potential, seed respiration, and root and shoot growth of the seedlings. The results indicate an interaction between the addition of *T. harzianum* and the soaking duration during the matriconditioning plus treatment regarding seed moisture content and respiration rate. The optimal concentration of *T. harzianum* for improving the quality of deteriorated maize seeds was 180 mL, while the optimal soaking duration was 18 hours.

Keywords: *maize seed, seed deterioration, seed enhancement, matriconditioning, Trichoderma harzianum.*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris, di mana sebagian besar penduduknya menggantungkan hidup pada sektor pertanian. Kondisi ini membuat Indonesia sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim. Perubahan iklim global telah menyebabkan berbagai ketidak stabilan cuaca, seperti perubahan pola hujan dan suhu, yang mempengaruhi lingkungan serta hasil pertanian. Salah satu tanaman yang terdampak adalah jagung (*Zea mays* L.), tanaman pangan penting setelah padi dan gandum. Jagung memiliki peran besar dalam perekonomian karena digunakan sebagai bahan pangan, pakan ternak, dan bahan baku berbagai industri.

Deteriorasi benih adalah proses alami yang bersifat kumulatif dan irreversibel, yang terjadi akibat perubahan fisiologis dalam benih (Jawak *et al*., 2022). Salah satu cara mengatasi deteriorasi benih adalah *seed enhancement*, yaitu perlakuan untuk meningkatkan kualitas benih melalui metode seperti priming, pelleting, coating, dan invigorasi. Perlakuan ini dapat memperbaiki integritas membran sel dan meningkatkan kapasitas respirasi benih sebelum ditanam (Dadlani dan Yadava, 2022).

Salah satu strategi yang digunakan untuk memperbaiki mutu benih adalah metode invigorasi, yaitu teknik yang bertujuan meningkatkan viabilitas benih melalui hidrasi parsial secara terkontrol sehingga proses metabolisme benih dapat berlangsung lebih optimal sebelum terjadi perkecambahan (Ilyas, 1995). Salah satu bentuk teknik invigorasi yang banyak dikembangkan adalah *matriconditioning*. Metode ini menggunakan media padat lembap dengan potensi matriks rendah untuk mengatur penyerapan air oleh benih. Proses hidrasi parsial tersebut berperan dalam mengaktifkan enzim-enzim metabolik serta memperbaiki organel sel yang mengalami kerusakan

Jagur
Jurnal Agroteknologi
Sinta 4, eISSN 2828-6022, Doi: https://doi.org/10.25077/jagur.8.2.11-19.2026
Publiser : Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id
Volume 8, Nomor 2, Oktober (2026): 11 - 19

akibat penyimpanan yang kurang optimal (Widiastuti dan Juhariah, 2022). Selain itu, matriconditioning telah terbukti mampu meningkatkan daya kecambah dan vigor benih pada berbagai jenis tanaman (Khan *et al.,* 1990).

Bahan *Matriconditioning* yang umum digunakan adalah abu gosok, abu sekam padi, dan serbuk kayu gergaji (Suparto *et al*., 2024). Penelitian ini menggunakan abu sekam padi sebagai bahan *Matriconditioning*. Menurut Arief *et al*. (2020), laju perkecambahan benih jagung cenderung menurun seiring bertambahnya periode penyimpanan. Namun, perlakuan *Matriconditioning* dengan abu sekam padi terbukti lebih efektif dalam meningkatkan laju perkecambahan dibandingkan dengan penggunaan serbuk gergaji. Efektivitas ini disebabkan oleh sifat matriks potensial abu sekam padi yang lebih optimal dalam merangsang respons embrio dan mempercepat perkecambahan benih.

Metode *Matriconditioning* dapat dikombinasikan dengan agen hayati untuk meningkatkan efektivitasnya. Salah satu agen hayati yang banyak digunakan adalah *Trichoderma harzianum*, jamur yang bersifat antagonis yang mampu menekan pertumbuhan patogen pada tanaman. *Trichoderma harzianum* bekerja melalui mekanisme kompetisi ruang dan nutrisi, antibiosis, serta menghasilkan enzim penghambat pertumbuhan jamur patogen seperti *Fusarium* sp. (Permadi dan Majid, 2009; Putri dan Erdiansyah, 2024).

Trichoderma harzianum juga memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas fisiologis dan ketahanan benih. Jamur ini mampu menghasilkan berbagai senyawa bioaktif seperti hormon pertumbuhan (auksin, sitokinin, dan giberelin) yang dapat merangsang perkembangan radikula dan plumula selama proses perkecambahan (Latifah *et al.,* 2016). Selain itu, *T. harzianum* dapat memperbaiki keseimbangan fisiologis benih dengan meningkatkan aktivitas enzim seperti amilase dan peroksidase, yang berperan dalam mobilisasi cadangan makanan dan perlindungan terhadap stres oksidatif (Harman *et al.,* 2004; El-Maghraby *et al.,* 2021).

Selain penambahan agen hayati, lama perendaman dalam proses *matriconditioning plus Trichoderma harzianum* juga berperan penting dalam menentukan efektivitas perlakuan terhadap mutu benih. Perendaman yang terlalu singkat tidak cukup untuk memicu reaktivasi metabolisme benih secara optimal, sedangkan perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan imbibisi berlebihan, yang berisiko merusak struktur sel benih dan meningkatkan kerentanan terhadap patogen (Mariani, 2021).

Perlakuan matriconditioning menggunakan kombinasi benih, abu sekam padi, dan suspensi *Trichoderma harzianum* dengan perbandingan 9:6:8 yang disertai perendaman selama 6 jam mampu meningkatkan persentase daya berkecambah benih sebesar 14,67%, yaitu dari 73,33% menjadi 88,00%. Selain itu, perlakuan tersebut menurunkan nilai daya hantar listrik sebesar 28,32 µS cm^{-1} g^{-1} serta menghambat perkembangan cendawan *Rhizopus oryzae* dan *Aspergillus flavus*. Peningkatan mutu fisiologis benih tersebut diduga berkaitan dengan proses imbibisi yang berlangsung selama perendaman, sehingga memungkinkan berlangsungnya aktivasi awal proses metabolisme benih sebelum perkecambahan. Lama perendaman merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan teknik priming karena menentukan jumlah air yang diserap benih dan tingkat aktivasi metabolisme selama proses hidrasi (Noli *et al.,* 2024). Perendaman dengan suspensi *Trichoderma* juga berperan dalam proses biopriming, yaitu memberikan kesempatan bagi agens hayati untuk berinteraksi dengan benih dan menekan perkembangan cendawan patogen terbawa benih (Mahfud *et al.,* 2025). Dengan demikian, kombinasi komposisi bahan dan lama perendaman yang tepat berpotensi meningkatkan viabilitas benih sekaligus mengurangi kontaminasi cendawan patogen.

Penelitian ini menggunakan benih jagung varietas Pioneer P-27, yang merupakan varietas unggul dengan potensi hasil mencapai 7,8 ton/ha (Wicaksono, 2017). Varietas ini mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan, umur panen yang relatif genjah, serta produktivitas tinggi (Balitsereal, 2021). Selain itu, Pioneer P-27 dikenal memiliki vigor awal yang baik dan responsif terhadap perlakuan benih (Herlina *et al.*, 2023). Penggunaan metode *matriconditioning* yang dikombinasikan dengan agen hayati seperti *Trichoderma harzianum* terbukti dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih yang mengalami penurunan mutu (Putri *et al.,* 2020; Rahman *et al.,* 2022). Pengujian di laboratorium bertujuan untuk mengevaluasi respons fisiologis benih jagung terhadap perlakuan *matriconditioning*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Padang. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Februari-Juli 2025.

Jagur
Jurnal Agroteknologi
Sinta 4, eISSN 2828-6022, Doi: https://doi.org/10.25077/jagur.8.2.11-19.2026
Publiser : Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id
Volume 8, Nomor 2, Oktober (2026): 11 - 19

Bahan Percobaan

Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah benih jagung varietas Pioneer P-27, isolat *Trichoderma harzianum*, air, abu sekam padi, akuades, larutan HCl 0,1 N, larutan NaOH 0,5 N, natrium hipoklorit 1%, larutan BaCl 0,5 N, larutan phenolphtalein, fungisida antracol, insektisida decis 25 EC. kain kasa, kertas stensil, kertas saring, kertas label, map plastik dan, label perlakuan. Persiapan bahan matriconditioning plus *T. harzianum* dilakukan berdasarkan metode yang dirujuk dari Gusviani *et al.,* (2024). Wadah ukur berkapasitas 20 mL digunakan untuk mengukur komposisi masing-masing media. Abu sekam padi yang telah disterilisasi menggunakan oven pada suhu 105 °C selama 2 jam, digunakan sebagai komponen utama *matriconditioning*, sedangkan isolat *T. harzianum* yang digunakan merupakan produk komersial dengan merek dagang Trico-z®. Suspensi *T. harzianum* dibuat dengan melarutkan 5 gram isolat ke dalam 1 liter air, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam gelas ukur berkapasitas 1000 mL, lalu diaduk hingga diperoleh larutan homogen.

Peralatan Percobaan

Alat yang digunakan pada percobaan ini meliputi *seedbed*, *hand sprayer*, *seed moisture meter*, *glass jar*, jangka sorong, gelas ukur 20 mL dan 1.000 mL, serta perlengkapan laboratorium. Alat lainnya yaitu erlenmeyer, mistar, timbangan digital, beaker glass, inkubator, germinator (miring dan datar), oven, cawan petri, mikroskop stereo, dan termohidrometer. Selain itu juga digunakan alat tulis dan kamera untuk dokumentasi.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode percobaan, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial. Terdiri dari dua faktor, Faktor pertama penambahan *Trichoderma harzianum* dalam *matricond -itioning plus*, yang terdiri dari 5 taraf, yaitu:
Penambahan *Trichoderma harzianum*: 0 ml (P0)
Penambahan *Trichoderma harzianum*: 120 ml (P1)
Penambahan *Trichoderma harzianum*: 140 ml (P2)
Penambahan *Trichoderma harzianum*: 160 ml (P3)
Penambahan *Trichoderma harzianum*: 180 ml (P4)

Faktor kedua adalah lama perendaman benih dalam *matriconditioning plus* yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:
Perlakuan *matriconditioning plus* 6 jam (M1)
Perlakuan *matriconditioning plus* 12 jam (M2)
Perlakuan *matriconditioning plus* 18 jam (M3)

Berdasarkan taraf perlakuan yang terdiri atas 15 kombinasi dan 3 ulangan, diperoleh 45 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 416 benih.

Pengamatan dan Analisis Data

Parameter yang diamati meliputi Kadar Air Benih, Daya Berkecambah dan Potensi Tumbuh Maksimum (PTM), Respirasi Benih, Uji Pertumbuhan Akar dan Batang Kecambah. Data hasil pengamatan dianalisis berdasarkan sidik ragam dengan uji F, jika F hitung perlakuan lebih besar dari F tabel pada taraf nyata 5%, maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Sedangkan untuk pengolahan data digunakan aplikasi *Statistical Tool for Agricultural Research* (STAR) versi 2.0.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Benih

Berdasarkan hasil analisis secara statistik dengan sidik ragam menunjukkan terdapat interaksi antara penambahan *T.harzianum* dan lama perendaman dalam *matriconditioning plus trichoderma harzianum* terhadap kadar air benih jagung. Data hasil pengamatan kadar air benih jagung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air benih jagung setelah aplikasi *matriconditioning plus Trichoderma harzianum* dengan penambahan *T.harzianum* dan lama perendaman.

Penambahan *Trichoderma harzianum*	Lama Perendaman dalam *Matriconditioning Plus Trichoderma harzianum*		
	6 Jam	12 Jam	18 Jam
---%---			
0 ml	12,01 a B	14,89 a A	15,88 b A
120 ml	11,88 a B	15,59 a A	17,73 b A
140 ml	11,73 a C	14,58 a B	18,01 b A
160 ml	11,99 a B	14,04 a B	23,50 a A
180 ml	10,75 a C	13,96 a B	23,82 a A
KK = 9,56%			

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 1 dapat dilihat bahwa lama perendaman benih dalam *matriconditioning plus trichoderma harzianum* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air benih jagung yang sudah mengalami deteriorasi. Pada penambahan *T.harzianum* 0 ml memiliki kadar air tertinggi 15,88% pada perendaman

Jagur
Jurnal Agroteknologi
Sinta 4, eISSN 2828-6022, Doi: https://doi.org/10.25077/jagur.8.2.11-19.2026
Publiser : Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id
Volume 8, Nomor 2, Oktober (2026): 11 - 19

18 jam yang tidak berbeda nyata dengan kadar air pada perendaman 12 jam (14,89%), tetapi berbeda nyata dengan kadar air pada perendaman 6 jam (12,01%), kondisi yang sama dinyatakan pada penambahan *T.harzianum* 120 ml, dan 140 ml kadar air tertinggi dapat dilihat pada lama perendaman 18 jam (18,01%) yang berbeda nyata dengan lama perendaman 12 dan 6 jam. Kondisi yang sama juga terjadi pada penambahan *T.harzianum* 180 ml dengan kadar air tertinggi 23,82% pada lama perendaman 18 jam, sedangkan pada penambahan *T.harzianum* 160 ml kadar air tertinggi didapatkan pada lama perendaman 18 jam (23,50%) yang berbeda nyata dengan lama perendaman 12 dan 6 jam, sementara lama perendaman antara 12 tidak berbeda nyata dengan lama perendaman 6 jam.

Pada penambahan *T.harzianum* 0 ml, 120 ml, 140 ml, 160 ml, dan 180 ternyata tidak memberikan pengaruh yang nyata pada lama perendaman 6 jam dan 12 jam, namun pada perendaman 18 jam memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan kadar air tertinggi didapatkan pada penambahan *T.harzianum* 180 ml (23,82%) yang tidak berbeda nyata dengan kadar air penambahan *T.harzianum* 160 ml (23,50%) dan berbeda nyata dengan penambahan *T.harzianum* lainnya.

Seacara umum kadar air benih jagung meningkat seiring lama perendaman akibat proses imbibisi, yaitu penyerapan air yang mengaktifkan metabolisme awal perkecambahan (Bewley *et al*., 2013; Finch-Savage dan Bassel, 2016). Peningkatan ini berbeda pada tiap komposisi media, di mana penambahan volume *T.harzianum* yang lebih tinggi cenderung menghasilkan kadar air lebih tinggi juga karena enzim hidrolitik yang dihasilkan dapat melunakkan lapisan benih dan memperbaiki difusi air (Harman *et al*., 2004; Khan *et al*., 2019).

Pada awal sebelum perlakuan, kadar air benih hanya 9,89% yang tergolong rendah. Padahal, kadar air ideal penyimpanan berada pada kisaran 13–14% agar benih tidak mengalami deteriorasi (Wibawa *et al*., 2019; Tresniawati *et al*., 2014; Gerna *et al*., 2022). Peningkatan kadar air penting karena berhubungan langsung dengan daya kecambah, di mana hidrasi optimal mempercepat aktivitas enzim, hidrolisis cadangan makanan, dan pertumbuhan embrio (Farooq *et al*., 2010).

Hasil analisis menunjukkan bahwa perendaman 6 jam dan 12 jam belum berpengaruh nyata terhadap kadar air, karena masih berada pada fase imbibisi awal (Nonogaki *et al*., 2010). Namun, pada 18 jam kadar air meningkat signifikan, menandakan benih memasuki fase metabolisme aktif dengan aktivitas enzimatis lebih intensif (Nascimento dan West, 2021). Oleh karena itu, lama perendaman 18 jam dapat dianggap sebagai titik kritis peningkatan kadar air yang berimplikasi pada peningkatan vigor benih.

Daya Berkecambah dan Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)

Berdasarkan hasil analisis secara statistik dengan sidik ragam menunjukkan tidak ada terjadi interaksi antara penambahan *T.harzianum* dan lama perendaman dalam *matriconditioning plus Trichoderma harzianum* terhadap benih yang berkecambah normal, benih berkecambah abnormal, benih mati dan potensi tumbuh maksimum (PTM) benih. Masing-masing faktor tunggal yaitu penambahan *T.harzianum* dan lama perendaman benih dalam *matriconditioning plus trichoderma harzianum* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap benih berkecambah normal, benih berkecambah abnormal, benih mati dan potensi tumbuh maksimum benih. Data hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 *T.harzianum* berpengaruh nyata terhadap persentase benih jagung berkecambah normal. penambahan *T.harzianum* 180 ml menghasilkan persentase tertinggi (88,44%), yang tidak berbeda nyata dengan penambahan *T.harzianum* 140 ml dan 160 ml, namun berbeda nyata dengan penambahan *T.harzianum* 0 ml. Hal ini menunjukkan bahwa benih tanpa penambahan *T.harzianum* lebih rentan terhadap patogen dan penurunan aktivitas fisiologis selama imbibisi. Peran *T.harzianum* sebagai agen hayati dalam hal ini adalah mempercepat aktivasi fisiologis benih, meningkatkan toleransi terhadap stres, serta menekan patogen pada fase awal perkecambahan. Menurut Wahyuni dan Widyastuti, (2020) bahwa *Trichoderma* menghasilkan enzim selulase, kitinase, dan glukanase yang mampu mendekomposisi senyawa penghambat pertumbuhan, sekaligus menghasilkan metabolit yang berfungsi sebagai biostimulan bagi benih.

Selain penambahan *T.harzianum*, lama perendaman juga berpengaruh nyata terhadap persentase benih berkecambah normal. Perendaman 6 jam dan 12 jam tidak berbeda nyata, tetapi keduanya berbeda nyata dengan 18 jam. Perlakuan dengan perendaman 18 jam memberikan hasil tertinggi (87,87%), menunjukkan bahwa imbibisi lebih lama memungkinkan benih menyerap air secara optimal dan mengaktifkan metabolisme awal. Walaupun perendaman terlalu lama dapat menurunkan kualitas fisiologis benih, hasil penelitian ini justru menunjukkan bahwa 18 jam merupakan durasi terbaik. Menurut Nadeem *et al*., (2017) menyatakan bahwa perendaman 24 jam mampu meningkatkan persentase kecambah dibandingkan tanpa perendaman atau durasi singkat, perendaman yang lebih lama (36 jam) cenderung menurunkan kualitas benih. Dengan demikian, penambahan

Jagur
Jurnal Agroteknologi
Sinta 4, eISSN 2828-6022, Doi: https://doi.org/10.25077/jagur.8.2.11-19.2026
Publiser : Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id
Volume 8, Nomor 2, Oktober (2026): 11 - 19

T.harzianum 180 ml dan perendaman 18 jam dapat dianggap paling efektif dalam meningkatkan persentase benih berkecambah normal.

Tabel 2. Persentase daya kecambah benih berkecambah normal, benih berkecambah abnormal, benih mati dan potensi tumbuh maksimum benih jagung setelah aplikasi *matriconditioning plus Trichoderma harzianum* dengan penambahan *T.harzianum* dan lama perendaman benih.

	Penambahan *Trichoderma harzianum*	Lama Perendaman Benih dalam *Matriconditioning Plus Trichoderma harzianum*			
		6 Jam	12 Jam	18 Jam	Rerata
		---%---			
Benih Berkecambah Normal	0 ml	79,33	81,33	84,67	81,78 ca
	120 ml	81,33	82,67	85,33	83,11 bc
	140 ml	84,67	86,67	86,67	86,00 ab
	160 ml	85,33	86,00	90,00	87,11 ab
	180 ml	85,33	87,33	92,67	88,44 an
	Rerata	83,20 B	84,80 B	87,87 A	
KK = 3,85%					
Benih Berkecambah Abnormal	0 ml	14,00	12,67	10,67	12,44 aq
	120 ml	13,33	12,00	10,00	11,78 ab
	140 ml	10,67	11,33	10,00	10,67 bq
	160 ml	9,33	9,33	6,67	8,44 cqq
	180 ml	9,33	8,00	5,33	7,56 cqq
	Rerata	11,33 A	10,67 A	8,53 B	
KK = 16,04%					
Benih Mati	0 ml	6,67	6,00	4,67	5,78 a
	120 ml	5,33	5,33	4,67	5,11 ab
	140 ml	4,67	2,00	3,33	3,33 c
	160 ml	5,33	4,67	3,33	4,44 bc
	180 ml	5,33	4,67	2,00	4,00 bc
	Rerata	5,47 A	4,53 B	3,60 C	
KK = 25,47%					
Potensi Tumbuh Maksimum	0 ml	93,33	94,00	95,33	94,22 c
	120 ml	94,67	94,67	95,33	94,89 bc
	140 ml	95,33	98,00	96,67	96,67 a
	160 ml	94,67	95,33	96,67	95,56 abc
	180 ml	94,67	95,33	98,00	96,00 ab
	Rerata	94,53 B	95,47 AB	96,40 A	
	KK = 1,69%				

Ket: Angka-angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka dalam baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan *T.harzianum* juga berpengaruh nyata terhadap persentase benih berkecambah abnormal. Perlakuan penambahan *T.harzianum* 0 ml menghasilkan persentase kecambah abnormal tertinggi (12,44%), sedangkan nilai terendah diperoleh pada penambahan *T.harzianum* 160 ml dan 180 ml (8,44%). Hal ini mengindikasikan bahwa *T.harzianum* dalam *matriconditioning* tidak hanya berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan, tetapi juga melindungi benih dari patogen. Menurut Putri *et al*., (2022) bahwa isolat

Jagur
Jurnal Agroteknologi
Sinta 4, eISSN 2828-6022, Doi: https://doi.org/10.25077/jagur.8.2.11-19.2026
Publiser : Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id
Volume 8, Nomor 2, Oktober (2026): 11 - 19

Trichoderma spp. mampu meningkatkan ketahanan awal jagung dan menekan penyakit bulai.

Lama perendaman benih juga berpengaruh nyata terhadap persentase benih berkecambah abnormal. Perendaman 6 jam dan 12 jam tidak berbeda nyata, namun keduanya berbeda dengan perendaman 18 jam. Perendaman 18 jam menghasilkan persentase abnormal terendah (8,53%), menandakan bahwa imbibisi lebih panjang memberikan kesempatan optimal bagi benih untuk menyerap air, memulai metabolisme, dan mengaktifkan enzim-enzim penting. Hasil ini sejalan dengan Ahmed dan El-Mahdy (2022), yang menyatakan bahwa perendaman 20 jam menghasilkan persentase perkecambahan dan indeks vigor tertinggi dibandingkan perendaman 12–16 jam.

Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan *T.harzianum* dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap persentase benih mati. penambahan *T.harzianum* 140 ml, 160 ml, dan 180 ml menghasilkan persentase benih mati terendah, dengan nilai paling rendah pada penambahan *T.harzianum* 180 ml (3,33%). Hal ini menandakan bahwa kombinasi media yang tepat efektif menekan persentase kematian benih.

Perendaman 18 jam juga terbukti paling efektif menekan benih mati dengan rata-rata hanya 3,60%, berbeda nyata dengan 6 dan 12 jam. Hal ini karena perendaman lebih lama memberikan imbibisi optimal, mendukung metabolisme awal, dan mengurangi stres fisiologis penyebab kematian dini kecambah. Widiastuti *et al*., (2022), menyatakan bahwa perendaman 12–24 jam efektif mempercepat imbibisi dan memulai proses perkecambahan, di mana durasi 18 jam termasuk dalam batas aman serta memberikan hasil optimum.

Adapun untuk potensi tumbuh maksimum (PTM), Tabel 2 menunjukkan bahwa perbandingan komposisi berpengaruh nyata terhadap potensi tumbuh maksimal atau PTM. penambahan *T.harzianum* 140 ml, 160 ml, dan 180 ml menghasilkan persentase PTM tertinggi, dengan nilai PTM paling tinggi pada penambahan *T.harzianum* 180 ml (96,40%). Sebaliknya, lama perendaman berpengaruh nyata, dengan perlakuan 18 jam menghasilkan PTM tertinggi (95,87%). Dengan demikian, kombinasi perbandingan kompisisi yang tepat lama perendaman yang memadai merupakan faktor penting dalam peningkatan viabilitas dan kualitas fisiologis benih jagung.

Respirasi benih

Berdasarkan hasil analisis secara statistik dengan sidik ragam menunjukkan terdapat interaksi antara penambahan *T.harzianum* dan lama perendaman dalam *matriconditioning plus trichoderma harzianum* terhadap kadar air benih jagung. Masing-masing faktor tunggal yaitu penambahan *T.harzianum* dan lama perendaman benih dalam *matriconditioning plus trichoderma harzianum* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap respirasi benih. Data hasil pengamatan respirasi benih jagung dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Respirasi benih jagung setelah aplikasi *matriconditioning plus Trichoderma harzianum* dengan penambahan suspensi *T.harzianum* dan lama perendaman benih.

Penambahann *Trichoderma harzianum*	Lama Perendaman dalam *Matriconditioning Plus Trichoderma harzianum*		
	6 Jam	12 Jam	18 Jam
---ml CO_2---			
0 ml	4,00 c C	15,83 cd B	20,83 d A
120 ml	5,50 c B	22,33 ab A	25,83 c A
140 ml	14,17 a B	23,83 a A	24,17 cd A
160 ml	5,83 c C	19,17 bc B	30,83 b A
180 ml	10,00 b C	14,17 d B	36,67 a A
KK = 12,72 %			

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan DMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 3 dapat dilihat bahwa lama perendaman benih dalam *matriconditioning plus trichoderma harzianum* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air benih jagung yang sudah mengalami deteriorasi. Pada penambahan *T.harzianum* 0 ml respirasi tertinggi 20,83ml CO_2 pada perendaman 18 jam yang berbeda nyata dengan lama perendaman 12 dan 6 jam, kondisi yang sama dinyatakan pada penambahan *T.harzianum* 160 ml dan 180 ml, pada penambahan *T.harzianum* 120 ml respirasi tertinggi 25,83ml CO_2 pada perendaman 18 jam yang tidak berbeda nyata dengan respirasi pada lama perendaman 12 jam (24,17ml CO_2), kondisi yang sama dinyatakan pada penambahan *T.harzianum* 140 ml.

Pada penambahan *T.harzianum* dan lama perendaman benih dalam *matriconditioning plus trichoderma harzianum* memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Pada lama perendaman 6 jam memberikan pengaruh yang berbeda nyata, respirasi benih tertinggi didapatkan pada penambahan *T.harzianum* 140 ml (14,16ml CO_2) yang berbeda

Jagur
Jurnal Agroteknologi
Sinta 4, eISSN 2828-6022, Doi: https://doi.org/10.25077/jagur.8.2.11-19.2026
Publiser : Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id
Volume 8, Nomor 2, Oktober (2026): 11 - 19

nyata dengan penambahan *T.harzianum* lainnya. Pada perendaman 12 jam memberikan pengaruh yang berbeda nyata, respirasi benih tertinggi didapatkan pada penambahan *T.harzianum* 140 ml (23,83ml CO_2) yang berbeda tidak nyata dengan penambahan *T.harzianum* 120 ml (22,33ml CO_2) namun berbeda nyata dengan penambahan *T.harzianum* lainnya. Pada lama perendaman 18 jam memberikan pengaruh yang berbeda nyata, respirasi benih tertinggi didapatkan pada penambahan *T.harzianum* 180 ml (36,67ml CO_2) yang berbeda nyata dengan penambahan *T.harzianum* lainnya.

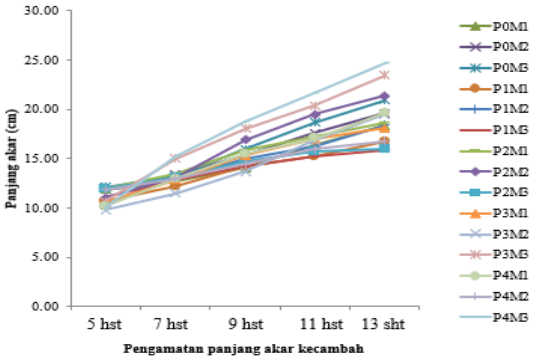
Laju respirasi yang tinggi secara umum berkorelasi positif terhadap vigor benih. Respirasi yang aktif menunjukkan bahwa benih mengalami proses metabolisme yang intens, sebagai indikasi bahwa benih berada dalam kondisi hidup dan siap tumbuh. Menurut hasil penelitian dari Hartatik *et al.,* (2021), respirasi merupakan indikator penting untuk menilai aktivitas fisiologis benih yang sedang mengalami invigorasi. Maka, kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai CO_2 tinggi dapat direkomendasikan untuk peningkatan mutu fisiologis benih.

Tabel 3 juga menunjukan bahwa masing-masing faktor tunggal juga menunjukan pengaruh yang berbeda nyata. Dimana penambahan *T.harzianum* 180 ml menunjukan laju respirasi tertinggi yaitu 36,67 ml CO_2. Hal ini disebabkan karena agen hayati diketahui berperan dalam memfasilitasi pertumbuhan tanaman melalui mekanisme *biopriming*. Penambahan *T.harzianum* ini mampu meningkatkan laju respirasi melalui produksi hormon pertumbuhan seperti auksin dan sitokinin. Selain itu, *Trichoderma* juga menghasilkan metabolit sekunder yang membantu memecah cadangan makanan dalam benih. Menurut Prasetyo dan Susilowati (2023), agen hayati ini bekerja secara sistemik dan meningkatkan ketahanan benih terhadap stres biotik dan abiotik pada benih.

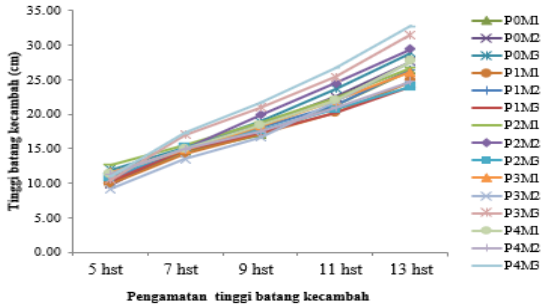
Tabel 3 menunjukan lama perendaman yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju respirasi benih. Perendaman selama 18 jam secara umum menghasilkan laju respirasi yang lebih tinggi dibandingkan 12 jam dan 6 jam. Aktivitas respirasi meningkat karena air yang diserap dalam waktu lebih lama mampu mengaktifkan kembali metabolisme benih yang sempat terhenti selama masa dormansi. Hal ini sesuai dengan pendapat Syukur *et al*., (2022), bahwa durasi perendaman yang cukup akan mempercepat proses aktivasi enzim respirasi dan memperlancar transfer energi dalam bentuk ATP.

Uji pertumbuhan akar dan batang kecambah (cm)

Hasil pengamatan uji pertumbuhan akar dan batang kecambah jagung yang telah diaplikasikan *matriconditioning plus Trichoderma harzianum* dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Uji pertumbuhan akar dan batang merupakan salah satu pengujian pada benih untuk mengetahui laju pertumbuhan benih, karena semakin panjang akar dan batang yang tumbuh diduga vigor benih juga akan semakin tinggi.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan panjang akar kecambah pada aplikasi penambahan suspensi *T.harzianum* dan lama perendaman



Gambar 2. Grafik pertumbuhan tinggi batang kecambah pada aplikasi penambahan suspensi *T.harzianum* dan lama perendaman

Gambar 1 menunjukkan bahwa panjang akar kecambah mengalami peningkatan pada tiap pengamatan secara konstan. Panjang akar terpanjang didapatkan pada perlakuan kombinasi penambahan suspensi *T.harzianum* 180 ml dan lama perendaman selama 18 jam (P4M3) dengan panjang akar 24,73 cm. Gambar 2 juga menunjukkan adanya pertambahan tinggi batang kecambah pada tiap pengamatan. Batang kecambah tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan suspensi *T.harzianum* 180 ml dan perendaman benih selama 18 jam (P4M3) dengan tinggi batang 32,73 cm.

Kombinasi penambahan *T.harzianum* 180 ml dan lama perendaman benih dalam *matriconditioning plus Trichoderma harzianum* selama 18 jam (P4M3) cenderung memiliki panjang akar dan batang kecambah yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya, hasil ini juga didukung oleh hasil pengamatan uji nilai indeks dimana kombinasi penambahan *T.harzianum* 180 ml dan lama

Jagur
Jurnal Agroteknologi
Sinta 4, eISSN 2828-6022, Doi: https://doi.org/10.25077/jagur.8.2.11-19.2026
Publiser : Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id
Volume 8, Nomor 2, Oktober (2026): 11 - 19

perendaman 18 jam juga memiliki kecepatan tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sehingga radikula dan plumula yang muncul lebih cepat akan berkembang lebih cepat pula.

Berdasarkan hasil pengamatan, penambahan *T.harzianum* yang lebih tinggi cenderung menghasilkan panjang akar dan batang kecambah yang lebih besar. Menurut Wang *et al*., (2024), menjelaskan bahwa berbagai strain *Trichoderma* mampu memproduksi senyawa mirip hormon tanaman, terutama indole-3-acetic acid (IAA) atau auksin, yang berperan penting dalam merangsang pemanjangan sel dan pertumbuhan akar. Kredics *et al*., (2024), juga melaporkan bahwa aplikasi formulasi *Trichoderma* dengan konsentrasi tinggi dapat meningkatkan perkembangan sistem perakaran dan pertumbuhan batang melalui kombinasi produksi hormon dan stimulasi metabolisme tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian Anwar *et al*., (2023), tentang *matriconditioning* dan *osmoconditioning* pada benih merbau, menunjukkan bahwa penerapan *matriconditioning* dan *osmoconditioning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap panjang akar, tinggi bibit, dan jumlah daun. Media *matriconditioning* yang menggunakan abu sekam menjadi perlakuan dengan peranan terbaik dalam penelitian tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat interaksi antara penambahan *T.harzianum* dan lama perendaman benih dalam perlakuan *matriconditioning plus Trichoderma harzianum* terhadap kadar air benih dan laju respirasi benih.
2. Penambahan *T.harzianum* dalam *matriconditioning plus Trichoderma harzianum* yang terbaik untuk memperbaiki mutu benih jagung yang telah mengalami deteriotasi adalah 180 ml.
3. Lama perendaman benih dalam *matriconditioning plus T.harzianum* yang terbaik untuk memperbaiki mutu benih jagung yang telah mengalami deteriorasi adalah 18 jam.

DAFTAR PUSTAKA

Anjani, I. G., Suhartanto, M. R., dan Purwito, A. (2023). Pengembangan metode devigorasi dengan pengusangan cepat untuk menduga vigor daya simpan benih jagung (*Zea mays* L.). 11(3): 346–357.

Arief, R., Koes, F., dan Komalasari, O. (2020). Effects of seed storage duration and matriconditioning materials on germination and seedling characteristics of maize. *Agrivita Journal of Agricultural Science*, 42(3): 425–434.

Balitsereal. (2021). *Deskripsi varietas unggul jagung dan sorgum*. Maros: Balai Penelitian Tanaman Serealia.

Dadlani, M., dan Yadava, D. K. (2022). *Seed Science and Technology*. ISBN 978-981-19-5888-5.

Dinas Pertanian Provinsi Nusa Tenggara Barat. (2022). *Laporan tahunan produksi dan jadwal tanam jagung Kabupaten Dompu tahun 2022*. Mataram: Pemerintah Provinsi NTB.

El-Maghraby, H., Abd El-Aziz, M. H., dan Salem, M. A. (2021). Seed bio-priming with beneficial *Trichoderma harzianum* alleviates cold stress in maize. *Journal of Pathology and Microbiology*, 74(2): 115–124.

Fitriani, D., Prasetyo, D. E., dan Widyastuti, H. (2022). Dampak perubahan iklim terhadap pergeseran musim tanam dan produktivitas jagung di Kabupaten Malang, Jawa Timur. Jurnal Agromet Indonesia. 36(2): 87–96.

Gusviani, N. A., Anwar, A., dan Rozen, N. (2024). *Seed enhancement menggunakan matriconditioning plus pada benih padi gogo (Oryza sativa L.)*. Universitas Andalas.

Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I., dan Lorito, M. (2004). *Trichoderma species—opportunistic, avirulent plant symbionts*. Nature Reviews Microbiology, 2(1): 43–56.

Herlina, N., dan Amelia, P. (2020). Effect of climate change on planting season and productivity of maize (*Zea mays* L.) in Malang Regency. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1): 118–128.

Hikami, A., Arifianto, F., dan Giarno, G. (2023). Analisis pola dan jadwal tanam jagung pada kondisi ENSO di Provinsi Lampung. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas. 27(1): 34–44.

Ilyas, S. (1995). Perubahan fisiologis dan biokimia benih dalam proses seed conditioning. *Keluarga Benih*, 6(2): 70–79.

Jawak, G., Widajati, E., Liana, D., dan Astuti, T. (2022). Pendugaan kemunduran benih dengan uji fisiologi dan biokimia. *Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 7(2477): 61–64.

Jagur
Jurnal Agroteknologi
Sinta 4, eISSN 2828-6022, Doi: https://doi.org/10.25077/jagur.8.2.11-19.2026
Publiser : Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id
Volume 8, Nomor 2, Oktober (2026): 11 - 19

Latifah, L., Rachmawati, N., dan Sari, D. (2016). The hormones gibberellins, cytokinins and abscisic acid: *Trichoderma* spp. able to stimulate plants to produce gibberellin (GA_3), indoleacetic acid (IAA), and benzylaminopurine (BAP) so that plant growth is more optimum. *Advances in Biological Sciences Research*, 16(1): 45–52.

Mariani, A. A. W. (2021). Pengaruh perlakuan matriconditioning terhadap viabilitas dan vigor benih kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Agrotan*, 7(1): 55–67.

Nuraisah, G., dan Rani, A.B.K. (2019). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Usahatani Padi di Desa Wanguk Kecamatan Anjatan Kabupaten Indramayu. Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis. 5(1): 60-69.

Noli, Z. A., Alamsjah, F., & Rahmayati, R. S. (2024). Pengaruh lama perendaman pada biopriming padi Anak Daro menggunakan Bacillus subtilis dan Trichoderma harzianum. Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi, 12(1), 722–732. https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.10987

Permadi, A. D., dan Majid, A. (2009). Efektivitas agen pengendali hayati. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1–5.

Prihatin, R., Kurniawan, H., dan Sari, P. D. (2021). Evaluasi efektivitas perlakuan benih antara kondisi laboratorium dan lapangan pada tanaman kedelai. *Jurnal Teknologi Benih Indonesia*, 9(1): 23–31.

Putri, D. A., Nuraini, S., dan Lestari, D. A. (2020). Pengaruh matriconditioning dengan penambahan *Trichoderma harzianum* terhadap kualitas benih kedelai tua. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(2): 101–109.

Putri, S. K., dan Erdiansyah, I. (2024). Aplikasi biofungisida (*Trichoderma harzianum*) untuk mengendalikan penyakit layu (*Fusarium* sp.) pada jagung ketan (*Zea mays* var. ceratina). *Jurnal Pertanian*, 15(2): 148–158.

Rahman, M. A., Chowdhury, M. A. H., dan Hossain, M. M. (2022). Effect of *Trichoderma harzianum* on seed germination and seedling vigor of maize. *International Journal of Agronomy*, 20(22): 1–7.

Sudarma, I.M., dan Rahman, A.A. (2018). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Di Provinsi Bali. SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian 12(1): 87-96.

Suparto, H., Nurlaila, Gazali, A., Widyawati, W., dan Badalliah, N. S. (2024). Uji berbagai bahan matriconditioning terhadap viabilitas dan vigor benih padi (*Oryza sativa* L.) varietas Inpari 32. *Jurnal Agri Peat*, 25(2): 1–8.

Wicaksono, K. D. (2017). *Uji daya hasil lanjutan 14 calon varietas jagung (Zea mays L.) hibrida*. Disertasi. Universitas Brawijaya.

Widiastuti Adilistyani, P. R. A., dan Juhariah, J. (2022). Aplikasi beberapa bahan invigorasi untuk meningkatkan viabilitas benih jagung (*Zea mays* L.) pada beberapa taraf perendaman. *Agrotech Research Journal*, 3(2): 72–80.