

SKRIPSI

**APLIKASI IAA (*Indoleacetic Acid*) DAN
BAP (*Benzyl Amino Purin*) TERHADAP PERTUMBUHAN
EKSPLAN BUAH NAGA (*Hylocereus costaricensis*) PADA
MEDIA MS**

**OLEH :
M FERNANDO DINENSAH
NIM. 200101033**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TALUK KUANTAN
2024**

**APLIKASI IAA (*Indoleacetic Acid*) DAN
BAP (*Benzyl Amino Purin*) TERHADAP PERTUMBUHAN
EKSPLAN BUAH NAGA (*Hylocereus costaricensis*) PADA
MEDIA MS**

SKRIPSI

OLEH :

M FERNANDO DINENSAH

NIM. 200101033

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian*

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TALUK KUANTAN
2024**

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2024

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang ditulis oleh:

M FERNANDO DINENSAH

APLIKASI IAA (*Indoleacetic Acid*) DAN BAP (*Benzyl Amino Purin*) TERHADAP
PERTUMBUHAN EKSPLAN BUAH NAGA (*Hylocereus costaricensis*) PADA
MEDIA MS

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Menyetujui :

Pembimbing I



Tri Nopsagiarti, SP., M.Si

NIDN. 1027117801

Pembimbing II



Seprido, S.Si., M.Si

NIDN. 1025098802

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua

Dr, Chairil Ezward, SP., MP

Sekretaris

Desta Andriani, SP., M.Si

Anggota

Gusti Marlina, SP., MP



Mengetahui :

Dekan

Fakultas Pertanian



Seprido, S.Si, M.Si

NIDN. 1025098802

Ketua

Program Studi Agroteknologi



Desta Andriani, SP., M.Si

NIDN. 1030129002

Tanggal Lulus : 30 September 2024

**APLIKASI IAA (*Indoleacetic Acid*) DAN
BAP (*Benzyl Amino Purin*) TERHADAP PERTUMBUHAN
EKSPLAN BUAH NAGA (*Hylocereus costaricensis*) PADA
MEDIA MS**

M Fernando Dinensah, Dibawah Bimbingan
Tri Nopsagiarti dan Seprido

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TALUK KUANTAN
2024

ABSTRAK

Buah naga berasal dari daerah tropis dan subtropis Amerika Tengah dan Selatan, tepatnya di Meksiko, Amerika Tengah, dan bagian utara Amerika Selatan. Buah naga termasuk dalam kelompok tanaman kaktus atau famili *Cactaceae* dan subfamili *Hylocereanae*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh aplikasi *Indoleacetic Acid* (IAA) dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) terhadap pertumbuhan eksplan buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) pada media Murashige and Skoog (MS). Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, terdiri dari dua faktor, yaitu konsentrasi IAA (0, 0,1, 0,3, dan 0,5 mg/L) dan BAP (0, 1, 2, dan 3 mg/L). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan IAA secara tunggal berpengaruh signifikan terhadap tinggi tunas, jumlah daun, dan panjang akar, sedangkan BAP hanya berpengaruh signifikan terhadap tinggi tunas. Kombinasi terbaik diperoleh pada konsentrasi IAA 0,3 mg/L dan BAP 1 mg/L dengan hasil optimal untuk pertumbuhan eksplan buah naga merah.

Kata Kunci : IAA, BAP, Buah Naga Merah (*Hylocereus Costaricensis*)

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah naga (*Dragon Fruit*) merupakan tanaman pendatang baru di dunia buah-buahan di Indonesia (Wahyuni, *et al.*, 2013). Buah naga memiliki beberapa jenis diantaranya yakni buah naga daging merah, buah naga daging putih, buah naga *super red*, dan buah naga daging kuning (Angkat, *et al.*, 2018). Buah naga merah memiliki indeks glikemik 54 dan 37, sedangkan kandungan karbohidrat buah naga merah yakni 12,38 gram dan 1,7 gram (Arysanti, *et al.*, 2019).

Berbagai daerah di Indonesia sudah banyak mengembangkan tanaman buah naga yaitu seperti daerah Pasuruan, Jember, Mojokerto, dan Jombang. Daerah pertama kali yang menanam tanaman buah naga adalah Pasuruan ke arah Tosari serta desa Pohgading, kecamatan Persepan (suparaini, *et al.*, 2013). Di daerah tersebut, banyak orang melakukan budidaya buah naga karena dinilai memiliki bermacam manfaat. Diantara manfaat buah naga yaitu kaya dengan zat gizi dan senyawa antioksidan yang baik untuk kesehatan.

Menurut Purwati (2013) saat ini kebutuhan buah naga di Indonesia cukup besar. Peluang untuk membudidayakan buah naga juga sangat baik untuk pasaran lokal maupun internasional. Namun, kebutuhan tersebut belum dapat di penuhi oleh produsen dalam negeri maupun luar negeri. kabupaten kuantan singingi ditemukan 420 rumpun tanaman buah naga namun berproduksi (Badan Pusat Statistik Kuantan Singingi 2021). Untuk memenuhi penelitian tersebut peningkatan produksi yang dimulai dari peningkatan proses budidaya serta dalam penyediaan bibit. Bibit yang baik akan menghasilkan produksi yang baik pula. Penyediaan bibit berkualitas juga diperlukan

untuk memenuhi permintaan buah naga. Dalam proses budidaya buah naga salah satunya menggunakan perbanyakan secara vegetatif.

Perbanyakan tanaman secara vegetatif salah satunya dengan cara melalui kultur jaringan. Kultur jaringan merupakan teknik perbanyakan tanaman dengan cara mengisolasi bagian tanaman seperti daun, mata tunas, serta menumbuhkan bagian-bagian tersebut. Media buatan yang digunakan mengandung nutrisi dan zat pengatur tumbuh dalam wadah tertutup yang tembus cahaya, sehingga bagian tanaman dapat memperbanyak diri dan bergenerasi menjadi tanaman lengkap. Prinsip utama dari teknik kultur jaringan yakni perbanyakan tanaman dengan menggunakan bagian vegetatif tanaman menggunakan media buatan yang dilakukan di tempat steril.

Menurut Wahyuni, *et al.*, (2019), kultur jaringan tanaman ialah budidaya sel, jaringan, dan organ secara aseptik. Teknik kultur jaringan mensyaratkan kondisi yang steril baik ruang, peralatan, bahan maupun seluruh rangkaian kerjanya. Hal tersebut disebabkan pertumbuhan eksplan di dalam kultur harus dalam kondisi aseptik. Pelaksanaan teknik kultur *in vitro* harus dilaksanakan di dalam laboratorium dan harus ditunjang oleh fasilitas serta perlengkapan laboratorium yang memadai agar proses kultur jaringan berhasil, Yusnita (2015) menyampaikan bahwa syarat utama kultur jaringan harus di perhatikan, yaitu kondisi terbebasnya eksplan yang di kulturkan dari mikroorganisme dan pengulturan eksplan dalam tabung atau wadah transparan (*in vitro*).

Media murashige dan skoog (MS) adalah media yang mempunyai suatu kelebihan memiliki kadungan nitrat, kalium, juga ammonium yang tinggi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Namun kadungan garam yang tinggi dalam media jadi tidak selalu optimal uantuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan. (Istiqomah, *et al.* 2019)

Penanaman secara kultur jaringan umumnya juga mengalami hambatan seperti lambatnya pertumbuhan eksplan, sehingga perlu ditambahkan ZPT untuk menstimulasi dalam mempercepat pertumbuhan eksplan. Salah satu ZPT yang berpengaruh adalah *Sitokinin*. Penambahan ZPT yang tergolong *Sitokinin* dalam kultur jaringan salah satunya yakni BAP yang dapat mempercepat pertumbuhan dan diperensiasi sel pada *eksplan*.

Kemudian ZPT Janis lain adalah auksin salah satunya IAA berperan untuk menginduksi perakaran. *Sitokinin* dan *Auksin* saling berinteraksi satu sama lain. Keduanya juga berinteraksi pada genotipe tanaman dan sangat berpengaruh dalam mengarahkan pertumbuhan dan perkembangan eksplan.

Keberadaan BAP konsentrasi tinggi hanya mampu memberika respon pembengkakan, karena itu diperlukan penambahan konsentrasi sitokinin yang seimbang diharapkan bisa memicu pembelahan sel lebih cepat.

Menurut Fatmawati, *et al.*, (2010) berdasarkan hasil analisa diketahui kombinasi BAP 1 ppm dan IAA 0,5 ppm menghasilkan jumlah tunas terbanyak dengang rata-rata jumlah tunas mencapai 34 tunas/eksplan pada tanaman tembakau. sedangkan kombinasi IAA 1 ppm dan BAP 0 ppm menghasilkan jumlah akar terbanyak dengan rata-rata jumlah akar sebanyak 4 akar/eksplan pada tanaman tembakau.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti telah melakukan penelitian dengan judul Aplikasi IAA (*indoleacetic acid*) dan BAP (*benzyl amino purin*) terhadap eksplan buah naga (*Hylocereus costaricensis*) pada media MS (*murashige and skoog*).

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon dari tanaman buah naga (*Hylocereus costaricensis*) terhadap berbagai konsentrasi pemberian IAA

(Indoleacetic Acid) dan BAP (*benzyl animo purin*) pada media MS (*Murashige and Skoog*).

1.3 Manfaat Penelitian

1. Sebagai sumber bacaan bagi mahasiswa dan para pelajar lainnya yang ingin mengetahui tentang penelitian yang bersangkutan ataupun ingin melakukan lanjutan dari penelitian ini.
2. Sebagai rujukan terhadap konsentrasi IAA dan BAP terhadap eskplan buah naga.
3. Sebagai pembelajaran kultur jaringan untuk teknik perbanyakan tanaman.

BAB V

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian berbagai konsentrasi auksin (IAA) secara tunggal berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas, jumlah daun dan panjang akar. Perlakuan A0 (tanpa perlakuan) adalah perlakuan terbaik pada parameter tinggi tunas dengan rerata 1,33 cm, perlakuan A2 yang merupakan perlakuan terbaik pada parameter jumlah daun dengan rerata 8,83 helai, dan pada panjang akar dengan rerata 7,66 cm.
2. pemberian sitokinin (BAP) secara tunggal hanya memberikan pengaruh signifikan terhadap tinggi tunas, dan jumlah daun. B3 (3mg/l) merupakan perlakuan terbaik pada tinggi tunas menghasilkan rerata 1,25 cm, sedangkan pada jumlah daun B0 (tanpa perlakuan) merupakan perlakuan terbaik dengan jumlah rerata 10,33 helai.
3. Interaksi antara IAA dan BAP hanya berpengaruh terhadap parameter jumlah daun. A3 (0,5mg/l) B0 (tanpa perlakuan) merupakan perlakuan terbaik dengan jumlah rerata 11,33 helai.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan menggunakan auksin (IAA) tanpa perlakuan (A0) untuk tinggi tunas, A2 untuk jumlah daun, dan A1 untuk panjang akar. Untuk sitokinin (BAP), pilih B3 (3 mg/l) untuk tinggi tunas dan B0 (tanpa perlakuan) untuk jumlah daun. Kombinasi auksin A3 (0,5 mg/l) dan sitokinin B0 efektif untuk jumlah daun. Penelitian lebih lanjut dapat mengeksplorasi kombinasi perlakuan tambahan

DAFTAR PUSTAKA

- Angkat, N. U., Siregar, L. A. M., & Damanik, R. I. (2018). Identifikasi Karakter Morfologi Buah Naga (*Hylocereus* sp.) Di Kecamatan Sitinjo Kabupaten Dairi Sumatera Utara: Identification of Morphological Characteristic of Dragon Fruit (*Hylocereus* sp.) in Sitinjo District of Dairi Regency North Sumatera. *Jurnal Agroekoteknologi*, 6(4), 818-825.
- Aryanta, I. W. R. (2022). Manfaat Buah Naga Untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan, ejournal.unhi* 4(2), 8-13.
- Arysanti, R. D., Sulistiyani, S., & Rohmawati, N. (2019). Indeks glikemik, kandungan gizi, dan daya terima puding ubi jalar putih (*Ipomoea batatas*) dengan penambahan buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). *Amerta Nutrition*, 3(2), 107.
- Asharo, R. K., Indrayanti, R., Nathania, N., Setyaningsih, F., Sholichah, B. A. M. A., Nasikah, A., ... & Karina, K. (2024). *Effect of Growing Media Types with the Addition of PGR and Mung Bean Sprouts Extract on Potato (Solanum tuberosum L.) cv. Granola In Vitro Multiplication. In BIO Web of Conferences (Vol. 117, p. 01003). EDP Sciences.*
- Asmono, S. L. (2020). *In Vitro Regeneration of Stevia Rebaudiana Bertoni from internode and leaf explants using different concentrations of BAP (6-Benzyl Amino Purine). In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 411, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.*
- Badan Pusat Statistik Kuantan Singingi. (2021). *Statistik tanaman buah buahan dan sayuran tahunan kuantan singingi*. <https://kuansingkab.bps.go.id>
- Bahri, H. B. (2022). *Uji Aktifitas Analgetik Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) Pada Mencit Yang Diinduksi Asam Asetat* (Doctoral dissertation, Universitas dr. Soebandi).
- Fatmawati, T. A., Nurhidayati, T., & Jadid, N. (2010). Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh Iaa Dan Bap Pada Kultur Jaringan Tembakau *Nicotiana Tabacum L. Var. Prancak 95. Jurnal Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.*
- Febryanti, N. L. P. K., Defiani, M. R., & Astarini, I. A. (2017). Induksi Pertumbuhan Tunas dari Eksplan Anggrek (*Dendrobium Heterocarpum Lindl.*) Dengan Pemberian Hormon Zeatin dan NAA. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 4(1), 41-47.
- Hariadi, H., Yusnita, Y., Riniarti, M., & Hapsoro, D. (2019). Pengaruh Arang Aktif, Benziladenin, Dan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Tunas Jati Solomon (*Tectona grandis Linn. f*) In Vitro. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (J-Bekh)*, 5(2), 21-30.
- Haslianti, P., Hasan, F. E., & Darmayani, S. (2019). *Potensi Filtrat Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) Sebagai Pewarna Alami Pada Pewarnaan Gram* (Doctoral dissertation, Analisis Kesehatan).
- Indriani, B. S., Suwarsi, E., & Pukan, K. K. (2014). Efektivitas Substitusi Sitokinin dengan Air Kelapa pada Multiplikasi Tunas Krisan secara *In Vitro*. *Life Science*, 3(2).
- Istiqhomah, S., Mukaromah, A. S., & Rusmadi, R. (2019). Pengaruh Kepadatan Medium MS0 terhadap Perkecambahan Biji Jagung (*Zea mays L., Var.*"

- Lokal”) secara In Vitro. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 2(2), 68-75.
- Jihadiyah, K. (2018). *Efektivitas beberapa auksin (IBA, IAA dan NAA) terhadap induksi akar tanaman Tin (Ficus carica L.) melalui teknik stek mikro* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang).
- Kristanto, D. (2014). *Berkebun Buah Naga*. Penebar Swadaya Grup.
- Kunita, L. Y., Isminingsih, S., & Isnaini, Y. (2011). Pertumbuhan tanaman kantong semar (*Nepenthes rafflesiana* Jack.) dengan modifikasi konsentrasi media dan pH secara in vitro. *Jurnal Agroekoteknologi*, 3(1).
- Lathifah, U., & Dewi, E. R. S. (2016). Pengaruh variasi konsentrasi indole acetic acid (IAA) terhadap pertumbuhan tunas pisang barangan (*Musa acuminata* L. triploid AAA.) dalam kultur in vitro. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(1).
- Lawalata, I. J. (2011). Pemberian beberapa kombinasi ZPT terhadap regenerasi tanaman gloxinia (*Sinningia speciosa*) dari eksplan batang dan daun secara in vitro. *The Journal of Experimental Life Science*, 1(2), 83-87.
- Lestari, A. C. (2018). *Pengaruh Konsentrasi Penstabil dan Gula Stevia Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyhiruz)* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik).
- Lestari, E. G. (2011). Peranan zat pengatur tumbuh dalam perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan.
- NOFIYANTO, R. T., Kusmiyati, F., & Karno, K. (2019). *Penambahan BAP DAN IAA Pada Media Pengakaran Kultur Jaringan Tanaman Pisang Raja Bulu (Musa paradisiaca)* (Doctoral dissertation, Faculty Of Animal and Agricultural Sciences).
- Nugroho, A., & Sugito, H. (2001). Pedoman Pelaksanaan Teknik Kultur Jaringan Tanaman. *Jakarta: PT Penebar Swadaya*.
- Prihandana, R., & Hendroko, R. (2006). *Petunjuk budi daya jarak pagar*. AgroMedia.
- Purwati, M. S. (2013). Pertumbuhan bibit buah naga (*Hylocereus costaricensis*) pada berbagai ukuran stek dan pemberian hormon tanaman unggul multiguna exclusive. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(5), 2805-3548.
- Rahmi, I., Suliansyah, I., & Bustamam, T. (2010). Pengaruh pemberian beberapa konsentrasi BAP dan NAA terhadap multiplikasi tunas pucuk jeruk kanci (*Citrus* sp.) secara in vitro. *Jerami*, 3(3), 210-219.
- Ritonga, A. W. (2011). Pembuatan media kultur jaringan tanaman. *Jurusan Agronomi dan Hortikultura. Institut Pertanian Bogor*.
- Saifuddin, F. (2016). Pengaruh indole acetic acid (IAA) terhadap hasil berat basah akhir plantlet kultur jaringan tanaman jernang (*Daemonorops Draco* (Willd.) Blume). *Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 5(1), 77472.
- Santoso, U., & Nursandi, F. (2002). Kultur In Vitro Tanaman.
- Sari, N. K. Y. (2017). Struktur Morfologi Bunga Dan Anatomi Serbuk Sari Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Media Sains*, 1(2).
- Setiawan, R. B., Nastiti, D. H., Nur'aini, N., Dias, U. H., Saputra, T., Hidayat, C. T., & Siregar, K. R. (2023). Pengaruh Beberapa Konsentrasi Benzile Amino Purin (BAP) Terhadap Multipikasi Tunas Nilam (*Pogostemon cablin Benth*). *Jurnal Sains Agro*, 8(1), 83-87.

- Setyowati, A. (2008). Analisis morfologi dan sitologi tanaman buah naga kulit kuning (*Selenicereus megalanthus*).
- Sulichantini, E. D. (2015, June). Produksi metabolit sekunder melalui kultur jaringan. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences (Proc. Mul. Pharm. Conf.)* (Vol. 1, pp. 205-212).
- Suparaini, S., Maizar, M., & Fathurrahman, F. (2013). Penggunaan BAP dan NAA Terhadap Pertumbuhan Eksplan Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Secara In-Vitro. *Dinamika Pertanian*, 28(2), 83-90
- Sutriana, S., Jumin, H. B., & Mardaleni, M. (2017). Interaksi BAP dan NAA Terhadap Pertumbuhan Eksplan Anggrek Vanda Secara In-Vitro. *Dinamika Pertanian*, 29(1), 1-8.
- Wahidah, B. F., & Hasrul, H. (2017). Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh indole acetic acid (iaa) terhadap pertumbuhan tanaman pisang sayang (*Musa paradisiaca* L. Var. Sayang) secara in vitro. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 11(1).
- Wahyuni, F., Basri, Z., & Bustami, M. U. (2013). *Pertumbuhan Tanaman Buah Naga Merah (Hylocerus Polyrhizus) pada Berbagai Konsentrasi Benzilamino Purine dan Umur Kecambah Secara In Vitro* (Doctoral dissertation, Tadulako University).
- Wahyuni, N., Rahardja, B. S., & Azhar, H. (2019). Pengaruh Pemberian Kombinasi Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Pupuk Walne Dalam Media Kultur Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Dunaliella salina*. *Journal of Aquaculture*, 4(1), 37-49.
- Yatim, H. (2016). Multiplikasi Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca* L. AAB GROUP) pada Beberapa Konsentrasi Benzyl Aminopurine (BAP) Secara In Vitro: Multiplication of Raja bulu Banana (*Musa paradisiaca* L. AAB GROUP) on Several Benzyl Aminopurine (BAP) Concentration by Using In Vitro Method. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(3), 1989-1995.
- Yulia, E., Baiti, N., Handayani, R. S., & Nilahayati, N. (2020). Respon Pemberian Beberapa Konsentrasi BAP dan IAA Terhadap Pertumbuhan Sub-Kultur Anggrek *Cymbidium (Cymbidium finlaysonianum Lindl.)* secara In-vitro. *Jurnal Agrium*, 17(2).
- Yuliarti, N. (2010). *Kultur jaringan tanaman skala rumah tangga*. Penerbit Andi.
- Yuniardi, F. (2020). Aplikasi Dimmer Switch pada Rak Kultur Sebagai Pengatur Kebutuhan Intesitas Cahaya Optimum Bagi Tanaman In Vitro. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(4), 8-13.
- Yuniastuti, E., & Nugroho, F. S. A. (2024, June). *Effect of BAP concentration on the growth of several types of Rambutan plants (Nephelium lappaceum L.) in vitro*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1362, No. 1, p. 012047). IOP Publishing.
- Yusnita, Y. (2015). *Kultur Jaringan Tanaman Sebagai Teknik Penting Bioteknologi Untuk Menunjang Pembangunan Pertanian*.
- Zakiah, K. (2021). *Multiplikasi tunas porang (Amorphophallus muelleri Blume) dengan penambahan IAA (Indole Acetic Acid) dan kinetin secara in vitro* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Zulkarnain, Z. (2009). *Kultur Jaringan Tanaman: Solusi perbanyak tanaman budi daya*. Bumi Aksara.

