

**Induksi Akar Pada Eksplan Tunas Pisang Raja Sereh (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) Dengan Penambahan BAP dan NAA
Secara *In Vitro***

SKRIPSI



Oleh :

Larasati Adiningtyas Widianingrum

1601125050

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020**

**Induksi Akar Pada Eksplan Tunas Pisang Raja Sereh (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) Dengan Penambahan BAP dan NAA
Secara *In Vitro***

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



Oleh :

Larasati Adiningtyas Widianingrum

1601125050

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

Judul Skripsi : Induksi Akar Pada Eksplan Tunas Pisang Raja Sereh (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) Dengan Penambahan BAP dan NAA Secara *in vitro*.

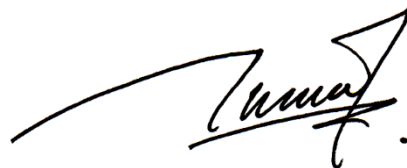
Nama : Larasati Adiningtyas Widianingrum

NIM : 1601125050

Setelah di periksa dan dikoreksi melalui proses bimbingan, maka dosen pembimbing dengan ini menyatakan setuju terhadap skripsi ini untuk diujikan atau disidangkan.

Jakarta, 21 Agustus 2020

Dosen Pembimbing,



Susilo, M.Si.
NIDN. 0326028520

HALAMAN PENGESAHAN

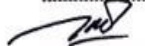
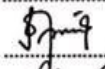

Judul Skripsi : Induksi Akar Pada Eksplan Tunas Pisang Raja Sereh (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) Dengan Penambahan BAP dan NAA Secara *in vitro*.

Nama : Larasati Adiningtyas Widianingrum
NIM : 1601125050

Setelah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi, dan direvisi sesuai saran penguji.

Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas : Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
Hari : Jum'at
Tanggal : 28 Agustus 2020

Tim Penguji

	Nama Jelas	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dra. Hj. Maryanti Setyaningsih, M.Si		27/10/2020
Sekretaris	: Susilo, M.Si		27/10/2020
Dosen Pembimbing	: Susilo, M.Si		27/10/2020
Dosen Penguji I	: Dra. Hj. Maryanti Setyaningsih, M.Si		27/10/2020
Dosen Penguji II	: Devi Anugrah, M.Pd		21/9/2020

Disahkan oleh,

Dekan



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Larasati Adiningtyas Widianingrum

NIM : 1601125050

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **Induksi Akar Pada Eksplan Tunas Pisang Raja Sereh (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) Dengan Penambahan BAP dan NAA Secara *In Vitro*** merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan dan keyakinan saya bukan plagiat dari karya ilmiah yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis orang lain. Semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya tulis dengan benar sesuai dengan pedoman dan tata cara pengutipan yang berlaku. Apabila ternyata dikemudian hari skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Jakarta, 21 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,



Nama : Larasati Adiningtyas W

NIM : 1601125050

ABSTRAK

Larasati Adiningtyas Widianingrum. 1601125050. ” Induksi Akar Pada Eksplan Tunas Pisang Raja Sereh (*Musa paradisiaca var. sapientum*) Dengan Penambahan BAP dan NAA Secara *In Vitro*”. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, 2020.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi BAP dan NAA dapat induksi akar pada eksplan tunas pisang raja sereh (*Musa paradisiaca var. sapientum*) menggunakan eksplan tunas secara *in vitro*. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Lebak Bulus pada bulan Januari sampai Maret 2020.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap 1 fakorial. Faktor yang mempegaruhi adalah konsentrasi BAP dan NAA dalam 4 taraf yaitu 0,5 mg/L, 1 mg/L, 1,5 mg/L, 2,0 mg/L. Kombinasi perlakuan sebanyak 16 dengan 3 ulangan sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Parameter yang diamati adalah jumlah akar, panjang akar, jumlah tunas, jumlah daun, dan presentase eksplan hidup.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi BAP dan NAA berpengaruh terhadap jumlah akar dan panjang akar, tidak berngaruh terhadap jumlah tunas dan jumlah daun. Jumlah akar terbanyak terdapat pada penambahan BAP 0,5 mg/L + 1 mg/L yaitu 15,33 buah per eksplan. Panjang akar dan jumlah tunas terbanyak terdapat pada penambahan BAP 0,5 mg/L + NAA 0,5 mg/L yaitu 30 cm dan 2,67 buah per eksplan. Jumlah tunas terbanyak terdapat pada penambahan BAP 2 mg/L + NAA 1,5 mg/L yaitu 13 buah per eksplan. Penambahan BAP dan NAA berbeda nyata terhadap jumlah akar dan panjang aka, tetapi tidak berbeda nyata terhadap jumlah tunas dan jumlah daun.

Kata Kunci: *Musa paradisiaca var. sapientum*, Induksi Akar, BAP dan NAA

ABSTRACT

Larasati Adiningtyas Widianingrum. 1601125050. *"Root induction on the explants of plantain (Musa paradisiaca var. sapientum) With the addition of BAP and NAA In Vitro"*. Thesis. Jakarta: Biology Education Study Program Faculty of Teaching and education, Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, 2020.

This research aims to determine the influence of the addition of the concentration of BAP and NAA can be the root induction of the plantain sprout (Musa paradisiaca var. sapientum) using in vitro shoots explants. This research has been implemented in Lebak Bulus Network Culture Laboratory in January to March 2020.

This research uses experimental methods that are compiled using the Complete Random Design 1 fakorial. The factors that have been observed is the concentration of BAP and NAA in 4 levels, namely 0.5 mg/L, 1 mg/L, 1.5 mg/L, 2.0 mg/L. Combination of treatment is 16 with 3 repeats so there are 48 units of trials. The observed parameters are the number of roots, the root length, the number of shoots, the number of leaves, and the ekpslan percentage of life.

The results showed that the addition of the concentration of BAP and NAA affect the number of roots and the length of the roots, and does not ensure the number of shoots and the number of leaves. The highest number of roots in the addition of BAP 0.5 mg/L + 1 mg/L is 15.33. The length of the roots and the number of buds found in the addition of BAP 0.5 mg/L + NAA 0.5 mg/L ie 30 and 2.67. The most number of shoots in the addition of BAP 2 mg/L + NAA 1.5 mg/L is 13. The addition of BAP and NAA is different from the number of roots and long aka, but not distinct from the number of shoots and the number of leaves

Key words: Musa paradisiaca var. sapientum, Induction root, BAP and NAA.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Kehadirah Allah Swt., yang senantiasa melimpahkan rahmay dan hidayah sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “**Induksi Akar Pada Eksplan Tunas Pisang Raja Sereh (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) Dengan Penambahan BAP dan NAA Secara *In Vitro***”. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad Saw., yang telah membawa risalah islamiah sehingga kita berada pada zaman yang tercerahkan dan keadaban.

Pada kesempatan kali ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak selama proses penyusunan proposal ini, oleh karena itu penulis mengungkapkan banyak terimakasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua dan kakak tercinta yang telah memberikan dukungan semangat, doa sepenuh hati, perhatian, dan kebutuhan materi yang tiada hentinya demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyusun serta menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
3. Ibu Dra. Maryanti Setyaningsih, M.Si selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unversitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
4. Susilo, M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.

5. Pimpinan Kelapa Kultur Jaringan Lebak Bulus, yang telah memberikan ijin dan memfasilitasi keperluan penelitian kepada penulis.
6. Ibu Winarti dan Ibu Pram selaku pembimbing lapangan, yang telah membimbing dan mengarahkan selama berlangsungnya penelitian di Laboratorium Kultur Jaringan Lebak Bulus.
7. Seluruh staf Laboratorium Kultur Jaringan Lebak Bulus, yang telah menjadi seperti keluarga bagi penulis.
8. Kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA yang telah memberikan dukungan serta doa untuk penulis.
9. Kepada teman baik penulis: Vica, Winda, Zahra, Sisil, Fani, Fonta, April, Alfi, thifa dan teman-teman ovoviovi dan juga biologi angkatan 2016 yang telah memberikan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
10. Kepada Irene, Ica, Ayu, dan Khusnul yang selalu mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.

Semoga jasa dan kebaikan Bapak tercatat sebagai amal baik yang akan mendapat balasan dari Allah SWT. Semoga proposal ini memberi manfaat baik bagi penulis, pembaca, dan pengembangan ilmu.

Jakarta, 21 Agustus 2020

Larasati Adiningtyas Widianingrum

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORITIS	
A. Deskripsi Teoritis	6
1. Tanaman Pisang.....	6
a. Klasifikasi Tanaman Pisang	8
b. Morfologi Tanaman Pisang	8

c. Syarat Tumbuh Tanaman Pisang.....	10
2. Kultur Jaringan	12
a. Eksplan	14
b. Media Kultur	15
3. Zat Pengatur Tumbuh	16
a. Auksin.....	16
b. Sitokinin	17
B. Hasil Penelitian yang Revelan.....	19
C. Kerangka Berpikir	19
D. Hipotesis.....	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian	22
C. Populasi dan Sampel	22
D. Metode Penelitian.....	22
E. Variabel Penelitian	23
F. Jenis dan Desain Penelitian	23
G. Alat dan Bahan	24
H. Prosedur Penelitian.....	25
I. Teknik Pengambilan Data	27
J. Analisis Data	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	32
--------------------------	----

1. Jumlah Akar.....	33
2. Panjang Akar	34
3. Jumlah Tunas.....	35
4. Jumlah Daun.....	37
5. Presentase Eksplan Hidup	38
B. Pembahasan	38
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Kesimpulan.....	44
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Tata Letak Penelitian	23
Tabel 2 : Rata- rata Parameter Pertumbuhan Eksplan Tunas Pisang Raja Sereh (<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>sapientum</i>) pada 8 MST	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 : Struktur Kimia NAA (<i>α-Naphthalen Acetic Acid</i>).....	17
Gambar 2 : Struktur Kimia BAP (<i>6-Benzil amino purine</i>)	18
Gambar 3 : Alur Kerangka Berpikir	21
Gambar 4 : Histogram rata-rata jumlah akar pada eksplan tunas pisang raja sereh (<i>musa paradisiaca var. sapientum</i>) pada 8 MST	34
Gambar 5 : Histogram rata-rata Panjang akar pada eksplan tunas pisang raja sereh (<i>musa paradisiaca var. sapientum</i>) pada 8 MST	35
Gambar 6 : Histogram rata-rata jumlah tunas pada eksplan tunas pisang raja sereh (<i>musa paradisiaca var. sapientum</i>) pada 8 MST	36
Gambar 7 : Histogram rata-rata jumlah daun pada eksplan tunas pisang raja sereh (<i>musa paradisiaca var. sapientum</i>) pada 8 MST	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Gambar Langkah-Langkah Penelitian.....	49
Lampiran 2 : Data Penelitian	52
Lampiran 3 : Uji Homogenitas.....	55
Lampiran 4 : Uji ANAVA 1 Faktor	58
Lampiran 5 : Uji Kruskal Wallis.....	59
Lampiran 6 : Uji Duncan	62
Lampiran 7 : Daftar Riwayat Hidup	64

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pisang di Indonesia termasuk ke dalam golongan buah yang mudah untuk dibudidaya dan dikembangkan. Buah ini mudah didapatkan karena banyak dikonsumsi oleh semua kalangan masyarakat. Produksi pisang di Indonesia pada tahun 2018 sebanyak 72.643.793 kuintal/tahun (Badan Produksi Hortikultural, 2018). Hal ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu penghasil pisang terbanyak di dunia (Maps of World, 2018). Pisang ini memiliki nilai komersil yang cukup tinggi karena pisang memiliki kandungan karbohidrat, mineral dan vitamin B6 serta vitamin C yang tinggi. Selain itu, pisang juga merupakan buah yang memiliki tekstur lunak sehingga mudah dicerna oleh tubuh (Wulandari et al., 2018). Pisang yang dikonsumsi merupakan hasil keturunan dari *Musa acuminata* yang memiliki genom A dan *Musa balbisiana* yang memiliki genom B. Salah satu hasil keturunan pisang ini yang sering dikonsumsi adalah pisang raja sereh (*Musa paradisiaca var sapientum*).

Namun masyarakat umumnya masih menganggap pisang tidak memerlukan teknik budidaya yang rumit (Hindersah & Suminar, 2019). Budidaya pisang yang dilakukan masyarakat masih secara konvensional dengan menggunakan anakan, bongkol, dan perluasan lahan ($\pm 6 \text{ m}^2/\text{tanaman}$) untuk memenuhi target di pasaran (Rodinah et al., 2018; T.A. et al., 2017). Selain itu, budidaya secara konvensional ini sulit untuk mendapatkan hasil

berkualitas dan membutuhkan waktu perbanyakan dan regenerasi yang cukup lama. Budidaya tanaman pisang dengan pembelahan anakan dalam satu tahun didapatkan 5-7 anakan pertahunnya dan memiliki ketinggian yang tidak seragam (Rodinah et al., 2018). Penyediaan bibit pisang yang seragam sulit dipenuhi dengan budidaya secara konvensional (Yusnita, 2015). Dengan melakukan budidaya konvensional biasanya tanaman pisang mudah terinfeksi seperti penyakit layu *Fusarium oxysporum* (Nair et al., 2017). Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dapat dilakukan dengan teknik kultur in vitro yang dilakukan ditempat yang steril. Dengan melakukan kultur in vitro ini menghasilkan bibit yang seragam dengan waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan cara konvensional. Satu tunas tanaman pisang dapat menghasilkan puluhan bahkan ratusan klon dalam satu tahun. Pemilihan bagian tanaman (eksplan) dalam melakukan kultur *in vitro* dan perlakuan selama kultur *in vitro* dilakukan pada keadaan steril maka akan didapatkan individu bebas pathogen dan mengurangi penyebaran penyakit.

Dalam melakukan kultur *in vitro* diperlukan zat pengatur tumbuh (ZPT) atau hormon tumbuhan (fitohormon). Zat pengatur tumbuh ini adalah senyawa organik yang dapat merangsang atau menghambat pertumbuhan dan perkembangan dari tanaman eksplan (Rodinah et al., 2018). Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) ini biasanya berpengaruh dalam tahap multiplikasi dan pengakaran. Pada tahap multiplikasi pemberian ZPT ini tergantung pada spesiesnya sehingga konsentrasi yang diberikan berbeda-beda, biasanya untuk tahap ini menggunakan sitokinin. Dalam kultur jaringan kinetin, benziladenin

(BAP), dan zeatin merupakan golongan sitokinin yang sering dipakai (Zulkarnain, 2018). BAP dan Kinetin merupakan golongan sitokinin yang memiliki fungsi untuk menginduksi serta pembentukan tunas dan pembelahan sel dari eksplan. Sitokinin yang paling umum digunakan ada BAP dan merupakan yang paling efektif digunakan pada tahap multiplikasi (T.A. et al., 2017). Pada tahap inisiasi pengakaran biasanya menggunakan auksin sebagai zat pengatur tumbuh. NAA (*Naphthalene Asam Asetat*) merupakan salah satu auksin yang banyak digunakan (Avivi et al., 2013). Auksin ini digunakan karena tidak mudah dirusak oleh IAA Oksidase atau enzim lainnya sehingga dapat bertahan lama (Zulkarnain, 2018). Pertumbuhan akar dapat maksimal jika ditambahkan auksin pada eksplan (Rini et al., 2018). Penggunaan Auksin dan Sitokinin ini pada perbanyakan tanaman secara *in vitro* ini sudah banyak dilakukan. Pemberian ZPT untuk merangsang atau memperlambat pertumbuhan dan perkembangan eksplan untuk membentuk organ tanaman. Menurut George et al., (2008) pertumbuhan dan perkembangan tanaman bergantung pada kesetimbangan hormon auksin dan sitokinin.

Menurut hasil penelitian Medina et al., (2015) pada *Musa acuminata*, dengan menggunakan BAP dan NAA, menunjukkan bahwa perlakuan 3 mg/L BAP + 1 mg/L NAA menghasilkan jumlah akar terbaik dengan rata-rata 3,8, sedangkan panjang akar terbaik ditemukan pada perlakuan 1,5 mg/L BAP + 0,5 mg/L NAA yaitu 2,7 cm. Menurut hasil penelitian Pamungkas, (2015) pada pisang *Cavendish* dengan menggunakan NAA dan BAP, menunjukkan bahwa

jumlah akar terbanyak dan terpanjang ditemukan pada perlakuan 2 ppm NAA + 0 ppm BAP yaitu sebesar 12,0 dan 25,3 cm.

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk menyelidiki induksi akar pada pisang raja sereh (*Musa paradisiaca var. sapientum*) menggunakan eksplan tunas dengan penambahan BAP dan NAA. Oleh karena itu penulis mengangkat penelitian ini dengan judul “Induksi Akar Pada Eksplan Tunas Pisang Raja Sereh (*Musa Paradisiaca Var. Sapientum*) Dengan Penambahan BAP dan NAA Secara *In Vitro*”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka beberapa masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana respon pertumbuhan akar pisang raja sereh (*Musa paradisiaca var. sapientum*) dengan eksplan tunas terhadap penambahan BAP dan NAA?
2. Berapakah konsentrasi dari BAP dan NAA yang paling baik untuk menginduksi akar dengan eksplan tunas pisang raja sereh (*Musa paradisiaca var. sapientum*)?

C. Pembatasan Masalah

Mengingat permasalahan yang telah disebutkan di atas sangat luas, maka penelitian dibatasi hanya pada pengaruh penambahan berbagai konsentrasi BAP dan NAA terhadap induksi akar pada eksplan tunas pisang raja sereh (*Musa paradisiaca var. sapientum*) Secara *In Vitro*.

D. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini dapat ditulis sebagai berikut, “Apakah ada pengaruh penambahan berbagai konsentrasi BAP dan NAA terhadap Induksi Akar Pada Eksplan Tunas Pisang Raja Sereh (*Musa paradisiaca var. sapientum*)?”

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan berbagai konsentrasi BAP dan NAA terhadap induksi akar pada eksplan tunas pisang raja sereh (*Musa paradisiaca var. sapientum*) secara *in vitro*.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang baik kepada semua pihak, sebagai berikut:

1. Bagi penulis, sebagai pengetahuan dan wawasan tentang pengaruh BAP dan NAA dalam menginduksi akar pada eksplan tunas pisang raja sereh (*Musa paradisiaca var. sapientum*) secara *in vitro*.
2. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan referensi dan informasi dalam melakukan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan induksi akar pada eksplan tunas dan pengaruh BAP dan NAA terhadap induksi akar.
3. Bagi guru biologi di sekolah untuk menambah informasi tentang kultur jaringan pada materi jaringan tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwibowo, L. (2017). *Budidaya Pisang Susu*. Istana Media.
- Alfarisi, N., Siregar, L. A. M., & Nisa, T. C. (2019). The effects of plant growth regulators (Naa+bap) and explant types on propagation buds of asam gelugur (*garcinia atroviridis griff*). *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(11), 304–309.
- Anitasari, S. D., Sari, D. N. R., Astarini, I. A., & Defiani, M. R. (2018). *Dasar Teknik kultur Jaringan Tanaman* (1st ed.). Deepublish.
- Ardiansyah, R. (2010). *Budidaya Pisang*. PT. JePe Press Media Utama.
- Asra, R., Samarlina, R. A., & Silalahi, M. (2020). Hormon Tumbuhan. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (1st ed., Vol. 53, Issue 9). UKI Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Avivi, S., Soedarmo, S. H., & Prasetyo, P. A. (2013). Multiplikasi Tunas dan Aklimatisasi Tiga Varietas Pisang: Raja Nangka, Kepok, dan Mas. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 4(2), 83–89. <https://doi.org/10.29244/jhi.4.2.83-89>
- Badan Produksi Hortikultural. (2018). Data Produksi Buah. <http://hortikultura2.pertanian.go.id/produksi/buahan.php>. Diakses 21 oktober 2019 pukul 14.35
- Bharati, K., Prasad, M., Mir, H., & Pal, A. K. (2018). In vitro Regeneration and Acclimatisation of Banana cv. Malbhog. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 31(4), 1–6. <https://doi.org/10.9734/cjast/2018/45985>
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2003). *Biologi* (5th ed.). Erlangga.
- Dwiyani, R. (2015). Kultur Jaringan Tanaman. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (1st ed., Vol. 53, Issue 9). Pelawa Sari. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gebeyehu, A. (2015). Effects of Different Concentrations of BAP (6-Benzyl Amino Purine) and NAA (Naphthalene Acetic Acid) on Banana (*Musa spp*) cv . Giant Cavendish Shoot Proliferation. *International Journal of Plant Research*, 1(2), 36–43.
- George, E. F., Hall, M. A., & Klerk, G. J. De. (2008). *Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition* (3rd ed., Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004>
- Hindersah, R., & Suminar, E. (2019). Kendala dan Metode Budidaya Pisang di Beberapa Kebun Petani Jawa Barat Constraints and Methods of Banana Cultivation in Some Farmers Gardens in West Java. *Agrologis*, 8(2), 55–62. http://jornamental.iaurasht.ac.ir/article_520878_112213.html
- IPGRI. (1996). *Descriptors for Banana (Musa spp.)*. IPGRI (International Plant

- Genetic Resources Institute). <https://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/descriptors-for-banana-musa-spp/>
- Isda, M. N., & Fatonah, S. (2014). Induksi Akar pada Eksplan Tunas Anggrek *Grammatophyllum scriptum* var. *citrinum* secara In Vitro pada Media MS dengan Penambahan NAA Dan BAP. *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 7(2), 53–57. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v7i2.2715>
- Kartiman, Roni. (2018). Induksi Pembungaan dan Kultur *In Vitro* Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) Institut Pertanian Bogor. Thesis
- Lestari, E. G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*, 7(1), 63–68. <https://doi.org/10.21082/jbio.v7n1.2011.p63-68>
- Maps of World. (2019). Top Ten Banana Producing Countries. <https://www.mapsofworld.com/world-top-ten/banana-producing-countries.html>. Diakses 18 november 2019 pukul 21.00 wib
- Mastuti, R. (2017). *Dasar-Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan* (1st ed.). UB Press.
- Medina, M. A., Medina, C. L., & Medina, L. K. (2015). Propagación in vitro de *Musa acuminata* (Simmunds) plátano bocadillo del Chocó, Colombia, a partir del cultivo de meristemos apicales. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 5(1), 47. <https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v5i1.206>
- Moh, S. (2013). *Porang dan Pemanfaatannya (Penelitian Percobaan Kultur Jaringan)* (1st ed.). CV. Garuda Mas Sejahtera.
- Nair, A., Ravichandran, P., & Bejoy, M. (2017). Paclobutrazol Mediated Enhanced Multiplication Of *Musa Paradisiaca* Linn. Cv. Poovan (Aab). *International Journal of Advanced Research*, 5(6), 656–663. <https://doi.org/10.21474/ijar01/4462>
- Nofiyanto, R. T., Kusmiyati, F., & Karno. (2019). Peningkatan kualitas planlet tanaman pisang raja bulu (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan bap dan iaa pada media pengakaran kultur in vitro. *Journal of Agro Complex*, 3(3), 132. <https://doi.org/10.14710/joac.3.3.132-141>
- Pamungkas, S. S. T. (2015). Pengaruh Konsentrasi Naa Dan Bap Terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Tanaman Pisang Cavendish (*Musa Paradisiaca* L.) Melalui Kultu In Vitro. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 2(1), 31–45.
- Priyanka, S., Ls, V., & Satyanarayana, E. (2018). Studies on in vitro regeneration of orchids (*Dendrobium nobile*) using shoot explant. *Chemical Studies*, 6(6), 1283–1285.
- Rini, R., Putri, D., & Nasir, N. (2018). Pengaruh Naphthalene Asam Asetat (NAA) pada Pertumbuhan Akar Pisang Raja Kinalun Secara In Vitro The Influence of Naphthalene Acetate Acid (NAA) on the In Vitro Root Growth of Banana

- Raja Kinalun. *Biologi Universitas Andalas*, 6(1), 1–5.
- Rodinah, Hardarani, N., & Ariani, H. D. (2018). Modifikasi Media Dan Periode Subkultur Pada Kultur Jaringan Pisang Talas (*Musa Paradisiaca* Var . *Sapientum* L .) (Medium Modification And Subculture Period On Tissue Culture Of Talas Banana (*Musa Paradisiaca* Var . *Sapientum* L .)). *Hexagro*, 2(1).
- Rodinah, Razie, F., Naemah, D., & Fitriani, A. (2016). Respon Bahan Sterilan Pada Eksplan Jelutung Rawa nse Sterilan On Eksplan Jelutung Rawa (*Dyrra lowii*). *Jurnal Hutan Tropis*, 4(3), 240–245.
- Rohmah, Y. (2016). Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura. In *Pusat Data dan sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian 2016*. IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Saefas, S. A., Rosniawaty, S., & Maxiselly, Y. (2017). Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami dan Sintetik terhadap Pertumbuhan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Klon GMB 7 setelah Centering. *Kultivasi*, 16(2), 368–372. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i2.12591>
- Sandra, I. E. (2013). *Cara Mudah Memahami dan Menguasai Kultur Jaringan*. IPB Press.
- Santoso. (2008). Produksi Benih Pisang Dari Rumpun In Situ. *Iptek Hortikultura*.
- Sejati, T. M. A. (2017). *Budi Daya Pisang* (1st ed.). CV. Pustaka Bengawan.
- Seydi, S., Negahdar, N., Andevvari, R. T., Ansari, M. H., & Kaviani, B. (2016). Effect of BAP and NAA on Micropropagation of *Caladium bicolor* (Aiton) Vent., an Ornamental Plant. *Journal of Ornamental Plants*, 6(1), 59–66. http://jornamental.iaurasht.ac.ir/article_520878_112213.html
- Shinta, Dewi. (2017). Pengaruh BAP dan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Tunas Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) Secara *In Vitro*. Universitas Bengkulu. Skripsi
- Shekhawat, M. S., & Manokari, M. (2015). Efficient In Vitro Propagation by Ex Vitro Rooting Methods of *Artemisia absinthium* L., an Ethnobotanically Important Plant . *Chinese Journal of Biology*, 2015, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2015/273405>
- Sukma, Anisah Mutiara. (2016). Multiplikasi Planlet Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) Pada Berbagai Konsentrasi NAA dan BAP Untuk Induksi Akar Secara *In Vitro*. Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN”. Skripsi
- Suryani, S., Nainggolan, P., Harahap, A. D., & Winarto, L. (1997). *Petunjuk Teknis Budidaya Pisang Barangan*.

- T.A., E., Suminar, E., Mubarak, S., & Nuraini, A. (2017). Multiplikasi tunas mikro pisang (*Musa paradisiaca* L.) 'raja bulu' secara in vitro pada berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin. *Kultivasi*, 16(3), 418–424. <https://doi.org/10.24198/kltv.v16i3.14917>
- Wulandari, R. T., Widyastuti, N., & Ardiaria, M. (2018). Perbedaan Pemberian Pisang Raja Dan Pisang Ambon Terhadap Vo2max Pada Remaja Di Sekolah Sepak Bola. *Nutrition College*, 7(1), 8–14. <https://doi.org/10.14710/jnc.v7i1.20773>
- Yusnita, prof. dr. ir. M. (2015). Kultur Jaringan Tanaman Sebagai Teknik Penting Bioteknologi Untuk Menunjang Pembangunan Pertanian. In *Orasi Ilmiah Guru Besar Bidang Bioteknologi Pertanian*.
- Zhang, Z., Zhou, W., & Li, H. (2005). The role of GA, IAA and BAP in the regulation of in vitro shoot growth and microtuberization in potato. *Acta Physiologiae Plantarum*, 27(3), 363–369. <https://doi.org/10.1007/s11738-005-0013-7>
- Zulkarnain, P. D. H. (2018). *Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya* (5th ed.). Bumi Aksara.