

**SKRIPSI**

**UJI EFEKTIVITAS STERILISASI PADA BERBAGAI EKSPLAN  
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.) MENGGUNAKAN  
KOMBINASI BAHAN STERILAN DAN DURASI  
WAKTU YANG BERBEDA**

***THE EFFECTIVENESS OF STERILIZATION ON SEVERAL  
TYPES OF LONG BEAN (*Vigna sinensis* L.) EXPLANTS  
USING A COMBINATION OF SEVERAL MATERIALS  
AND DIFFERENT STERILIZATION DURATION***



**Dinda Asari**

**05091181924011**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## SUMMARY

**DINDA ASARI.** The Effectiveness of Sterilization on Several Types of Long Bean (*Vigna sinensis* L.) Explants Using a Combination of Several Materials and Different Sterilization Duration (**Supervised by ZAIDAN and IRMAWATI**).

This study aims to compare various combinations of sterilant materials and different sterilization durations on explants of long bean (*Vigna sinensis* L.) in tissue culture sterilization. This research was conducted at the Tissue Culture Laboratory, Sriwijaya University's Palembang Campus, South Sumatera. The implementation time of the research was started from June 2022 to August 2022. The study used descriptive parametric. The treatment in this study was a type of sterilization procedure which consisted of 6 sterilization treatments, each treatment consisted of 40 culture bottles containing four types of explants (seeds, radicle, hypocotyl and plumula), each explant consisted of 10 culture bottles so that there were 240 explant culture bottles. The treatments are P1 = Detergent 3' → Bayclin 20% 20' → Alcohol 70% 10', P2 = Detergent 3' → Bayclin 20% 15' → Alcohol 70% 10', P3 = Detergent 3' → Bayclin 20% 10' → Alcohol 70% 10', P4 = Benlox 0.2% 15' → Detergent 3' → Bayclin 20% 20' → Alcohol 70% 10', P5 = Benlox 0.2% 15' → Detergent 3' → Bayclin 20% 15' → Alcohol 70% 10', P6 = Benlox 0.2% 15' → Detergent 3' → Bayclin 20% 10' → Alcohol 70% 10'. The parameters observed included the percentage of media contamination, the percentage of explants contamination, the percentage of live explants, the percentage of shoot growth, the time of shoot emergence. The results of this study showed that sterilization using the combination of Benlox 0.2% 15' → Detergent 3' → Bayclin 20% 20' → Alcohol 70% 10' (P4 treatment) was the best sterilization for long bean tissue culture because it has the lowest percentage of contamination and the highest percentage of live explants.

Key words : *Long beans, Tissue Culture, Sterilization.*

## RINGKASAN

**DINDA ASARI.** Uji Efektivitas Sterilisasi pada Berbagai Eksplan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Menggunakan Kombinasi Bahan Sterilan dan Durasi Waktu yang Berbeda (**Dibimbing oleh ZAIDAN dan IRMAWATI**).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kombinasi bahan sterilan dan durasi waktu yang berbeda pada beberapa eksplan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) secara sterilisasi kultur jaringan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Kampus Palembang Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Juni 2022 sampai Agustus 2022. Penelitian ini menggunakan deskriptif parametrik. Perlakuan dalam penelitian ini adalah jenis prosedur sterilisasi yang terdiri dari 6 perlakuan sterilisasi, masing-masing perlakuan terdiri 40 botol kultur yang berisikan empat jenis eksplan (biji, radikula, hipokotil, dan plumula), setiap eksplan terdiri 10 botol kultur sehingga terdapat 240 botol kultur eksplan. Perlakuan tersebut adalah P<sub>1</sub> = Detergen 3' → Bayclin 20% 20' → Alkohol 70% 10', P<sub>2</sub> = Detergen 3' → Bayclin 20% 15' → Alkohol 70% 10', P<sub>3</sub> = Detergen 3' → Bayclin 20% 10' → Alkohol 70% 10', P<sub>4</sub> = Benlox 0,2% 15' → Detergen 3' → Bayclin 20% 20' → Alkohol 70% 10', P<sub>5</sub> = Benlox 0,2% 15' → Detergen 3' → Bayclin 20% 15' → Alkohol 70% 10', P<sub>6</sub> = Benlox 0,2% 15' → Detergen 3' → Bayclin 20% 10' → Alkohol 70% 10'. Parameter yang diamati meliputi persentase kontaminasi eksplan, persentase kontaminasi media, persentase eksplan hidup, persentase tumbuh tunas, dan waktu muncul tunas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sterilisasi menggunakan kombinasi Benlox 0,2% 15' → Detergen 3' → Bayclin 20% 20' → Alkohol 70% 10' (Perlakuan P<sub>4</sub>) adalah sterilisasi terbaik untuk kultur jaringan kacang panjang karena memiliki persentase kontaminasi terendah dan persentase eksplan hidup tertinggi.

Kata kunci : *Kacang panjang, Kultur Jaringan, Sterilisasi*

**SKRIPSI**

**UJI EFEKTIVITAS STERILISASI PADA BERBAGAI EKSPLAN  
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.) MENGGUNAKAN  
KOMBINASI BAHAN STERILAN DAN DURASI  
WAKTU YANG BERBEDA**

***THE EFFECTIVENESS OF STERILIZATION ON SEVERAL  
TYPES OF LONG BEAN (*Vigna sinensis* L.) EXPLANTS  
USING A COMBINATION OF SEVERAL MATERIALS  
AND DIFFERENT STERILIZATION DURATION***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan  
Gelar Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Dinda Asari**

**05091181924011**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**UJI EFEKTIVITAS STERILISASI PADA BERBAGAI EKSPLAN  
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.) MENGGUNAKAN  
KOMBINASI BAHAN STERILAN DAN DURASI  
WAKTU YANG BERBEDA**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian Pada  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

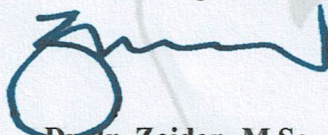
Oleh:

**Dinda Asari**

**05091181924011**

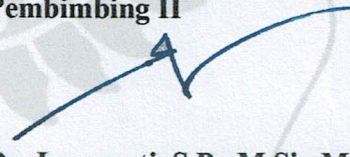
**Indralaya, 12 Desember 2022**

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. Zaidan, M.Sc.**  
**NIP. 195906211986021001**

**Pembimbing II**



**Dr. Irmawati, S.P., M.Si., M.Sc.**  
**NIP. 198309202022032001**

**Mengetahui,**

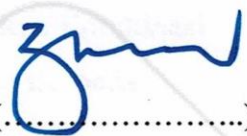


**Wakil Dekan Akademik Fakultas Pertanian**



**Prof. Ir. Fidi Pratama, M.Sc. (Hons), Ph. D.**  
**NIP. 196606301992032002**

Skripsi dengan judul “Uji Efektivitas Sterilisasi pada Berbagai Eksplan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Menggunakan Kombinasi Bahan Sterilan dan Durasi Waktu yang Berbeda” Oleh Dinda Asari telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada 12 Desember 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Dr. Ir. Zaidan, M.Sc.<br>NIP. 195906211986021001            | Ketua      | (  )   |
| 2. Dr. Irmawati, S.P., M.Si., M.Sc.<br>NIP. 198309202022032001 | Sekretaris | (  )   |
| 3. Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.<br>NIP. 195908201986021001  | Anggota    | (  ) |

Indralaya, 12 Desember 2022

Mengetahui,



Dr. Susilawati, S.P., M.Si.  
NIP. 196712081995032001

Koordinator  
Program Studi Agronomi



Dr. Ir. Yakup, M.S.  
NIP. 196211211987031001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dinda Asari  
NIM : 05091181924011  
Judul : Uji Efektivitas Sterilisasi Pada Berbagai Eksplan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Menggunakan Kombinasi Bahan Sterilan Dan Durasi Waktu Yang Berbeda

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 12 Desember 2022



Dinda Asari

## RIWAYAT HIDUP

Dinda Asari yang akrab dipanggil Dinda merupakan anak ke 3 dari 4 bersaudara yang lahir dari pasangan Dadang Suprada dan Susilawati, serta mempunyai saudari perempuan bernama Murni Dhuhaini, Denti Karnisa dan Devi Pratiwi. Alamat penulis di Perumahan Nusantara Permai Blok B6 NO.16, Kec. Sukabumi, Kota Bandar Lampung, Lampung.

Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 18 Juni 2001. Riwayat pendidikan penulis yaitu Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2013 di SDN 01 Tanjung Agung, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 2016 di SMPN 31 Bandar Lampung dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2019 di SMA Al-Azhar 03 Bandar Lampung dan pada Agustus tahun 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Agronomi penulis aktif tergabung dalam organisasi HIMAGRON (Himpunan Mahasiswa Agronomi) dari 2019 – 2020.

Penulis telah melaksanakan praktik lapangan di Balai Perbenihan Tanaman Hutan Wilayah 1 Persemaian Permanenan Sukamoro Kabupaten Banyuasin dengan judul “Teknik Pembibitan Pada Tanaman Bambang Lanang (*Michelia champaca* L.) Serta Penggunaan Media Tanam *Cocopeat* di Balai Perbenihan Tanaman Hutan Wilayah 1 Persemaian Permanenan Sukamoro”



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT serta sholawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Nabi besar Muhammad SAW, karena atas berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul " Uji Efektivitas Sterilisasi pada Berbagai Eksplan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Menggunakan Kombinasi Bahan Sterilan dan Durasi Waktu yang Berbeda " yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan nikmat, rahmat karunianya yang tak terbatas kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Zaidan, M.Sc., dan Ibu Dr. Irmawati, S.P., M.Si., M.Sc. selaku pembimbing dan Bapak Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si. selaku penguji, atas ilmunya, didikannya, nasihatnya dan pengalaman yang bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis.
3. Keluarga tercinta terutama kedua orang tua penulis, kakak, dan adik yang telah memberikan seluruh kasih sayang, perhatian, doa, serta dukungan baik moril maupun materil.
4. Terimakasih kepada rekan penelitian Laras, dan teman-teman yang kusayangi Zerika, Yupita dan Liye atas bantuan dan sarannya.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun di masa yang akan datang.

Indralaya, 12 Desember 2022

Penulis

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Hipotesis .....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1. Tanaman Kacang Panjang ( <i>Vigna sinensis</i> L.) .....	3
2.2. Kultur Jaringan .....	4
2.3. Sterilisasi .....	4
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	8
3.1. Waktu dan Tempat .....	8
3.2. Alat dan Bahan .....	8
3.3. Metode Penelitian .....	8
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	9
3.4.1. Sterilisasi Alat .....	9
3.4.2. Persiapan Eksplan .....	9
3.4.3. Pembuatan Media .....	9
3.4.4. Sterilisasi Eksplan .....	10
3.4.5. Inokulasi Eksplan .....	10
3.5. Parameter Penelitian .....	10
3.6. Analisis Data .....	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	13
4.1. Hasil .....	13
4.1.1. Persentase Kontaminasi Eksplan .....	13

4.1.2. Persentase Kontaminasi Media .....	15
4.1.3. Persentase Eksplan Hidup .....	16
4.1.4. Persentase Tumbuh Tunas .....	19
4.1.5. Waktu Muncul Tunas .....	20
4.2. Pembahasan .....	21
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>24</b>
5.1. Kesimpulan .....	24
5.2. Saran .....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>25</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>28</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Kombinasi perlakuan sterilisasi pada kultur jaringan tanaman kacang panjang .....	9
Tabel 2. Persentase kontaminasi eksplan pada kultur jaringan tanaman kacang panjang .....	14
Tabel 3. Persentase kontaminasi media pada kultur jaringan tanaman kacang panjang .....	16
Tabel 4. Persentase eksplan hidup pada kultur jaringan tanaman kacang panjang .....	18
Tabel 5. Persentase tumbuh tunas eksplan biji pada kultur jaringan tanaman kacang panjang .....	20
Tabel 6. Waktu muncul tunas pada eksplan biji tanaman kacang panjang .....	21

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Kontaminasi jamur dan bakteri pada eksplan .....	13
Gambar 2. Persentase kontaminasi pada eksplan .....	14
Gambar 3. Kontaminasi jamur dan bakteri pada media .....	15
Gambar 4. Persentase kontaminasi pada media .....	16
Gambar 5. Jenis eksplan hidup .....	17
Gambar 6. Persentase eksplan hidup .....	18
Gambar 7. Eksplan Tumbuh Tunas .....	19
Gambar 8. Persentase tumbuh tunas pada eksplan biji .....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Komposisi Media MS.....	28
Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan Kultur Jaringan .....	29

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia secara negara agraris memiliki keunggulan dalam produksi pertanian. Keunggulan dalam produksi pertanian ini bisa menjadi pondasi pangan nasional, jika dikelola secara optimal. Di Indonesia sendiri ada lebih dari 12.000 jenis kacang-kacangan seperti, buncis, kacang tanah, kacang kedelai, kacang hijau, kacang merah, kacang hitam, kacang panjang (Refwallu dan Sahertian, 2020).

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman sayuran jenis kacang-kacangan komoditas hortikultura. Kacang panjang sendiri sebagai sumber protein nabati karena pada polong yang masih muda mengandung vitamin A, B, C, sedangkan pada biji mengandung karbohidrat, protein dan lemak yang dapat meningkatkan gizi masyarakat (Batubara dan Gustiawan, 2022). Pada sektor pertanian, produksi kacang panjang mampu memberikan kontribusi pada perekonomian Indonesia (Anti *et al.*, 2020). Dalam beberapa tahun terakhir banyak permintaan kacang panjang yang masih banyak belum terpenuhi. Menurut Badan Pusat Statistik (2020), Produksi kacang panjang selama 2017–2019 di Indonesia mengalami penurunan produksi. Penurunan produksi kacang panjang disebabkan oleh beberapa faktor seperti, lahan budidaya yang semakin berkurang, terbatasnya varietas benih unggul, dan faktor lingkungan (Oktavianti *et al.*, 2017). Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kacang panjang adalah dengan perbanyak kultur jaringan.

Kultur jaringan adalah teknik menumbuhkan bagian suatu tanaman (sel, organ, jaringan, tunas, dan protoplas) dengan mengisolasi bagian tanaman tersebut didalam media buatan yang akan kaya nutrisi dan zat pengatur tumbuh hingga menjadi tanaman yang utuh (sempurna) dalam keadaan kondisi aseptik. Kelebihan dari perbanyak kultur jaringan adalah dapat menghasilkan tanaman yang bebas penyakit, berkualitas, banyak dan beragam dalam waktu singkat dengan penggunaan ruang yang sedikit (Nida *et al.*, 2021). Faktor pembatas dalam perbanyak tanaman secara kultur jaringan adalah kontaminasi. Kontaminasi

berasal dari eksplan (eksternal maupun internal) dan kurang sterilnya ruang kultur, alat-alat dan botol-botol kultur (Andriani dan Heriansyah, 2021). Untuk mencegah adanya kontaminasi diperlukan sterilisasi yang tepat.

Sterilisasi merupakan proses penghancuran atau pemusnahan semua kontaminan atau mikroorganisme seperti, jamur, bakteri, dan virus yang biasanya terdapat dari kegiatan pengambilan eksplan ataupun saat pelaksanaan kultur terjadi dengan menggunakan jenis bahan sterilan yang tepat (Sulistiyo *et al.*, 2018). Adapun tepatnya penggunaan teknik sterilisasi, jenis yang digunakan pada bahan sterilan, waktu yang tepat untuk sterilisasi, serta konsentrasi yang digunakan dalam bahan sterilan merupakan penentu dalam keberhasilan sterilisasi. Bahan sterilan yang biasa digunakan dalam sterilisasi kultur jaringan yaitu, natrium hipoklorit (NaClO), kloroks, merkuri (HgCl<sub>2</sub>), detergen dan alkohol 70% (Hapsoro dan Yusnita, 2018; Shofiyani dan Hajoeningtjas, 2010). Dari data pengamatan Shofiyani dan Hajoeningtjas (2010), bahwa adanya penggunaan kombinasi dari Bayclin (NaClO) 20% 10 menit dan alkohol 70% 10 menit mampu mengurangi kontaminasi yang disebabkan baik itu jamur maupun bakteri yang berkisar 42%.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas terhadap kombinasi perlakuan sterilisasi Bayclin 20% 10 menit dengan alkohol 70% 10 menit menggunakan beberapa eksplan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kombinasi bahan sterilan dan durasi waktu yang berbeda pada beberapa eksplan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) secara sterilisasi kultur jaringan

## **1.3. Hipotesis**

Diduga penggunaan kombinasi perlakuan sterilisasi detergen selama 3 menit, bayclin 20% 10 menit, alkohol 70% 10 menit efektif dalam sterilisasi pada berbagai eksplan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) secara sterilisasi kultur jaringan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, A., Supriyatna, A., Amalia, N. N., Mushin, M. E., Annisa, R., dan Solihah, S. F. (2021). Optimasi Sterilisasi Eksplan Umbi dan Bulbil Porang (*Amorphopalus muelleri* Blume.) pada Kultur *In Vitro*. *Agroscript*. 3(2): 121–131.
- Andriani, D., dan Heriansyah, P. (2021). Identifikasi Jamur Kontaminan pada Berbagai Eksplan Kultur Jaringan Anggrek Alam (*Bromheadia finlaysoniana* (Lind.) Miq. *Agro Bali : Agriculture Journal*. 4(2): 192–199.
- Anti, W. O., Lambela, L. O., Rahim, A., dan Sifa, M. (2020). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Terhadap Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam. *Tekper: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Pertanian*. 1(3): 227–234.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Produksi Tanaman Sayuran Kacang Panjang (ton)*.
- Basri, A. H. H. (2016). Kajian Pemanfaatan Kultur Jaringan Dalam Perbanyakan Tanaman Bebas Virus. *Agrica Ekstensia*. 10(1): 64–73.
- Batubara, L. R., dan Gustiawan, R. (2022). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Terhadap Pupuk NPK dan POC Urin Kelinci. *Jurnal Pionir*. 8(1).
- Choiri, H., Suada, I. K., dan Adiartayasa, W. (2019). Kultur Jaringan Tanaman Anthurium (*Anthurium andreanum* var. topical) pada Media MS dengan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh BAP dan NAA. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 8(3).
- Hamdani, S., Nugraha, D., Berliani, T., dan Baroroh, U. (2020). Teknik Sterilisasi Eksplan Tunas Kentang Granola Kembang (*Solanum tuberosum* L.) untuk Kultur *In Vitro*. *Jurnal Kartika Kimia*. 3(2): 60–69.
- Hapsoro, D., dan Yusnita, Y. (2018). *Kultur Jaringan: Teori dan Praktik*. Penerbit Andi.
- Lestari, N. K. D., dan Deswiniyanti, N. W. (2017). Optimalisasi Media Organik Untuk Perbanyakan Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) Secara *In Vitro*. *Jurnal Metamorfosa*. 4(2): 218–223.
- Natasha, K., dan Restiani, R. (2019). Optimasi Sterilisasi Eksplan pada Kultur *In Vitro* Ginseng Jawa (*Talium paniculatum*). *Prosiding Symbion*.
- Nida, K., Luaeliyah, M., Nurchayati, Y., Izzati, M., dan Setiari, N. (2021).

- Pertumbuhan Kecambah Kentang (*Solanum tuberosum* L.) secara *In Vitro* pada Konsentrasi NaClO dan Waktu Sterilisasi yang Berbeda. *Life Science*. 10(1).
- Nurhelmi, dan Putri, D. H. (2021). Optimasi Sterilisasi Permukaan Jaringan Daun Andalus (*Morus macroura* Miq.) dengan NaOCl untuk Isolasi Mikroba Endofit. *Serambi Biologi*. 6(1): 13–18.
- Oktavianti, A., Izzati, M., dan Parman, S. (2017). Pengaruh Pupuk Kandang dan NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) pada Tanah Berpasir. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*. 2(2).
- Pratiwi, D. R., Wening, S., Nazri, E., dan Yenni, Y. (2021). Penggunaan Alkohol Dan Sodium Hipoklorit Sebagai Sterilan Tunggal Untuk Sterilisasi Eksplan Kelapa Sawit. *J. Pen. Kelapa Sawit*. 29(1): 1–10.
- Putri, F. M., Adrian, Sa'diyah, N., dan Edy, A. (2015). Uji Mutu Hasil Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) F1 dan Tetuanya. *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(3): 316–320.
- Refwallu, M. L., dan Sahertian, D. E. (2020). Identifikasi Tanaman Kacang-Kacangan (*Papilionaceae*) yang Ditanam Dipulau Larat Kabupaten Kepulauan Tanimbar. *Biofaal Journal*. 1(2): 66–73.
- Rodinah, Razie, F., Naemah, D., dan Fitriani, A. (2016). Respon Bahan Sterilan Pada Eksplan Jelutung Rawa (*Dyra lowii*). *Jurnal Hutan Tropis*. 4(3): 240–245.
- Shofiyani, A., dan Hajoeningtjas, O. D. (2010). Pengaruh Sterilan dan Waktu Perendaman pada Eksplan Daun Kencur (*Kaemferia galanga* L.) Untuk Meningkatkan Keberhasilan Kultur Kalus. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*. 12(1).
- Shofiyani, A., Purnawanto, A. M., dan Aziz, R. Z. A. (2020). Pengaruh Berbagai Jenis Sterilan dan Waktu Perendaman Terhadap Keberhasilan Sterilisasi Eksplan Daun Kencur (*Kaempferia galanga* L.) pada Teknik Kultur *In Vitro*. *Agritech*. 22(1).
- Sugiari, L. P., Sritamin, M., dan Dwiyani, R. (2020). Induksi Tunas Tanaman Rasberi Hitam (*Rubus occidentalis* L.) Melalui Direct Organonesis Secara *In Vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 9(4).
- Sulistiyo, R. H., Luthfiyyah, Z., Susilo, B., Dalimartha, L. N., Wiguna, E. C., Yuliana, N., dan Prasetyo, E. N. (2018). Penaruh Teknik Sterilisasi dan Komposisi Medium terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Sirsak Ratu. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*. 11(1): 1–5.
- Surya, M. I., dan Ismaini, L. (2021). Perbandingan Metode Sterilisasi untuk

- Perbanyak Rubus rosifolius Secara *In Vitro*. *Jurnal Biologi*. 14(1): 127–137.
- Tim Karya Tani Mandiri. (2011). *Pedoman Bertanam Kacang Panjang*. Bandung Nuansa Aulia.
- Tuwo, M., Tambaru, E., dan Marianty, N. (2022). Respon Pertumbuhan Biji Jeruk Keprok *Citrus reticulata* Blanco pada Beberapa Teknik Sterilisasi. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*. 1(2): 32–39.
- Widiastuti, A., Agustina, W., Wibowo, A., dan Sumardiyono, C. (2011). Uji Efektivitas Pestisida Terhadap Beberapa Patogen Penyebab Penyakit Penting Pada Buah Naga (*Hylocereus* sp.) Secara *In Vitro*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 17(2): 73–76.
- Wulandari, S., Nisa, Y. S., Taryono, Indarti, S., dan Sayekti, R. R. S. (2021). Sterilisasi Peralatan Dan Media Kultur Jaringan. *Agrinova*. 4(2): 16–19.
- Yanti, D., dan Isda, M. N. (2021). Induksi Tunas Dari Eksplan Nodus Jeruk Kasturi (*Citrus Microcarpa* Bunge.) Dengan Penambahan 6-Benzyl Amino Purine (BAP) Secara *In Vitro*. *Biospecies*. 14(1): 53–58.
- Zavie, B., Napitupulu, M., dan Astuti, P. (2014). Respon Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Pelangi dan Pupuk Organik Cair NASA. *Jurnal Agrifor*. 13(1).
- Ziralou, Y. P. B. (2021). Metode Perbayakan Tanaman Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* Poiret) Dengan Teknik Kultur Jaringan atau Stek Planlet. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 2(3): 1037–1046.