

Pengaruh Ekstrak Tauge terhadap Perkecambahan Benih Padi (*Oryza Sativa L.*) yang Lewat Masa Simpan

Mega Rosalita Ekaputri Koni¹, Jusna Ahmad², Devi Bunga Pagalla³

¹⁻³ Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

*Penulis Korespondensi jusna_ahmad@ung.ac.id

Abstract. The decline in seed quality due to storage beyond the shelf life is a major problem in rice cultivation. One effort that can be made to improve seed viability is through invigoration techniques using natural ingredients, such as bean sprout extract (*Phaseolus radiatus*), which contains growth hormones. This study aims to analyze the effect of bean sprout extract on the viability of Ciherang rice seeds that have exceeded their shelf life and to determine the best treatment. The study was conducted from August to November 2024 at the Biology Laboratory of the UPTD Seed Center, Supervision and Certification of Agricultural Seeds of Gorontalo Province. The study used a two-factor Randomized Block Design (RBD) with bean sprout age (3, 5, and 7 days after sowing) and bean sprout extract concentration (20 g/L, 40 g/L, and 60 g/L) as factors, with four replications. The parameters observed included germination rate, maximum growth potential, and sprout length. The data were analyzed using ANOVA and DMRT post-hoc test at a 5% level. The results showed that bean sprout extract had a significant effect on all observed parameters. The treatment of 5-day-old bean sprouts with a concentration of 20 g/L gave the best results with a germination rate of 95.5%, maximum growth potential of 98.5%, and the highest sprout length. Sprout extract has the potential to be used as a natural alternative to improve the quality of rice seeds that have passed their storage period.

Keywords: Bean Sprout Extract; Ciherang Rice; Rice Seeds; Seed Revitalization; Viability.

Abstrak. Penurunan mutu benih akibat penyimpanan yang melewati masa simpan menjadi permasalahan utama dalam budidaya padi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki viabilitas benih adalah melalui teknik invigorasi menggunakan bahan alami, seperti ekstrak tauge (*Phaseolus radiatus*) yang mengandung hormon pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ekstrak tauge terhadap viabilitas benih padi varietas Ciherang yang telah melewati masa simpan serta menentukan perlakuan terbaik. Penelitian dilaksanakan pada Agustus–November 2024 di Laboratorium Biologi UPTD Balai Perbenihan, Pengawasan dan Sertifikasi Benih Pertanian Provinsi Gorontalo. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor, yaitu umur tauge (3, 5, dan 7 hari setelah semai) dan konsentrasi ekstrak tauge (20 g/L, 40 g/L, dan 60 g/L) dengan empat ulangan. Parameter yang diamati meliputi daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, dan panjang kecambah. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tauge berpengaruh sangat nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Perlakuan tauge umur 5 hari dengan konsentrasi 20 g/L memberikan hasil terbaik dengan daya berkecambah 95,5%, potensi tumbuh maksimum 98,5%, dan panjang kecambah tertinggi. Ekstrak tauge berpotensi digunakan sebagai alternatif bahan alami untuk meningkatkan mutu benih padi yang telah melewati masa simpan.

Kata Kunci: Benih Padi; Ekstrak Tauge; Invigorasi Benih; Padi Ciherang; Viabilitas.

1. LATAR BELAKANG

Padi (*Oryza sativa L.*) merupakan tanaman pangan strategis yang berperan penting sebagai sumber karbohidrat utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Padi sebagai makanan pokok dapat memenuhi 56 – 80% kebutuhan kalori penduduk di Indonesia (Syahri, 2016). Tingginya tingkat konsumsi beras menjadikan keberlanjutan produksi padi sebagai prioritas nasional. Salah satu faktor penentu keberhasilan produksi padi adalah ketersediaan benih bermutu, yang mencakup mutu genetik, fisik, fisiologis, dan kesehatan benih .

Benih padi yang disimpan dalam jangka waktu lama cenderung mengalami kemunduran mutu fisiologis, yang ditandai dengan menurunnya daya berkecambah dan vigor. Kondisi

penyimpanan yang kurang optimal dapat mempercepat proses deteriorasi benih sehingga menghambat ketersediaan benih bermutu di tingkat petani (Fachruri, 2019). Oleh karena itu, diperlukan teknologi sederhana dan ramah lingkungan untuk memperbaiki kembali viabilitas benih yang telah melewati masa simpan.

Invigorasi benih merupakan salah satu teknik perlakuan pra-tanam yang bertujuan meningkatkan vigor dan viabilitas benih melalui pengaturan proses imbibisi dan aktivasi metabolisme awal perkecambahan (Marthandan et al., 2020). Teknik ini terbukti mampu memperbaiki integritas membran sel serta mengaktifkan enzim-enzim penting seperti dehidrogenase dan amilase yang berperan dalam proses perkecambahan.

Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai agen invigorasi adalah ekstrak tauge (*Phaseolus radiatus*). Tauge kacang hijau diketahui mengandung hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang berperan dalam mematahkan dormansi dan merangsang proses perkecambahan (Ulfa, 2014). Beberapa penelitian melaporkan bahwa ekstrak tauge efektif meningkatkan viabilitas dan vigor benih pada berbagai tanaman, termasuk benih padi kadaluarsa pada penelitian (Navira, 2020) menyebutkan bahwa larutan tauge 10 g/L dapat meningkatkan vigor dan viabilitas benih padi kadaluarsa varietas Inpago 9.

Padi (*Oryza sativa L.*) menempati posisi strategis dalam sistem ketahanan pangan nasional karena beras menjadi sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk Indonesia dan menopang kebutuhan energi harian masyarakat secara luas. Tingginya ketergantungan terhadap beras menjadikan kesinambungan produksi padi sebagai agenda penting dalam pembangunan pertanian, yang tidak hanya ditentukan oleh luas lahan dan teknologi budidaya, tetapi juga oleh kualitas benih yang digunakan sejak tahap awal penanaman. Benih bermutu berperan langsung dalam menentukan keberhasilan pertumbuhan tanaman karena mencerminkan mutu genetik, fisik, fisiologis, serta kesehatan benih yang saling berkaitan dalam mendukung performa awal tanaman. Ketika benih yang digunakan tidak memenuhi standar viabilitas dan vigor, potensi hasil yang optimal sulit dicapai meskipun kondisi lingkungan tumbuh berada pada tingkat yang mendukung.

Permasalahan utama yang sering dihadapi dalam penyediaan benih padi bermutu adalah penurunan kualitas benih akibat penyimpanan yang melebihi masa simpan, terutama pada kondisi penyimpanan yang tidak terkendali. Benih yang disimpan dalam waktu lama mengalami kemunduran fisiologis yang ditandai oleh menurunnya daya berkecambah dan lemahnya vigor awal, sehingga kemampuan benih untuk tumbuh normal menjadi semakin terbatas. Fenomena tersebut berimplikasi langsung pada rendahnya keseragaman pertumbuhan tanaman di lapangan serta meningkatnya risiko kegagalan pertanaman pada fase awal

pertumbuhan. Upaya pemulihan kualitas benih menjadi semakin relevan mengingat keterbatasan petani dalam memperoleh benih baru setiap musim tanam, sehingga diperlukan teknologi yang mudah diterapkan, efisien, dan tidak bergantung pada bahan sintesis.

Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan dalam upaya memperbaiki kualitas benih yang telah mengalami penurunan mutu adalah teknik invigorasi benih melalui perlakuan pra-tanam. Teknik ini bekerja dengan mengatur proses imbibisi air dan mengaktifkan kembali metabolisme awal benih, sehingga integritas membran sel dapat dipulihkan dan aktivitas enzim perkecambahan meningkat secara bertahap. Keberhasilan invigorasi sangat dipengaruhi oleh jenis bahan, konsentrasi larutan, serta lama perlakuan yang digunakan, karena faktor tersebut menentukan efektivitas penyerapan zat aktif oleh benih (Yuliani et al., 2023). Pemilihan bahan alami sebagai agen invigorasi menjadi perhatian penting karena dinilai lebih ramah lingkungan dan berpotensi diaplikasikan secara luas oleh petani.

Ekstrak tauge kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) merupakan salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai agen invigorasi karena diketahui mengandung hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang berperan dalam merangsang perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman. Sejumlah studi melaporkan bahwa aplikasi ekstrak tauge mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih padi, meskipun respons benih sangat dipengaruhi oleh umur tauge dan konsentrasi ekstrak yang digunakan (Arisandi et al., 2020; Rahmawati et al., 2023). Penggunaan konsentrasi yang terlalu tinggi justru dapat menurunkan efektivitas perlakuan akibat tekanan osmotik yang menghambat proses imbibisi, sehingga diperlukan penentuan kombinasi perlakuan yang tepat (Fresela et al., 2025). Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengkaji pengaruh ekstrak tauge terhadap perkecambahan benih padi yang telah melewati masa simpan, sekaligus menentukan perlakuan paling efektif dalam meningkatkan viabilitas benih.

2. KAJIAN TEORITIS

Mutu Benih

Mutu benih merupakan faktor kunci dalam keberhasilan budidaya padi karena menentukan kemampuan awal tanaman untuk tumbuh seragam dan beradaptasi terhadap lingkungan. Benih padi yang mengalami penurunan mutu akibat penyimpanan jangka panjang umumnya menunjukkan gejala deteriorasi fisiologis berupa penurunan aktivitas enzim, kerusakan membran sel, serta melemahnya sistem metabolisme awal perkecambahan. Kondisi tersebut berimplikasi langsung terhadap rendahnya daya berkecambah dan vigor benih, yang pada akhirnya berpotensi menurunkan produktivitas tanaman di lapangan. Penggunaan benih

bermutu menjadi semakin penting dalam sistem produksi padi nasional yang mengandalkan varietas unggul untuk mendukung peningkatan hasil dan ketahanan terhadap gangguan biotik maupun abiotik (Syahri & Somantri, 2016).

Invigorasi Benih atau *Seed Priming*

Invigorasi benih atau *seed priming* merupakan pendekatan fisiologis yang dikembangkan untuk memperbaiki kembali performa benih sebelum tanam melalui pengendalian proses imbibisi dan aktivasi metabolisme awal. Perlakuan ini memungkinkan benih memasuki fase metabolik awal tanpa melanjutkan proses perkecambahan secara penuh, sehingga saat ditanam benih mampu berkecambah lebih cepat dan seragam. Invigorasi berperan dalam meningkatkan stabilitas membran sel, mengaktifkan enzim hidrolitik, serta memperbaiki keseimbangan fisiologis benih yang telah mengalami kemunduran mutu (Sutariati et al., 2015; Marthandan et al., 2020). Keberhasilan teknik ini sangat dipengaruhi oleh jenis bahan, konsentrasi larutan, serta kesesuaian perlakuan dengan kondisi fisiologis benih yang digunakan.

Ekstrak Tauge

Ekstrak tauge sebagai sumber zat pengatur tumbuh alami memiliki potensi besar dalam aplikasi invigorasi benih karena mengandung auksin, giberelin, dan sitokinin yang berperan dalam merangsang pembelahan dan pemanjangan sel. Sejumlah penelitian melaporkan bahwa ekstrak tauge mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih padi kadaluarsa, meskipun respons yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi larutan dan varietas benih yang digunakan (Navira & Heiriyani, 2020; Rahmawati et al., 2022). Konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tepat diperlukan untuk mencapai keseimbangan hormonal yang mendukung proses perkecambahan, karena dosis yang berlebihan justru dapat menghambat pertumbuhan akibat gangguan fisiologis dan tekanan osmotik. Interaksi antarhormon dalam ekstrak tauge juga menentukan keberhasilan respons pertumbuhan awal, sebagaimana ditunjukkan pada berbagai aplikasi zat pengatur tumbuh alami dalam perbanyakan dan pertumbuhan tanaman (Riyanto et al., 2021).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Benih padi varietas Ciherang yang telah disimpan $\pm 6-8$ bulan digunakan sebagai bahan penelitian. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah umur tauge, yaitu 3, 5, dan 7 hari setelah semai. Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak tauge, yaitu 20, 40, dan 60 g/L . serta kontrol tanpa perlakuan. Setiap

kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 50 butir benih.

Ekstrak tauge dibuat dengan cara menghaluskan tauge sesuai umur perlakuan menggunakan blender dan diencerkan sesuai konsentrasi yang ditentukan. Benih direndam dalam larutan ekstrak tauge selama 24 jam, kemudian dikecambahkan menggunakan metode UKDDP (Uji Kertas Digulung Didirikan dalam Plastik). Parameter yang diamati meliputi daya berkecambah (%), potensi tumbuh maksimum (%), dan panjang kecambah (cm) pada hari ke-7 setelah tanam. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam pengamatan perkecambahan benih diantaranya:

Daya Berkecambah (DB) (%)

Daya berkecambah diperoleh dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah normal pada 5 dan 7 HST. Daya berkecambah benih dihitung dengan rumus (Sutariati dkk., 2015):

$$DB (\%) = \frac{\sum \text{Kecambah Normal}}{\sum \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Potensi tumbuh maksimum (%)

Potensi tumbuh maksimum adalah tolak ukur dari viabilitas total yang memperlihatkan kemampuan benih untuk sekedar hidup. Diperoleh dengan menghitung persentase jumlah kecambah pada 7 hst. Benih dinyatakan berkecambah walaupun embrio baru memunculkan radicle (calon akar) dan memiliki ukuran lebih dari 0,25 cm. Perhitungan potensi tumbuh maksimum berdasarkan rumus (Sutariati dkk., 2015):

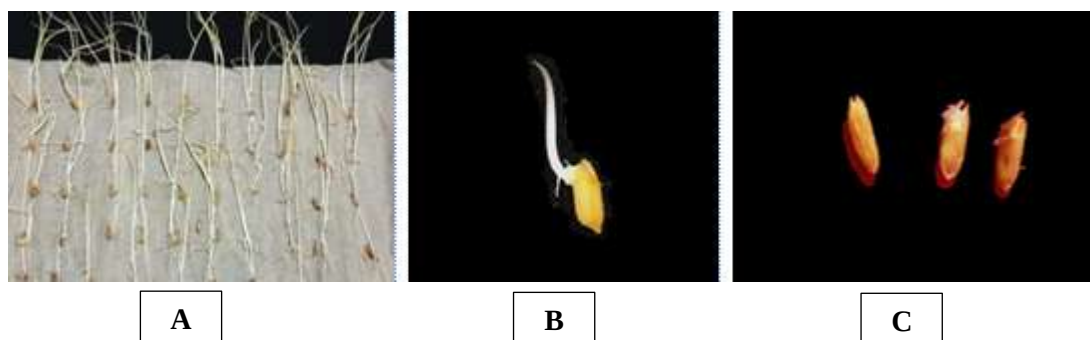
$$PTM = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Tinggi Kecambah (cm)

Pengukuran tinggi kecambah dilakukan menggunakan penggaris dengan cara mengukur kecambah dari pangkal batang (permukaan media tanam) sampai titik tumbuh. Parameter tinggi kecambah diukur pada akhir pengamatan yaitu 7 hst (Yuliani dkk., 2023).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses yang diamati dalam penelitian ini adalah perkecambahan benih pada pengamatan 7 hari setelah tanam (HST). Hasil yang diperoleh mencakup persentase daya kecambah, potensi tumbuh maksimum, dan rata-rata panjang kecambah (cm). Berikut perawakan benih yang diamati pada gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Kecambah A). Benih Normal, B). Benih Abnormal, C). Benih yang Tidak Tumbuh.

Daya Berkecambah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak tauge memberikan pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Berdasarkan tabel 1 tauge umur 3 hari, konsentrasi 40 g/L memberikan daya kecambah tertinggi yaitu 73,5%, disusul 20 g/L (64,5%) dan 60 g/L (42%). Pada konsentrasi 20 g/L daya kecambah lebih rendah, sedangkan pada konsentrasi 60 g/L, daya kecambah justru menurun tajam yang kemungkinan disebabkan oleh tingginya konsentrasi metabolit sehingga mengurangi efektivitas imbibisi dan dapat menimbulkan tekanan osmotik tinggi yang menghambat proses awal perkecambahan hal ini sesuai dengan pernyataan (Fresela, 2025) bahwa diduga dalam aplikasi dengan konsentrasi yang tinggi memiliki kepekatan larutan ekstrak tauge yang diduga dapat menghambat proses imbibisi benih padi.

Tabel 1. Persentase Daya Berkecambah.

Umur Tauge (HSS)	Perlakuan Ekstrak (g/L)	Rata-rata Daya Berkecambah (%)
3	20	64,5
	40	73,5
	60	42
5	20	95,5
	40	95
	60	87,5
7	20	1
	40	0
	60	0,5
Kontrol (Air)		0

Tauge umur 5 hari, semua konsentrasi menunjukkan peningkatan daya kecambah yang signifikan dibanding hari ke-3. Perlakuan 20 g/L menghasilkan daya kecambah tertinggi yaitu 95,5%, diikuti 40 g/L (95%) dan 60 g/L (87,5%). Hal ini menunjukkan bahwa umur tauge 5 HSS merupakan fase optimum produksi hormon tumbuh, terutama giberelin sejalan dengan pendapat (Kurniawan et al., 2023) bahwa ekstrak tauge sebagai sumber hormon pertumbuhan memerlukan periode perendaman yang sesuai untuk mengembalikan performa tumbuh benih yang telah mengalami kemunduran.

Fase ini, kandungan hormon berada pada jumlah maksimal sehingga konsentrasi rendah pun sudah mencukupi untuk mendorong benih kadaluarsa agar berkecambah. Larutan yang lebih pekat (20 g/L dan 60 g/L) tetap efektif, namun sedikit menurun karena peningkatan densitas larutan dapat menurunkan kemampuan benih untuk menyerap air secara optimal sejalan dengan pendapat (Arisandi, 2020) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak tauge maka persentase daya berkecambah semakin menurun, hal ini menunjukkan bahwa pemberian fitohormon dengan konsentrasi yang tinggi dapat menghambat viabilitas benih, sedangkan pemberian fitohormon dengan konsentrasi yang rendah akan meningkatkan viabilitas benih hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tauge mampu meningkatkan perkecambahan benih karena pada ekstrak tauge tergantung senyawa organik bukan hara yang dapat memacu metabolisme benih.

Pengamatan perkecambahan benih padi dilakukan pada 7 hari setelah tanam untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai respons fisiologis benih terhadap perlakuan ekstrak tauge. Parameter yang diamati meliputi daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, dan panjang kecambah sebagai indikator utama viabilitas dan vigor benih. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa benih padi yang telah melewati masa simpan masih memiliki kemampuan tumbuh apabila diberikan perlakuan invigorasi yang sesuai. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa kemunduran mutu benih akibat penyimpanan dapat dipulihkan melalui perlakuan pra-tanam yang tepat, sebagaimana dilaporkan dalam berbagai penelitian mengenai invigorasi benih padi dan tanaman pangan lainnya (Sutariati et al., 2015; Marthandan et al., 2020; Yuliani et al., 2023).

Daya berkecambah benih menunjukkan respons yang berbeda terhadap variasi umur tauge dan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Pada perlakuan tauge umur 3 hari, konsentrasi 40 g/L menghasilkan persentase daya berkecambah tertinggi, sementara konsentrasi 60 g/L justru menunjukkan penurunan yang cukup tajam. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan viabilitas benih, karena larutan yang terlalu pekat berpotensi menghambat proses imbibisi akibat tekanan

osmotik yang tinggi. Pola serupa juga dilaporkan pada penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak tauge yang berlebihan dapat menurunkan efektivitas invigorasi benih padi kadaluarsa (Anissa Fresela et al., 2025; Arisandi & Wahdah, 2020; Navira & Heiriyani, 2020).

Perlakuan tauge umur 5 hari menunjukkan peningkatan daya berkecambah yang sangat signifikan pada seluruh tingkat konsentrasi, dengan nilai tertinggi diperoleh pada konsentrasi 20 g/L. Hasil ini mengindikasikan bahwa umur tauge 5 hari merupakan fase fisiologis yang optimal dalam menghasilkan hormon pertumbuhan, terutama giberelin dan auksin, yang berperan penting dalam memacu aktivitas metabolisme awal benih. Kandungan hormon yang berada pada tingkat optimal memungkinkan benih menyerap zat aktif secara efektif meskipun pada konsentrasi larutan yang relatif rendah. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menekankan pentingnya kesesuaian periode perendaman dan konsentrasi ekstrak dalam meningkatkan performa tumbuh benih yang telah mengalami kemunduran mutu (Kurniawan et al., 2023; Rahmawati et al., 2022; Rahmawati et al., 2023).

Potensi tumbuh maksimum menunjukkan pola yang konsisten dengan daya berkecambah, terutama pada perlakuan tauge umur 5 hari yang menghasilkan persentase mendekati nilai optimal. Nilai potensi tumbuh maksimum yang tinggi mencerminkan kemampuan benih untuk tetap hidup dan berkembang, termasuk benih yang berkecambah lebih lambat namun masih menunjukkan pertumbuhan normal. Kondisi ini menunjukkan bahwa ekstrak tauge tidak hanya berperan dalam memicu perkecambahan awal, tetapi juga mendukung keberlanjutan proses pertumbuhan kecambah. Keberhasilan ini tidak terlepas dari perbaikan integritas membran sel dan aktivasi enzim metabolik yang terjadi selama proses invigorasi, sebagaimana dijelaskan dalam kajian mengenai mekanisme fisiologis seed priming pada berbagai tanaman (Marthandan et al., 2020; Sutariati et al., 2015).

Parameter panjang kecambah memperlihatkan bahwa perlakuan tauge umur 5 hari dengan konsentrasi 20 g/L memberikan pertumbuhan kecambah paling optimal dibandingkan perlakuan lainnya. Pertumbuhan ini menunjukkan keseimbangan kerja hormon auksin, giberelin, dan sitokinin dalam merangsang pemanjangan sel serta diferensiasi jaringan kecambah. Interaksi antarhormon tersebut berperan penting dalam menentukan arah dan kecepatan pertumbuhan awal tanaman, sehingga konsentrasi yang tepat menjadi faktor kunci keberhasilan perlakuan. Hasil ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh alami, termasuk ekstrak tauge, memberikan respons terbaik pada konsentrasi moderat dan dapat mendukung pertumbuhan awal tanaman secara optimal apabila

diaplikasikan secara tepat (Riyanto et al., 2021; Tambunan et al., 2025; Ulfa, 2014; Syahri & Somantri, 2016; Fachruri et al., 2019).

Potensi Tumbuh Maksimum

Potensi tumbuh maksimum menggambarkan kemampuan benih tumbuh secara optimal pada periode pengamatan, termasuk kecambah yang muncul lebih lambat namun masih tumbuh normal. Berdasarkan tabel 2, pada umur tauge 3 hari, potensi tumbuh maksimum menunjukkan pola yang hampir serupa dengan daya kecambah. Konsentrasi 20 g/L memberikan nilai tertinggi (94%), diikuti 40 g/L (93%) dan 60 g/L (91,5%). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun jumlah benih yang berkecambah lebih banyak pada konsentrasi 40 g/L, benih pada konsentrasi 20 g/L justru menunjukkan kemampuan tumbuh yang lebih cepat dan stabil, kemungkinan karena larutan yang lebih encer lebih mudah diserap pada benih tua.

Tabel 2. Persentase Potensi Tumbuh Maksimum.

Umur Tauge (HSS)	Perlakuan Ekstrak (g/L)	Potensi Tumbuh Maksimum (%)
3	20	94
	40	93
	60	91,5
5	20	98,5
	40	97,5
	60	95
7	20	1
	40	0
	60	0,5
Kontrol (Air)		0

Tauge umur 5 HSS, potensi tumbuh maksimum meningkat sangat tinggi. Konsentrasi 20 g/L tetap menjadi perlakuan terbaik dengan nilai 98,5%, diikuti 40 g/L (97,5%) dan 60 g/L (95%). Hasil ini memperkuat hipotesis bahwa ekstrak tauge umur 5 HSS mengandung hormon tumbuh dalam jumlah optimal yang dapat mempercepat proses metabolisme awal perkecambahan seperti mobilisasi pati melalui enzim amilase sejalan dengan pendapat Adelia (2013) bahwa senyawa gula dan asam amino, zat terlarut yang dihasilkan oleh aktivitas amilase dan protease, diangkut ke embrio, dan zat ini mendukung perkembangan embrio dan munculnya tunas.

Selain ekstrak tauge sebagai ZPT alami, kondisi lingkungan yang mendukung juga berpengaruh terhadap perkecambahan contohnya seperti suhu, dan juga cahaya hal ini sejalan dengan pendapat (Rahmawati et al., 2022) bahwa cahaya dan suhu adalah persyaratan dasar yang harus dipenuhi selama proses perkecambahan, dan cocok untuk kebutuhan setiap benih. Suhu optimum untuk pertumbuhan kecambah benih padi adalah 30-37°C. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu UKDdp (Uji Kertas Digulung Didirikan dalam plastik) untuk

plastik yang digunakan yaitu plastik bening transparan yang kemungkinan membuat cahaya tersebut dapat masuk.

Potensi tumbuh maksimum merefleksikan kemampuan fisiologis benih untuk mempertahankan daya hidup dan melanjutkan proses pertumbuhan secara optimal selama periode pengamatan, termasuk kecambah yang muncul tidak serempak namun tetap berkembang normal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak tauge memberikan respons yang berbeda pada setiap kombinasi umur tauge dan konsentrasi larutan, yang menandakan adanya interaksi antara ketersediaan zat pengatur tumbuh dan kondisi fisiologis benih padi yang telah melewati masa simpan. Pada umur tauge 3 hari, potensi tumbuh maksimum masih berada pada kisaran sedang, dengan nilai tertinggi diperoleh pada konsentrasi 20 g/L, yang mengindikasikan bahwa larutan dengan tingkat kepekatan rendah lebih sesuai bagi benih yang telah mengalami penurunan mutu. Fenomena ini sejalan dengan konsep invigorasi benih yang menekankan pentingnya keseimbangan imbibisi air dan aktivasi metabolisme awal agar tidak menimbulkan stres fisiologis pada benih tua (Sutariati et al., 2015; Marthandan et al., 2020).

Perbedaan nilai potensi tumbuh maksimum antar konsentrasi pada umur tauge 3 hari memperlihatkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan respons benih. Konsentrasi 40 g/L dan 60 g/L menunjukkan nilai potensi tumbuh maksimum yang sedikit lebih rendah dibandingkan 20 g/L, yang mengindikasikan adanya hambatan penyerapan air akibat tekanan osmotik larutan yang lebih pekat. Kondisi ini berpotensi memperlambat reaktivasi sistem metabolisme benih sehingga sebagian kecambah mengalami keterlambatan pertumbuhan atau tidak berkembang secara optimal. Pola serupa juga dilaporkan pada berbagai penelitian invigorasi benih padi dan tanaman lain, yang menyebutkan bahwa konsentrasi ekstrak tauge yang terlalu tinggi dapat menurunkan efektivitas perlakuan (Arisandi et al., 2020; Navira & Heiriyani, 2020; Rahmawati et al., 2022).

Peningkatan potensi tumbuh maksimum yang sangat signifikan terlihat pada perlakuan tauge umur 5 hari di seluruh konsentrasi, dengan nilai tertinggi tetap dicapai pada konsentrasi 20 g/L. Kondisi ini menunjukkan bahwa tauge pada umur fisiologis tertentu memiliki kandungan hormon pertumbuhan yang lebih stabil dan siap dimanfaatkan oleh benih dalam jumlah yang efektif. Hormon giberelin dan auksin yang terkandung dalam ekstrak tauge berperan dalam mempercepat mobilisasi cadangan makanan melalui aktivasi enzim hidrolitik seperti amilase dan protease, sehingga suplai energi bagi embrio dapat berlangsung lebih optimal. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa periode

perendaman dan umur bahan ekstrak sangat menentukan keberhasilan invigorasi benih yang telah mengalami kemunduran mutu (Kurniawan et al., 2023; Fresela et al., 2025).

Nilai potensi tumbuh maksimum yang tinggi pada umur tauge 5 hari juga menunjukkan bahwa keseimbangan hormon tumbuh pada fase ini mampu menciptakan kondisi fisiologis yang mendukung pertumbuhan lanjutan kecambah. Interaksi antara auksin, sitokinin, dan giberelin dalam ekstrak tauge berperan dalam mengatur pembelahan sel, pemanjangan jaringan, serta diferensiasi organ awal kecambah. Mekanisme kerja zat pengatur tumbuh alami tersebut serupa dengan aplikasi ZPT pada fase perbanyakan dan pertumbuhan vegetatif tanaman, di mana dosis yang tepat memberikan respons pertumbuhan yang optimal. Hal ini memperkuat pandangan bahwa efektivitas ekstrak tauge sangat bergantung pada ketepatan konsentrasi dan kondisi fisiologis bahan tanaman yang digunakan (Riyanto et al., 2021; Ulfa, 2014; Tambunan et al., 2025).

Selain faktor perlakuan, kondisi lingkungan selama pengujian juga berkontribusi terhadap capaian potensi tumbuh maksimum benih padi. Faktor suhu dan cahaya berperan penting dalam mendukung aktivitas metabolisme benih, terutama pada fase awal perkecambahan, sehingga lingkungan pengujian yang sesuai dapat memperkuat respons perlakuan invigorasi. Penggunaan metode UKDdp dengan plastik transparan memungkinkan penetrasi cahaya dan menjaga kelembapan mikro yang relatif stabil, sehingga mendukung proses perkecambahan pada suhu optimum benih padi. Kesesuaian kondisi lingkungan ini mempertegas bahwa keberhasilan invigorasi benih tidak hanya ditentukan oleh bahan dan konsentrasi perlakuan, tetapi juga oleh faktor penyimpanan dan lingkungan tumbuh yang mempengaruhi kualitas fisiologis benih sejak awal (Fachruri et al., 2019; Rahmawati et al., 2022; Yuliani et al., 2023; Syahri & Somantri, 2016).

Panjang Kecambah

Panjang kecambah merupakan parameter pertumbuhan yang menunjukkan seberapa optimal proses pemanjangan sel setelah benih berhasil berkecambah. Pada umur tauge 3 HSS, konsentrasi 40 g/L memberikan panjang kecambah paling tinggi yaitu 14,5 cm, diikuti 60 g/L (13,75 cm) dan 20 g/L (12,5 cm). Ini menunjukkan bahwa pada tahap usia tauge 3 HSS, konsentrasi menengah lebih efektif dalam merangsang pemanjangan kecambah dibandingkan konsentrasi rendah atau tinggi.

Tabel 3. Rata-Rata Panjang Kecambah (cm).

Umur Tauge (HSS)	Perlakuan Ekstrak (g/L)	Rata-rata panjang kecambah (cm)
3	20	12,5
	40	14,5
	60	13,75
5	20	14,8
	40	14,75
	60	14,5
7	20	1,3
	40	1,1
	60	0
Kontrol (Air)		0

Tauge umur 5 HSS, panjang kecambah meningkat di seluruh konsentrasi. Perlakuan 20 g/L menjadi perlakuan terbaik dengan panjang 14,8 cm, sedikit lebih tinggi dari 40 g/L (14,75 cm) dan 60 g/L (14,5 cm). Hal ini menunjukkan bahwa pada fase fisiologis umur 5 HSS, kandungan hormon tumbuh pada tauge telah mencapai titik optimal sehingga konsentrasi rendah saja sudah mampu memberikan pengaruh maksimal terhadap pertumbuhan kecambah sejalan dengan penelitian (Tambunan et al., 2025) bahwa auksin yang terdapat dalam tauge bekerja secara maksimal di konsentrasi 150 gr/l air sehingga merangsang pertumbuhan tanaman. Perlakuan D (konsentrasi 200 gr/l air) terdapat pertambahan rata-rata tinggi bibit yang rendah. Hal tersebut menandakan bahwa konsentrasi yang terlalu tinggi akan memberikan dampak negatif terhadap tanaman.

Konsentrasi 20 g/L pada umur tauge 5 HSS terlihat memberikan pengaruh nyata pada parameter pengamatan, hormon auksin yang terkandung dalam tauge juga saling berkaitan dengan setiap jenis hormon pertumbuhan, seperti auksin yang dapat mempengaruhi kerja sitokinin, hormon sitokinin merupakan ZPT yang mempengaruhi munculnya tunas, yang pada proses diferensiasinya akan menjadi daun (Riyanto et al., 2021).

Panjang kecambah merupakan indikator penting yang mencerminkan keberhasilan proses fisiologis lanjutan setelah benih mampu berkecambah secara normal, karena parameter ini berkaitan erat dengan aktivitas pemanjangan sel dan keseimbangan hormonal awal pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umur tauge 3 hari setelah semai, konsentrasi ekstrak tauge 40 g/L menghasilkan panjang kecambah tertinggi dibandingkan konsentrasi lain, yang mengindikasikan bahwa pada fase awal pembentukan hormon, konsentrasi menengah mampu menyediakan stimulus pertumbuhan yang lebih stabil. Respons tersebut mencerminkan kondisi fisiologis benih tua yang membutuhkan dorongan hormonal dalam jumlah cukup tanpa menimbulkan tekanan osmotik berlebihan. Pola ini sejalan dengan temuan bahwa perlakuan priming berbasis bahan alami dapat memperbaiki aktivitas

metabolisme awal benih yang telah mengalami kemunduran selama penyimpanan (Sutariati et al., 2015; Marthandan et al., 2020).

Perbedaan respons panjang kecambah antar konsentrasi pada umur tauge 3 hari juga menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak tauge sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara ketersediaan hormon dan kemampuan benih menyerap larutan. Konsentrasi yang terlalu rendah belum sepenuhnya mencukupi untuk mengaktifkan proses pemanjangan sel secara optimal, sedangkan konsentrasi yang lebih tinggi berpotensi menghambat penyerapan air akibat meningkatnya kepekatan larutan. Kondisi benih padi yang telah melewati masa simpan umumnya memiliki membran sel yang kurang stabil, sehingga lebih sensitif terhadap perubahan tekanan osmotik selama proses imbibisi. Temuan ini mendukung laporan bahwa ekstrak tauge bekerja efektif pada rentang konsentrasi tertentu dan menunjukkan penurunan respons pertumbuhan ketika konsentrasi melampaui kebutuhan fisiologis benih (Arisandi et al., 2020; Rahmawati et al., 2022).

Peningkatan panjang kecambah yang lebih konsisten terlihat pada perlakuan tauge umur 5 hari setelah semai, di mana seluruh konsentrasi menunjukkan nilai yang relatif tinggi dan mendekati satu sama lain. Perlakuan konsentrasi 20 g/L menghasilkan panjang kecambah tertinggi, yang menunjukkan bahwa pada umur tauge tersebut kandungan zat pengatur tumbuh telah berada pada fase fisiologis yang optimal. Keadaan ini memungkinkan konsentrasi rendah sekalipun mampu memacu pemanjangan sel secara maksimal tanpa menimbulkan gangguan fisiologis pada benih. Hasil ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa efektivitas ekstrak tauge tidak hanya ditentukan oleh konsentrasi, tetapi juga oleh umur bahan yang memengaruhi komposisi hormon di dalamnya (Navira & Heiriyani, 2020; Kurniawan et al., 2023).

Dominasi perlakuan tauge umur 5 hari pada konsentrasi rendah juga berkaitan dengan peran auksin sebagai hormon utama dalam proses pemanjangan sel, yang bekerja lebih efektif ketika berada dalam keseimbangan dengan hormon lain seperti sitokinin dan giberelin. Auksin dalam jumlah moderat mampu meningkatkan elastisitas dinding sel dan merangsang pembelahan serta pemanjangan jaringan, sementara kelebihan hormon justru berpotensi menekan pertumbuhan. Fenomena ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak tauge yang terlalu tinggi cenderung menurunkan laju pertumbuhan bibit akibat gangguan fisiologis pada jaringan muda. Interaksi antarhormon dalam ekstrak tauge berperan penting dalam menentukan arah respons pertumbuhan, baik pada fase perkecambahan maupun perkembangan organ awal tanaman (Riyanto et al., 2021; Tambunan et al., 2025; Ulfa, 2014).

Penurunan drastis panjang kecambah pada perlakuan tauge umur 7 hari menunjukkan bahwa bahan yang telah melewati fase fisiologis optimal justru kehilangan efektivitasnya sebagai agen invigorasi. Kondisi ini diduga berkaitan dengan perubahan komposisi metabolit dalam tauge yang semakin tua, termasuk kemungkinan meningkatnya senyawa penghambat atau menurunnya aktivitas hormon pertumbuhan. Respons tersebut menjadi semakin nyata pada benih padi yang telah lama disimpan, karena benih dalam kondisi tersebut lebih rentan terhadap perlakuan yang tidak sesuai secara fisiologis. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan invigorasi benih melalui ekstrak tauge sangat dipengaruhi oleh kualitas benih awal, kondisi penyimpanan sebelumnya, serta kesesuaian umur dan konsentrasi bahan perlakuan, sebagaimana dilaporkan pada berbagai penelitian terkait penyimpanan benih, invigorasi, dan peningkatan vigor tanaman pangan (Fachruri et al., 2019; Yuliani et al., 2023; Fresela et al., 2025; Syahri & Somantri, 2016).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

pemberian ekstrak tauge berpengaruh nyata terhadap peningkatan viabilitas dan pertumbuhan awal benih padi varietas Ciherang yang telah melewati masa simpan, yang tercermin pada peningkatan daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, dan panjang kecambah. Respons benih sangat dipengaruhi oleh kombinasi umur tauge dan konsentrasi ekstrak, di mana tauge umur 5 hari setelah semai memberikan hasil paling optimal dibandingkan umur tauge lainnya. Konsentrasi 20 g/L terbukti paling efektif dalam mendorong proses perkecambahan dan pemanjangan kecambah tanpa menimbulkan tekanan fisiologis yang menghambat pertumbuhan. Temuan ini menegaskan bahwa ekstrak tauge berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan alami yang ramah lingkungan dan aplikatif dalam teknologi invigorasi benih padi untuk mendukung ketersediaan benih bermutu pada kondisi keterbatasan benih segar.

DAFTAR REFERENSI

- Anissa Fresela, Hera, N., & Permanasari, I. (2025). Pengaruh pemberian ekstrak tauge terhadap invigorasi benih padi (*Oryza sativa L.*) kedaluwarsa. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Pertanian dan Peternakan*, 3(1), 178–187.
- Arisandi, N., & Wahdah, R. (2020). Peningkatan performa viabilitas benih beberapa varietas padi (*Oryza sativa L.*) dengan organik priming ekstrak tauge. *EnviroScienteeae*, 16(2), 309–317.

- Arisandi, N., & Wahdah, R. (2020). Peningkatan performa viabilitas benih beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) dengan organic priming ekstrak taug. *EnviroSciencieae*, 16(2), 309–317.
- Fachruri, M., Muhidong, J., & Sapsal, M. T. (2019). Analisis pengaruh suhu dan kelembaban ruang terhadap kadar air benih padi di gudang penyimpanan PT Sang Hyang Seri. *Jurnal Agritechno*, 131–137.
- Jahnavi, O. K., & Sathiyarayanan, G. (2025). Influence of selected organic priming agents on germination and early seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 28(12), 1064–1071.
<https://doi.org/10.9734/jabb/2025/v28i123450>
- Khan, H. A., & Gul, S. (2010). Effects of seed priming on germination and seedling growth under water stress in rice (*Oryza sativa* L.). *Acta Agronomica Sinica*, 36(11), 1931–1940.
[https://doi.org/10.1016/S1875-2780\(09\)60085-7](https://doi.org/10.1016/S1875-2780(09)60085-7)
- Kurniawan, M., Utami, E. P., & Rachmawati, Y. S. (2023). Efektivitas ekstrak taug dengan periode perendaman terhadap invigorasi benih tomat (*Solanum lycopersicum*) yang telah mengalami kemunduran. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*, 33, 288–301.
- Marthandan, V., Geetha, R., Kumutha, K., Renganathan, V. G., Karthikeyan, A., & Ramalingam, J. (2020). Seed priming: A feasible strategy to enhance drought tolerance in crop plants. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(21), 1–23.
<https://doi.org/10.3390/ijms21218258>
- Navira, A., & Heiriyani, T. (2020). Pengaruh beberapa jenis dan konsentrasi larutan kecambah kacang-kacangan terhadap viabilitas benih padi kadaluarsa varietas Inpago 9. *Agrotekview*, 3(3), 1–8.
- Rahmawati, R., Suparto, H., & Nugraha, M. I. (2023). Uji konsentrasi larutan ekstrak taug terhadap viabilitas benih tiga varietas padi. *Agroekotek View*, 5(3), 202–211.
- Riyanto, R., Laksono, R. A., & Rahayu, Y. S. (2021). Pengujian efektivitas jenis dan konsentrasi ZPT terhadap keberhasilan stek batang tanaman anggur (*Vitis vinifera* L.) varietas Jestro AG5. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(1), 168–175.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.5832611>
- Suparto, H., Nugraha, M. I., & Navira, A. (2022). Invigorasi benih tiga varietas padi (*Oryza sativa* L.) dengan larutan taug. *Jurnal Penelitian UPR*, 2(2).
<https://doi.org/10.52850/jptupr.v2i2.5497>

- Sutariati, G. A. K., Zul'Aiza, Z., Darsan, S., Karsa, L. M. A., Wangadi, S., & Mudi, L. (2015). Invigorasi benih padi gogo lokal untuk meningkatkan vigor dan mengatasi dormansi fisiologis pascapanen. *Jurnal Agroteknos*, 4(1), 10–17.
- Syahri, & Somantri, R. U. (2016). Penggunaan varietas unggul tahan hama dan penyakit mendukung peningkatan produksi padi nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*.
- Tambunan, F. I. R. T., Hatta, G. M., & Payung, D. (2025). Pengaruh pemberian ekstrak tauge terhadap pertumbuhan bibit balangeran (*Shorea balangeran*) di persemaian Balai Penerapan Standar Instrumen Lingkungan Hidup dan Kehutanan Banjarbaru. *Jurnal Sylva Scientiae*, 8(2), 198. <https://doi.org/10.20527/jss.v8i2.9635>
- Ulfa, F. (2014). *Peran senyawa bioaktif tanaman sebagai zat pengatur tumbuh dalam memacu produksi umbi mini kentang (Solanum tuberosum L.) pada sistem budidaya aeroponik* (Skripsi). Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Yadav, R. R. R., Vasundhara, S., Reddy, B. R. K., & Reddy, M. R. (2025). Effect of bio-priming on seed quality parameters of rice (*Oryza sativa L.*). *Microbiology Research Journal International*, 35(3), 57–64. <https://doi.org/10.9734/mrji/2025/v35i31550>
- Yuliani, G. K., Komariah, A., & Indriana, K. R. (2023). Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi KNO₃ terhadap viabilitas dan vigor benih padi (*Oryza sativa L.*). *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(2), 208.