

**ANALISIS PERUBAHAN FISILOGIS BENIH KEDELAI
(*Glycine Max* L Merill) PADA SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN****ANALYSIS OF PHYSIOLOGICAL CHANGES IN SOYBEAN SEEDS (*GLYCINE
MAX L MERILL*) ON TEMPERATURE AND STORAGE LENGTH****Jasmi^{1*}, E.J. Harahap¹, Mita Setyowati¹**¹ Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar Aceh.
jasmi@utu.ac.id

*Penulis korespondensi

Diterima 03 Oktober 2024; Disetujui 11 September 2025

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap perubahan fisiologis yaitu mengindikasikan turunnya daya berkecambah benih, banyaknya jumlah benih abnormal benih kedelai. Faktor-faktor yang memengaruhinya meliputi asal atau sumber benih, kondisi lingkungan tumbuh, adanya kontaminasi di lapangan, keadaan pada periode antara masa lewat matang hingga sebelum dipanen, tahap pengeringan, penanganan, prosesing, serta cara penyimpanan. Metode yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yaitu faktor A= suhu simpan dan faktor B=lama simpan. Benih yang digunakan adalah varietas Anjasmoro sebanyak 4 kg, berasal dari BALITKABI (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi). Parameter yang diamati adalah potensi tumbuh (PT), daya berkecambah (DB), kecepatan tumbuh relatif (KcTR), keserampakan tumbuh (KsT), vigor kecambah (VK). Hasil penelitian diketahui bahwa suhu terbaik untuk menjaga kualitas benih kedelai adalah suhu refrigerator (5 °C) karena dapat menjaga kandungan karbohidrat, protein dan lemak. Kandungan biokimia yang terjaga dapat mempertahankan potensi tumbuh, viabilitas kecambah, keserampakan tumbuh (KsT), kecepatan tumbuh dan vigor kecambah benih kedelai.

Kata Kunci: Benih Kedelai, Fisiologis, Lama Penyimpanan, Viabilitas Benih**ABSTRACT**

The study aimed to examine how temperature and storage duration influence physiological changes, namely indicating a decrease in seed germination, a large number of abnormal soybean seeds. Factors that influence it are the source/origin of seeds, contamination in the field, growing conditions, conditions in the period between maturity and before harvest, drying, handling, processing and storage. The method used is a quantitative experimental method with a completely randomized design (CRD) with a factorial pattern, namely factor A = storage temperature and factor B = storage time. The seeds used were 4 kg of the Anjasmoro variety, originating from BALITKABI (Research Center for Various Nut and Tuber Crops). The parameters observed in this study were growth potential (PT), germination capacity (DB), relative growth speed (KcTR), uniformity of growth (KsT), sprout vigor (VK,. Based on this research, it can be seen that the best temperature to maintain the quality of soybean seeds is refrigerator

temperature (5 °C) because it can maintain the carbohydrate, protein and fat content. Maintained biochemical content can maintain growth potential, sprout viability, uniformity of growth, growth speed and vigor of soybean seed sprouts.

Keywords: Soybean Seeds, Physiology, Storage Time, Seed Viability

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) menempati peringkat sebagai salah satu komoditas strategis utama, setelah beras dan jagung, dalam sektor pangan nasional. Untuk memastikan kebutuhan dalam negeri terpenuhi, penting untuk memanfaatkan benih berkualitas tinggi guna meningkatkan hasil produksi. Di wilayah tropis, tantangan signifikan terhadap produksi kedelai adalah cepatnya kerusakan benih selama penyimpanan, yang menghambat ketersediaan benih premium. Penyediaan benih kedelai yang cukup dan tepat waktu sering kali menghadapi tantangan karena terbatasnya kapasitas penyimpanan (Noviana *et al.*, 2016).

Penurunan kualitas benih berlangsung secara bertahap, berkelanjutan, bersifat kumulatif, dan tidak dapat dipulihkan. Proses ini disebabkan oleh perubahan fisiologis internal pada benih. Standar mutu benih yang diakui secara internasional meliputi mutu fisik, fisiologis, genetik, dan kesehatan benih. Tingkat viabilitas

merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menilai mutu fisiologis benih (Gani *et al.*, 2022).

Mutu benih dipengaruhi oleh faktor, baik faktor internal maupun eksternal memengaruhi kualitas benih. Parameter fisik dan fisiologis, seperti kadar air benih, genetika, mikrobiota, dan tingkat pematangan benih, merupakan contoh faktor benih internal. Pengemasan benih, komposisi gas, kerusakan mekanis akibat pemanenan dan pemrosesan, ruang penyimpanan, suhu, dan kelembapan relatif merupakan contoh variabel eksternal (Jasmi, 2017).

Selama penyimpanan, perubahan biokimia pada benih memengaruhi fisiologi dan kualitas benih kedelai. Kerusakan benih dipengaruhi oleh perubahan kandungan lipid selama penyimpanan. Selama penyimpanan benih, kerusakan lipid akan meningkatkan asam lemak bebas, sterol, dan fosfolipid sekaligus menurunkan jumlah trigliserida (Noviana *et al.*, 2016).

Seiring dengan lamanya waktu benih disimpan di ruang penyimpanan untuk

menjaga viabilitas benih, kandungan lemak dan proteinnya meningkat serta kandungan karbohidratnya menurun selama penyimpanan (Naning, 2013). Kemasan kedap udara dan uap air diperlukan untuk menjaga kadar air benih agar tidak meningkat saat disimpan pada suhu tinggi (Pratiwi *et al.*, 2020).

Kelangsungan hidup benih akan dipengaruhi oleh suhu, kelembaban relatif, gas oksigen selama penyimpanan, dan kadar air benih. Mempertahankan kelangsungan hidup benih selama penyimpanan diatur oleh suhu, kelembaban relatif, dan kadar air benih di tempat penyimpanan. Berbeda dengan suhu tinggi, respirasi lebih lambat pada suhu dingin. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian untuk menilai dampak suhu serta durasi penyimpanan benih kedelai terhadap perubahan fisiologis dan biokimia yang terjadi.

Menurut penelitian Aldi *et al.* (2023), kondisi optimal benih kedelai dalam hal kadar air, daya berkecambah, laju pertumbuhan, dan simultanitas pertumbuhan adalah penyimpanan selama delapan minggu pada suhu 6 °C. Berdasarkan hasil penelitian, benih kedelai dapat tetap dalam kondisi baik hingga empat bulan dengan cara diinkubasi pada suhu ruang 17–19 °C dan pada suhu dalam

pendingin 7 °C menggunakan kemasan plastik PE atau PP yang divakum maupun tanpa proses vakum (Purwanti, 2015).

Laju respirasi benih bervariasi saat disimpan. Hingga terhalang oleh faktor-faktor seperti inaktivasi enzim, penipisan oksigen atau simpanan nutrisi, atau penumpukan karbon dioksida, laju respirasi terus meningkat seiring dengan meningkatnya suhu lingkungan. Benih dengan kandungan lemak tinggi lebih rentan mengalami degradasi selama penyimpanan dibandingkan benih dengan kandungan protein atau karbohidrat tinggi (Naning *et al.*, 2013).

Suhu penyimpanan, kelembapan relatif, dan kadar air benih semuanya memengaruhi daya simpan benih selama penyimpanan. Berbeda dengan suhu tinggi, respirasi lebih lambat pada suhu dingin (Aldi *et al.*, 2023). Laju reaksi oksidasi ditentukan oleh kadar oksigen serta suhu selama proses penyimpanan. Oksidasi berjalan lambat pada suhu rendah dengan jumlah oksigen yang terbatas (de Oliveira Lins *et al.*, 2014).

Kandungan biokimia benih setiap varietas benih kedelai berbeda-beda sehingga akan memberikan perubahan perilaku benih yang berbeda dan kecepatan deteriorasi yang tidak sama. Kerusakan benih dipengaruhi oleh

perubahan kadar lipid selama penyimpanan, yang mana kerusakan lipid akan meningkatkan *sterol*, asam lemak, dan *fosfolipid* sekaligus menurunkan jumlah *trigliserida* (Noviana I, 2016).

Menurut Aldi M (2023), kadar air benih, suhu ruangan, dan kelembaban relatif semuanya memengaruhi seberapa baik benih tetap bertahan dalam penyimpanan. Dengan demikian, suhu ruangan penyimpanan penting. Pada suhu rendah, laju proses respirasi terjadi lebih lambat dibandingkan jika berada pada suhu yang lebih tinggi.

Mengkaji perubahan fisiologis pada benih kedelai selama penyimpanan dan menentukan bagaimana suhu memengaruhi perubahan ini merupakan tujuan dari penelitian ini.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2020 di Laboratorium Pusat Penelitian Standardisasi Industri (BARISTAND) Banda Aceh dan di Laboratorium Ilmu Benih Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar. Peralatan yang digunakan meliputi termometer, tempat penyimpanan (seperti freezer atau ruangan), wadah kantong plastik, label, alat tulis, kertas buram, karet gelang, plastik gelas, sprayer,

dan peralatan tambahan lainnya. Balai Penelitian Aneka Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI) menyediakan benih kedelai varietas Anjasmoro sebanyak 4 kg lengkap dengan fungisida.

Dengan pola faktorial dan rancangan acak lengkap (RAL), faktor A dalam penelitian ini merupakan lokasi penyimpanan dengan tiga taraf, yaitu A1 yang merupakan suhu ruangan (25–29 °C) dan A2 yang merupakan suhu lemari pendingin (6–7 °C). Faktor B adalah waktu penyimpanan empat taraf, di mana B0 = 0 minggu. B1 adalah empat minggu. 12 minggu adalah B2. 24 minggu adalah B3. Delapan kombinasi perlakuan yang masing-masing berjumlah dua puluh benih, dengan setiap perlakuan diulang 3 kali.

Jika hasil uji F menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan atau sangat signifikan maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT 0,05%).

Pelaksanaan Penelitian

Benih kedelai varietas Anjasmoro sebanyak 4 kg, diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi (BALITKABI), masing masing dikemas dalam kantong plastik terigu dan sudah diberi pelabelan, disimpan dengan

lama waktu penyimpanan 24 minggu, 12 minggu, 4 minggu dan tanpa simpan suhu. Penyimpanan ada dua perlakuan yaitu pertama benih kedelai disimpan di Refrigerator dengan suhu 6 – 7° C dan pada suhu kamar 28 – 29° C.

Media yang digunakan untuk proses pengujian fisiologis benih kedelai menggunakan metode kertas digulung setiap satu lembar kertas berisi 20 benih yang diujikan, kemudian di amati potensi tumbuh, daya berkecambah, keserempakan tumbuh, kecepatan tumbuh, vigor kecambah dan dilakukan penyiraman pada media kertas satu kali sehari, yaitu pada pagi hari atau sesuai pada kapasitas lapang (secukupnya).

a) Potensi tumbuh (PT)

Potensi tumbuh merupakan benih yang menunjukkan tanda-tanda pertumbuhan pada pengamatan persentase benih berkecambah pada hari ke-7 setelah tanam, dihitung dengan rumus:

$$= \frac{\text{Benih berkecambah}(\%) \times \text{Jumlah benih berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100$$

b) Daya berkecambah (DB)

Daya kecambah ditentukan dari jumlah benih yang tumbuh normal pada hari pertama (pengamatan I) dan hari ketujuh (pengamatan II) setelah tanam, lalu hasilnya dinyatakan dalam persentase sesuai dengan rumus berikut:

$$DB\% = \frac{\sum KN I + \sum KN II}{\text{Benih yang ditanam}} \times 100$$

Keterangan:

$\sum KN I$: Jumlah kecambah pada pengamatan awal.

$\sum KN II$: Jumlah kecambah normal pada pengamatan kedua

c) Kecepatan tumbuh relatif (KcTR)

Kecepatan tumbuh relatif diukur berdasarkan jumlah kecambah normal yang tumbuh setiap hari hingga hari ketujuh, kemudian hasilnya dinyatakan dalam persentase. Perhitungan kecepatan tumbuh dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$KcT\% = \frac{N1}{W1} + \frac{N2}{W2} + \frac{Nn}{Wn}$$

Keterangan:

$N1-Nn$: Pengamatan ($n = 1, 2, 3$, dan seterusnya)

$W1-Wn$: Waktu pengamatan ($n = 1, 2, 3$, dan seterusnya)

d) Keserempakan tumbuh (KsT)

Keserempakan tumbuh dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal yang vigor pada pengamatan pertama dan kedua setelah tanam, kemudian hasilnya dinyatakan dalam persentase sesuai dengan rumus berikut:

$$KsT(\%) = \frac{\sum \text{Kecambah normal kuat}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

e) Vigor kecambah (VK)

Uji vigor kecambah menilai seberapa baik benih dapat berkecambah,

berkembang baik, dan menunjukkan kecambah dengan struktur yang khas (termasuk Penampakan Kecambah, Vigor, dan NonVigor), yang direpresentasikan sebagai persentase vigor kecambah yang diperoleh dari rumus perhitungan berikut:

$$VK(\%) = \frac{\text{Kecambah yang vigornya kuat}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

HASIL PEMBAHASAN

Pengaruh Faktor Ruang Simpan Terhadap Benih Kedelai

Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa ruang simpan menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap fisiologis benih kedelai. Faktor yang dipengaruhi antara lain daya berkecambah, keserampakan tumbuh dan vigor kecambah.

Rata-rata potensi tumbuh, daya berkecambah, kecepatan tumbuh,

keserampakan tumbuh dan vigor kecambah dapat dilihat pada Tabel 1.

Potensi tumbuh (PT) dan kecepatan tumbuh (KcT) benih kedelai tidak berbeda nyata terhadap perlakuan suhu yang berbeda (Tabel 1). Pada parameter daya kecambah (DB), keserampakan tumbuh (KsT) dan vigor tumbuh (VK) berpengaruh nyata terhadap perlakuan suhu, dimana suhu terbaik di peroleh pada perlakuan A2 (suhu refrigerator 5-10 °C). Hal ini dikarenakan perlakuan A2 memiliki suhu yang terkontrol sehingga benih kedelai dapat mempertahankan viabilitas dan tidak mengalami kemunduran dan penurunan mutu benih. Menurut Sudirman (2012), benih kedelai yang disimpan dibawah suhu < 10 °C mampu mempertahankan viabilitas benih tersebut hingga 6 bulan.

Tabel 1. Rata-rata potensi tumbuh, daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserampakan tumbuh, dan vigor kecambah pada faktor ruang simpan benih kedelai (%)

Parameter	Faktor Ruang Simpan		BNT
	A1 (suhu kamar)	A2 (5-10°C)	
PT	65.02	70.16	-
DB	57.54a	64.07b	4.48
KST	50.47a	54.85b	2.96
KCT	19.20	19.38	-
VK	51.05a	55.82b	3.40

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNT).

Vigor adalah sekumpulan karakteristik benih yang menunjukkan kemampuan benih untuk tumbuh dan berkembang menjadi kecambah yang normal secara seragam dan cepat, baik pada kondisi lingkungan yang ideal maupun kurang ideal (Ilyas, 2015). Faktor penyimpanan benih ortodoks seperti kedelai harus memiliki ruang khusus untuk penyimpanan yang memiliki temperatur (suhu 5-10°C). Sesuai penelitian Aldi M (2023) bahwa lama penyimpanan dan suhu ruang memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kadar air, daya kecambah, kecepatan pertumbuhan, dan keserempakan tumbuh, serta berpengaruh signifikan terhadap nilai indeks vigor. Kombinasi perlakuan penyimpanan selama 8 minggu pada suhu 6°C merupakan perlakuan terbaik untuk benih kedelai. Pada perlakuan A1 suhu kamar, daya berkecambah lebih rendah. Hal ini dikarenakan suhu tidak terkontrol

sehingga mengakibatkan viabilitas benih menjadi lebih rendah. Sesuai hasil penelitian

Diana *et al*, (2019), daya tumbuh benih dan kecambah sorgum tipe Super-2 tidak terpengaruh oleh lama penyimpanan atau suhu ruangan (26°C). Benih kacang-kacangan memiliki daya berkecambah yang rendah karena tidak dapat bertahan hidup pada suhu ruangan yang lebih tinggi dari 26°C.

Faktor Lama Penyimpanan Benih Kedelai

Potensi tumbuh, daya berkecambah, keseragaman, kecepatan, dan vigor perkecambahan benih kedelai semuanya dipengaruhi secara signifikan oleh lamanya waktu benih disimpan. Rerata potensi tumbuh, daya kecambah, keserampakan dan kecepatan tumbuh dan vigor kecambah benih kedelai selama penyimpanan.

Tabel 2. Rata-Rata Potensi Tumbuh, Daya Berkecambah, Kecepatan Tumbuh, Keserampakan Tumbuh, Vigor Kecambah Pada Lama Penyimpanan Benih Kedelai.

Parameter	Pengaruh Lama Penyimpanan				BNT
	B1 (tanpa simpan)	B2 (4 minggu)	B3 (12 minggu)	B4 (24 minggu)	
PT	81.70 c	77.59 bc	61.74 b	49.32 a	8.63
DB	75.03 d	67.85 c	53.93 b	46.44 a	6.33
KST	60.65 cd	57.48 c	48.46 b	44.04 a	4.19
KCT	22.98 d	20.56 c	17.95 b	15.77 a	1.85
VK	64.90 c	60.24 bc	47.93 b	40.67 a	4.81

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda secara signifikan pada tingkat probabilitas 5% (Uji BNT).

Daya berkecambah benih kedelai terbaik diperoleh pada lama penyimpanan benih B1 (tanpa disimpan) berbeda nyata dengan lama penyimpanan B2 (4 minggu), B3 dan B4 (12 minggu dan 24 minggu).

Keserampakan tumbuh benih kedelai terendah diperoleh pada perlakuan B4 (24 minggu), berbeda nyata dengan lama penyimpan B3, B2, dan B1. Hasil terbaik di peroleh pada perlakuan B1 (tanpa simpan). Penurunan keserampakan tumbuh terjadi pada 24 minggu. Semakin lama masa penyimpanan benih mengakibatkan keserampakan tumbuh menjadi rendah.

Kecepatan tumbuh dan vigor kecambah benih kedelai terendah terdapat pada perlakuan B3 (24 minggu), sehingga pada perlakuan B0 (tanpa simpan) diperoleh hasil tertinggi dan berbeda nyata dengan B1 dan B2. Menurut Hayati & Setiono (2021) semakin berkurangnya cadangan makanan pada benih akibat proses respirasi dapat mempengaruhi viabilitas pada benih sehingga mempengaruhi kecepatan tumbuh benih. Semakin lama waktu simpan, maka proses respirasinya semakin tinggi.

KESIMPULAN

Suhu penyimpanan benih kedelai berdampak pada vigor kecambah,

keseragaman tumbuh, dan daya berkecambah. Potensi pertumbuhan, daya berkecambah, kecepatan dan keseragaman pertumbuhan, serta vigor kecambah semuanya dipengaruhi oleh lama penyimpanan. Untuk mempertahankan fisiologi benih kedelai yang optimal, diperlukan suhu penyimpanan 5–10°C dan tanpa penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldi, MP, Ida R. M., Djarwatiningsih P.S., 2023. *Effect Of Storage Periods And Storage Temperatures On Viability And Vigor Of Seed Coating Of Soybean*. Jurnal Agrium 20, 1-7.
- de Oliveira Lins, SR., MLM., de Carvalho, MDG., Cardoso, DH., Miranda, J., de Andrade., 2014. *Physiological, enzymatic, and microstructural analyses of sunflower seeds during storage*. Aust. J. Crop Sci 8,1038-1048.
- Hayati, N., Setiono., 2021. *Effect Of Storage Time On Viability Soybean Seeds (Glycine max (L) Merrill) Anjasmoro Variety*. Jurnal Sains Agro 6, 66-76.
- Ilyas, S., 2015. Teknik dan Prosedur Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan. IPB Press: Bogor 9.
- Jawaka, G., Env W, Dewi, L., Tri, A., 2022. Pendugaan Kemunduran Benih dengan uji Fisiologi dan Biokimiawi Savana Cendana. Jurnal Pertanian Konservasi lahan Kering International Standard of Serial Number 7, 61-64.
- Jasmi, 2017. *The Effect of Deteriotation for Seed Viability and Vigor*. Jurnal Agrotek Lestari 3, 10-14.

- Noviana, i., Qadir, A., Faiza, C., Suwarno., 2016. *Biochemical Behaviour of Soybean Seed During Control Storage* J. Agron. Indonesia 44, 255 – 260.
- Naning, Y., Dida, S., Aam, A., 2013. Dampak Perubahan Fisiologis Dan Biokimia Benih Eboni (*Diospyros celebica Bakh.*) Selama Penyimpanan. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 10, 65-71.
- Noviana, I., Qadir, A., Suwarno, FC., 2016. Perilaku Biokimia Benih Kedelai Selama Penyimpanan dalam Kondisi Terkontrol. Jurnal Agronomi Indonesia (*Indonesian Journal of Agronomy*) 44, 255-260.
- Purwanti, MD., 2015. Efektifitas Kemasan dan Suhu Ruang Simpan terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Meirril) Planta Tropika *Journal of Agro Science* 3, 1-7.
- Pratiwi, Y., Ni Luh, SS., Yosefina, M., 2020. Rancang Bangun Tempat Penyimpan Benih Kedelai (*Glycine Max* (L) Merr) Sederhana *Design Depository Simple Place for Soybean Seed (Glycine max (L) merr)*. *Musamus AE Featuring Journal* 3, 32-42.
- Sudirman, U., 2012. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merr.). Jurnal Berita Biologi 11, 401- 410.