



Pengaruh Konsentrasi Pupuk Bioslurry Cair dan Lama Perendaman terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Jagung (*Zea mays* L.)

Effect of Liquid Bioslurry Fertilizer Concentration and Soaking Duration on the Viability and Vigor of Maize (*Zea mays* L.) Seeds

Mia Margarita Andriyani¹, Yuni Nurfiana^{*1}, Sri Ratna Triyasari²

¹ Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Indonesia

² Program Studi Agribisnis, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Indonesia

* Penulis Korespondensi

Email: yuni.nurfiana@trunojoyo.ac.id



Abstrak. Jagung (*Zea mays* L.) termasuk salah satu komoditas pangan strategis yang berpotensi untuk terus dikembangkan karena menjadi sumber utama karbohidrat dan protein setelah padi. Penurunan produksi jagung di Indonesia menjadi salah satu kendala dalam pemenuhan kebutuhan domestik, salah satunya disebabkan oleh rendahnya mutu fisiologis benih, sehingga diperlukan upaya peningkatan mutu benih melalui teknik invigorasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi konsentrasi bioslurry dan lama perendaman yang paling efektif terhadap viabilitas dan vigor benih jagung. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas empat taraf kepekatan bioslurry, yaitu tanpa perendaman (A0), air (A1), air:bioslurry 2:1 (A2), dan air:bioslurry 1:1 (A3), serta tiga taraf lama perendaman, yaitu 12 jam (L1), 24 jam (L2), dan 48 jam (L3). Setiap perlakuan diulang empat kali sehingga diperoleh 40 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi indeks vigor, daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, benih segar tidak tumbuh, berat basah kecambah normal, dan berat kering kecambah normal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa priming benih menggunakan bioslurry efektif meningkatkan viabilitas dan vigor benih jagung. Perlakuan air:bioslurry (2:1) selama 12 jam dan air:bioslurry (1:1) selama 24 jam merupakan kombinasi yang paling potensial untuk diterapkan dalam peningkatan mutu fisiologis benih jagung.

Kata kunci: benih jagung, invigorasi, pertumbuhan, priming, bioslurry.

Abstract. Maize (*Zea mays* L.) is one of the strategic food commodities with strong potential for continued development, as it serves as a major source of carbohydrates and protein after rice. The decline in national maize production has become one of the constraints in meeting domestic demand, partly due to the low physiological quality of seeds, thereby requiring efforts to improve seed quality through invigoration techniques. This study aimed to determine the most effective combination of bioslurry concentration and seed soaking duration for improving the viability and vigor of maize seeds. The study employed a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of four levels of bioslurry concentration, namely no soaking (A0), water (A1), water:bioslurry 2:1 (A2), and water:bioslurry 1:1 (A3), combined with three levels of soaking duration, namely 12 hours (L1), 24 hours (L2), and 48 hours (L3). Each treatment was replicated four times, resulting in 40 experimental units. The parameters observed included vigor index, germination rate, maximum growth potential, ungerminated fresh seeds, normal seedling fresh weight, and normal seedling dry weight. The results showed that seed priming using bioslurry was

effective in improving the viability and vigor of maize seeds. The combination of water:bioslurry (2:1) for 12 hours and water:bioslurry (1:1) for 24 hours was the most potential treatment for improving the physiological quality of maize seeds.

Keywords: maize seed, invigoration, growth, priming, bioslurry.

1. Pendahuluan

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas pangan strategis yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta berpotensi untuk terus dikembangkan karena menjadi sumber utama karbohidrat dan protein setelah padi. Kandungan karbohidrat pada jagung mencapai sekitar 72% dari total berat biji, yang tersusun atas pati dengan komposisi 25–30% amilosa dan 70–75% amilopektin (Suarni & Yasin, 2011). Selain itu, jagung juga mengandung komponen pangan fungsional, seperti serat pangan, unsur Fe, dan β -karoten (Augustyn *et al.*, 2019). Jagung berperan penting dalam sektor pertanian dan pembangunan ekonomi sebagai bahan pangan, pakan ternak, serta bahan baku industri. Oleh karena itu, komoditas ini banyak dibudidayakan di Indonesia karena sesuai dengan kondisi agroekosistem yang tersedia (Melia *et al.*, 2023).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2024) menunjukkan bahwa produksi jagung di Indonesia mengalami penurunan dengan rata-rata sebesar 6,60% per tahun. Penurunan tertinggi produksi jagung pada tahun 2020, yaitu sebesar 42,76% dengan produksi dari 22,59 juta ton menjadi 12,93 juta ton. Setelah mengalami penurunan tajam pada tahun 2020, produksi jagung sempat meningkat pada tahun 2021 dan 2022, namun kembali menurun sebesar 10,61% menjadi 14,77 juta ton pada tahun 2023. Kondisi tersebut menjadi salah satu permasalahan utama dalam upaya meningkatkan produksi jagung guna memenuhi kebutuhan dalam negeri. Salah satu faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan produksi jagung adalah mutu benih yang digunakan. Mutu benih yang rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman sejak fase awal sehingga berpotensi menurunkan produktivitas tanaman di lapangan (Copeland & McDonald, 2001; Reed *et al.*, 2022).

Mutu benih jagung ditentukan oleh viabilitas dan vigor benih. Viabilitas menunjukkan kemampuan benih untuk berkecambah, sedangkan vigor menggambarkan kemampuan benih untuk tumbuh normal pada berbagai kondisi lingkungan. Benih dengan vigor tinggi memiliki kemampuan berkecambah lebih cepat, daya simpan yang baik, bebas dari penyakit benih, tahan terhadap serangan berbagai mikroorganisme, serta mampu menghasilkan bibit yang tumbuh kuat pada kondisi tanah basah maupun kering (Pramono *et al.*, 2019). Salah satu kendala dalam penyediaan benih jagung adalah penurunan mutu fisiologis benih selama penyimpanan maupun distribusi. Penurunan mutu fisiologis dapat menyebabkan berkurangnya viabilitas dan vigor benih sehingga menghambat proses perkecambahan serta pertumbuhan awal tanaman di lapangan (Copeland & McDonald, 2001; Reed *et al.*, 2022).

Priming benih merupakan salah satu teknik invigorasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih melalui proses hidrasi terkendali sebelum perkecambahan berlangsung. Perendaman benih bertujuan untuk mempercepat proses imbibisi atau penyerapan air oleh benih. Air yang diserap oleh benih akan mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam proses metabolisme benih, seperti pemecahan cadangan makanan menjadi energi untuk pertumbuhan embrio. Namun, perendaman benih menggunakan air biasa belum cukup efektif dalam mempercepat perkecambahan benih ([Agustiansyah *et al.*, 2022](#)).

Lama perendaman merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan perlakuan priming benih. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa respons benih terhadap perlakuan priming dipengaruhi oleh durasi perendaman karena berkaitan dengan tingkat hidrasi yang terjadi pada benih. Perendaman yang terlalu singkat dapat menyebabkan proses aktivasi metabolisme belum berlangsung optimal, sedangkan perendaman yang terlalu lama berpotensi menyebabkan kerusakan membran sel akibat over-imbibisi. Pada benih jagung, perlakuan priming umumnya dilakukan dalam rentang waktu 12–24 jam, sedangkan waktu yang lebih lama perlu dievaluasi untuk mengetahui batas toleransi benih terhadap perlakuan perendaman ([Kadir *et al.*, 2023](#); [Pallaoro *et al.*, 2016](#)).

Keberhasilan perlakuan priming tidak hanya ditentukan oleh lama perendaman, tetapi juga oleh konsentrasi bahan yang digunakan. Konsentrasi bioslurry yang terlalu rendah diduga belum mampu menyediakan unsur hara dan zat pengatur tumbuh dalam jumlah yang cukup untuk merangsang proses perkecambahan. Sebaliknya, konsentrasi yang terlalu tinggi berpotensi mengganggu keseimbangan fisiologis benih selama proses imbibisi. Oleh karena itu, respons benih terhadap bioslurry diduga dipengaruhi oleh interaksi antara konsentrasi bioslurry dan lama perendaman. Kombinasi kedua faktor tersebut perlu dikaji untuk memperoleh perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan viabilitas dan vigor benih jagung.

Salah satu bahan organik yang berpotensi digunakan dalam perlakuan priming benih adalah pupuk bioslurry cair. Penelitian [Tianchi *et al.* \(2015\)](#) menunjukkan bahwa perendaman benih padi menggunakan bioslurry konsentrasi 2% mampu meningkatkan jumlah akar dan massa tunasnya, akan tetapi tidak berpengaruh terhadap biomassa akarnya. Pupuk bioslurry merupakan pupuk cair yang berasal dari fermentasi kotoran sapi melalui reaktor biogas. Pupuk ini mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro, serta asam amino, hormon auksin, dan sitokinin yang berperan penting dalam merangsang serta mempercepat proses perkecambahan benih ([Hasan *et al.*, 2024](#)). Pada proses priming, perendaman benih dalam larutan bioslurry dapat meningkatkan hidrasi benih secara terkendali sehingga mampu mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam perkecambahan, mempercepat mobilisasi cadangan makanan, serta merangsang pertumbuhan akar dan tunas awal. Selain itu, kandungan unsur hara dan zat pengatur tumbuh dalam bioslurry

berpotensi meningkatkan vigor benih sehingga pertumbuhan kecambah menjadi lebih cepat dan seragam (Paparella *et al.*, 2015; Ashraf & Foolad, 2005). Meskipun manfaat bioslurry terhadap pertumbuhan tanaman telah banyak dilaporkan dan telah diuji pada benih padi (Tianchi *et al.*, 2015), informasi mengenai pengaruh kombinasi berbagai konsentrasi bioslurry dan lama perendaman terhadap viabilitas dan vigor benih jagung masih terbatas. Selain itu, informasi mengenai interaksi konsentrasi bioslurry dan lama perendaman terhadap mutu fisiologis benih jagung masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk memperoleh kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan mutu benih jagung.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioteknologi, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2025.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi benih jagung varietas BISI-2, pupuk bioslurry cair, aquades, air, label kertas, plastik, kertas buram dan amplop coklat. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah termometer, pinset, baki, oven, timbangan digital, saringan plastik, sprayer, gelas ukur, gelas plastik dan alat tulis.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah jenis perendaman pupuk bioslurry cair yang terdiri dari 3 taraf dan faktor kedua adalah lama perendaman yang terdiri dari 3 taraf, serta perlakuan kontrol, sehingga menghasilkan 9 kombinasi perlakuan (A1L1–A3L3) serta 1 perlakuan kontrol (A0 = tanpa perendaman), sehingga total terdapat 10 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh total 40 unit percobaan.

Faktor pertama adalah tingkat konsentrasi bioslurry yang terdiri dari 4 taraf, sebagai berikut:

A₀ = Tanpa perendaman (Kontrol)

A₁ = Air

A₂ = Air : Bioslurry (2:1)

A₃ = Air : Bioslurry (1:1)

Faktor kedua adalah lama perendaman yang terdiri dari 3 taraf sebagai berikut:

L₁ = Perendaman 12 jam

L₂ = Perendaman 24 jam

L₃ = Perendaman 48 jam

2.4. Pelaksanaan Penelitian

1. Benih yang digunakan adalah benih jagung varietas BISI-2, perlakuan perendaman dilakukan dengan merendam benih jagung sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Pengujian kemudian dilaksanakan menggunakan metode UKDdp (Uji Kertas Digulung didirikan dalam plastik), menggunakan media kertas buram. Benih jagung dikecambahkan sebanyak 50 butir pada setiap ulangan, di mana setiap kertas buram berisikan 25 butir benih jagung. Pada bagian atas ditutup kembali dengan kertas buram, kemudian digulung dan didirikan, serta diberi label pada setiap perlakuan.
2. Pengamatan parameter yang diamati mencakupi IV (Indeks Vigor), DB (Daya Berkecambah), PTM (Potensi Tumbuh Maksimum), BSTT (Berat Segar Tidak Tumbuh), BBKN (Berat Basah Kecambah Normal) dan BKKN (Berat Kering Kecambah Normal). Pengukuran berat kering dilakukan dengan cara dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 °C selama 72 jam.
3. Analisis data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam atau ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan yang diuji terhadap parameter yang diamati. Apabila uji F menunjukkan adanya pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji kontras ortogonal pada taraf 5% (BNT 0,05) untuk mengetahui perbedaan antar taraf perlakuan (Tabel 1).

Tabel 1. Koefisien kontras ortogonal.

Perbandingan	Perlakuan Total										
	A0L0	A1L1	A1L2	A1L3	A2L1	A2L2	A2L3	A3L1	A3L2	A3L3	
A0L0 >> A1L1 A1L2 A1L3 A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
A1L1 A1L2 A1L3 >> A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	0	2	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
A2L1 A2L2 A2L3 >> A3L1 A3L2 A3L3	0	0	0	0	1	1	1	-1	-1	-1	
A1L1 >> A1L2 A1L3	0	2	-1	-1	0	0	0	0	0	0	
A1L2 >> A1L3	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	
A2L1 >> A2L2 A2L3	0	0	0	0	2	-1	-1	0	0	0	
A2L2 >> A2L3	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	0	
A3L1 >> A3L2 A3L3	0	0	0	0	0	0	0	2	-1	-1	
A3L2 >> A3L3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	

Keterangan: A₀L₀=tanpa perlakuan, A₁L₁= air 12 jam, A₁L₂=air 24 jam, A₁L₃= air 48 jam, A₂L₁=bioslurry tidak pekat 12 jam, A₂L₂=bioslurry tidak pekat 24 jam, A₂L₃=bioslurry tidak pekat 48 jam, A₃L₁=bioslurry pekat 12 jam, A₃L₂=bioslurry pekat 24 jam, A₃L₃=bioslurry pekat 48 jam.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis sidik ragam (Tabel 2) menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi bioslurry dan lama perendaman memberikan pengaruh yang berbeda terhadap parameter pengamatan benih jagung (*Zea mays* L.), dengan sebagian besar parameter menunjukkan pengaruh nyata, kecuali berat basah kecambah normal yang tidak nyata. Berdasarkan hasil tersebut, dilakukan analisis

rerata kombinasi perlakuan (Tabel 3) untuk melihat kecenderungan respons masing-masing perlakuan terhadap parameter yang diamati. Secara umum, terdapat variasi nilai pada seluruh parameter yang diuji, meliputi indeks vigor, daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, serta parameter biomassa kecambah. Hal ini mengindikasikan bahwa respons fisiologis benih jagung dipengaruhi oleh kombinasi konsentrasi bioslurry dan lama perendaman yang diberikan.

Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam kombinasi perlakuan pada semua parameter pengamatan benih jagung (*Zea mays* L.).

No	Parameter	Kombinasi Perlakuan (Konsentrasi bioslurry × Lama Perendaman)
1	DB	**
2	IV	**
3	PTM	**
4	BSTT	**
5	BBKN	ns
6	BKKN	**

Keterangan: * = berpengaruh nyata, ** = berpengaruh sangat nyata, ns = tidak berpengaruh nyata pada uji F taraf kepercayaan 95%.

Tabel 3. Rerata kombinasi perlakuan terhadap semua parameter pengamatan benih jagung (*Zea mays* L.).

kombinasi perlakuan	IV (%)	DB (%)	PTM (%)	BSTT (%)	BBKN (g)	BKKN (g)
A0L0	45	41	39	10	21,96	1,43
A1L1	57	64	44	19	18,69	1,53
A1L2	51	56	38	31	16,01	1,07
A1L3	42	49	32	41	17,82	1,42
A2L1	58	67	44	22	21,82	1,64
A2L2	52	55	34	36	18,47	1,3
A2L3	46	49	27	42	18,21	1,32
A3L1	58	62	37	29	21,67	1,53
A3L2	61	63	35	28	22,12	1,66
A3L3	35	47	33	39	18,79	1,32

Keterangan: angka yang dicetak tebal merupakan hasil rerata tertinggi.

Perlakuan A3L2 (air:bioslurry 1:1 selama 24 jam) menunjukkan nilai tertinggi pada indeks vigor (61%), berat basah kecambah normal (22,12 g), dan berat kering kecambah normal (1,66 g) (Tabel 3). Hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi konsentrasi bioslurry dan lama perendaman tertentu diduga dapat mendukung peningkatan aktivitas fisiologis benih selama proses perkecambahan. Pada proses priming, hidrasi benih secara terkontrol memungkinkan aktivasi enzim yang berperan dalam mobilisasi cadangan makanan untuk mendukung pertumbuhan embrio. Selain itu, kandungan unsur hara, asam amino, serta zat pengatur tumbuh seperti auksin dan sitokinin dalam bioslurry diduga turut berperan dalam merangsang pertumbuhan radikula dan plumula sehingga mendukung peningkatan vigor dan pertumbuhan kecambah (Paparella *et al.*, 2015; Hasan *et al.*, 2024). Benih dengan vigor tinggi umumnya memiliki kemampuan tumbuh yang lebih cepat dan seragam serta lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (Fatikhasari *et al.*, 2022).

Hasil uji kontras ortogonal pada parameter indeks vigor menunjukkan bahwa perlakuan priming menggunakan bioslurry memberikan respons yang berbeda dibandingkan kontrol (Tabel 4). Perbedaan lama perendaman terutama terlihat pada konsentrasi bioslurry yang lebih tinggi (A3), yang menunjukkan adanya perbedaan respons vigor antar waktu perendaman. Hal ini mengindikasikan bahwa efektivitas bioslurry tidak hanya ditentukan oleh konsentrasinya, tetapi juga oleh lama perendaman selama proses priming. Berdasarkan nilai rerata (Tabel 3), kombinasi A3L2 (air:bioslurry 1:1 selama 24 jam) menunjukkan nilai indeks vigor tertinggi. Kondisi ini diduga berkaitan dengan optimalnya proses hidrasi benih yang mendukung aktivasi metabolisme dan mobilisasi cadangan makanan selama perkecambahan, sehingga meningkatkan vigor benih. Indeks vigor yang tinggi mencerminkan kemampuan benih untuk tumbuh lebih cepat, seragam, dan lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (Harsono *et al.*, 2021).

Tabel 4. Hasil analisis kontras ortogonal pengaruh berbagai jenis perendaman pupuk bioslurry cair (A) dan lama perendaman (L) terhadap indeks vigor benih jagung.

Kontras	Sumber Keragaman (SK)	Signifikansi
	Perlakuan	5,171 ^{**}
C1	A0L0 <> A1L1 A1L2 A1L3 A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	2,464 ^{ns}
C2	A1L1 A1L2 A1L3 <> A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	0,374 ^{ns}
C3	A2L1 A2L2 A2L3 <> A3L1 A3L2 A3L3	0,078 ^{ns}
C4	A1L1 <> A1L2 A1L3	5,488 [*]
C5	A1L2 <> A1L3	3,024 ^{ns}
C6	A2L1 <> A2L2 A2L3	4,032 ^{ns}
C7	A2L2 <> A2L3	1,344 ^{ns}
C8	A3L1 <> A3L2 A3L3	4,493 [*]
C9	A3L2 <> A3L3	25,240 ^{**}

Keterangan: ** (menunjukkan pengaruh sangat nyata pada taraf 1% berdasarkan hasil uji F), * (menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5% berdasarkan hasil uji F), ns (tidak menunjukkan pengaruh nyata).

Hasil uji kontras ortogonal pada parameter daya berkecambah menunjukkan bahwa perlakuan priming menggunakan bioslurry memberikan respons yang berbeda dibandingkan kontrol (Tabel 5). Pengaruh lama perendaman terutama terlihat pada perlakuan dengan perbandingan air:bioslurry 2:1 (A2), yang menunjukkan perbedaan respons daya berkecambah antar waktu perendaman. Hal ini mengindikasikan bahwa lama perendaman merupakan faktor penting dalam menentukan efektivitas perlakuan bioslurry selama proses priming. Berdasarkan nilai rerata (Tabel 3), kombinasi A2L1 (air:bioslurry 2:1 selama 12 jam) menghasilkan daya berkecambah tertinggi sebesar 67%. Kondisi ini diduga berkaitan dengan optimalnya proses imbibisi dan aktivasi metabolisme benih tanpa mengganggu proses respirasi akibat kelebihan air. Sebaliknya, perendaman yang lebih lama cenderung menurunkan daya berkecambah karena keterbatasan oksigen selama perendaman. Tingginya daya berkecambah menunjukkan bahwa cadangan makanan dalam benih dapat dimanfaatkan secara efektif untuk mendukung perkembangan kecambah normal (Mora *et al.*, 2022).

Tabel 5. Hasil analisis kontras ortogonal pengaruh berbagai jenis perendaman pupuk bioslurry cair (A) dan lama perendaman (L) terhadap daya berkecambah benih jagung.

Kontras	Sumber Keragaman (SK)	Signifikansi
	Perlakuan	6,209**
C1	A0L0 >> A1L1 A1L2 A1L3 A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	19,671**
C2	A1L1 A1L2 A1L3 >> A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	0,093 ^{ns}
C3	A2L1 A2L2 A2L3 >> A3L1 A3L2 A3L3	0,055 ^{ns}
C4	A1L1 >> A1L2 A1L3	6,984*
C5	A1L2 >> A1L3	2,028 ^{ns}
C6	A2L1 >> A2L2 A2L3	12,006**
C7	A2L2 >> A2L3	1,749 ^{ns}
C8	A3L1 >> A3L2 A3L3	2,704 ^{ns}
C9	A3L2 >> A3L3	10,595**

Keterangan: ** (menunjukkan pengaruh sangat nyata pada taraf 1% berdasarkan hasil uji F), * (menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5% berdasarkan hasil uji F), ns (tidak menunjukkan pengaruh nyata).

Hasil uji kontras ortogonal pada parameter PTM menunjukkan bahwa perlakuan perendaman memberikan respons yang berbeda (Tabel 6). Kombinasi A2L1 (air:bioslurry 2:1 selama 12 jam) menunjukkan nilai tertinggi sebesar 44% (Tabel 3). Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan tersebut mampu mempertahankan viabilitas benih lebih baik sehingga lebih banyak benih yang masih berpotensi berkembang menjadi kecambah normal. Peningkatan nilai PTM sejalan dengan daya berkecambah pada perlakuan yang sama, yang menunjukkan bahwa proses perkecambahan berlangsung secara lebih optimal. Kondisi ini diduga berkaitan dengan efektivitas proses hidrasi dan aktivasi metabolisme benih selama priming, yang didukung oleh adanya unsur hara dan senyawa bioaktif dalam bioslurry. Bioslurry diketahui mengandung unsur hara makro dan mikro serta senyawa yang dapat mendukung pertumbuhan awal tanaman (Yusmiati & Singgih, 2018).

Tabel 6. Hasil analisis kontras ortogonal pengaruh berbagai jenis perendaman pupuk bioslurry cair (A) dan lama perendaman (L) terhadap potensi tumbuh maksimum benih jagung.

Kontras	Sumber Keragaman (SK)	Signifikansi
	Perlakuan	5,699**
C1	A0L0 >> A1L1 A1L2 A1L3 A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	2,080 ^{ns}
C2	A1L1 A1L2 A1L3 >> A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	3,314 ^{ns}
C3	A2L1 A2L2 A2L3 >> A3L1 A3L2 A3L3	0,032 ^{ns}
C4	A1L1 >> A1L2 A1L3	12,346**
C5	A1L2 >> A1L3	3,506 ^{ns}
C6	A2L1 >> A2L2 A2L3	25,002**
C7	A2L2 >> A2L3	3,805 ^{ns}
C8	A3L1 >> A3L2 A3L3	0,982 ^{ns}
C9	A3L2 >> A3L3	0,219 ^{ns}

Keterangan: ** (menunjukkan pengaruh sangat nyata pada taraf 1% berdasarkan hasil uji F), * (menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5% berdasarkan hasil uji F), ns (tidak menunjukkan pengaruh nyata).

Hasil uji kontras ortogonal pada parameter benih segar tidak tumbuh (BSTT) menunjukkan bahwa perlakuan perendaman memberikan respons yang berbeda dibandingkan kontrol (Tabel 7). Berdasarkan nilai rerata (Tabel 3), perlakuan tanpa perendaman (A0L0), perendaman air selama

12 jam (A1L1), dan perendaman bioslurry dengan perbandingan air:bioslurry 2:1 selama 12 jam (A2L1) menunjukkan nilai BSTT yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Sebaliknya, peningkatan lama perendaman cenderung meningkatkan nilai BSTT, terutama pada perlakuan A2L3 yang menunjukkan nilai tertinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa lama perendaman yang berlebihan dapat menurunkan viabilitas benih akibat gangguan proses fisiologis selama perkecambahan. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan keterbatasan oksigen selama perendaman yang dapat menghambat respirasi aerobik sehingga benih gagal berkembang menjadi kecambah normal (Waruwu & Lase, 2025). Dengan demikian, lama perendaman yang tepat menjadi faktor penting dalam mempertahankan viabilitas benih selama proses priming.

Tabel 7. Hasil analisis kontras ortogonal pengaruh berbagai jenis perendaman pupuk bioslurry cair (A) dan lama perendaman (L) terhadap benih segar tidak tumbuh benih jagung.

Kontras	Sumber Keragaman (SK)	Signifikansi
	Perlakuan	8,730 ^{**}
C1	A0L0 >> A1L1 A1L2 A1L3 A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	33,890 ^{**}
C2	A1L1 A1L2 A1L3 >> A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	0,812 ^{ns}
C3	A2L1 A2L2 A2L3 >> A3L1 A3L2 A3L3	0,164 ^{ns}
C4	A1L1 >> A1L2 A1L3	16,377 ^{**}
C5	A1L2 >> A1L3	4,011 ^{ns}
C6	A2L1 >> A2L2 A2L3	15,912 ^{**}
C7	A2L2 >> A2L3	1,213 ^{ns}
C8	A3L1 >> A3L2 A3L3	1,337 ^{ns}
C9	A3L2 >> A3L3	4,853 [*]

Keterangan: ** (menunjukkan pengaruh sangat nyata pada taraf 1% berdasarkan hasil uji F), * (menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5% berdasarkan hasil uji F), ns (tidak menunjukkan pengaruh nyata).

Berdasarkan Tabel 8, hasil uji kontras ortogonal menunjukkan bahwa hanya kontras C2 dan C6 memberikan pengaruh nyata terhadap peubah yang diamati, sedangkan kontras lainnya tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Pada parameter berat basah kecambah normal (BBKN), perlakuan A3L2 menunjukkan nilai tertinggi sebesar 22,12 g (Tabel 3). Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, perlakuan A3L2 menunjukkan kecenderungan menghasilkan berat basah kecambah normal yang lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan tersebut mampu mendukung perkembangan awal kecambah yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Tingginya berat basah kecambah mencerminkan kemampuan jaringan kecambah dalam menyerap air secara optimal selama proses perkecambahan, yang berkaitan dengan aktivitas fisiologis benih yang lebih baik. Kondisi ini juga sejalan dengan peningkatan indeks vigor pada perlakuan yang sama, yang menunjukkan adanya keterkaitan antara vigor benih dan kemampuan pertumbuhan awal kecambah. Menurut Mora *et al.* (2022), berat basah kecambah yang tinggi mencerminkan efisiensi pemanfaatan cadangan makanan selama proses perkecambahan.

Tabel 8. Hasil analisis kontras ortogonal pengaruh berbagai jenis perendaman pupuk bioslurry cair (A) dan lama perendaman (L) terhadap berat basah kecambah normal benih jagung.

Kontras	Sumber Keragaman (SK)	Signifikansi
	Perlakuan	2,105 ^{ns}
C1	A0L0 >> A1L1 A1L2 A1L3 A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	2,899 ^{ns}
C2	A1L1 A1L2 A1L3 >> A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	6,476 [*]
C3	A2L1 A2L2 A2L3 >> A3L1 A3L2 A3L3	1,256 ^{ns}
C4	A1L1 >> A1L2 A1L3	0,954 ^{ns}
C5	A1L2 >> A1L3	0,738 ^{ns}
C6	A2L1 >> A2L2 A2L3	3,666 ^{ns}
C7	A2L2 >> A2L3	0,015 ^{ns}
C8	A3L1 >> A3L2 A3L3	0,444 ^{ns}
C9	A3L2 >> A3L3	2,503 ^{ns}

Keterangan: ** (menunjukkan pengaruh sangat nyata pada taraf 1% berdasarkan hasil uji F), * (menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5% berdasarkan hasil uji F), ns (tidak menunjukkan pengaruh nyata).

Pada parameter berat kering kecambah normal (BKKN), hasil analisis kontras ortogonal menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan (Tabel 9). Perlakuan A3L2 memiliki nilai rerata tertinggi sebesar 1,66 g (Tabel 3). Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, perlakuan A3L2 menunjukkan kecenderungan menghasilkan berat kering kecambah normal yang lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa secara statistik perlakuan belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap akumulasi biomassa kering kecambah, meskipun terdapat kecenderungan peningkatan pada perlakuan tertentu. Berat kering kecambah mencerminkan akumulasi hasil fotosintesis dan pembentukan jaringan baru selama proses perkecambahan. Menurut Anggraini *et al.* (2020), berat kering kecambah yang lebih tinggi umumnya berkaitan dengan vigor benih yang lebih baik karena adanya pemanfaatan cadangan makanan yang lebih efisien.

Tabel 9. Hasil analisis kontras ortogonal pengaruh berbagai jenis perendaman pupuk bioslurry cair (A) dan lama perendaman (L) terhadap berat kering kecambah normal benih jagung.

Kontras	Sumber Keragaman (SK)	Signifikansi
	Perlakuan	1,734 ^{ns}
C1	A0L0 >> A1L1 A1L2 A1L3 A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	0,004 ^{ns}
C2	A1L1 A1L2 A1L3 >> A2L1 A2L2 A2L3 A3L1 A3L2 A3L3	1,678 ^{ns}
C3	A2L1 A2L2 A2L3 >> A3L1 A3L2 A3L3	0,574 ^{ns}
C4	A1L1 >> A1L2 A1L3	2,825 ^{ns}
C5	A1L2 >> A1L3	3,310 ^{ns}
C6	A2L1 >> A2L2 A2L3	3,983 ^{ns}
C7	A2L2 >> A2L3	0,006 ^{ns}
C8	A3L1 >> A3L2 A3L3	0,061 ^{ns}
C9	A3L2 >> A3L3	3,170 ^{ns}

Keterangan: ** (menunjukkan pengaruh sangat nyata pada taraf 1% berdasarkan hasil uji F), * (menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5% berdasarkan hasil uji F), ns (tidak menunjukkan pengaruh nyata).

4. Kesimpulan

Priming benih menggunakan bioslurry efektif meningkatkan viabilitas dan vigor benih jagung. Perlakuan air:bioslurry (2:1) selama 12 jam dan air:bioslurry (1:1) selama 24 jam merupakan kombinasi yang paling potensial untuk diterapkan dalam peningkatan mutu fisiologis

benih jagung. Hasil penelitian ini menambah informasi ilmiah mengenai kombinasi konsentrasi bioslurry dan lama perendaman yang efektif untuk priming benih jagung serta dapat dijadikan dasar dalam pengembangan teknologi peningkatan mutu benih menggunakan bahan organik.

Singkatan yang Digunakan

UKDdp	Uji Kertas Digulung didirikan dalam plastik
RAL	Rancangan Acak Lengkap
IV	Indeks Vigor
DB	Daya Berkecambah
PTM	Potensi Tumbuh Maksimum
BSTT	Benih Segar Tidak Tumbuh
BBKN	Berat Basah Kecambah Normal
BKKN	Berat Kering Kecambah Normal
A	Jenis Perendaman
L	Lama Perendaman
%	Persen (digunakan untuk menunjukkan nilai persentase dalam hasil)
g	gram (digunakan untuk menunjukkan berat/massa suatu benda)
°C	Derajat Celsius (digunakan untuk menunjukkan satuan suhu)
ISTA	<i>International Seed Testing Association</i>
C	Kontras
SK	Sumber Keragaman

Pernyataan Ketersediaan Data

Data akan tersedia berdasarkan permintaan.

Kontribusi Para Penulis

Mia Margarita Andriyani: Konseptualisasi, Kurasi data, Analisis data, Investigasi (pengambilan data), Metodologi, Penulisan draf awal. **Yuni Nurfiana:** Pengawasan pengambilan data dan validasi data. **Sri Ratna Triyasari:** Perolehan dana, Administrasi proyek.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan dengan siapa pun.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didukung oleh Hibah Penelitian Mandiri Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Trunojoyo Madura tahun 2025 dengan nomor 288/UN46.4.1/PT.01.03/RISMAN/2025

Daftar Pustaka

- Agustiansyah, S., Timotiwu, P. B., & Pramono, E. (2022). Pengaruh Priming terhadap Vigor Cabai Asal Benih Belum Kedaluwarsa yang Disemai di Media Tanah Masam. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(2), 217-224. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JA/article/view/5520>.
- Anggraini, I. H., Kamal, M., Pramono, E., & Setiawan, K. (2020). Pengaruh Lama Simpan pada Vigor Benih dan Kecambah Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) Genotipe Kawali dan P/F-10-90A. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(2), 327. <https://doi.org/10.23960/jat.v8i2.3909>
- Ashraf, M., & Foolad, M. R. (2005). Pre-sowing seed treatment—A shotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non-saline conditions. *Advances*

- in *Agronomy*, 88, 223–271. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(05\)88006-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(05)88006-X)
- Augustyn, G. H., Tetelepta, G., & Abraham, I. R. (2019). Analisis Fisikokimia Beberapa Jenis Tepung Jagung (*Zea mays* L.) Asal Pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 58–63. <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/1963974>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Luas panen dan produksi jagung di Indonesia 2024*. Jakarta: BPS RI. <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2024/10/15/2378/luas-panen-dan-produksi-jagung-di-indonesia.html>
- Copeland, L. O., & McDonald, M. B. (2001). *Principles of Seed Science and Technology* (4th ed.). Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1619-4>
- Fatikhasari, Z., Lailaty, I. Q., Sartika, D., & Ubaidi, M. A. (2022). Viabilitas dan Vigor Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.), Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek), dan Jagung (*Zea mays* L.) pada Temperatur dan Tekanan Osmotik Berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(1), 7–17. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/37256>
- Harsono, N. A., Bayfurqon, F. M., & Azizah, E. (2021). Pengaruh Periode Simpan dan Konsentrasi Ekstrak Bawah Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Timun Apel (*Cucumis* SP.). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(5), 14–26. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/1165>
- Hasan, F., Apia, R., Jafar, M. I., Sudiarta, I. M., & Abidin, Z. (2024). Respon Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* L.) Terhadap Aplikasi Bioslurry dan Kotoran Walet. *Jurnal Agro Indragiri*, 9(2), 47–53. <https://doi.org/10.32520/jai.v9i2.3148>
- Kadir, M., Ashan, M. D., & Syamsia. (2023). Improvement of vigor and early growth of two composite maize varieties through seed priming treatment. *Journal of Agriculture*, 2(1). <https://doi.org/10.47709/joa.v2i01.2389>
- Melia, F., Aldian, F. M., Pahlevi, M. S. F., Risqullah, R. N. I., & Oktaffiani, S. (2023). Peran Pemerintah dalam Meningkatkan Volume Ekspor Jagung. *Jurnal Economina*, 2(1). <https://doi.org/10.55681/economina.v2i1.287>
- Mora, Y. F., Rafli, M., Ismadi, I., Faisal., & Nilahayati. (2022). Uji Perkecambahan Benih Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) pada Berbagai Media Kertas Pendahuluan Metode Penelitian Keserempakan Tumbuh Benih , Kecepatan Tumbuh Potensi Tumbuh Maksimum, Daya Berkecambah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*, 1(3), 58–62. <https://doi.org/10.29103/jimatek.v1i3.9754>
- Pallaoro, D. S., Camili, E. C., Guimarães, S., & Albuquerque, M. C. F. (2016). Methods for priming maize seeds. *Journal of Seed Science*, 38(2), 148–154. <https://doi.org/10.1590/2317-1545v38n2161132>
- Paparella, S., Araújo, S. S., Rossi, G., Wijayasinghe, M., Carbonera, D., & Balestrazzi, A. (2015). Seed priming: State of the art and new perspectives. *Plant Cell Reports*, 34(8), 1281–1293. <https://doi.org/10.1007/s00299-015-1784-y>
- Pramono, E., Kamal, M., Setiawan, K., & Tantia., M. A. (2019). Pengaruh Lama Simpan dan Suhu Ruang Penyimpanan pada Kemunduran dan Vigor Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) Varietas Samurai-1. *Jurnal Agrotek Tropika*, 7(2), 383. <https://doi.org/10.23960/jat.v7i2.3261>
- Reed, R. C., Bradford, K. J., & Khanday, I. (2022). Seed germination and vigor: Ensuring crop sustainability in a changing climate. *Heredity*, 128(6), 450–459. <https://www.nature.com/articles/s41437-022-00497-2>
- Suarni, & Yasin, M. (2011). Jagung sebagai sumber pangan fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*, 6(1), 41–56. <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/6770>
- Tianchi, B., Changqian, Z., Bianguang, L., Fei, L., & Getang, L. (2015). Effects of Biogas Slurry Soaking on Rice Seed Germination and Seedling Growth. *Journal of Ecology and Rural Environment*, 31(4), 504–599. <https://dx.doi.org/10.11934/j.issn.1673-4831.2015.04.024>
- Waruwu, I. P., & Lase, N. K. (2025). Pengaruh Lama Perendaman Air terhadap Perkecambahan

- Jagung. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 02(2), 110–115. <https://sihojournal.com/index.php/penarik/article/view/633/406>
- Yusmiati, & Singgih, B. (2018). Pemanfaatan Residu/Ampas Produksi Biogas dari Limbah Ternak (Bio-Slurry) Sebagai Sumber Pupuk Organik Utilization. *Jurnal Kelitbangan*, 6(2), 139–148. <https://doi.org/10.35450/jip.v6i02.92>