

EVALUASI MUTU FISILOGIS TERHADAP LIMA VARIETAS BENIH KEDELAI (*Glycine max* [L.] merr) PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG YANG BERBEDA AKIBAT ANOMALI CUACA EL NINO 2023

EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL QUALITY OF FIVE VARIETIES OF SOYBEAN SEEDS (*Glycine max* [L.] Merr) UNDER DIFFERENT ROOM TEMPERATURE STORAGE DUE TO EL NINO WEATHER ANOMALY 2023

Eliza Fitria^{1*}, Agustiansyah², Paul Benyamin Timotiwu², Kuswanta Futas Hidayat³ dan Purnomo⁴

¹ Magister Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

² Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

³ Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

⁴ Jurusan Hama Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: elizamagister@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 4-8-2025

Direvisi: 17-8-2025

Disetujui: 23-8-2025

KEYWORDS:

Seed, soybean, seed
storage, physiological
quality

ABSTRACT

Global climate change such as El Nino has serious impacts on the agricultural sector, especially soybean production which is very sensitive to water shortages. The government is responding by developing superior soybean varieties that are drought-resistant, such as Kemuning 1, Demas 1, and other varieties that have qualities equivalent to imported soybeans. A significant issue in soybean cultivation within tropical regions is the reduction in seed quality during storage, which is related to the high fat content present in orthodox seeds. Therefore, maintaining the physiological condition of the seeds until planting season requires controlling seed storage at optimal temperature and humidity levels. The results demonstrate that both cultivar and temperature affect the physiological quality of soybean seeds. The Grobogan and Dega 1 varieties produce better physiological quality compared to Deja 2, Dena 1, and Detap 1. Storing seeds at cold temperatures is more effective in maintaining seed viability and quality stability.

ABSTRAK

Perubahan iklim global seperti El Nino berdampak serius terhadap sektor pertanian, terutama produksi kedelai yang sangat sensitif terhadap kekurangan air. Pemerintah merespons hal ini dengan mengembangkan varietas kedelai unggul yang adaptif terhadap kekeringan, seperti Kemuning 1, Demas 1, dan varietas lain yang memiliki kualitas setara kedelai impor. Salah satu masalah utama pada produksi kedelai di wilayah tropis ialah penurunan kualitas benih selama penyimpanan, yang disebabkan oleh tingginya kandungan lemak pada benih ortodoks. Dengan demikian, pengelolaan penyimpanan benih pada suhu dan kelembaban yang optimal sangat diperlukan untuk mempertahankan kualitas fisiologis benih hingga memasuki musim tanam. Hasil menunjukkan suhu dan varietas mempengaruhi mutu fisiologi benih kedelai. Varietas Grobogan dan Dega 1 menghasilkan mutu fisiologis yang lebih baik dibandingkan Deja 2, Dena 1 dan Detap 1. Penyimpanan pada suhu dingin lebih efektif dalam menjaga viabilitas dan kestabilan mutu benih.

KATA KUNCI:

Benih, kedelai,
penyimpanan, Mutu fisiologis

© 2025 The Author(s).
Published by Department of
Agronomy and Horticulture,
Faculty of Agriculture,
University of Lampung

1. PENDAHULUAN

El Nino adalah fenomena iklim global yang ditandai oleh pemanasan permukaan laut di wilayah tengah dan timur Samudra Pasifik. Kondisi ini berdampak pada iklim di berbagai negara, termasuk Indonesia. Salah satu bentuk anomali iklim yang menyebabkan berkurangnya curah hujan di beberapa daerah adalah gangguan iklim tersebut. Selain itu, fenomena ini juga

mencerminkan tren pemanasan global yang mengakibatkan penurunan curah hujan antara 7%–30% di Indonesia (Ramija et al., 2021).

Fenomena El Nino berdampak negatif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penurunan ini disebabkan oleh berkurangnya ketersediaan air yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh optimal. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa produksi kedelai cenderung menurun selama periode El Nino (Agung, 2016; Handoko et al., 2008; Putra dan Indradewa, 2011). Periode El Nino yang panjang menyebabkan wilayah terdampak mengalami musim kemarau yang lebih panjang. Musim kemarau menyebabkan tanaman mengalami cekaman air sehingga produksi kedelai yang dihasilkan pada kondisi tersebut cenderung menurun (Ruminta et al., 2020). Penelitian (Christiana, 2025) menyatakan Kondisi El Nino tahun 2023 menyebabkan kekeringan karena kurangnya jumlah curah hujan. Sehingga produksi benih yang dihasilkan pada kondisi El Nino menunjukkan penurunan dibandingkan dengan deskripsi varietasnya.

Penyimpanan benih bertujuan untuk mempertahankan viabilitas hingga musim tanam berikutnya. Oleh karena itu, untuk memastikan bahwa kualitas benih dapat dijaga dari waktu panen hingga distribusi, pengguna, baik produsen benih maupun petani, sangat membutuhkan informasi tentang daya simpan benih kedelai. Laju kemunduran benih dapat dikurangi dengan teknologi penyimpanan yang tepat, seperti suhu ruang yang sesuai, Purwanti (2004). Penyimpanan benih pada suhu dingin (18–23°C) dapat memperpanjang umurnya karena mengurangi laju respirasi. Sementara itu, Ghassemi et al. (2010) menyatakan bahwa dua faktor utama yang memengaruhi kecepatan kemunduran benih di ruang penyimpanan terbuka adalah suhu dan kelembapan. Selain itu, Izzati (2024) juga menambahkan bahwa selama penyimpanan, kadar air benih cenderung meningkat, yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas benih lebih lanjut.

Dua faktor lingkungan yang paling penting untuk keberhasilan penyimpanan benih kedelai adalah suhu dan kelembapan. Selain itu, varietas kedelai juga memegang peranan penting dalam daya simpan benih. Beberapa varietas lebih tahan terhadap kondisi penyimpanan tertentu, dipengaruhi oleh struktur fisik dan kandungan kimia biji. Kandungan protein dan minyak dalam biji kedelai, misalnya, dapat memengaruhi tingkat ketahanan terhadap degradasi selama masa simpan. Studi dari Wulandari (2022) menerangkan bahwa varietas Anjasmoro disimpan pada beberapa kondisi lingkungan, termasuk suhu ruang, dingin, serta dengan tingkat kelembapan yang berbeda. Hasil menunjukkan bahwa varietas ini mempertahankan viabilitas yang cukup tinggi selama enam bulan pertama saat disimpan pada suhu dingin dan kelembapan rendah. Sebaliknya, varietas Grobogan, yang juga ikut dalam studi, menunjukkan penurunan mutu yang lebih cepat ketika disimpan di suhu ruang dengan kelembapan tinggi.

Untuk mengatasi tantangan ini, pemerintah bersama lembaga penelitian mendorong pengembangan varietas kedelai yang adaptif terhadap kondisi iklim ekstrem, terutama yang tetap mampu menghasilkan benih bermutu tinggi meskipun dalam cekaman lingkungan. Sejumlah varietas unggul yang telah dikembangkan dan disebarluaskan ke masyarakat antara lain Anjasmoro, Grobogan, Gepak Kuning, Dega 1, Detap 1, Devon 1, Dena 1, dan Demas 1 (Balitkabi, 2005). Varietas-varietas ini diharapkan dapat menjadi solusi adaptif terhadap perubahan iklim, khususnya dalam menghadapi dampak negatif El Nino terhadap mutu benih kedelai.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana variasi suhu penyimpanan ruang dan anomali iklim El Nino berdampak pada kualitas fisiologis benih kedelai. Penelitian ini akan menggunakan lima varietas kedelai, yaitu Detap 1, Dega, Dena 1, Deja 2, dan Grobogan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi varietas dengan mutu benih terbaik serta teknologi penyimpanan yang efektif, sebagai dasar

pertimbangan dalam produksi benih kedelai di masa mendatang, khususnya dalam menghadapi kondisi iklim ekstrem. Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kualitas fisiologis benih dari lima varietas kedelai yang dihasilkan selama masa penyimpanan selama penyimpangan iklim El Nino. Selain itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana masing-masing varietas bertindak terhadap perubahan suhu ruang selama periode penyimpanan empat bulan.

2. BAHAN DAN METODE

Studi ini dilakukan dari Januari hingga Juni 2024. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih Fakultas Pertanian Universitas Lampung serta di Laboratorium BPSBTPH Provinsi Lampung. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kedelai dari lima varietas berbeda yaitu Grobogan, Deja 2, Dega 1, Detap 1, Dena 1. Penelitian ini menggunakan benih kedelai yang dipetik dari petani di Gadingrejo Utara, Kabupaten Pringsewu, yang terletak pada koordinat 104°45'25"–105°8'42" BT dan 5°8'10"–5°34'27" LS dan ketinggian tempat 99,97 mdpl yang ditanam pada saat iklim El Nino dan baru dipanen pada bulan Desember 2023 dan Januari 2024.

Metode penelitian terdiri dari beberapa langkah. Benih kedelai sebanyak 300 gram/satuan percobaan dimasukkan ke dalam kantong plastik vacum, kemudian ditutup rapat dengan vacum sealer. Penelitian ini dilakukan dengan menyimpan benih pada suhu ruang dan suhu dingin selama empat bulan. Evaluasi kualitas benih dilakukan setiap bulan melalui proses pembongkaran, dengan parameter yang diamati meliputi kadar air benih, kecepatan berkecambah, daya berkecambah, dan DHL (Daya Hantar Listrik). Untuk pengujian lemak total dilakukan pasca penyimpanan bulan ke 2 dan ke 4.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan percobaan strip plot dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Petak utama dalam penelitian ini adalah faktor suhu simpan (S), yang terdiri dari dua taraf, yaitu suhu ruang 27-28°C (SR) dan suhu dingin 15-16°C (SD). Anak Petak yaitu Varietas (V) yang terdiri 5 taraf yaitu V_1 = Dega 1, V_2 = Detap 1, V_3 = Dena 1, V_4 = Deja 2 dan, V_5 = Grobogan.

Data hasil pengamatan dilakukan uji asumsi analisis ragam dilanjutkan uji homogenitas ragam menggunakan Uji Bartlett, Normalitas data dengan Shapiro dan terakhir pengujian aditifitas data. Apabila pengujian asumsi analisis ragam terpenuhi. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan analisis ragam/Anova. Jika ditemukan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 5% untuk mengidentifikasi perbedaan antar nilai tengah perlakuan. Variabel yang diukur diantaranya kadar air, kecepatan berkecambah, daya berkecambah, daya hantar listrik dan kandungan lemak. Masing-masing variabel diukur serentak pada 1 sampai 4 bulan setelah penyimpanan benih. Terkecuali lemak hanya di ukur bulan ke 2 dan ke 4.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Daya Berkecambah

Berdasarkan Tabel 1, Interaksi antara petak utama ditunjukkan dalam rekapitulasi analisis ragam variabel daya berkecambah. (suhu penyimpanan) dan anak petak (varietas) pada bulan ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4 tidak memiliki dampak yang signifikan pada variabel yang diamati. Kemudian dari tabel ini terlihat bahwa varietas maupun suhu simpan berpengaruh nyata pada bulann 1 dan 4. Berikut hasil uji BNT α 5% yang didapatkan dilampirkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Ragam pada Variabel Daya Berkecambah

Pengamatan	Suhu (S)	Varietas (V)	Pengaruh Interaksi (SxV)
Bulan 1	*	**	tn
Bulan 2	tn	*	tn
Bulan 3	tn	**	tn
Bulan 4	*	**	tn

Keterangan: * signifikan pada $\alpha = 0,05$; ** signifikan pada $\alpha = 0,01$; tn: tidak signifikan pada $\alpha = 0,05$

Berdasarkan Tabel 2, persentase daya berkecambah pada masing-masing varietas pasca 1 bulan sampai 4 bulan penyimpanan, memiliki persentase yang berbeda dan menunjukkan bahwa persentase daya berkecambah berkurang dengan waktu penyimpanan. Untuk bulan ke 1, 2, 3 dan 4 terdapat persentase yang tinggi pada Varietas Grobogan, Dega 1, diikuti oleh Varietas Dena 1 dan yang terendah pada Varietas Detap 1 dan Deja 2. Stres lingkungan berdampak negatif terhadap pembentukan benih, yang ditunjukkan dengan penurunan daya kecambah, melemahnya vigor, serta menurunnya kualitas fisiologis dan morfologis benih (Tavares et al., 2022).

Tabel 2. Pengaruh Varietas pada Penyimpanan 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 1 sampai 4 Bulan Penyimpanan terhadap Daya Berkecambah (%)

Pengamatan	Varietas					BNT
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan	
Bulan 1	92,33ab	88,00 c	89,67 bc	88,00 c	93,33 a	3,02
Bulan 2	90,50 a	85,83 b	88,33ab	87,17 b	91,33 a	3,06
Bulan 3	90,83 a	84,83 c	88,00 b	86,67 bc	91,17 a	2,81
Bulan 4	88,50 a	81,00 d	85,67 b	83,33 c	88,00 a	2,04

Keterangan: Berdasarkan uji lanjut BNT 5%, huruf kecil dibaca secara vertikal untuk membandingkan nilai tengah antar 2 suhu penyimpanan pada varietas yang sama. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa perbedaannya tidak signifikan.

Tabel 3. Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Persentase Daya Berkecambah Benih Kedelai pada Bulan ke-1 dan ke-4

Pengamatan	Suhu dingin	Suhu ruang	BNT
Bulan 1	92,87 a	87,67 b	4.55
Bulan 2	90,67 tn	86,60 tn	-
Bulan 3	90.00 tn	86,60 tn	-
Bulan 4	86,80 a	83,80 b	2,17

Keterangan: Berdasarkan uji lanjut BNT 5%, huruf kecil dibaca secara vertikal untuk membandingkan nilai tengah antar 2 suhu penyimpanan pada varietas yang sama. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa perbedaannya tidak signifikan.

Berdasarkan Tabel 3, persentase daya berkecambah diketahui pada suhu penyimpanan setelah 1, 2, 3, dan 4 bulan. Ada perbedaan dalam daya berkecambah yang disimpan dalam suhu ruang dan dingin. Pada bulan ke 1 dan ke 4, untuk suhu dingin persentase daya berkecambah lebih tinggi dibandingkan suhu ruang, terkecuali pada bulan 2 dan ke 3 pasca panen. Menurut Rahmi, *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa semakin lama masa simpan benih kedelai dan semakin tinggi suhunya, Persentase daya kecambah benih akan terus mengalami penurunan hingga mencapai batas minimum yang ditetapkan dalam standar mutu benih.

3.2 Kadar Air

Berdasarkan Tabel 4, rekapitulasi analisis ragam pada variabel kadar air menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara petak utama (suhu simpan) dengan anak petak (varietas) pada bulan 1, 2, 3 dan 4 tidak berbeda nyata. Kemudian dari tabel ini terlihat bahwa varietas maupun suhu simpan berpengaruh nyata pada bulan 2 dan 4. Berikut hasil uji BNT α 5% yang didapatkan dilampirkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi Analisis Ragam pada Variabel Kadar Air Benih Kedelai

Pengamatan	Suhu (S)	Varietas (V)	Pengaruh Interaksi (SxV)
Bulan 1	tn	tn	tn
Bulan 2	*	*	tn
Bulan 3	*	tn	tn
Bulan 4	*	*	tn

Keterangan *: berbeda signifikan pada taraf $\alpha = 0,05$; **: berbeda signifikan pada taraf $\alpha = 0,01$; tn : tidak berbeda signifikan pada taraf $\alpha = 0,05$.

Tabel 5. Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Kadar Air (%) Bulan ke 1 sampai bulan ke 4

Pengamatan	Suhu dingin	Suhu ruang	BNT
Bulan 1	8,50 tn	8,6 tn	-
Bulan 2	8.78 a	9.08 b	0,25
Bulan 3	8.90 a	9.18 b	0,25
Bulan 4	9.17 a	9.54 b	0,20

Keterangan : Berdasarkan uji lanjut BNT pada taraf 5%, huruf kecil dibaca secara vertikal untuk membandingkan nilai tengah antara dua suhu penyimpanan pada varietas yang sama. Nilai rata-rata yang disertai huruf yang sama menunjukkan bahwa perbedaannya tidak signifikan secara statistik.

Berdasarkan Tabel 5, setelah bulan penyimpanan ke-2, ke-3, dan ke-4, persentase kadar air pada penyimpanan suhu dingin dan suhu ruang berubah. Suhu dingin menunjukkan persentase kadar air benih yang lebih rendah dibandingkan dengan suhu ruang. Semakin lama waktu penyimpanan, kadar air pada benih kedelai cenderung mengalami peningkatan. Menurut (Tefa, 2017), karena kandungan air yang lebih tinggi akan menyebabkan kerusakan pada benih selama periode penyimpanan, kadar air sangat penting untuk daya simpan benih, sehingga

kandungan kadar air memegang peran utama dalam laju deteriorasi benih selama periode penyimpanan benih.

Tabel 6. Pengaruh Varietas pada Penyimpanan 5 Varietas Benih Kedelai Bulan 1 sampai dengan ke 4 terhadap Kadar Air (%)

Pengamatan	Varietas					BNT
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan	
Bulan 1	9,0 tn	8,50 tn	8,40 tn	8,50 tn	8,40 tn	-
Bulan 2	9,0 abc	10,12 c	7,98 a	9,27 bc	8,28 ab	1,26
Bulan 3	9,11 tn	10,10 tn	8,20 tn	9,35 tn	8,47 tn	-
Bulan 4	9,33 abc	10,43 c	8,48 a	9,72 bc	8,81 ab	1,20

Keterangan : Berdasarkan uji lanjut BNT pada taraf 5%, huruf kecil dibaca secara horizontal untuk membandingkan persentase kadar air antar varietas. Rata-rata nilai yang disertai huruf yang sama menunjukkan bahwa perbedaannya tidak signifikan secara statistik. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa perbedaannya tidak signifikan secara statistik.

Berdasarkan Tabel 6, diketahui nilai persentase kadar air pada masing-masing varietas pasca 1 bulan sampai 4 bulan penyimpanan, memiliki persentase yang berbeda, menunjukkan bahwa waktu penyimpanan yang lebih lama menunjukkan kadar air yang lebih tinggi. Pada bulan ke-2 dan ke-4, Varietas Grobogan menunjukkan kandungan air yang lebih rendah, meskipun perbedaannya tidak signifikan dibandingkan dengan Varietas Dega 1 dan Dena 1. Kadar air, daya berkecambah dan kemurnian merupakan parameter utama dalam pengujian mutu benih (ISTA, 2021). Benih dengan kadar air yang tinggi akan memiliki viabilitas yang lebih rendah dibandingkan benih dengan kadar air yang lebih rendah (Sa'adah *et al.*, 2018).

3.3 Kecepatan Berkecambah

Berdasarkan Tabel 7, rekapitulasi analisis ragam pada variabel kecepatan berkecambah menunjukkan adanya interaksi yang signifikan antara petak utama (suhu simpan) dan anak petak (varietas) pada bulan ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4. Berikut hasil uji BNT α 5% yang didapatkan dilampirkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 7. Rekapitulasi Analisis Ragam pada Variabel Kecepatan Berkecambahan

Pengamatan	Suhu (S)	Varietas (V)	Interaksi (SxV)
Bulan 1	**	**	**
Bulan 2	**	**	**
Bulan 3	**	**	**
Bulan 4	**	**	**

Keterangan: *signifikan pada $\alpha = 0,05$; **: signifikan pada $\alpha = 0,01$; tn: tidak signifikan pada $\alpha = 0,05$

Tabel 8. Pengaruh Suhu Penyimpanan pada 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 1 Bulan Penyimpanan terhadap Kecepatan Berkecambah (%)

Suhu Penyimpanan	Varietas				
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan
Suhu Dingin	72a D	83a C	78a C	88,67a B	94,67a A
Suhu Ruang	63,33 b B	71 b A	72,33 b A	69,67 b A	62 b B
BNT 5% Suhu : Varietas				5,58	

Berdasarkan Tabel 8 di atas, pada bulan pertama penyimpanan, suhu dingin meningkatkan kecepatan berkecambah daripada penyimpanan di suhu ruang pada semua varietas (Dega 1, Grobogan, Dena 1, Deja 2 dan Detap 1). Pada suhu dingin didapatkan kecepatan berkecambah tertinggi pada Varietas Grobogan. Pada suhu ruang Varietas Grobogan memiliki indeks vigor yang rendah walaupun tidak berbeda nyata dengan Dega 1. Penelitian oleh Putri *et al.* (2018) menunjukkan bahwa benih kedelai yang disimpan di suhu rendah (18 °C) mempertahankan viabilitas > 80% setelah 6 bulan, sedangkan di suhu ruang (30 °C) menurun drastis.

Tabel 9. Pengaruh Suhu Penyimpanan pada 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 2 Bulan Penyimpanan terhadap Kecepatan Berkecambah (%)

Suhu Penyimpanan	Varietas				
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan
Suhu Dingin	71,67 a D	80,33a C	81 a C	88,33 a B	94,33 a A
Suhu Ruang	69 a AB	67,67 b B	72,33 b A	66 b B	61,33 b C
BNT 5% Suhu : Varietas				3,66	

Berdasarkan Tabel 9 di atas, pada bulan ke-2 penyimpanan, suhu dingin meningkatkan kecepatan berkecambah pada semua varietas dibandingkan dengan penyimpanan di suhu ruang. (Detap 1, Grobogan, Dena 1, Deja 2) kecuali Varietas Dega 1. Pada suhu dingin didapatkan kecepatan berkecambah tertinggi pada Varietas Grobogan. Tetapi pada suhu ruang, Varietas Grobogan memiliki kecepatan berkecambah terendah.

Berdasarkan hasil pada Tabel 10, pada penyimpanan bulan ke-3, suhu dingin menghasilkan kecepatan berkecambah yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu ruang pada seluruh varietas (Detap 1, Grobogan, Dena 1, Deja 2, Dega 1). Pada suhu dingin didapatkan kecepatan berkecambah tertinggi pada Varietas Grobogan. Hal ini serupa pada suhu ruang dimana kecepatan berkecambah yang tinggi pada Varietas Grobogan walaupun tidak ada perbedaan yang nyata dengan Varietas Dena1, Dega 1 dan Deja 2.

Tabel 10. Pengaruh Suhu Penyimpanan pada 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 3 Bulan Penyimpanan terhadap Kecepatan Berkecambah (%)

Suhu Penyimpanan	Varietas				
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan
Suhu Dingin	71 a D	75,33 a C	77,33 a BC	78,67 a B	82 a A
Suhu Ruang	65 b AB	63,33 b AB	65,67 b A	62,67 b B	64 b AB
BNT 5% Suhu: Varietas			2.766		

Tabel 11. Pengaruh Suhu Penyimpanan pada 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 4 Bulan Penyimpanan terhadap Kecepatan Berkecambah (%)

Suhu Penyimpanan	Varietas				
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan
Suhu Dingin	64,33 a C	69 a B	69,67 a B	75 a A	74 a A
Suhu Ruang	58 b B	56 b B	64 b A	57,67 b B	62,67 b A
BNT 5% Suhu: Varietas			3.33		

Berdasarkan Tabel 11 di atas, pada penyimpanan bulan ke-4, suhu dingin menghasilkan kecepatan berkecambah yang lebih tinggi daripada penyimpanan pada suhu ruang untuk seluruh varietas (Detap 1, Grobogan, Dena 1, Deja 2, dan Dega 1). Varietas Detap 1 memiliki kecepatan berkecambah tertinggi pada suhu dingin, tetapi ini tidak signifikan dari Varietas Dega 1. Pada kondisi suhu ruang, varietas Dena 1 menunjukkan laju perkecambahan tertinggi, meskipun perbedaannya tidak signifikan dibandingkan dengan varietas Grobogan. Fatikhasari et al. (2022) menyebutkan bahwa perlakuan suhu sangat berpengaruh terhadap keserempakan tumbuh benih. Tingginya keserempakan pertumbuhan benih menunjukkan bahwa vigor benih tersebut berada pada tingkat yang optimal secara absolut. (Patriyawaty & Pratiwi, 2022).

Tabel 12. Rekapitulasi Analisis Ragam pada Variabel Indeks Vigor Benih Kedelai

Pengamatan	Suhu (S)	Varietas (V)	Pengaruh Interaksi (SxV)
Bulan 1	*	**	*
Bulan 2	tn	**	tn
Bulan 3	tn	**	tn
Bulan 4	*	**	*

Keterangan: * : perbedaan nyata di antara taraf $\alpha = 0,05$, ** : perberbedaan nyata pada taraf $\alpha = 0,01$, tn : perbedaan tidak nyata diantara taraf $\alpha = 0,05$

Berdasarkan hasil pada Tabel 12, rekapitulasi analisis ragam pada variabel indeks vigor menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara petak utama (suhu simpan) dengan anak petak (varietas) pada bulan 1 dan 4 berbeda nyata, kemudian pada bulan 2 dan 3 tidak berbeda nyata. Dari tabel ini terlihat bahwa varietas berpengaruh nyata pada bulan 2 dan 3. Berikut hasil uji BNT α 5% yang didapatkan dilampirkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 13. Pengaruh Suhu Penyimpanan pada 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 1 Bulan Penyimpanan terhadap Indeks Vigor (%)

Suhu Penyimpanan	Varietas				
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan
Suhu Dingin	94,17 a A	90,50 a AB	94,08 a A	86,75 a B	95,25 a A
Suhu Ruang	88,33 b AB	84 b B	84,17 b B	88,08 a AB	89,92 b A
BNT 5% Suhu: Varietas	4,82				

Berdasarkan Tabel 13 di atas, pada penyimpanan bulan ke 1 didapatkan bahwa suhu dingin menghasilkan indeks vigor lebih tinggi daripada penyimpanan di suhu ruang pada semua varietas (Dega 1, Grobogan, Dena 1, Deja 2) kecuali Varietas Detap 1. Pada kondisi suhu rendah, varietas Detap 1 memiliki indeks vigor terendah, namun perbedaannya tidak signifikan dibandingkan dengan varietas Deja 2. Pada suhu ruang Varietas Detap 1 memiliki indeks vigor tertinggi, meskipun sebenarnya tidak berbeda dengan Dega 1 dan Grobogan. Hasil pada Tabel 14 menunjukkan, pada bulan ke-2 dan ke-3 terdapat persentase indeks vigor yang tertinggi pada Varietas Grobogan walaupun tidak berbeda nyata dengan Varietas Dega 1.

Tabel 14. Pengaruh Varietas pada Penyimpanan 5 Varietas Benih Kedelai Bulan ke 2 dan ke 3 terhadap Indeks Vigor (%)

Pengamatan	Varietas					BNT
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan	
Bulan 2	91,75 ab	87,25 c	89,13 bc	87,42 bc	92,58 a	3,06
Bulan 3	89,95 a	83,87 c	87,25 b	86,00 bc	91,17 a	2,56

Tabel 15. Pengaruh Suhu Penyimpanan pada 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 4 Bulan Penyimpanan terhadap Indeks Vigor (%)

Suhu Penyimpanan	Varietas				
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan
Suhu Dingin	90,08 a A	81,08 a C	87,00 a B	81,67 a C	88,33 a AB
Suhu Ruang	85,08 b A	79,17 a C	82,08 b B	82,33 a B	84,25b AB
BNT 5% Suhu: Varietas	2.55				

Berdasarkan hasil pada Tabel 15, Pada penyimpanan bulan ke-4, indeks vigor penyimpanan pada suhu rendah lebih tinggi dibandingkan penyimpanan pada suhu ruang pada seluruh varietas (Dega 1, Grobogan, Dena 1), kecuali pada varietas Detap 1 dan Deja 2. Untuk Varietas Dega 1, didapatkan Indeks vigor yang tertinggi di penyimpanan suhu dingin maupun suhu ruang masing-masing sebesar 90,08% dan 85,08%, tetapi tidak berbeda nyata dengan Varietas Grobogan yang menghasilkan indeks vigor masing-masing sebesar 88,33% dan 84,25%.

3.4 Hasil Pengujian Daya Hantar Listrik

Berdasarkan Tabel 16, rekapitulasi analisis ragam pada variabel daya hantar listrik menunjukkan bahwa interaksi antara anak petak (varietas) dan petak utama (suhu simpan) berdampak pada variabel daya hantar listrik pada bulan 1, 2, 3 dan 4. Berikut hasil uji BNT α 5% yang didapatkan dilampirkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 16. Rekapitulasi Analisis Ragam pada Variabel Daya Hantar Listrik (DHL) Benih Kedelai

Pengamatan	Suhu (S)	Varietas (V)	Pengaruh Interaksi (SxV)
Bulan 1	**	**	**
Bulan 2	*	**	**
Bulan 3	*	**	**
Bulan 4	tn	*	*

Keterangan: * : perberbedaan nyata diantara taraf $\alpha = 0,05$, ** : perberbedaan nyata pada taraf $\alpha = 0,01$, tn : perbedaan tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$

Tabel 17. Pengaruh Suhu Penyimpanan pada 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 1 Bulan Penyimpanan terhadap Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Suhu Penyimpanan	Varietas				
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan
Suhu Dingin	3,94 a A	3,85 a A	3,88 a A	5,86 a B	3,97 a A
Suhu Ruang	10,6 b C	5,56 b A	6,67 b AB	7,60 b B	6,95 b AB
BNT 5% Suhu : Varietas	1,75				

Berdasarkan hasil pada Tabel 17 di atas, pada penyimpanan bulan ke 1 didapatkan bahwa suhu dingin menghasilkan daya hantar listrik yang lebih rendah dibandingkan penyimpanan di suhu ruang pada semua varietas (Dega 1, Grobogan, Dena 1, Deja 2, Detap 1). Pada penyimpanan suhu dingin didapatkan daya hantar listrik yang tertinggi pada Varietas Detap 1 sebesar 5,86 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tetapi pada penyimpanann suhu ruang pada Varietas Dega 1 didapatkan daya hantar listrik yang tertinggi sebesar 10,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Vieira et al. (2008) mengemukakan Benih yang disimpan pada 10°C memiliki stabilitas membran yang lebih baik daripada yang disimpan pada 30°C.

Tabel 18. Pengaruh Suhu Penyimpanan pada 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 2 Bulan Penyimpanan terhadap Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Suhu Penyimpanan	Varietas				
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan
Suhu Dingin	3,93 a A	5,16 a B	3,93 a A	7,32 a C	4,23 a A
Suhu Ruang	10,84 b C	5,52 a A	6,74 b AB	11,22 b C	7,52 b B
BNT 5% Suhu : Varietas	1.60				

Berdasarkan hasil pada Tabel 18 di atas, pada penyimpanan bulan ke 2 didapatkan bahwa suhu dingin menghasilkan daya hantar listrik yang lebih rendah dibandingkan penyimpanan di suhu ruang pada semua varietas (Dega 1, Grobogan, Dena 1, Detap 1) kecuali Deja 2. Pada penyimpanan suhu dingin maupun suhu ruang didapatkan daya hantar listrik yang tinggi pada Varietas Detap 1 walaupun tidak berbeda nyata pada varietas Dega 1 untuk di suhu ruang.

Tabel 19. Pengaruh Suhu Penyimpanan pada 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 3 Bulan Penyimpanan terhadap Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Suhu Penyimpanan	Varietas				
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan
Suhu Dingin	5,80 a A	6,71 a A	7,81 a A	10,24 a B	5,39 a A
Suhu Ruang	14,60 b C	6,05 a A	11,46 b B	11,57 a B	8,46 b A
BNT 5% Suhu : Varietas	2.63				

Berdasarkan hasil pada Tabel 19 di atas, pada penyimpanan bulan ke 3 didapatkan bahwa suhu dingin menghasilkan daya hantar listrik yang lebih rendah dibandingkan penyimpanan di suhu ruang pada semua varietas (Dega 1, Grobogan, Dena 1) kecuali Deja 2 dan Detap 1. Pada penyimpanan suhu dingin maupun suhu ruang didapatkan daya hantar listrik yang tertinggi pada Varietas Detap 1 sebesar 10,24 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Pada penyimpanan suhu ruang pada Varietas Dega 1 didapatkan daya hantar listrik yang tertinggi sebesar 14,60 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

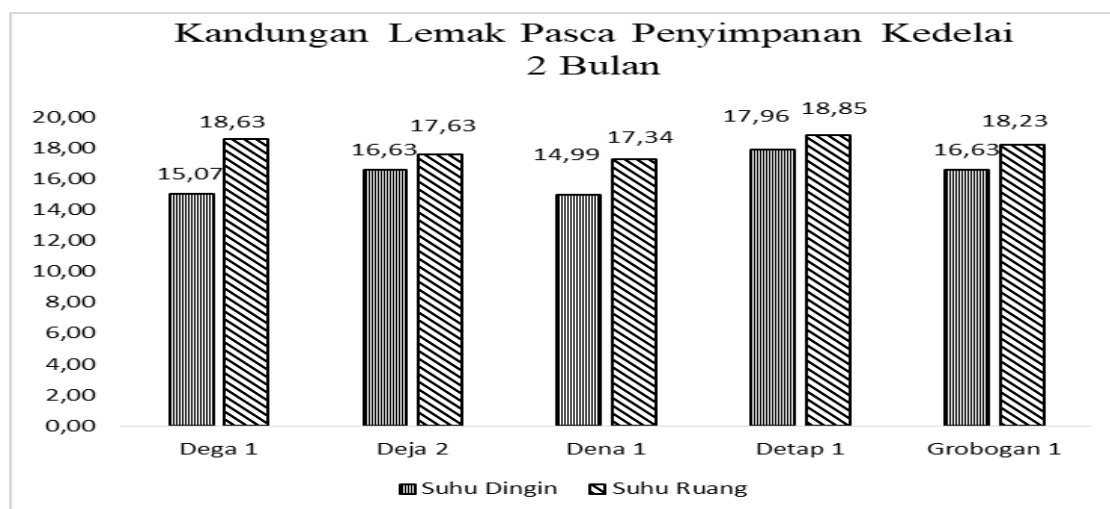
Tabel 20. Pengaruh Suhu Penyimpanan pada 5 Varietas Benih Kedelai Pasca 4 Bulan Penyimpanan terhadap Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Suhu Penyimpanan	Varietas				
	Dega 1	Deja 2	Dena 1	Detap 1	Grobogan 1
Suhu Dingin	5,80 a A	7,05 a AB	7,81 a B	10,24 a C	5,4 a A
Suhu Ruang	15,20 b C	7,20 a A	12,65 b B	13,11 b BC	9,36 b A
BNT 5% Suhu : Varietas	2.26				

Berdasarkan Tabel 20 di atas, pada penyimpanan bulan ke 3 didapatkan bahwa suhu dingin menghasilkan daya hantar listrik yang lebih rendah dibandingkan penyimpanan di suhu ruang pada semua varietas (Dega 1, Grobogan, Dena 1, Detap 1) kecuali Deja 2. Baik pada penyimpanan bersuhu dingin maupun suhu ruang, varietas Detap 1 menunjukkan daya hantar listrik tertinggi, dan pada suhu ruang nilainya tidak berbeda signifikan dengan varietas Dega 1. Semakin banyak daya hantar listrik, semakin banyak kebocoran elektrolit, yang mengakibatkan penurunan vigor dan viabilitas benih. Penyimpanan dalam kondisi dingin (suhu rendah) dan kering dapat mempertahankan nilai DHL tetap rendah. Menurut Noviana *et al.* (2017) Peningkatan daya hantar listrik menunjukkan kerusakan benih yang lebih tinggi, yang menunjukkan bahwa benih menjadi lebih lemah dan rusak.

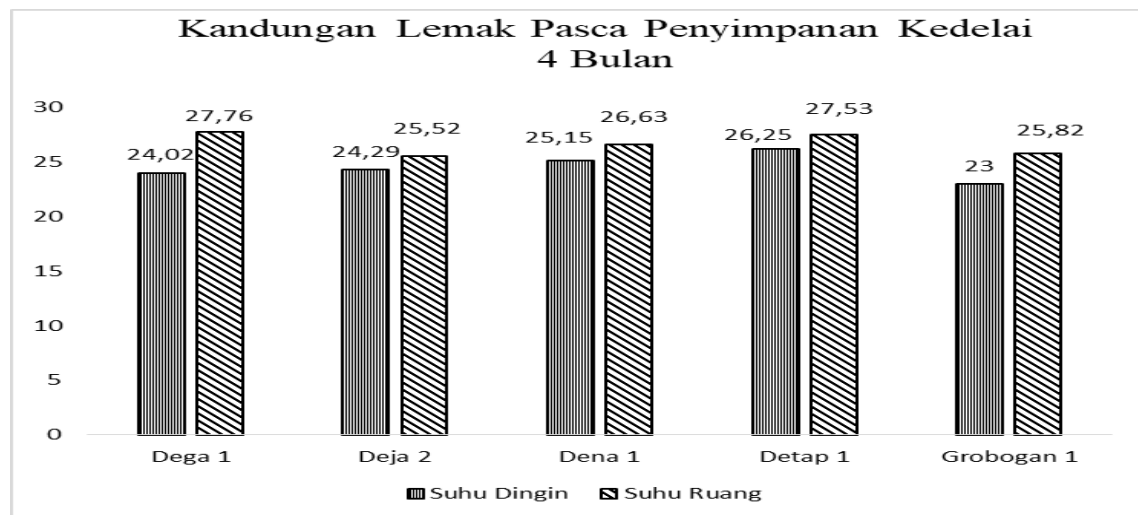
3.5 Kandungan Lemak

Berdasarkan hasil pengujian kandungan lemak pasca penyimpanan 2 bulan pada Gambar 1 diketahui bahwa penyimpanan pada suhu dingin menyebabkan seluruh varietas kedelai memiliki kandungan lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu ruang. Menurut Ku *et al.* (2013), produksi benih kedelai dari tanaman yang mengalami cekaman kemarau panjang cenderung menghasilkan benih dengan mutu rendah, ditandai dengan ukuran biji yang lebih kecil dan penurunan kandungan biokimia seperti protein dan lemak, yang berdampak langsung pada viabilitas dan vigor benih.



Gambar 1. Grafik kandungan lemak pasca 2 bulan penyimpanan pada masing-masing suhu penyimpanan dan varietas

Berdasarkan hasil pengujian kandungan lemak pasca penyimpanan 4 bulan pada Gambar 2 di bawah diketahui bahwa pada penyimpanan bersuhu dingin, dibandingkan dengan penyimpanan kedelai pada suhu ruang, semua varietas kedelai memiliki kandungan lemak yang lebih rendah, kandungan lemak bebas yang relatif tinggi dapat memicu terjadinya deteriorasi pada benih. (Tatipata, 2010).



Gambar 2. Grafik kandungan lemak pasca 4 bulan penyimpanan pada masing-masing suhu penyimpanan dan varietas

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah bahwa Varietas Grobogan dan Dega 1 memiliki mutu fisiologis terbaik selama penyimpanan dengan tolak ukur daya berkecambah, kecepatan berkecambah, kadar air dan DHL. Untuk mutu fisiologis benih kedelai sangat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan ditunjukkan pada suhu dingin yang lebih efektif dalam menjaga viabilitas dan kestabilan mutu benih dibandingkan suhu ruang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ali, F., Tiara, D., Rahhutami, R., Yeni, Y., Kartina, R., and Winata. (2024). The Effect of AB Mix Nutrient Formulations on The Growth and Yield of Several Red Chili Varieties in Hydroponics System. *Proceeding Applied Business and Engineering Conference*, E-ISSN: 2798-4664, 484-490.
- Andani, R., Rahmawati, M., dan Hayati, M. (2018). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Akibat Perbedaan Jenis Media Tanam Dan Varietas Secara Hidroponik Substrat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(2): 1– 10.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Produksi Tanaman Sayuran*. bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html [18 Maret 2024].
- Fatika, I., Sesanti, R.N., Kartina, R., Sismanto, Rahhutami, R., dan Tiara, D. (2023). Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (*Brassica campestris* var. *chinensis*) Pada Berbagai Jenis Nutrisi dan Konsentrasi Pupuk Daun dengan Sistem Hidroponik NFT. *Journal of Horticulture Production Technology*, 1(1): 11-19.
- Hassan, S.A.B. (1990). Effects of excess nitrogen on growth, flowering and fruit set of bell pepper (*Capsicum annum* L.). Graduate dissertation. University of Illionis.
- Indrawati, R., Indradewa, D., dan Utami, S.N.H. (2012). Pengaruh Komposisi Media dan Kadar Nutrisi Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Hidroponik*, 2(1): 1-11.

- Jamaludin, J., Maryati, M., dan Ranchiano, M.G. (2018). Jumlah Tanaman Per lubang Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica oleraceae*) pada Penanaman Sistem Hidroponik NFT. *Jurnal Wacana Pertanian*, 14 (1): 32—40.
- Mamangkey, R.S., Tooy, D., dan Ludong, D.P.M. (2023). Fertigasi Pada Hidroponik Wick Dengan Pupuk Organik Cair Kotoran Sapi Untuk Tanaman Cabai. *Jurnal Bios Logos*, 13(2): 65-72.
- Marveldani, Maulana E., dan Maulida, D. (2018). Evaluasi Daya Hasil Lima Varietas Cabai (*Capsicum annum* L.) dengan Penggunaan Mulsa Plastik dan Paranet Saat Transplanting. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, ISBN 978-602-5730-68-9, 257-265.
- Pereira, J.A.P., Vieira, I.J.C., Freitas, M.S.M., Lima, T.C., Mendonca, L.V.P., and Goncalves, Y.S. (2024). Effects of phosphorus and arbuscular mycorrhizal fungi on the quality of chili pepper fruits. *Journal of Planta Nutrition*, 47(8): 1319-1330.
- Reddy, G.C., Hebar, S.S., Nair, A.K., Raghupathy, H.B., Gowda, A.P.M., and Umesha, K. (2017). Growth and Yield Performance of Hybrid Hot Pepper, Chilli (*Capsicum annum* L.) as Influenced by Fertigation and Polyethylene Mulching. *Journal of Horticultural Sciences*, 11(2): 151-155.
- Ritonga, A.W. (2013). Natural Cross-pollination in Chili Peppers (*Capsicum annum* L.) and Its Breeding Methods Determination. Tesis. IPB University.
- Rubio, J.S., Sanchez, F.G., Flores, P., Navarro J.M., and Martinez, V. (2010). Yield and fruit quality of sweet pepper in response to fertilisation with Ca^{2+} and K^{+} . *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8(1): 170-177.
- Salim, B.B.M., El-Gawad, H.G.A., El-Yazied, A.A., and Hikal, M. (2019). Effect of Calcium and Boron on Growth, Fruit Setting and Yield of Hot Pepper (*Capsicum annum* L.). *Egyptian Journal of Horticulture*, 46(1): 53-62.
- Sarido, L. dan Junia (2017). Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrifor*, Vol. XVI: 65-74.
- Septiana, A. dan Islami, T. (2018). Respon Tiga Varietas Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) Pada Dua Jenis Pupuk Organik. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(12).
- Sesanti, R.N. dan Hidayat, H. (2021). Respon Pakchoi (*Brassica rapa* L.) Akibat Pemberian Beberapa Formulasi Nutrisi Hidroponik dan Penggunaan Rockwool dengan Ukuran Berbeda. *Jurnal Wacana Pertanian*, 17(1): 9-20.
- Sitairesmi, T., Sujiprihati, S., and Syukur, M. (2016). Combining Ability of Several Introduced and Local Chilli Pepper (*Capsicum annum* L.) Genotypes and Heterosis of the Offsprings. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 38(3): 212-217.
- Slameto, Novianti, L., Fariroh, I., Rusdiana, R.Y., and Hariyono, K. (2021). Effects of Potassium Fertilizer on Growth, Capsaicin, and Ascorbic Acid Content of Local and Hybrid Chili (*Capsicum annum* L.). *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 22(71-72): 337-345.
- Stan, T., Munteanu, N., Teliban, G.C., Cojocar, A., and Stoleru, V. (2021). Fertilization Management Improves the Yield and Capsaicinoid Content of Chili Peppers. *Agriculture*, 11(2): 1-13.
- Widyaswari, E., Santosa, M., dan Maghfoer, M.D. (2017). Analisis Pertumbuhan Dua Varietas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Perlakuan Pemupukan. *Jurnal Biotropika*, 5(3): 73-77.
- Wulansari, N.K., Windriyati, R.D.H., dan Kurniawati, A. (2021). Pengaruh Formulasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat Ceri Pada Sistem Hidroponik Tetes. *Agrin*, 25(1): 36-47.

Yuda, A.I., Purnamasari, R.T., dan Pratiwi, S.H. (2018). Efek Pemangkasan Pucuk Bibit dan Dosis Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 2(2): 16-22.