

**PENGARUH METODE *PRIMING* PADA BERBAGAI UMUR SIMPAN
TERHADAP MUTU BENIH TERONG VARIETAS SUMO**

***EFFECT OF PRIMING METHODS AT VARIOUS STORAGE AGES ON THE
SEED QUALITY OF EGGPLANT SUMO VARIETY***

Ayuni Ambarwati¹, Rajiman², Asih Farmia³

^{1,2,3} Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang

¹ ayuniambarwati@gmail.com, ² rajimanwin@gmail.com, ³ asihfarmia010304@gmail.com

Masuk: 20 Mei 2026

Penerimaan: 08 Juni 2026

Publikasi: 14 Juni 2026

ABSTRAK

Terong (*Solanum melongena* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomis tinggi di Indonesia yang memiliki prospek pasar baik di tingkat lokal maupun nasional. Keberhasilan budidaya terong sangat ditentukan oleh kualitas benih yang digunakan, terutama viabilitas dan vigor benih sebagai indikator kemampuan tumbuh dalam kondisi lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode *priming* pada berbagai umur simpan terhadap mutu benih terong (*Solanum melongena* L.) varietas Sumo. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang pada tanggal 7-22 November 2025. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 3×5 dengan tiga ulangan. Faktor umur simpan benih (A) terdiri dari benih baru (A0), benih edar (A1), dan benih *expired* 1 tahun (A2), sedangkan Faktor metode *priming* (B) terdiri dari kontrol (B0), *hydropriming* (B1), *halopriming* KNO₃ 2% (B2), H₂O₂ 1% (B3), dan air hangat 45°C (B4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur simpan benih berpengaruh nyata terhadap hampir seluruh parameter mutu benih, dengan benih edar (A1) memberikan hasil terbaik pada daya kecambah (92,67%), potensi tumbuh maksimal (90,60%), indeks vigor (56,27%), panjang hipokotil (6,03 cm), bobot segar (0,3078 g), dan bobot kering kecambah (0,0159 g). Metode *priming* hanya berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh dan indeks vigor, dengan *hydropriming* (B1) menghasilkan nilai terbaik pada kecepatan tumbuh (23,19%/etmal) dan indeks vigor (55,67%). Interaksi antara umur simpan dan metode *priming* hanya terjadi pada parameter kecepatan tumbuh, dengan kombinasi terbaik benih baru dan *hydropriming* (A0B1) sebesar 24,08%/etmal, sedangkan *halopriming* KNO₃ 2% (A2B2) lebih stabil pada benih deteriorasi dengan nilai 22,96%/etmal. Penggunaan benih edar dikombinasikan dengan *hydropriming* direkomendasikan untuk hasil optimal, sedangkan *halopriming* KNO₃ 2% disarankan sebagai solusi untuk benih kedaluwarsa.

Kata kunci: Benih, Deteriorasi, Mutu, *Priming*, Terong.

ABSTRACT

Eggplant (Solanum melongena L.) is a horticultural commodity with high economic value in Indonesia, offering market prospects both locally and nationally. Successful eggplant cultivation is largely determined by the quality of the seeds used, particularly seed viability and vigor, which are indicators of growth ability under field conditions. This study aimed to determine the effect of priming methods at different storage periods on the quality of eggplant (Solanum melongena L.) seeds of the Sumo variety. The research was conducted at the Seed Technology Laboratory of the Agricultural Development Polytechnic of Yogyakarta–Magelang from November 7 to 22, 2025. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) factorial and three replications. Factor A was seed storage period, consisting of fresh seeds (A0), commercial seeds (A1), and seeds expired for one year (A2). Factor B was priming method, consisting of no priming (B0), hydropriming (B1), halopriming with 2% KNO₃ (B2), 1% H₂O₂ (B3), and warm water at 45°C (B4). The results showed that seed storage period significantly affected almost all observed parameters, with commercial seeds (A1) showing the best performance on germination percentage (92.67%), maximum growth potential (90.60%), vigor index

(56.27%), hypocotyl length (6.03 cm), fresh weight (0.3078 g), and dry weight of seedlings (0.0159 g). Priming method only significantly affected germination rate and vigor index, with hydropriming (B1) producing the best results on germination rate (23.19%/etmal) and vigor index (55.67%). A significant interaction between storage period and priming method was observed only on germination rate, with the best combination of fresh seeds and hydropriming (A0B1) producing 24.08%/etmal, while halopriming with 2% KNO_3 (A2B2) was more stable for deteriorated seeds at 22.96%/etmal. Commercial seeds combined with hydropriming are recommended for optimal results, while halopriming with 2% KNO_3 is suggested as a solution for expired seeds.

Keywords: Seed, Deterioration, Quality, Priming, Eggplant.

PENDAHULUAN

Benih merupakan input utama dalam sistem produksi pertanian yang menentukan keberhasilan budidaya sejak fase awal pertumbuhan. Mutu benih mencakup dua komponen utama yaitu viabilitas dan vigor, yang secara langsung memengaruhi persentase perkecambahan, kecepatan tumbuh serta keseragaman pertanaman di lapangan. Benih terong (*Solanum melongena* L.) sebagai salah satu komoditas hortikultura sensitif terhadap kondisi penyimpanan, khususnya ketidakstabilan suhu dan kelembaban yang sulit dikendalikan (Sari, 2021). Penurunan mutu benih terong akibat penyimpanan yang kurang optimal dapat menurunkan daya kecambah, mempengaruhi kecepatan tumbuh, dan indeks vigor benih secara nyata.

Dalam masa penyimpanan, benih secara perlahan mengalami kemunduran yang terus berkembang dan tidak bisa sepenuhnya ke kondisi semula. Kondisi ruang penyimpanan yang kurang sesuai dapat memicu terjadinya deteriorasi, yang berakibat pada menurunnya daya tumbuh serta mutu fisiologis benih (Firmansyah *et al.*, 2024). Deteriorasi ditandai oleh kerusakan membran sel, berkurangnya aktivitas enzim hidrolitik, terdegradasinya cadangan makanan di dalam endosperma, serta meningkatnya permeabilitas membran yang mengakibatkan kebocoran elektrolit (Prastio *et al.*, 2023). Benih yang mengalami deteriorasi memiliki viabilitas yang rendah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal, dan kondisi ini dapat diperbaiki melalui penerapan teknik invigorasi yang tepat (Gusviani *et al.*, 2026).

Salah satu upaya untuk memulihkan dan meningkatkan mutu fisiologis benih yang telah mengalami deteriorasi adalah melalui perlakuan *priming*. *Priming* merupakan teknik invigorasi dengan perlakuan hidrasi benih terkontrol yang bertujuan mempercepat proses imbibisi dan aktivasi enzim, akibatnya proses perkecambahan berlangsung lebih cepat dan serempak (Asih, 2020). Beberapa metode yang umum diterapkan meliputi *hydropriming* menggunakan air destilasi, *halopriming* menggunakan larutan garam anorganik seperti KNO_3 , serta *chemical priming* menggunakan bahan kimia seperti H_2O_2 . Perlakuan *osmokonditioning* menggunakan KNO_3 terbukti mampu meningkatkan viabilitas maupun vigor benih terong kadaluwarsa secara nyata lebih baik dibandingkan kontrol (Asih, 2020). Keefektifan setiap metode serta konsentrasi bahan kimia yang diterapkan sangat dipengaruhi oleh kondisi awal benih, termasuk tingkat deteriorasi yang terjadi akibat lamanya penyimpanan (Qibthiyah *et al.*, 2024).

Penelitian mengenai pengaruh *priming* terhadap mutu benih hortikultura sudah pernah dilakukan, namun kajian yang secara spesifik menghubungkan variasi umur simpan benih terong dengan respons terhadap berbagai metode dan konsentrasi bahan *priming* masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode *priming* pada

berbagai umur simpan terhadap mutu benih terong varietas Sumo, serta mengidentifikasi kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan vigor dan viabilitas benih.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Benih Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang, pada tanggal 7-22 November 2025

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, gelas ukur 100 mL, pipet tetes, termometer digital, water bath, saringan plastik, oven, dan germinator. Bahan yang digunakan meliputi benih terong varietas Sumo dengan tiga kondisi yaitu benih baru, edar, dan *expired* 1 tahun; larutan KNO₃ 2%; larutan H₂O₂ 1%; *aquades*; air panas suhu 45°C; alkohol 70%; dan kertas buram (merang).

Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan faktorial dengan perlakuan metode *priming* benih. Bahan yang digunakan adalah benih terong dengan jumlah 100 butir per perlakuan dan perbandingan benih dengan larutan sebesar 1:5 (b/v). Perlakuan *priming* terdiri atas: B1 (*hydropriming* dengan air suling selama 24 jam pada suhu kamar $\pm 27^{\circ}\text{C}$) (Ilyas, 2012), B2 (*halopriming* dengan larutan KNO₃ 2% selama 24 jam dilanjutkan pembilasan *aquades* sebanyak dua kali) (Asih, 2020), B3 (*priming* dengan larutan H₂O₂ 1% selama 30 menit dengan penggoyangan setiap 5–10 menit kemudian dibilas *aquades*) (Yang *et al.*, 2025), dan B4 (perlakuan air panas pada suhu 45°C selama 15 menit kemudian didinginkan dengan *aquades* suhu kamar) (Asih, 2020).

Setelah perlakuan, benih dikering-anginkan 1–3 jam hingga kering sentuh. Uji perkecambahan dilakukan dengan metode *Roll Towel Test* (RTT) menggunakan 100 butir benih dalam pola 10×10 pada kertas lembap steril, kemudian digulung dan diinkubasi dalam germinator selama 14 hari (ISTA, 2024).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah umur simpan (A), dan Faktor metode *priming* (B).

Faktor pertama : Umur Simpan

A0 : Benih baru (kontrol)

A1 : Benih Edar

A2 : Benih *Expired*

Faktor kedua : Metode *Priming*

B0 : Tanpa perlakuan *Priming* (kontrol)

B1 : *Hydropriming* (perendaman *aquades* 24 jam)

B2 : *Halopriming* (larutan KNO₃ 2%, 24 jam)

B3 : H₂O₂ *priming* (larutan H₂O₂ 1%, 30 menit)

B4 : Air hangat (45°C, 15 menit)

Dari 2 faktor perlakuan menghasilkan 15 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga jumlah unit percobaan pada penelitian ini sebanyak 45 unit percobaan.

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang diamati yaitu

1. Daya Berkecambah (DB)

Daya Berkecambah dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal hari ke 7 dan hari ke 14 dengan rumus (ISTA, 2024):

$$DB (\%) = \frac{\Sigma KN \text{ Hitung I} + \Sigma KN \text{ Hitung II}}{\Sigma \text{ benih yang ditanam}} \times 100$$

Keterangan: Σ KN hitung I : *first count* ke-7

Σ KN hitung I : *first count* ke-7

Σ KN hitung II: *final count* ke-14

DB : Daya kecambah

KN : Kecambah normal

2. Potensi Tumbuh Maksimal (PTM)

Potensi tumbuh maksimuml dihitung berdasarkan jumlah kecambah yang tumbuh normal maupun abnormal pada 7 HST (hari setelah tanam)(ISTA, 2024). Potensi tumbuh maksimum dihitung dengan rumus:

$$PTM(\%) = \frac{\Sigma \text{benih yang tumbuh}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

3. Kecepatan tumbuh (KCT)

Kecepatan tumbuh (KCT) diamati setiap hari selama 14 hari pada benih yang berkecambah normal (ISTA, 2024). Kemudian dihitung menggunakan rumus:

$$KCT = \left(\% \frac{KN}{etmal} \right) = \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

Keterangan: t : waktu pengamatan ke-i

N : persentase kecambah normal setiap waktu pengamatan

tn : waktu akhir pengamatan (hari ke 14)

Etmal : waktu pengamatan (1 etmal = 24 jam

4. Indek Vigor (IV)

Indek vigor (IV) dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal pada hitungan pertama (first count) yaitu hari ke-7(ISTA, 2024), menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IV (\%) = \frac{\Sigma \text{kecambah normal pada hitungan pertama}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Pengukuran morfologi pada 10 kecambah normal sebagai data penunjang, yang mencakup panjang hipokotil, panjang radikula, bobot segar dan bobot kering yang diperoleh melalui pengovenan pada suhu 80°C selama 24 jam (Fatmawati & Asmuliani R, 2025).

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf 5%. Apabila terdapat beda nyata, analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi Hasil Sidik Ragam

Penelitian ini menggunakan dua faktor perlakuan yaitu Faktor umur simpan benih (A) dan Faktor metode *priming* (B). Seluruh data parameter dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA), kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%. Rekapitulasi hasil sidik ragam disajikan pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Rekapitulasi hasil sidik ragam pengaruh umur simpan dan metode *priming* terhadap parameter mutu benih terong.

Variabel Pengamatan	Umur Simpan (A)	Metode Priming (B)	Interaksi (A×B)	KK (%)
Daya Kecambah (%)	*	tn	tn	3,40%
Potensi Tumbuh Maksimal (%)	*	tn	tn	5,55%
Kecepatan Tumbuh (%)	*	**	*	5,20%
Indeks Vigor (%)	*	*	tn	14,85%
Panjang Hipokotil (cm)	**	tn	tn	5,91%
Panjang Radikula (cm)	tn	tn	tn	10,24%
Bobot Segar Kecambah (g)	**	tn	tn	11,29%
Bobot Kering Kecambah (g)	**	tn	tn	15,29%

Keterangan: tn = Tidak Berpengaruh Nyata (Sig. > 0,05); * = Berpengaruh Nyata (Sig. < 0,05); ** = Berpengaruh Sangat Nyata (Sig. < 0,01); KK = Koefisien Keragaman.

Berdasarkan tabel 1, interaksi antara umur simpan benih dan metode *priming* terjadi pada parameter kecepatan tumbuh. Hal ini menunjukkan bahwa respons benih terhadap perlakuan *priming* dipengaruhi oleh kondisi fisiologis benih akibat penyimpanan. Perlakuan *priming* diketahui mampu memperbaiki vigor dan mempercepat pertumbuhan awal kecambah, terutama pada benih yang telah mengalami penurunan mutu selama penyimpanan (Septirosya *et al.*, 2024). Faktor umur simpan berpengaruh nyata hingga sangat nyata terhadap daya kecambah, potensi tumbuh maksimal, kecepatan tumbuh, indeks vigor, panjang hipokotil, bobot segar kecambah, dan bobot kering kecambah.

Hal ini menunjukkan bahwa penyimpanan menyebabkan proses deteriorasi benih yang berdampak pada penurunan viabilitas dan vigor benih (Ramdan *et al.*, 2022). Namun, umur simpan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang radikula, diduga karena pertumbuhan akar awal masih didukung oleh cadangan makanan benih yang tersedia. Metode *priming* berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh dan indeks vigor, yang menunjukkan bahwa perlakuan tersebut mampu meningkatkan aktivitas fisiologis benih sebelum perkecambahan berlangsung (Yuliani *et al.*, 2023). Sebaliknya, metode *priming* tidak berpengaruh nyata terhadap daya kecambah, potensi tumbuh maksimal, panjang hipokotil, panjang radikula, bobot segar kecambah, dan bobot kering kecambah. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas *priming* pada

parameter tersebut belum cukup untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan (Asih, 2020).

Daya Kecambah (%)

Hasil pengamatan daya kecambah pada pengaruh umur simpan dan metode *priming* disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, benih edar (A1) menunjukkan daya kecambah tertinggi (92,67%), berbeda nyata dengan benih *expired* (A2) sebesar 89,67%, sedangkan benih baru (A0) berada di antara keduanya (91,00%). Seluruh perlakuan masih melampaui ambang batas 85% sehingga memenuhi kriteria benih bermutu. Hal ini diduga penyimpanan benih akan berpengaruh pada kematangan fisiologi maupun deteriorasi. Pada proses *after-ripening* selama penyimpanan yang menyempurnakan kematangan fisiologis embrio (Wahyuni *et al.*, 2023), sebaliknya penyimpanan yang terlalu lama akan mengakibatkan deteriorasi dengan ditandai kerusakan membran dan penurunan aktivitas enzim (Ramdan *et al.*, 2022).

Tabel 2. Rerata daya kecambah (%).

<i>Priming</i>	Umur Simpan			Rerata
	A ₀ (Benih Baru)	A ₁ (Benih Edar)	A ₂ (Benih <i>Expired</i> 1 tahun)	
B ₀ (Tanpa <i>priming</i>)	90,00	92,67	85,00	89,22 k
B ₁ (<i>Hydropriming</i>)	92,33	91,00	92,00	91,78 k
B ₂ (<i>Halopriming</i>)	91,33	92,67	91,00	91,67 k
B ₃ (H ₂ O ₂ <i>priming</i>)	88,00	92,33	91,33	90,56 k
B ₄ (<i>Thermopriming</i>)	93,33	94,67	89,00	92,33 k
Rerata	91,00 ab	92,67 b	89,67 a	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) = tidak ada interaksi.

Berdasarkan tabel 2, menunjukkan bahwa metode *priming* tidak berpengaruh nyata terhadap daya kecambah, tetapi daya kecambah melebihi standar mutu minimal sebesar 80%(Ilyas, 2012). Penggunaan metode *priming* mempunyai peran untuk meningkatkan kecepatan dan keserempakan perkecambahan, bukan viabilitas total benih (Septirosya *et al.*, 2024). Selanjutnya Fatmawati *at al.*, (2025) melaporkan bahwa metode invigorasi pada benih terong yang disimpan lebih memengaruhi kecepatan tumbuh.

Potensi Tumbuh Maksimal (%)

Hasil pengamatan potensi tumbuh maksimal pada pengaruh umur simpan dan metode *priming* disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, benih edar (A1) nyata menghasilkan potensi tumbuh maksimal tertinggi (90,60%), dan nyata berbeda dengan benih *expired* (A2), tetapi tidak nyata dibanding benih baru (A0). Hal ini mengindikasikan deteriorasi fisiologis akibat penyimpanan melampaui masa edar, yang menyebabkan kerusakan membran sel serta

penurunan aktivitas enzim hidrolitik. Menurut Asih (2020) menegaskan bahwa potensi tumbuh maksimal lebih ditentukan oleh kondisi fisiologis awal benih, sebab kerusakan seluler yang telah terjadi tidak dapat dipulihkan sepenuhnya melalui *priming*.

Tabel 3. Rerata potensi tumbuh maksimal (%).

<i>Priming</i>	Umur Simpan			Rerata
	A ₀ (Benih Baru)	A ₁ (Benih Edar)	A ₂ (Benih <i>Expired</i> 1 tahun)	
B ₀ (Tanpa <i>priming</i>)	90,33	92,00	85,67	89,33 k
B ₁ (<i>Hydropriming</i>)	91,67	90,67	88,33	90,22 k
B ₂ (<i>Halopriming</i>)	85,33	91,33	83,33	86,67 k
B ₃ (H ₂ O ₂ <i>priming</i>)	90,00	87,67	82,67	86,78 k
B ₄ (<i>Thermopriming</i>)	92,33	91,33	88,67	90,78 k
Rerata	89,93 b	90,60 b	85,73 a	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) = tidak ada interaksi.

Penggunaan metode *priming* tidak nyata berpengaruh terhadap potensi tumbuh maksimal. Hasil ini diduga bahwa metode *priming* hanya mempercepat proses pra-perkecambahan, bukan meningkatkan jumlah benih viabel. Menurut Firmansyah *et al.* (2024) menyatakan bahwa potensi tumbuh maksimum berkorelasi positif dengan kualitas fisiologis awal dan kondisi penyimpanan yang tepat, sehingga penggunaan benih dalam masa edar yang masih berlaku dikombinasikan dengan teknik *priming* yang sesuai tetap direkomendasikan untuk mengoptimalkan produksi terong di lapangan.

Kecepatan Tumbuh (%/Etmal)

Hasil pengamatan kecepatan tumbuh pada pengaruh umur simpan dan metode *priming* disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, kombinasi A0B1 (benih baru + *hydropriming*) menghasilkan kecepatan tumbuh tertinggi (24,08%/etmal), diikuti A1B1 (23,70%/etmal), sementara nilai terendah tercatat pada A0B0 (18,53%/etmal) dan A2B4 (18,78%/etmal). Keunggulan *hydropriming* diduga karena imbibisi terkontrol selama 24 jam mengaktifasi enzim amilase dan dehidrogenase secara lebih efisien untuk menyuplai energi bagi embrio (Prastio *et al.*, 2023). *Halopriming* KNO₃ 2% (B2) juga menunjukkan konsistensi yang baik di semua umur simpan, termasuk pada benih *expired* (22,96%/etmal), berkat peran ion nitrat dalam menstimulasi enzim nitrat reduktase dan ketersediaan energi pra-perkecambahan (Yuliani *et al.*, 2023). Interaksi umur simpan dan metode *priming* mengindikasikan bahwa respons benih terhadap *priming* dipengaruhi tingkat deteriorasinya (Septirosya *et al.*, 2024).

Tabel 4. Rerata kecepatan tumbuh (%/etmal).

<i>Priming</i>	Umur Simpan			Rerata
	A ₀ (Benih Baru)	A ₁ (Benih Edar)	A ₂ (Benih <i>Expired</i> 1 tahun)	
B ₀ (Tanpa <i>priming</i>)	18,53 a	21,18 cd	20,54 bc	20,08
B ₁ (<i>Hydropriming</i>)	24,08 f	23,70 ef	21,79 cde	23,19
B ₂ (<i>Halopriming</i>)	21,94 cde	22,61 cdef	22,96 def	22,50
B ₃ (H ₂ O ₂ <i>priming</i>)	21,40 cd	22,14 cdef	20,73 bc	21,42
B ₄ (<i>Thermopriming</i>)	20,76 bc	21,68 cde	18,78 ab	20,40
Rerata	21,34	22,26	20,96	(+)

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Tanda (+) = ada interaksi.

Hydropriming paling efektif pada benih baru (A₀), sedangkan *halopriming* KNO₃ lebih konsisten pada benih *expired* (A₂) karena ion K⁺ dan NO₃⁻ menstimulasi jalur metabolisme alternatif pada sel yang mengalami kemunduran parsial (Lushfieka *et al.*, 2024). Agustiansyah *et al.* (2022) melaporkan bahwa *hydropriming* lebih efektif pada benih bervigor tinggi sedangkan *halopriming* lebih stabil pada benih deteriorasi, konsisten dengan hasil penelitian ini. Sebaliknya, *thermopriming* (B₄) menghasilkan kecepatan tumbuh terendah pada A₂ karena paparan panas. memperparah kerusakan protein dan lipid membran benih yang telah deteriorasi.

Indeks Vigor (%)

Hasil pengamatan indeks vigor pada pengaruh umur simpan dan metode *priming* disajikan pada Tabel 5. Perlakuan benih edar (A₁) menghasilkan indeks vigor tertinggi dan nyata berbeda dengan benih *expired* (A₂), tetapi tidak nyata dengan benih baru (A₀). Hasil ini sejalan dengan Rahayuningsih *at al.*, (2025) yang menyatakan bahwa benih kadaluwarsa mengalami penurunan indeks vigor akibat kerusakan DNA dan menurunnya aktivitas enzim perkecambahan, sehingga benih *expired* pada seluruh perlakuan konsisten menunjukkan nilai lebih rendah dibanding benih edar.

Tabel 5. Rerata indeks vigor (%).

<i>Priming</i>	Umur Simpan			Rerata
	A ₀ (Benih Baru)	A ₁ (Benih Edar)	A ₂ (Benih <i>Expired</i> 1 tahun)	
B ₀ (Tanpa <i>priming</i>)	42,67	50,00	48,00	46,89 k
B ₁ (<i>Hydropriming</i>)	53,67	62,00	51,33	55,67 l
B ₂ (<i>Halopriming</i>)	55,67	55,67	54,67	55,33 l
B ₃ (H ₂ O ₂ <i>priming</i>)	47,67	61,67	48,67	52,67 kl
B ₄ (<i>Thermopriming</i>)	53,67	52,00	33,33	46,33 k
Rerata	50,67 ab	56,27 b	47,20 a	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) = tidak ada interaksi.

Berdasarkan tabel 5, perlakuan *hydropriming* (B₁) dan *halopriming* (B₂) menghasilkan indeks vigor tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan kontrol (B₀) dan air hangat (B₄). Hal ini

mengindikasikan bahwa benih yang telah mengalami deteriorasi menjadi lebih sensitif terhadap cekaman suhu. Menurut Silmy *et al.*, (2024) melaporkan bahwa *hydropriming* dan *halopriming* secara signifikan meningkatkan indeks vigor benih bervigor rendah. Indeks vigor merupakan indikator sensitif kemunduran fisiologis yang tidak selalu terdeteksi melalui uji daya kecambah standar (Firmansyah *et al.*, 2024).

Panjang Hipokotil (cm)

Hasil pengamatan Panjang hipokotil pada pengaruh umur simpan dan metode *priming* disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa benih edar (A1) menghasilkan hipokotil terpanjang, dan berbeda nyata dibandingkan benih baru (A0) serta benih *expired* (A2). Hasil ini A1 mencerminkan kondisi fisiologis optimal telah melewati *after-ripening* sempurna namun belum mengalami deteriorasi signifikan sehingga cadangan karbohidrat dan lipid tersedia maksimal untuk pemanjangan hipokotil (Ermawati *et al.*, 2025). Sebaliknya, penurunan pada A2 berkaitan dengan degradasi cadangan endosperma dan menurunnya aktivitas enzim amilase serta lipase selama penyimpanan melampaui masa edar, yang menghambat suplai energi bagi pemanjangan sel hipokotil (Firmansyah *et al.*, 2024).

Tabel 6. Rerata panjang hipokotil (cm).

<i>Priming</i>	Umur Simpan			Rerata
	A ₀ (Benih Baru)	A ₁ (Benih Edar)	A ₂ (Benih <i>Expired</i> 1 tahun)	
B ₀ (Tanpa <i>priming</i>)	5,84	6,01	5,66	5,84 k
B ₁ (<i>Hydropriming</i>)	5,36	6,21	5,62	5,73 k
B ₂ (<i>Halopriming</i>)	5,79	6,01	5,72	5,84 k
B ₃ (H ₂ O ₂ <i>priming</i>)	5,80	5,70	5,53	5,68 k
B ₄ (<i>Thermopriming</i>)	5,91	6,21	5,51	5,87 k
Rerata	5,74 a	6,03 b	5,61 a	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) = tidak ada interaksi.

Penggunaan metode *priming* tidak nyata berpengaruh terhadap panjang hipokotil. Hal ini menunjukkan bahwa *priming* lebih bekerja pada aspek kecepatan perkecambahan, bukan pertumbuhan morfologi kecambah. Penelitian Sari (2021) yang menyatakan bahwa panjang hipokotil lebih ditentukan oleh ketersediaan cadangan makanan dan integritas endosperma daripada perlakuan *priming*.

Panjang Radikula (cm)

Hasil pengamatan panjang radikula pada pengaruh umur simpan dan metode *priming* disajikan pada tabel 7 dengan menunjukkan bahwa umur simpan dan metode *priming* tidak nyata berpengaruh terhadap panjang radikula. Hal ini diduga Panjang radikula dipengaruhi faktor

genetik dalam menentukan pertumbuhan akar. Radikula sebagai organ pertama yang muncul saat perkecambahan bersifat lebih sensitif terhadap faktor genetik dan cadangan energi intrinsik benih. Hal ini menunjukkan bahwa deteriorasi benih pada rentang umur simpan dalam penelitian ini belum cukup parah untuk menghambat pemanjangan radikula secara signifikan (Putri *et al.*, 2023).

Tabel 7 Rerata panjang radikula (cm).

<i>Priming</i>	Umur Simpan			Rerata
	A ₀ (Benih Baru)	A ₁ (Benih Edar)	A ₂ (Benih <i>Expired</i> 1 tahun)	
B ₀ (Tanpa <i>priming</i>)	5,43	4,86	5,40	5,23 k
B ₁ (<i>Hydropriming</i>)	4,63	5,63	5,55	5,27 k
B ₂ (<i>Halopriming</i>)	4,95	5,39	5,18	5,17 k
B ₃ (H ₂ O ₂ <i>priming</i>)	4,93	5,66	5,40	5,33 k
B ₄ (<i>Thermopriming</i>)	5,30	5,20	5,10	5,20 k
Rerata	5,05 a	5,35 a	5,33 a	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) = tidak ada interaksi.

Bobot Segar Kecambah (g)

Hasil pengamatan bobot segar kecambah pada pengaruh umur simpan dan metode *priming* disajikan pada Tabel 8. Berdasarkan Tabel 8, benih *expired* (A₂) menghasilkan bobot segar kecambah terendah dan berbeda nyata dibandingkan benih baru (A₀) dan benih edar (A₁), namun benih edar dan benih baru tidak nyata berbeda. Penurunan ini berkaitan dengan berkurangnya cadangan makanan akibat respirasi berkelanjutan selama penyimpanan serta kerusakan membran sel yang mengurangi kapasitas penyerapan dan retensi air (Gusviani *et al.*, 2026).

Table 8. Rerata bobot segar kecambah (g).

<i>Priming</i>	Umur Simpan			Rerata
	A ₀ (Benih Baru)	A ₁ (Benih Edar)	A ₂ (Benih <i>Expired</i> 1 tahun)	
B ₀ (Tanpa <i>priming</i>)	0,2870	0,2924	0,2477	0,2757 k
B ₁ (<i>Hydropriming</i>)	0,2887	0,3285	0,2681	0,2951 k
B ₂ (<i>Halopriming</i>)	0,2896	0,2923	0,2331	0,2716 k
B ₃ (H ₂ O ₂ <i>priming</i>)	0,3037	0,3157	0,2463	0,2886 k
B ₄ (<i>Thermopriming</i>)	0,2855	0,3103	0,2374	0,2778 k
Rerata	0,2909 b	0,3078 b	0,2465 a	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) = tidak ada interaksi.

Metode *priming* tidak nyata berpengaruh terhadap bobot segar kecambah. Menurut Prastio *et al.*, (2023) melaporkan bahwa *priming* organik mampu meningkatkan mobilisasi cadangan makanan selama perkecambahan, namun efeknya pada bobot segar lebih bersifat tidak langsung dibandingkan pengaruhnya terhadap kecepatan dan vigor tumbuh.

Bobot Kering Kecambah (g)

Hasil pengamatan bobot kering kecambah pada pengaruh umur simpan dan metode *priming* disajikan pada tabel 9, bahwa benih *expired* (A2) menghasilkan bobot kering kecambah terendah berbeda nyata dibandingkan benih baru (A0) dan benih edar (A1), namun benih edar dan benih baru tidak nyata berbeda. Rendahnya bobot kering kecambah pada benih *expired* (A2) mencerminkan efisiensi konversi cadangan makanan endosperma yang lebih rendah, akibat degradasi karbohidrat dan lipid selama penyimpanan melampaui masa edar (Firmansyah *et al.*, 2024).

Metode *priming* tidak nyata berpengaruh terhadap bobot kering kecambah. Menurut Silmy *et al.* (2023) melaporkan bahwa invigorasi menggunakan GA₃ dan KNO₃ mampu meningkatkan bobot kering kecambah pada benih kadaluwarsa dibanding kontrol, memperkuat peran perlakuan invigorasi dalam memperbaiki pertumbuhan kecambah yang telah mengalami kemunduran. Septirosya *et al.*, (2024) juga menegaskan bahwa perlakuan invigorasi secara umum berhasil memperbaiki bobot kering kecambah benih sayuran yang mengalami kemunduran, meskipun tingkat pemulihannya bergantung pada tingkat deteriorasi awal benih.

Tabel 9. Rerata bobot kering kecambah (g).

<i>Priming</i>	Umur Simpan			Rerata
	A ₀ (Benih Baru)	A ₁ (Benih Edar)	A ₂ (Benih <i>Expired</i> 1 tahun)	
B ₀ (Tanpa <i>priming</i>)	0,0163	0,0165	0,0135	0,0154 k
B ₁ (<i>Hydropriming</i>)	0,0146	0,0149	0,0142	0,0146 k
B ₂ (<i>Halopriming</i>)	0,0159	0,0164	0,0144	0,0156 k
B ₃ (H ₂ O ₂ <i>priming</i>)	0,0148	0,0160	0,0129	0,0146 k
B ₄ (<i>Thermopriming</i>)	0,0150	0,0158	0,0132	0,0147 k
Rerata	0,0153 b	0,0159 b	0,0136 a	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) = tidak ada interaksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada pengaruh umur simpan benih dan metode *priming* terhadap viabilitas dan vigor benih adalah sebagai berikut :

1. Umur simpan benih berpengaruh nyata pada hampir seluruh parameter mutu benih, dengan benih edar (A1) memberikan hasil terbaik pada daya kecambah (92,67%), potensi tumbuh maksimal (90,60%), indeks vigor (56,27%), panjang hipokotil (6,03 cm), bobot segar (0,3078 g), dan bobot kering kecambah (0,0159 g).
2. Metode *priming* hanya berpengaruh pada kecepatan tumbuh dan indeks vigor, dengan *hydropriming* (B1) memberikan hasil terbaik pada kecepatan tumbuh 23,19%/ *etmal* dan indeks vigor 55,67%.

3. Interaksi keduanya hanya terjadi pada kecepatan tumbuh, dengan kombinasi terbaik A0B1 sebesar 24,08%/etmal, sedangkan pada benih deteriorasi, A2B2 sebesar 22,96%/etmal lebih stabil.

Dengan demikian, benih edar dengan *hydropriming* direkomendasikan untuk hasil optimal, sedangkan *halopriming* KNO₃ 2% disarankan sebagai solusi untuk benih *expired*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah, Timotiwu, P. B., & Pramono, E. (2022). Pengaruh *Priming* pada Benih Cabai yang Sudah Kadaluwarsa dan Belum Kadaluwarsa yang Disemai pada Media Tanah Masam. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(2), 211. <https://doi.org/10.23960/jat.v10i2.5520>
- Asih, P. R. (2020). Invigorasi Mutu Fisiologis Benih Terung Ungu (*Solanum melongena* L.) Kadaluarsa dengan Beberapa Teknik *Osmoconditioning*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 18(2), 162–170. <https://doi.org/https://doi.org/10.32528/agritrop.v18i2.3905>
- Ermawati, Agustiansyah, Pramono, E., & Oktavia, R. (2025). Studi Viabilitas Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Berbagai Kapur Tohor dalam Dua Ukuran Wadah Selama Penyimpanan 17 Bulan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 13(1), 157. <https://doi.org/10.23960/jat.v13i1.10650>
- Fatmawati, & Asmuliani R. (2025). Uji Invigorasi Benih Terung (*Solanum melongena* L.) yang Sudah dan Belum Kadaluarsa. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 13(2), 112–123. <https://doi.org/10.30605/perbal.v13i2.6075>
- Fatmawati, Asmuliani, R., & Bilaleya, M. (2025). Uji Invigorasi Benih Terung (*Solanum melongena* L.) yang Sudah dan Belum Kadaluarsa. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 13(2), 112–123. <https://doi.org/10.30605/perbal.v13i2.6075>
- Firmansyah, Ismayanti, R., Ibrahim, E., Muis, A., & Komalasari, E. (2024). Deteriorasi Benih pada 25 Sumber Tetua Padi Tahan Tungro. *Vegetalika*, 13(2), 184. <https://doi.org/10.22146/veg.85550>
- Gusviani, N. A., Anwar, A., Rozen, N., & Juliano, G. (2026). Peningkatan Mutu Benih Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) yang Mengalami Deteriorasi Akibat Penyimpanan Melalui *Matricconditioning Plus* untuk Mendukung Produksi Padi dan Keberlanjutan Pertanian. *Jurnal Agrotek Tropika*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.23960/jat.v14i1.8227>
- Ilyas, S. (2012). *Ilmu dan Teknologi Benih: Teori dan Hasil-Hasil Penelitian*. Bogor : IPB Press.
- International Seed Testing Association. (2024). *International Rules For Seed Testing* (2024.). International Seed Testing Association.
- Lushfieka, D., Palupi, T., & Anggorowati, D. (2024). Pematangan Dormansi Benih Kopi Liberika Menggunakan Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman KNO₃. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 13(4), 1169–1170. <https://doi.org/10.26418/jspe.v13i4.86467>
- Prastio, P. R., Suharno, & Munambar, S. (2023). Invigorasi Mutu Fisiologis Benih Padi Varietas IR-64 dengan Berbagai Jenis Bahan dan Konsentrasi Organik *Priming*. *Jurnal Triton*, 14(1), 87–99. <https://doi.org/10.47687/jt.v14i1.276>
- Putri, S. I. H., Suwignyo, R. A., Negara, Z. P., Sulaiman, F., & Irmawati, I. (2023). Improvement of Seed Viability and Vigor of Several Rice Varieties With Various Priming Methods. *Biological Research Journal*, 9(2), 103–109. <https://doi.org/10.24233/biov.9.2.2023.392>
- Qibthiyah, M., Zuhroh, M. U., & Candra, S. D. (2024). Konsentrasi dan Lama Perendaman Kalium Nitrat (KNO₃) terhadap Viabilitas Benih Kopi Robusta (*Coffea canephora* P.). *Jurnal Penelitian*, 8(1), 290. https://doi.org/10.36841/cermin_unars.v8i1.4678

- Rahayuningsih, T., & Ariyanto, F. A. B. (2025). Uji Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Varietas Padi (*Oryza Sativa*) setelah Melewati Batas Masa Edar. *Botani : Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 2(3), 178–191. <https://doi.org/10.62951/botani.v2i3.482>
- Ramdan, E. P., Kanny, P. I., Pribadi, E. M., & Budiman, B. (2022). Peran Suhu dan Kelembaban Selama Penyimpanan Benih Kedelai terhadap Daya Kecambah dan Infeksi Patogen Tular Benih. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(3), 389. <https://doi.org/10.23960/jat.v10i3.5136>
- Sari, I. (2021a). Viabilitas Benih Terong (*Solanum Melongena* L.) dengan Pemberian POC Bekicot. *Jurnal Agro Indragiri*, 8(2), 1–10. <https://doi.org/10.32520/jai.v8i2.1746>
- Septirosya, T., Zulmi, D. R., & Zulaiha, S. (2024). Invigorasi Benih Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Kadaluarsa melalui Teknik *Hydropriming* Menggunakan Air Kelapa Muda. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 8(1), 71–80. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v8i1.543>
- Silmy, U., Suroso, B., & Wijaya, I. (2023). Respon Benih Jagung (*Zea mays* L.) Kadaluarsa terhadap Invigorasi dengan GA3 dan KNO3. *Agrika*, 17(2), 257. <https://doi.org/10.31328/ja.v17i2.4827>
- Silmy, U., Wijaya, I., & Suroso, B. (2024). Pengujian Viabilitas Benih terhadap Benih Jagung (*zea mays* l.) Kadaluarsa dengan Perlakuan Invigorasi. *Jurnal Penelitian Ilmu Sosial Dan Eksakta*, 3(2), 92–99. <https://doi.org/10.47134/trilogi.v3i2.105>
- Wahyuni, W., Saputri, R., Yulfikar, & Kurniasari, L. (2023). Pengujian *After Ripening* serta Efektifitas Pematangan Dormansi pada Penih Padi Gogo Lokal Bangka Aksesori Balok. *Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 11(2), 116–125. <https://doi.org/https://doi.org/10.35335/fruitset.v11i2.3815>
- Yang, B., Liu, X., Zhang, D., Fan, X., Peng, B., & Zhang, J. (2025). Optimized Wavelength Selection for Eggplant Seed Vitality Classification Using Information Acquisition Techniques. *Frontiers in Plant Science*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1584269>
- 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. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v11i2.570>