

SEED PRIMING EKSTRAK BAHAN ALAMI UNTUK MENINGKATKAN BENIH TERONG UNGU (*Solanum melongena* L.) KADALUARSA

SEED PRIMING WITH NATURAL EXTRACTS IMPROVE THE VIABILITY OF EXPIRED PURPLE EGGPLANT (*Solanum melongena* L.) SEEDS

Muhammad Ahya Rosidi, Primadiyanti Arsela*, Ardaniah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis Digital,
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Jl. Ir. H. Juanda No. 15, Sidodadi, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75124

Corresponding email: pa465@umkt.ac.id

ABSTRAK

Kata kunci:
Benih
invigorasi
Benih
kadaluarsa
Masa simpan
Revitalisasi
Terong ungu

Penurunan viabilitas benih akibat proses penuaan selama penyimpanan menjadi kendala dalam budidaya hortikultura, termasuk terong ungu. Benih yang telah melewati masa simpan optimal mengalami degradasi fisiologis sehingga daya kecambah dan vigor awal tanaman menurun. Oleh karena itu, penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) diperlukan untuk membantu mengaktifkan kembali proses metabolisme benih dan meningkatkan kemampuan perkecambahan. Penelitian bertujuan untuk meningkatkan viabilitas benih terong ungu kadaluarsa melalui teknik *seed priming* menggunakan ekstrak bahan alami sebagai sumber zat pengatur tumbuh alami. Penelitian dilaksanakan pada Oktober–Desember 2025 menggunakan Rancangan Acak Kelompok dua faktor, yaitu jenis bahan invigorasi (air kelapa, ekstrak bawang merah, dan lidah buaya) serta konsentrasi (25% dan 50%) dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi daya kecambah, waktu berkecambah, dan tinggi tanaman pada fase awal pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis bahan invigorasi berpengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter pengamatan. Air kelapa menghasilkan daya kecambah tertinggi, ekstrak bawang merah meningkatkan vigor pertumbuhan awal, sedangkan lidah buaya mempercepat waktu berkecambah dan meningkatkan tinggi tanaman. Dengan demikian, ekstrak bahan alami berpotensi digunakan sebagai teknologi revitalisasi benih yang ramah lingkungan.

ABSTRACT

Keywords:
Expired seeds
Invigorating
materials
Purple
eggplant
Revitalization
storage period

The decline in seed viability due to aging during storage is a major constraint in horticultural cultivation, including purple eggplant. Seeds that have exceeded their optimal storage period experience physiological degradation, resulting in reduced germination capacity and early seedling vigor. Therefore, the use of plant growth regulators (PGRs) is needed to reactivate seed metabolic processes and improve germination ability. This study aimed to improve the viability of expired purple eggplant seeds through seed priming using natural extracts as sources of natural PGRs. The research was conducted from October to December 2025 using a factorial Randomized Block Design with two factors: type of invigorating material (coconut water, shallot extract, and aloe vera extract) and concentration (25% and 50%), with three replications. Observed parameters included germination percentage, germination time, and plant height during the early growth stage. The results showed that the type of invigorating material significantly affected most observed parameters. Coconut water produced the highest germination percentage, shallot extract improved early seedling vigor, while aloe vera accelerated germination and increased plant height. Therefore, natural extracts have potential as an environmentally friendly seed revitalization technology.

PENDAHULUAN

Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) merupakan salah satu komoditas

hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Produksinya mendukung rantai pasok pangan dan

industri olahan, serta berperan dalam ketahanan pangan nasional. Namun, salah satu faktor penghambat keberhasilan budidaya terung adalah ketersediaan benih bermutu. Benih yang memiliki daya kecambah tinggi dan vigor kuat merupakan pondasi utama pertumbuhan optimal tanaman. Benih bermutu tinggi memiliki kemampuan tumbuh cepat, seragam, dan tahan terhadap stres lingkungan awal (Jayadi *et al.*, 2023).

Praktik budidaya di lapangan menunjukkan bahwa banyak petani masih menggunakan benih yang telah melewati masa simpan optimal. Benih yang disimpan terlalu lama mengalami penurunan kualitas fisiologis akibat proses penuaan. Penurunan viabilitas benih disebabkan oleh degradasi protein, lipid, dan DNA, serta kerusakan membran plasma akibat akumulasi radikal bebas. Akibatnya, benih tidak mampu menyerap air dengan optimal, aktivitas enzim menurun, dan perkecambahan menjadi lambat (Rahman *et al.*, 2024).

Revitalisasi benih kadaluarsa menjadi upaya strategis untuk mengoptimalkan kembali daya hidup benih yang masih memiliki embrio aktif. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah melalui *seed priming*. *Seed priming* adalah perlakuan awal pada benih dengan larutan yang mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT). ZPT berperan untuk mengaktivasi metabolisme awal tanpa menyebabkan munculnya radikula

(Azka, 2021). Teknik ini meningkatkan efisiensi imbibisi air dan mempercepat reaksi biokimia di dalam embrio. Jenis priming yang umum digunakan antara lain hidropriming, osmo-priming, dan *bio-priming*. *Bio-priming* dengan proses invigorasi dengan memanfaatkan bahan alami yang berasal dari ekstrak tumbuhan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan viabilitas, tetapi juga mempercepat munculnya radikula dan plumula (Putro *et al.*, 2021).

Pemanfaatan bahan alami seperti air kelapa dan ekstrak bawang merah menjadi alternatif yang lebih berkelanjutan dan aplikatif di tingkat petani. Meskipun asam giberelat (GA_3) dan *Naphthaleneacetic acid* (NAA) efektif dalam menstimulasi perkecambahan. Sebaliknya, air kelapa mengandung sitokinin dan auksin alami yang berperan dalam merangsang pembelahan dan diferensiasi sel. Adapun ekstrak bawang merah kaya akan IAA dan senyawa antioksidan yang mampu memitigasi cekaman oksidatif pada embrio selama fase awal perkecambahan. Secara fisiologis, kombinasi kedua bahan tersebut berpotensi menghasilkan efek sinergis melalui optimalisasi aktivitas metabolik dan perlindungan seluler. Efektivitas pendekatan ini telah dibuktikan melalui peningkatan indeks vigor benih terong ungu hingga 40% (Kurnianingrum & Rosya, 2024).

Air kelapa mengandung hormon tumbuh alami berupa auksin, sitokinin,

dan giberelin. Sitokinin berperan penting dalam pembelahan sel serta memperlambat proses penuaan jaringan, sementara auksin merangsang pemanjangan sel dan pembentukan akar. Penggunaan air kelapa 25% dapat meningkatkan laju perkecambahan benih cabai hingga 90%. Selain itu, kandungan mineral seperti kalium (K), fosfor (P), dan magnesium (Mg) dalam air kelapa juga mendukung metabolisme awal benih (Juanda *et al.*, 2016). Aplikasi air kelapa dengan konsentrasi 20-30% efektif meningkatkan vigor awal benih padi dengan mempercepat munculnya radikula. Kandungan gula, protein, dan mineralnya juga membantu meningkatkan osmotik larutan, sehingga imbibisi air ke dalam benih berjalan optimal (Afdharani *et al.*, 2020). Sitokinin dalam air kelapa berfungsi mempertahankan aktivitas mitosis pada jaringan embrio, sedangkan giberelin membantu dalam pemanjangan sel dan mobilisasi cadangan makanan. Oleh karena itu, air kelapa memiliki potensi besar sebagai agen revitalisasi fisiologis benih yang menurun kualitasnya (Septirosya *et al.*, 2024).

Selanjutnya bawang merah mengandung hormon auksin alami seperti *indole acetic acid* (IAA) serta senyawa fenolik dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan untuk menekan kerusakan oksidatif selama penyimpanan (Ivena *et al.*, 2022). Auksin alami dalam bawang merah berperan dalam

memperpanjang sel-sel akar, sehingga mempermudah munculnya radikula selama perkecambahan (Malik *et al.*, 2025). Selain peran hormon, senyawa fenolik dan flavonoid pada bawang merah memiliki kemampuan antioksidatif yang kuat. Antioksidan ini dapat menghambat peroksidasi lipid dan menstabilkan membran sel yang telah rusak akibat proses penuaan. Akibatnya terjadi pengembalian fungsi fisiologis benih yang kadaluarsa (Prabawa *et al.*, 2020).

Selain air kelapa dan ekstrak bawang merah, lidah buaya merupakan salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai ZPT dalam teknologi invigorasi benih. Lidah buaya mengandung berbagai senyawa bioaktif, antara lain auksin dan giberelin alami, polisakarida hidrofilik, serta senyawa antioksidan yang berperan dalam mengatur proses imbibisi air secara lebih stabil (Junaidi & Bahrudin, 2018). Lidah buaya juga memiliki aktivitas antioksidan yang dapat menekan stres oksidatif dan memperbaiki stabilitas membran sel benih kadaluarsa (Kurnianingrum & Rosya, 2024). Peran ganda tersebut menjadikan lidah buaya berpotensi tidak hanya dalam meningkatkan daya kecambah, tetapi juga meningkatkan vigor dan pertumbuhan awal tanaman (Prabawa *et al.*, 2020). Perendaman benih terong dalam ekstrak bawang merah dapat meningkatkan panjang akar sebesar 45% dibanding kontrol (Mirwatululi, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk menguji efektivitas perendaman benih kadaluarsa dengan kombinasi ekstrak air kelapa, bawang merah, dan lidah buaya. Hal ini dapat dilakukan untuk mengembalikan daya kecambah dan vigor awal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak air kelapa, bawang merah, dan lidah buaya terhadap benih terong ungu kadaluarsa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu, Fakultas Pertanian dan Bisnis Digital Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur pada bulan Oktober-Desember 2025. Bahan yang digunakan antara lain benih terong ungu varietas Mustang F1 kadaluarsa 01 Agustus 2025, air kelapa, bawang merah, lidah buaya, dan *topsoil*. Alat yang digunakan antara lain timbangan, blender, saringan kain halus, kardus semai metode snail, alat tulis, penggaris dan kamera digital.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu bahan invigorasi (B) dengan tiga taraf yaitu B1 (air kelapa), B2 (bawang merah), B3 (lidah buaya). Faktor kedua adalah konsentrasi ZPT (P) dengan 2 taraf yaitu P1 (25 %), P2 (50 %). Seluruh perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Pembuatan bahan invigorasi dilakukan dengan cara larutan invigorasi

disiapkan secara terstandar untuk memastikan konsistensi konsentrasi dan efektivitas perlakuan terhadap benih. Air kelapa segar terlebih dahulu disaring untuk menghilangkan partikel tersuspensi, kemudian diencerkan hingga mencapai konsentrasi akhir 25% dan 50% (v/v). Ekstrak bawang merah dan lidah buaya dibuat melalui proses homogenisasi masing-masing bahan segar sebanyak 50 g dan 100 g dengan 200 mL air menggunakan blender, kemudian disaring guna memperoleh filtrat bebas residu padat sebelum dilakukan pengenceran hingga konsentrasi 25% dan 50%. Variasi bobot bahan awal dan tingkat pengenceran dimaksudkan untuk menghasilkan gradien konsentrasi zat bioaktif yang terkontrol. Benih selanjutnya direndam dalam masing-masing larutan perlakuan selama 4 jam sebagai bentuk perlakuan *seed priming*. Selanjutnya benih dikecambahkan menggunakan metode *snail* pada media kardus semai untuk mengevaluasi respons vigoritas atau perkecambahan awal terhadap perlakuan invigorasi.

Variabel pengamatan difokuskan pada parameter viabilitas dan vigor benih sebagai indikator respons fisiologis terhadap perlakuan invigorasi. Daya kecambah (%) digunakan sebagai parameter utama viabilitas yang dihitung berdasarkan proporsi kecambah normal terhadap jumlah total benih. Pengujian dilakukan selama periode pengamatan 7-

14 hari dan perhitungan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Daya kecambah (\%)} = \frac{\text{jumlah kecambah normal}}{\text{jumlah seluruh benih}} \times 100\%$$

Waktu berkecambah (hari) diamati untuk mengukur kecepatan munculnya radikula sebagai indikator awal aktivasi metabolisme embrio. Parameter pertumbuhan awal dievaluasi melalui pengukuran panjang kecambah (cm). Adapun laju perkecambahan dihitung untuk menggambarkan dinamika kemundulan kecambah per satuan waktu sehingga memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai tingkat vigor benih.

Analisis data dilakukan dengan analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Pengolahan data dan perhitungan nilai *p-value* dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel. Analisis dilakukan untuk seluruh variabel parameter yang diamati. Kriteria pengambilan Keputusan pada ANOVA, Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($\alpha = 0,05$), atau $p\text{-value} < 0,05$, maka perlakuan memberi pengaruh nyata; Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, atau $p\text{-value} \geq 0,05$, maka perlakuan tidak berpengaruh nyata. Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%, maka dilakukan uji lanjut menggunakan: Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% yang digunakan untuk membandingkan rata-rata antar perlakuan pada kelompok yang menunjukkan perbedaan nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Benih terong ungu yang telah melewati masa simpan optimal umumnya mengalami proses penuaan fisiologis yang menyebabkan penurunan kualitas benih. Proses penuaan ini ditandai dengan kerusakan membran sel, meningkatnya akumulasi senyawa reaktif oksigen atau *reactive oxygen species* (ROS). Selain itu, terjadi penurunan aktivitas enzim metabolik yang berperan dalam proses perkecambahan. Kerusakan membran sel dapat menyebabkan kebocoran elektrolit selama proses imbibisi sehingga stabilitas membran dan keseimbangan ion dalam sel terganggu. Kondisi tersebut menghambat aktivasi metabolisme embrio serta menurunkan efisiensi pemanfaatan cadangan makanan dalam benih (Rahman et al., 2024).

Penurunan aktivitas enzim hidrolitik seperti α -amilase dan protease juga membatasi proses mobilisasi cadangan makanan berupa pati dan protein yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan awal kecambah. Akibatnya terjadi penurunan daya kecambah, lambatnya pertumbuhan kecambah, serta menurunnya vigor tanaman pada fase awal pertumbuhan (Wahab et al., 2025).

Invigorasi benih menggunakan teknik *seed priming* dengan ekstrak bahan alami dapat digunakan sebagai stimulus metabolik yang mampu mengaktifkan kembali proses fisiologis benih tanpa

memicu munculnya radikula sebelum proses penyemaian (Azka, 2021). Selama proses perendaman, benih mengalami imbibisi air secara bertahap sehingga memungkinkan terjadinya perbaikan struktur membran sel, aktivasi kembali respirasi seluler, serta sintesis berbagai biomolekul yang diperlukan dalam proses perkecambahan (Putro *et al.*, 2021). Aktivasi metabolisme tersebut membantu mempersiapkan benih untuk memasuki fase perkecambahan secara lebih cepat dan seragam setelah disemai.

Penggunaan ekstrak bahan alami dalam teknologi invigorasi benih memiliki beberapa keunggulan dibandingkan penggunaan zat kimia sintetis. Selain mudah diperoleh dan relatif ekonomis, bahan alami juga bersifat ramah

lingkungan serta mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh alami, antioksidan, dan sumber nutrisi mikro yang dapat mendukung pemulihan kondisi fisiologis benih (Ivena *et al.*, 2022). Hormon tumbuh seperti auksin, sitokinin, dan giberelin dapat merangsang pembelahan dan pemanjangan sel, sedangkan senyawa antioksidan berperan dalam menekan kerusakan oksidatif akibat radikal bebas selama proses penuaan benih (Prabawa *et al.*, 2020).

Daya Berkecambah

Hasil pengamatan daya berkecambah benih hingga 10 HST pada berbagai jenis bahan invigorasi dan konsentrasi yang berbeda disajikan pada

Tabel 1.

Tabel 1. Daya berkecambah benih kadaluarsa terong ungu

Daya berkecambah (%)			
Bahan invigorasi	Konsentrasi		Rata-rata
	K1	K2	
B1	63,33	70,00	66,67^a
B2	80,00	90,00	85,00^b
B3	40,00	66,67	53,33^a
Rata-rata	61,11	75,56	68,33

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji Beda Nyata Terkecil (BNT = 21,67)

Berdasarkan uji lanjut BNT 5% hasil rata-rata perlakuan B2 berbeda nyata terhadap perlakuan B1 dan B3. Adapun perlakuan B1 berbeda tidak nyata terhadap perlakuan B3. Perlakuan terbaik B2 yaitu perlakuan yang memiliki daya berkecambah sebesar 85,00%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan air kelapa dan ekstrak bawang merah

mampu meningkatkan daya kecambah benih terong ungu kadaluarsa.

Air kelapa berperan melalui kandungan hormon tumbuh alami seperti sitokinin, auksin, dan giberelin yang dapat merangsang pembelahan sel embrio, mengaktifkan enzim α -amilase untuk mobilisasi cadangan makanan (Afdharani *et al.*, 2020). Selain itu, air kelapa juga

dapat menjaga keseimbangan osmotik selama proses imbibisi sehingga mengurangi kerusakan membran sel dan mendukung aktivasi metabolisme embrio (Junaidi & Bahrudin, 2018; Septirosya *et al.*, 2024).

Sementara itu, ekstrak bawang merah meningkatkan daya kecambah melalui kandungan auksin alami seperti *indole acetic acid* (IAA) serta senyawa antioksidan berupa flavonoid dan fenolik (Ivena *et al.*, 2022). Hormon tersebut berperan dalam menekan kerusakan oksidatif akibat penuaan benih dan membantu menstabilkan aktivitas fisiologis embrio selama perkecambahan

(Prabawa *et al.*, 2020). Dengan demikian, kedua bahan alami tersebut berpotensi digunakan sebagai bahan invigorasi untuk membantu memulihkan viabilitas benih yang telah mengalami penurunan kualitas selama masa penyimpanan.

Waktu Benih Berkecambah

Hasil analisis sidik ragam membuktikan bahwa perlakuan bahan invigorasi (B) dan konsentrasi bahan invigorasi (K) berpengaruh nyata. Adapun interaksi (BxK) berpengaruh tidak nyata terhadap rata-rata waktu benih berkecambah sebagaimana disajikan pada

Tabel 2.

Tabel 2. Rerata hari benih berkecambah

Waktu benih berkecambah (hari)			
Bahan invigorasi	Konsentrasi		Rata-rata
	K1	K2	
B1	5,00	5,67	5,33 ^b
B2	5,00	5,67	5,33 ^b
B3	4,00	5,00	4,50 ^a
Rata-rata	4,67 ^a	5,44 ^b	5,06

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji Beda Nyata Terkecil (BNT = 0,73)

Berdasarkan uji lanjut BNT 5% hasil rata-rata. Perlakuan K1 berbeda nyata terhadap perlakuan K2. Adapun perlakuan B1 berbeda tidak nyata terhadap perlakuan B2 tetapi berbenya nyata terhadap perlakuan B3. Perlakuan terbaik B3K1 yaitu perlakuan dengan bahan invigorasi lidah buaya konsentrasi 25% yaitu pada 4 HST.

Pada parameter waktu berkecambah, perlakuan bahan invigorasi dan konsentrasi berpengaruh nyata, sedangkan interaksi keduanya tidak

signifikan. Perlakuan lidah buaya menunjukkan respons paling baik dengan waktu berkecambah lebih cepat dan pertumbuhan awal yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Konsentrasi 25% menghasilkan waktu berkecambah tercepat, sedangkan konsentrasi 50% menghasilkan tanaman tertinggi pada umur 10 HST. Hal ini diduga karena lidah buaya mengandung hormon seperti auksin dan giberelin, polisakarida hidrofilik, serta antioksidan yang membantu mengatur imbibisi air,

mengaktifkan metabolisme embrio, dan mendukung pemanjangan sel pada fase awal pertumbuhan (Prabawa *et al.*, 2020).

Rerata Panjang Kecambah pada 10 HST

Hasil analisis ragam membuktikan bahwa perlakuan bahan invigorasi (B)

dan interaksi (BxK) berpengaruh nyata. Adapun konsentrasi (K) berpengaruh tidak nyata terhadap rata-rata Panjang kecambah pada 10 HST. Hasil uji BNT disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Rata-rata panjang kecambah terong ungu pada 10 HST

Panjang kecambah pada 10 HST (cm)			
Bahan invigorasi	Konsentrasi		Rata-rata
	K1	K2	
B1	4,11 ^b	4,43 ^b	4,21
B2	3,76 ^b	3,25 ^a	3,50
B3	3,53 ^a	4,46 ^b	3,99
Rata-rata	3,80	4,01	3,90

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji Beda Nyata Terkecil (BNT = 0,55)

Berdasarkan uji lanjut BNT 5% hasil rata-rata perlakuan B2 berbeda tidak nyata pada perlakuan B3, tetapi berbeda nyata pada perlakuan B1. Adapun pada perlakuan interaksi perlakuan B1K1 berbeda tidak nyata pada perlakuan B1K2, B2K1, dan B3K2, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B2K2 dan B3K1. Perlakuan B2K2 dan B3K1 berbeda tidak nyata, sedangkan perlakuan terbaik pada faktor interaksi ada pada perlakuan B3K2 yakni perlakuan dengan bahan invigorasi lidah buaya dengan konsentrasi 50%. Perlakuan tersebut menghasilkan rerata kecambah terpanjang yaitu 4,46 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah secara konsisten menghasilkan panjang kecambah yang lebih tinggi pada berbagai umur pengamatan, terutama pada 7-10 HST. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak bawang merah lebih berperan dalam

meningkatkan vigor dan pertumbuhan awal tanaman pada fase pascakecambah. Kandungan *indole acetic acid* (IAA) alami pada bawang merah dapat merangsang pemanjangan sel, sementara senyawa flavonoid dan fenolik berfungsi sebagai antioksidan yang membantu menekan kerusakan sel akibat penuaan benih (Mirwatululi, 2021). Selain itu, keberadaan hormon tumbuh seperti auksin dan giberelin dalam bahan alami juga mendukung pembelahan dan pemanjangan sel sehingga meningkatkan pertumbuhan vegetatif awal kecambah (Putro *et al.*, 2021; Zebua, 2025).

Laju Perkecambahan

Hasil analisis sidik ragam membuktikan bahwa faktor bahan invigorasi (B) dan faktor konsentrasi bahan invigorasi (K) berpengaruh nyata terhadap kecepatan berkecambah benih mentimun kadaluarsa. Adapun faktor

interaksi (BxK) berpengaruh tidak nyata terhadap rerata kecepatan berkecambah benih mentimun kadaluarsa. Hasil uji BNT disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rata-rata perkecambahan benih kadaluarsa terong ungu

Laju perkecambahan (%)			
Bahan invigorasi	Konsentrasi		Rata-rata
	K1	K2	
B1	45,27	43,17	44,22 ^a
B2	43,12	41,19	42,15 ^a
B3	49,00	44,13	46,56 ^b
Rata-rata	45,80	42,83	44,31

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji Beda Nyata Terkecil (BNT = 3,02)

Berdasarkan uji lanjut BNT 5% hasil rata-rata perlakuan B1 berbeda tidak nyata terhadap perlakuan B2 tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B3. Adapun perlakuan K1 berbeda tidak nyata terhadap perlakuan K2. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B3 yaitu perlakuan yang memiliki laju perkecambahan sebesar 46,56%.

Lidah buaya berperan tidak hanya sebagai sumber zat pengatur tumbuh alami, tetapi juga sebagai agen pelindung fisiologis yang membantu memperbaiki proses imbibisi, mengaktifkan metabolisme embrio, serta melindungi sel dari kerusakan akibat penuaan benih (Nooyo & Nasrul, 2025). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa faktor konsentrasi dan interaksi perlakuan umumnya tidak berpengaruh nyata, sehingga peningkatan viabilitas dan vigor benih lebih dipengaruhi oleh jenis bahan invigorasi. Meskipun demikian, secara deskriptif konsentrasi 50% cenderung menghasilkan nilai pengamatan lebih tinggi hingga 14 HST.

Hasil tersebut menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan stimulus fisiologis pada konsentrasi lebih tinggi. Hal ini berkaitan dengan adanya titik optimum fisiologis karena konsentrasi terlalu rendah belum mampu mengaktifkan metabolisme embrio secara optimal. Adapun konsentrasi yang terlalu tinggi berpotensi menimbulkan tekanan osmotik (Sakinah *et al.*, 2023). Secara keseluruhan, bahan invigorasi alami terutama lidah buaya mampu meningkatkan laju perkecambahan (Azka, 2021). Peningkatan tersebut akibat adanya kandungan polisakarida dan antioksidan yang mendukung stabilitas membran sel, respirasi, serta mobilisasi cadangan makanan selama perkecambahan (Rahman *et al.*, 2024).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman benih terong ungu kadaluarsa menggunakan ekstrak bahan alami mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih. Hal tersebut ditunjukkan oleh

meningkatkan daya kecambah, percepatan waktu berkecambah, serta peningkatan pertumbuhan awal tanaman. Setiap jenis bahan invigorasi memberikan respons yang berbeda. Aplikasi air kelapa menghasilkan daya kecambah tertinggi, ekstrak bawang merah meningkatkan vigor pertumbuhan awal terutama pada tinggi tanaman. Adapun ekstrak lidah buaya menunjukkan respons paling konsisten dalam mempercepat perkecambahan dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Perlakuan terbaik diperoleh pada penggunaan ekstrak lidah buaya konsentrasi 50% yang menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada umur 10 HST. Sementara itu, konsentrasi 25% memberikan waktu berkecambah tercepat. Secara keseluruhan, pemanfaatan ekstrak bahan alami berpotensi menjadi teknologi revitalisasi benih yang ekonomis, ramah lingkungan, dan aplikatif untuk meningkatkan kualitas benih terong ungu yang telah melewati masa simpan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdharani, R., Hasanuddin, H., & Bakhtiar, B. (2020). Pengaruh bahan invigorasi dan lama perendaman pada benih padi kadaluarsa (*Oryza sativa* L.) terhadap viabilitas dan vigor benih. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(1), 169–183. Retrieved from: <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i1.10361>
- Azka, N.A. (2021). Aplikasi ekstrak bawang merah dan kecambah kacang hijau untuk invigorasi benih cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) kadaluarsa. *Agrotechnology Innovation (Agrinova)*, 4(1), 11–14. Retrieved from: <https://doi.org/10.22146/a.74266>
- Ivena, K.I., Wijayanto, B., & Wartapa, A. (2022). Optimasi penggunaan ekstrak bawang merah Sebagai agen invigorasi untuk meningkatkan Kualitas benih buncis (*Phaseolus vulgaris*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 29(2), 41–49. Retrieved from: <https://doi.org/10.55259/jiip.v29i2.15>
- Jayadi, W., Adnan, A., Utami, R.S., & Fransisko, E. (2023). Konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap invigorasi benih jagung (*Zea mays* L.) kadaluarsa. *Pucuk: Jurnal Ilmu Tanaman*, 3(1), 17–26. Retrieved from: <https://doi.org/10.58222/pucuk.v3i1.176>
- Juanda, B.R., Mulyani, C., & Sofiyana, S. (2016). Pengaruh masa kadaluarsa dan perendaman dalam air kelapa terhadap invigorasi benih semangka (*Citrus lunatus* Thunb. Matsum. et Nankai). *Agrosamudra*, 4(2), 81–91. Retrieved from: <https://ejurnalunsam.id/index.php/jagrs/article/view/254>
- Junaidi, I.L., & Bahrudin, B. (2018). Invigorasi benih tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) kadaluarsa dengan aplikasi air kelapa muda dan lama inkubasi. *Mitra Sains*, 6(1), 31–42.
- Kurnianingrum, I., & Rosya, A. (2024). Optimalisasi pemberian zat pengatur tumbuh alami untuk perlakuan benih tomat (*Solanum esculentum*) dengan variasi konsentrasi guna peningkatan viabilitas benih. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 9(1), 65–72. Retrieved from:

- <https://doi.org/10.32503/hijau.v9i1.4912>
- Malik, F., Faisal, F., Nazaruddin, M., Ismadi, I., & Nasruddin, N. (2025). Perkecambahan benih cabai rawit (*Capsicum frutescens*) kadaluarsa pada konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah menggunakan alat f & f manual germinator. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*, 4(1), 15–22. Retrieved from: <https://ojs.unimal.ac.id/jimatek/article/view/24291>
- Mirwatululi, M. (2021). Aplikasi ekstrak bawang merah terhadap perkecambahan benih kedelai (*Glycine max* L.) kadaluarsa. *Jurnal Sains Pertanian (JSP)*, 5(3), 92–98. Retrieved from: <https://doi.org/10.51179/jsp.v5i3.1702>
- Nooyo, I., & Nasrul, M. (2025). Respon Benih jagung (*Zea mays* L.) kadaluarsa terhadap invigor berbagai zat pengatur tumbuh. *PLANTKLOPEDIA: Jurnal Sains dan Teknologi Pertanian*, 5(1), 98–112. Retrieved from: <https://doi.org/10.55678/plantklopedia.v5i1.1706>
- Prabawa, P.S., Parmila, I.P., & Suarsana, M. (2020). Invigorasi benih sawi pagoda (*Brassica narinosa*) kadaluarsa dengan berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh alami. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 3(1), 91–97. Retrieved from: <https://doi.org/10.37637/ab.v3i1.462>
- Putro, D.S.S., Talkah, A., & Helilusiatiningsih, N. (2021). Pengaruh macam ZPT alami dan lama perendaman terhadap pertumbuhan awal benih semangka (*Citrullus lanatus*) kadaluarsa varietas hibrida F1 (REDIN). *Tropicorps*, 4(1), 34–42. Retrieved from: <https://doi.org/10.30587/tropicrops.v4i1.2332>
- Rahman, A.R., Sari, M., & Diaguna, R. (2024). Peningkatan daya simpan benih kedelai (*Glycine max* L.) melalui perlakuan antar periode simpan. *Bul. Agrohorti*, 12(2), 207–215. Retrieved from: <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/agrob.v12i2.55449>
- Sakinah, F., Purnamaningsih, S.L., & Yulianah, I. (2023). Respon benih cabai (*Capsicum annum* L.) kadaluarsa terhadap lama perendaman dan macam ZPT alami pada viabilitas, vigor dan pertumbuhan bibit. *Jurnal Produksi Tanaman*, 11(3), 199–208. Retrieved from: <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2023.011.03.07>
- Septirosya, T., Zulmi, D.R., & Zulaiha, S. (2024). Invigorasi benih cabai merah (*Capsicum annum* L.) kadaluarsa melalui teknik hydropriming menggunakan air kelapa muda. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 8(1), 71–80. Retrieved from: <https://doi.org/10.25047/agriprima.v8i1.543>
- Wahab, F.A., Kandowangko, N.Y., & Ahmad, J. (2025). Studi pematangan dormansi dalam meningkatkan daya kecambah benih padi (*Oryza sativa* L.) varietas Mekongga dengan perlakuan GA 3. *Tumbuhan: Publikasi Ilmu Sosiologi Pertanian dan Ilmu Kehutanan*, 2(1), 1–12. Retrieved from: <https://doi.org/10.62951/tumbuhan.v2i1.173>
- Zebua, C.S. (2025). Memanfaatkan air irisan bawang merah untuk meningkatkan kualitas perkecambahan benih buncis (*Phaseolus vulgaris*). *PENARIK: Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 2(2), 183–188. Retrieved from <https://sihojournal.com/index.php/penarik/article/view/649>