

**PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH JENIS AUKSIN IBA (*INDOLE  
BUTYRIC ACID*) DAN NAA (*NAPHTHALENE ACETIC ACID*)  
TERHADAP INDUKSI AKAR TANAMAN *Tithonia diversifolia* (Hemsl)  
SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh:**

**DWI NOVA RAMADHANI**

**NIM. H01219003**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dwi Nova Ramadhani

NIM : H01219003

Program Studi : Biologi

Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH JENIS AUKSIN IBA (*INDOLE BUTYRIC ACID*) DAN NAA (*NAPHTHALENE ACETIC ACID*) TERHADAP INDUKSI AKAR TANAMAN *Tithonia diversifolia* (Hemsl) SECARA *IN VITRO*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan benar-benar.

Surabaya, 30 Juni 2025

Yang Menyatakan,



*[Signature]*  
Dwi Nova Ramadhani  
NIM. H01219003

## HALAMAN PERSETUJUAN

### SKRIPSI

PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH JENIS AUKSIN IBA (*INDOLE BUTYRIC ACID*) DAN NAA (*NAPHTHALENE ACETIC ACID*) TERHADAP  
INDUKSI AKAR TANAMAN *Tithonia diversifolia* (Hemsl) SECARA *IN VITRO*

Diajukan oleh:

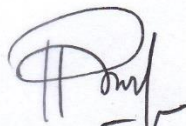
Dwi Nova Ramadhani

NIM. H01219003

Telah diperiksa dan disetujui

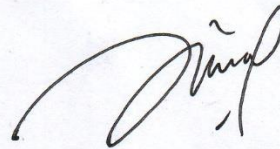
Di Surabaya, 24 Juni 2025

Dosen Pembimbing Utama



Irul Hidayati, M.Kes.  
NIP. 198102282014032001

Dosen Pembimbing Pendamping



Hanik Faizah, S.Si., M.Si.  
NIP. 199008062023212045

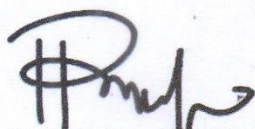
## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Dwi Nova Ramadhani ini telah  
dipertahankan di depan tim penguji skripsi

di Surabaya, 30 Juni 2025

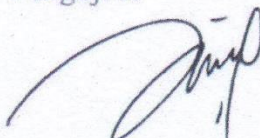
Mengesahkan,  
Dewan Penguji

Penguji I



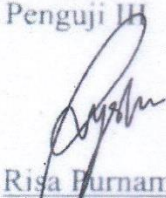
Irul Hidayati, M.Kes.  
NIP.198102282014032001

Penguji II



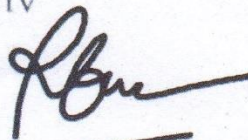
Hanik Faizah, S.Si., M.Si.  
NIP. 199008062023212045

Penguji III



Risa Fumamasari, S.Si, M.Si.  
NIP.198907192023212031

Penguji IV



Dr. Romyun Alvy Khoiriyah, M.Si.  
NIP.198306272014032001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



  
M. Saiful Mardani, M.Pd.  
NIP.196007312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dwi Nova Ramadhani  
NIM : H01219003  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Biologi  
E-mail address : dwinovaramadhani29@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)  
yang berjudul : **PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH JENIS AUKSIN IBA (*INDOLE***

***BUTYRIC ACID*) DAN NAA (*NAPHTHALENE ACETIC ACID*) TERHADAP INDUKSI  
AKAR TANAMAN *Tithonia diversifolia* (Hemsl) SECARA *IN VITRO***

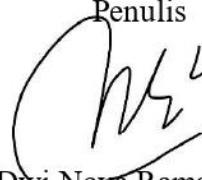
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 30 Juni 2025

Penulis



(Dwi Nova Ramadhani)

## ABSTRAK

### **PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH JENIS AUKSIN IBA (*INDOLE BUTYRIC ACID*) DAN NAA (*NAPHTHALENE ACETIC ACID*) TERHADAP INDUKSI AKAR TANAMAN *Tithonia diversifolia* (Hemsl) SECARA *IN VITRO***

Tanaman *Tithonia diversifolia* merupakan tanaman yang memiliki banyak potensi pemanfaatan pada beberapa sektor, sehingga diperlukannya upaya perbanyakan dalam skala besar dan waktu yang singkat. Kultur jaringan merupakan teknik yang tepat untuk budidaya tanaman *Tithonia diversifolia*. Keberhasilan induksi akar dalam kultur jaringan sangat ditentukan oleh hormon auksin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh zat pengatur tumbuh IBA dan NAA terhadap induksi akar tanaman *Tithonia diversifolia*. Metode penelitian menggunakan eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan serta 4 pengulangan. Eksplan Nodus tanaman *Tithonia diversifolia* ditanamkan ke media *Murashige and Skoog* (MS) yang ditambahkan zat pengatur tumbuh IBA (1 dan 2 mg/L), NAA (1 dan 2 mg/L), serta kombinasi IBA dan NAA (1 mg/L + 1 mg/L; 1 mg/L + 2 mg/L; 2 mg/L + 1 mg/L; dan 2 mg/L + 2 mg/L) yang kemudian diinkubasi selama 4 minggu. Data hasil pengamatan yang diperoleh kemudian dilakukan analisis secara statistik dengan uji non parametrik *Kruskall-Wallis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan zat pengatur tumbuh tidak berpengaruh nyata pada 8 parameter, dan berpengaruh nyata pada 3 parameter. IBA 1 mg/L merupakan perlakuan terbaik pada parameter waktu muncul akar (3,00 HST), IBA 2 mg/L + NAA 2 mg/L merupakan perlakuan terbaik parameter persentase tumbuh akar (0,50%) dan jumlah akar (2,25 helai). NAA 1 mg/L merupakan perlakuan terbaik parameter panjang akar (0,43 cm). NAA 2 mg/L (0,0015 gram) dan IBA 1 mg/L + NAA 1 mg/L (0,0015 gram) merupakan perlakuan terbaik parameter berat kering akar. Kontrol (0,17%) dan NAA 2 mg/L (0,17%) merupakan perlakuan terbaik parameter persentase tumbuh tunas. Kontrol merupakan perlakuan terbaik parameter jumlah tunas (0,42 helai), jumlah daun (1,00 helai), dan berat kering tunas (0,0011 gram). IBA 2mg/L merupakan perlakuan terbaik parameter persentase tumbuh kalus (0,25%) dan berat kering kalus (0,0039 gram).

**Kata Kunci :** IBA, Induksi Akar, NAA, *Tithonia diversifolia*, Zat pengaruh Tumbuh.

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF GROWTH REGULATORS OF THE AUXIN TYPES IBA (*INDOLE BUTYRIC ACID*) AND NAA (*NAPHTHALENE ACETIC ACID*) ON ROOT INDUCTION OF *Tithonia diversifolia* (Hemsl) PLANT IN VITRO

*Tithonia diversifolia* is a plant that has many potential uses in several sectors, so that large-scale and short-time propagation efforts are needed. Tissue culture is the right technique for cultivating *Tithonia diversifolia*. The success of root induction in tissue culture is largely determined by the auxin hormone. This study aims to determine the effect of IBA and NAA plant growth regulators on root induction of *Tithonia diversifolia*. The research method used an experimental Completely Randomized Design (CRD) with 9 treatments and 4 repetitions. *Tithonia diversifolia* plant node explants were planted into Murashige and Skoog (MS) media added with IBA (1 and 2 mg/L), NAA (1 and 2 mg/L), and a combination of IBA and NAA (1 mg/L + 1 mg/L; 1 mg/L + 2 mg/L; 2 mg/L + 1 mg/L; and 2 mg/L + 2 mg/L) which were then incubated for 4 weeks. The observation data obtained were then analyzed statistically using the Kruskal-Wallis non-parametric test. The results showed that the treatment of plant growth regulators had no significant effect on 8 parameters, and had a significant effect on 3 parameters. IBA 1 mg/L was the best treatment for the root emergence time parameter (3.00 HST), IBA 2 mg/L + NAA 2 mg/L was the best treatment for the root growth percentage parameter (0.50%) and the number of roots (2.25 strands). NAA 1 mg/L was the best treatment for the root length parameter (0.43 cm). NAA 2 mg/L (0.0015 grams) and IBA 1 mg/L + NAA 1 mg/L (0.0015 grams) were the best treatments for the root dry weight parameter. Control (0.17%) and NAA 2 mg/L (0.17%) were the best treatments for the shoot growth percentage parameter. Control was the best treatment for the number of shoots (0.42 strands), number of leaves (1.00 strands), and shoot dry weight (0.0011 grams). IBA 2mg/L is the best treatment for callus growth percentage parameters (0.25%) and callus dry weight (0.0039 grams)

**Keywords:** IBA, Root Induction, NAA, *Tithonia diversifolia*, Plant Growth Regulator.

## DAFTAR ISI

|                                                                             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                                                  | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>                                             | <b>ii</b>   |
| <b>PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI .....</b>                                 | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>                                             | <b>iv</b>   |
| <b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>                                | <b>v</b>    |
| <b>PEDOMAN TRANSLITERASI.....</b>                                           | <b>vi</b>   |
| <b>HALAMAN MOTTO .....</b>                                                  | <b>vii</b>  |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>                                             | <b>viii</b> |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                                         | <b>ix</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                       | <b>x</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                  | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                      | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                                    | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                   | <b>xvi</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                | <b>xvii</b> |
| <b>BAB I.....</b>                                                           | <b>1</b>    |
| <b>PENDAHULUAN.....</b>                                                     | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                    | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                                   | 8           |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                                 | 8           |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                                | 8           |
| 1.5 Batasan Penelitian .....                                                | 9           |
| 1.6 Hipotesis Penelitian.....                                               | 9           |
| <b>BAB II.....</b>                                                          | <b>10</b>   |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                               | <b>10</b>   |
| 2.1 Tinjauan Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray.....      | 10          |
| 2.1.1 Klasifikasi Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray..... | 10          |
| 2.1.2 Deskripsi Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray.....   | 10          |
| 2.1.3 Keunggulan dan Manfaat Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> .....     | 11          |
| 2.2 Kultur Jaringan untuk Perbanyakan Tanaman .....                         | 13          |
| 2.2.1. Pengertian Kultur Jaringan .....                                     | 13          |
| 2.2.3. Induksi Akar pada Kultur Jaringan .....                              | 16          |
| 2.2.4. Perkembangan Akar .....                                              | 18          |
| 2.3 Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) pada Kultur Jaringan .....           | 19          |
| 2.3.1 Pengertian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).....                             | 19          |
| 2.3.2 IBA.....                                                              | 21          |
| 2.3.3 NAA.....                                                              | 23          |
| <b>BAB III.....</b>                                                         | <b>26</b>   |
| <b>METODE PENELITIAN .....</b>                                              | <b>26</b>   |
| 3.1 Rancangan Penelitian .....                                              | 26          |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....                                       | 27          |
| 3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....                                          | 27          |
| 3.3.1 Alat.....                                                             | 27          |
| 3.3.1 Bahan .....                                                           | 27          |

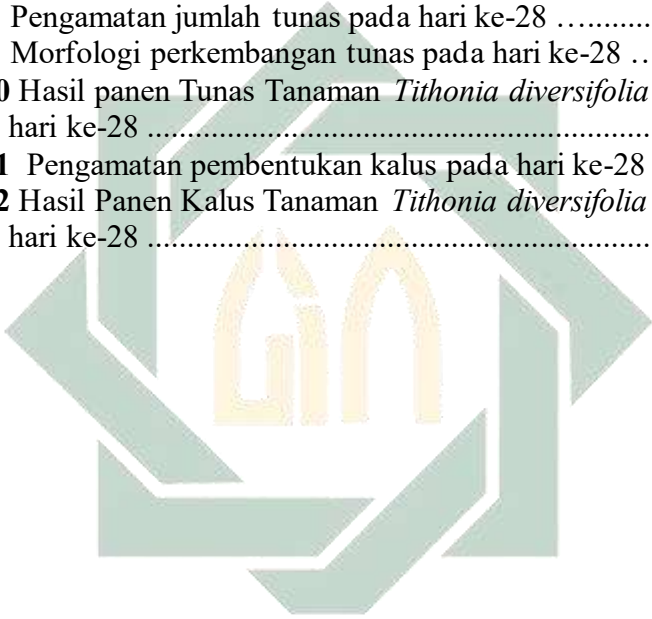
|                             |                                                                                                                                          |           |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4                         | Variabel Penelitian .....                                                                                                                | 28        |
| 3.5                         | Prosedur Penelitian .....                                                                                                                | 28        |
| 1.                          | Sterilisasi Ruang Kerja.....                                                                                                             | 28        |
| 2.                          | Sterilisasi Alat .....                                                                                                                   | 28        |
| 3.                          | Pembuatan Larutan Stok Hormon.....                                                                                                       | 28        |
| 4.                          | Pembuatan Media.....                                                                                                                     | 29        |
| 5.                          | Sterilisasi Ruang Tanam .....                                                                                                            | 30        |
| 6.                          | Sterilisasi Eksplan .....                                                                                                                | 30        |
| 7.                          | Penanaman Eksplan .....                                                                                                                  | 31        |
| 8.                          | Pemeliharaan Tanaman .....                                                                                                               | 31        |
| 9.                          | Parameter Pengamatan.....                                                                                                                | 32        |
| 3.6                         | Analisis Data .....                                                                                                                      | 34        |
| <b>BAB IV</b>               | <b>.....</b>                                                                                                                             | <b>35</b> |
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> | <b>.....</b>                                                                                                                             | <b>35</b> |
| 4.1                         | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Waktu Muncul Akar Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray .....           | 36        |
| 4.2                         | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Persentase Tumbuh Akar Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray .....      | 42        |
| 4.3                         | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Rata-Rata Jumlah Akar Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray .....       | 46        |
| 4.4                         | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Rata-Rata Panjang Akar Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray .....      | 51        |
| 4.5                         | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Rata-Rata Berat Kering Akar Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray ..... | 56        |
| 4.6                         | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Persentase Tumbuh Tunas Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray.....      | 60        |
| 4.7                         | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Rata-Rata Jumlah Tunas Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray.....       | 63        |
| 4.8                         | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray.....        | 67        |
| 4.9                         | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Berat Kering Tunas Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray .....          | 71        |
| 4.10                        | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Presentase Tumbuh Kalus Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray .....     | 73        |
| 4.11                        | Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Berat Kering Kalus Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray.....           | 78        |
| <b>BAB V</b>                | <b>.....</b>                                                                                                                             | <b>81</b> |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> | <b>.....</b>                                                                                                                             | <b>81</b> |
| 5.1                         | Kesimpulan .....                                                                                                                         | 81        |
| 5.2                         | Saran.....                                                                                                                               | 81        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>       | <b>.....</b>                                                                                                                             | <b>83</b> |

## DAFTAR TABEL

|                   |                                                                                                                                    |    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 3.1</b>  | Rancangan Penelitian .....                                                                                                         | 26 |
| <b>Tabel 3.2</b>  | Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....                                                                                                | 27 |
| <b>Tabel 4.1</b>  | Nilai Signifikan Uji Kruskall-Wallis Seluruh Parameter .....                                                                       | 35 |
| <b>Tabel 4.2</b>  | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Waktu<br>Munculnya Akar Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....    | 37 |
| <b>Tabel 4.3</b>  | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Persentase<br>Tumbuh Akar Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....  | 43 |
| <b>Tabel 4.4</b>  | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Jumlah Akar<br>Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....             | 47 |
| <b>Tabel 4.5</b>  | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Panjang Akar<br>Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....            | 52 |
| <b>Tabel 4.6</b>  | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Berat Kering Akar<br>Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....       | 57 |
| <b>Tabel 4.7</b>  | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Persentase<br>Tumbuh Tunas Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) ..... | 61 |
| <b>Tabel 4.8</b>  | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Jumlah Tunas<br>Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....            | 64 |
| <b>Tabel 4.9</b>  | Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Jumlah Tunas Eksplan Nodus Tanaman<br>( <i>T. diversifolia</i> ) .....                               | 65 |
| <b>Tabel 4.10</b> | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Jumlah Daun<br>Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....             | 68 |
| <b>Tabel 4.11</b> | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Berat Kering<br>Tunas Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....      | 71 |
| <b>Tabel 4.12</b> | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Persentase<br>Tumbuh Kalus Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) ..... | 74 |
| <b>Tabel 4.13</b> | Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Persentase Tumbuh Kalus Eksplan<br>Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....                    | 75 |
| <b>Tabel 4.14</b> | Morfologi Kalus yang Tumbuh pada Induksi Akar Eksplan<br>Nodus Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) .....                  | 77 |
| <b>Tabel 4.15</b> | Nilai Signifikansi Kruskall-Wallis dan Rata-Rata Berat Kering<br>Kalus Eksplan Nodus Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....      | 78 |
| <b>Tabel 4.16</b> | Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Berat Kering Kalus Eksplan Nodus<br>Tanaman ( <i>T. diversifolia</i> ) .....                         | 79 |

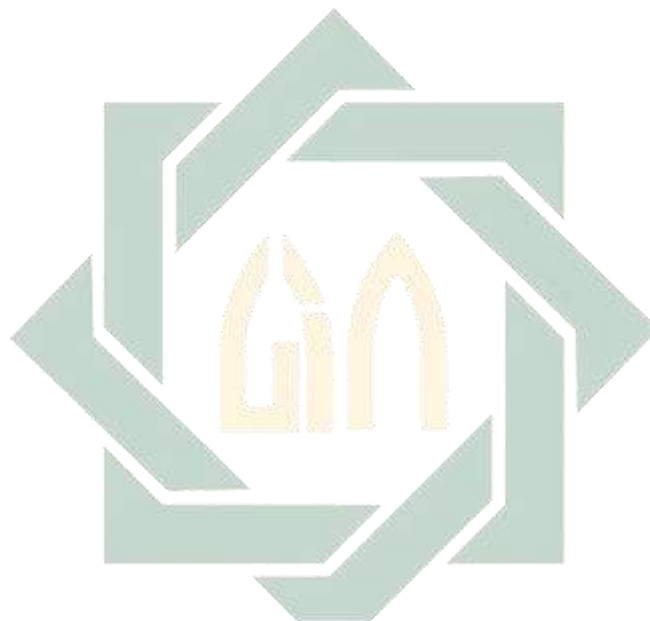
## DAFTAR GAMBAR

|                    |                                                                                                                   |    |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b>  | Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray .....                                                        | 11 |
| <b>Gambar 2.2</b>  | Struktur umum akar tanaman .....                                                                                  | 19 |
| <b>Gambar 2.3</b>  | Struktur <i>Indole Butyric Acid</i> .....                                                                         | 22 |
| <b>Gambar 2.4</b>  | Struktur <i>Naphtalene Acetic Acid</i> .....                                                                      | 24 |
| <b>Gambar 4.1</b>  | Akar yang muncul saat induksi akar hari ke-19 HST .....                                                           | 37 |
| <b>Gambar 4.2</b>  | Morfologi Perkembangan Akar pada Induksi Akar Eksplan Nodus<br>Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) ..... | 40 |
| <b>Gambar 4.3</b>  | Pengamatan pembentukan akar eksplan nodus pada hari ke-28 ....                                                    | 42 |
| <b>Gambar 4.4</b>  | Pengamatan pembentukan akar eksplan nodus pada minggu ke-4                                                        | 47 |
| <b>Gambar 4.5</b>  | Pengamatan pembentukan akar pada hari ke-28 .....                                                                 | 52 |
| <b>Gambar 4.6</b>  | Hasil Panen Akar Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) .....                                               | 56 |
| <b>Gambar 4.7</b>  | Pengamatan pembentukan tunas pada hari ke-28 .....                                                                | 60 |
| <b>Gambar 4.8</b>  | Pengamatan jumlah tunas pada hari ke-28 .....                                                                     | 64 |
| <b>Gambar 4.9</b>  | Morfologi perkembangan tunas pada hari ke-28 .....                                                                | 70 |
| <b>Gambar 4.10</b> | Hasil panen Tunas Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) pada<br>hari ke-28 .....                           | 71 |
| <b>Gambar 4.11</b> | Pengamatan pembentukan kalus pada hari ke-28 .....                                                                | 74 |
| <b>Gambar 4.12</b> | Hasil Panen Kalus Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) pada<br>hari ke-28 .....                           | 78 |

  
 UIN SUNAN AMPEL  
 S U R A B A Y A

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Lampiran 1.</b> Dokumentasi Penelitian Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Induksi Akar Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) .....            | 94 |
| <b>Lampiran 2.</b> Media Kultur dan Zat Pengatur Tumbuh yang Digunakan .....                                                                                           | 96 |
| <b>Lampiran 3.</b> Komposisi Media dan Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA .....                                                                                           | 97 |
| <b>Lampiran 4.</b> Hasil Uji Analisis Statistik pada Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA terhadap Induksi Akar Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) ..... | 98 |



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2020). Keanekaragaman Hayati Sebagai Komunitas Berbasis Autentitas Kawasan. *Fakultas Pertanian Universitas KH. A. Wahab Hasbullah*
- Agustiansyah, Jamaludin, Yusnita, & HapsoroD. (2018). NAA Lebih Efektif Dibanding IBA untuk Pembentukan Akar pada Cangkok Jambu Bol (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & Perry). *Jurnal Hortikultura Indonesia (JHI)*, 9(1), 1-9. <https://doi.org/10.29244/jhi.9.1.1-9>
- Al Hamidy, D. D. N. (2015). Pengaruh Konsentrasi Indole-3-Butyric Acid (IBA) dan Pembelahan Biji terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Seedling Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Universitas Lampung*.
- Alwiyah, A., Manuhara, Y. S. W., & Utami, E. S. W. (2015). Pengaruh intensitas cahaya terhadap biomassa dan kadar saponin kalus ginseng jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) pada berbagai waktu kultur. *J. Ilm. Biol*, 3, 56-66.
- Anggraini, A.H., Maulida, D., Erfa, L., Sesanti, R.N., Yeni, Y., & Putri, S.U. (2023). Induksi Akar pada Stek Batang *Aglaonema* sp. Var Siam Aurora dengan Pemberian IBA dan NAA. *Journal of Holticulture Production Technology*, 1(2), 78-83.
- Apriliyana, R., & Wahidah, B. F. (2021). Perbanyak Anggrek *Dendrobium* sp . secara in Vitro : Faktor-Faktor Keberhasilannya. *FILOGENI*, 1(2), 33–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/filogeni.v1i1.21192>
- Aprizal, A., Arniwati, A., Tantia, D., & Arni, A. (2023). Pertumbuhan Biji Kacang Hijau Terhadap Tempat Terang Dan Gelap. *Bersatu: Jurnal Pendidikan Bhinneka Tunggal Ika*, 1(4), 298-304.
- Arhvitassari, Muslimin, Waeniyanti, & Wardah. (2019). ORGANOGENESIS TANAMAN GAHARU (*Aquilaria malaccensis* Lamk) PADA BERBAGAI KONSENTRASI ZAT PENGATUR TUMBUH Benzyl Amino Purin (BAP)-Indole Butiric Acid (IBA) SECARA IN VITRO. *Jurnal Warta Rimba*, 7(3), 88–93. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/WartaRimba/article/view/13865>
- Ariany, S.P., Sahiri, N., & Syakur, A. (2015) Pengaruh Kuantitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Antosianin Daun Dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC) *In Vitro*. *J. Agrotekbis*. 1(5), 413-420.
- Arlianti, T., Syahid, S. F., Kristina N.N. dan Rostiana, O. (2013). Pengaruh Auksin IAA, IBA, dan NAA Terhadap Induksi Perakaran Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana*) Secara In vitro. *Bul. Littro*, 24(2), 57-62
- Astutik, Sumiati, A., & Sutoyo. (2021). Stimulasi Pertumbuhan *Dendrobium* sp Menggunakan Hormon Auksin Naphtalena Acetic Acid (NAA) Dan Indole Butyric Acid (IBA). *Jurnal Buana Sains*, 21(1), 19–28.
- Atanasov, A. G., Waltenberger, B., Pferschy-Wenzig, E. M., Linder, T., Wawrosch, C., Uhrin, P., Temml, V., Wang, L., Schwaiger, S., Heiss, E. H., Rollinger, J. M., Schuster, D., Breuss, J. M., Bochkov, V., Mihovilovic, M. D., Kopp, B., Bauer, R., Dirsch, V. M., & Stuppner, H. (2015). Discovery and resupply of pharmacologically active plant-

- derived natural products: A review. *Biotechnology Advances*, 33(8), 1582–1614. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2015.08.001>
- Avivi, S., & Ubaidillah, M. (2022). Pengaruh BAP, IAA, dan Jenis Eksplan terhadap Efisiensi Regenerasi Tomat Fortuna 23. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 50(3), 307-314.
- Ayuwira, M., Hidayat, M., & Hendri, Y. (2021). PENGARUH KOMBINASI BAP ( Benzylamino purin ) DAN TDZ ( Thidiazuron ) TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS TANAMAN PISANG KEPOK TANJUNG ( Musa acuminata balbisiana ) MELALUI KULTUR IN VITRO. *KENANGA Journal of Biological Sciences and Applied Biology*, 1(2), 20–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.22373/kenanga.v1i2.1914>
- Azwana, Mardiana, S., & Zannah, R. R. (2019). EFIKASI INSEKTISIDA NABATI EKSTRAK BUNGA KEMBANG BULAN ( Tithonia diversifolia A . Gray ) TERHADAP HAMA ULAT GRAYAK EFICATION OF VEGETABLE INSECTICIDES OF MOON FLOWER EXTRACT ( Tithonia diversifolia A . GRAY ) ON GRAYAK ( Spodoptera litura F .) IN. *BioLink*, 5(2), 131–141. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31289/biolink.v5i2.1988> BioLink
- Banares, A., Blanca, G., Guemes, J., Moreno, J. C., & Ortiz, S. (2003). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de Espana*. Direction General de Concervacion de la Naturaleza. Madrid, 1.069 pp.
- Bhatt ST, Chouhan NM, (2012) Effect of Auxin on Rooting of African Marigold (*Tegetes erecta* L.) Advanced Res. *J. of Crop Improvement*. 11(3), 69-70.
- Blythe EK, Sibley JL, Ruter JM, KM. (2004). Cutting propagation of foliage crops using a foliar application of auxin. *Scientia Horticulture*; 103:31-37.
- Brumos, J., Robles, L. M., Yun, J., Vu, T. C., Jackson, S., Alonso, J. M., & Stepanova, A. N. (2018). Local auxin biosynthesis is a key regulator of plant development. *Developmental cell*, 47(3), 306-318.
- Corina, P.I. Mukarlina, Linda. R, 2014. Respon Pertumbuhan Kultur Biji Jeruk Siam Seed (Citrus nobilis var. Microcarpa) dengan Penambahan Ekstrak Tauge dan Benzyl Amino Purine (BAP). *Jurnal Potobion* 3(2): 120-124.
- Chaniago, Y. D. S., & Harahap, F. (2018). Pertumbuhan Kalus pada Eksplan Batang Manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang Ditanam Secara In Vitro.
- Chen, YM., Huang, JZ., Hou, TW. *dkk*. Efek intensitas cahaya dan zat pengatur tumbuh pada proliferasi kalus dan regenerasi tunas pada sukulen hias *Haworthia* . *Bot Stud* **60** , 10 (2019). <https://doi.org/10.1186/s40529-019-0257-y>
- Chowdury, S. R. H., Alam, S., Numani, A. J. Q. I., & Göktas, V. (2021). COVID-19 Pandemic : An Islamic Analysis. *CenRaPS Journal of Social Sciences*, 3(1), 13–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.46291/cenraps.v3i1.57>
- Damodaran, S. & Strader, L. (2019) Indole 3-Butyric Acid Metabolism and Transport in *Arabidopsis thaliana*. *Front Plant Sci*. 3(10), 851. doi: 10.3389/fpls.2019.00851
- Dewir, Y. H., El-Mahrouk, M. E., Murthy, H. N., & Paek, K. Y. (2015). Micropropagation of *Cattleya*: Improved in vitro rooting and

- acclimatization. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 56, 89-93.
- Erman (2016). Meski Dominasi Pasar Farmasi ASEAN, Ternyata 90% Bahan Baku Farmasi Indonesia Masih Impor. <https://www.unpad.ac.id/2016/09/meski-dominasi-pasar-farmasi-asean-ternyata-90-bahan-baku-farmasi-indonesia-masih-impor/>. Diakses pada tanggal 05 Maret 2024.
- Fadilah, R., Ratnasari, E., & Isnawati (2014). Induksi dan Pertumbuhan Kalus Daun Tin (*Ficus carica*) dengan Penambahan Berbagai Kombinasi Konsentrasi IBA dan Kinetin pada Media MS secara In Vitro. *Lenterabio: Berkala Ilmiah Biologi*, 3(3), 141-146.
- Faridah, E., Indrioko, S., & Herawan, T. (2017). Induksi tunas, multiplikasi dan perakaran *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke secara in vitro. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 11(1), 1-13.
- Frick, E. M., & Strader, L. C. (2018). Roles for IBA-derived auxin in plant development. *Journal of Experimental Botany*, 69(2), 169–177. <https://doi.org/10.1093/jxb/erx298>
- Gally, R. S., Munoz, M., & Franco, G. (2020). Fruit heteromorphism and germination success in the perennial shrub *tithonia diversifolia* (Asteraceae). *Flora*, 271, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2020.151686>
- Ganjure SL, Gawande MB, Golliwar VJ. (2012) Response of IBA and Rooting Media on Rooting of Cutting in *Chrysanthemum*. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3(7).
- Girsang, I. E., Restiani, R., & Prasetyaningsih, A. (2023). Induksi Kalus Eksplan Daun Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Menggunakan Kombinasi Air Kelapa dan IAA (Indole Acetic Acid). *Sciscitatio*, 4(2), 65-76.
- Halliday KJ, Martínez-García JF, Josse EM. (2009) Integration of light and auxin signaling. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. Dec;1(6):a001586. doi: 10.1101/cshperspect.a001586. Epub 2009 Nov 4. PMID: 20457562; PMCID: PMC2882117.
- Harahap, A. S. (2020). INDUKSI KALUS TANAMAN PAITAN (*Thitonia diversifolia*) PADA CALLUS INDUCTION OF PAITAN PLANT (*Thitonia diversifolia*) IN SOME. *Agrium*, 23(1), 32–35. <https://doi.org/https://doi.org/10.30596/agrium.v21i3.2456>
- Hernosa, S. P., Aziz, L., & Siregar, M. (2020). Pengaruh Asam Indol Butirat (IBA) pada Pertumbuhan Setek Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Pertanian Tropik*, 7(1), 98–108. <https://doi.org/https://doi.org/10.32734/jpt.v7i1, April.3573>
- Herrera, R. S., Verdecia, D. M., & Ramírez, J. L. (2020). Chemical composition, secondary and primary metabolites of *Tithonia diversifolia* related to climate. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 54(3), 425-433.
- Hesami, M., & Daneshvar, M. H. (2018). Indirect Organogenesis through Seedling-Derived Leaf Segments of *Ficus religiosa* - a Multipurpose Woody Medicinal Plant. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 21(2), 129–136. <https://doi.org/10.1007/s12892-018-0024-0>

- Huong, Trinh & Nguyen, Quoc & Nguyen, Thi & Do, Dang & Trần, Trọng-Tuấn. (2021). Induction and evaluation of secondary metabolite and antioxidant activity in adventitious root of *Codonopsis javanica*. Ministry of Science and Technology, Vietnam. 63. 11-16. 10.31276/VJSTE.63(4).11-16.
- Illahi, A. K., Ratnasari, E., & Dewi, S. K. (2022). The Effect of 2,4-D on Callus Growth of *Diospyros discolor* Willd in Media MS in Vitro. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 11(3), 369–377. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v11n3.p369-377>
- Indah, P. N., & Ermavitalini, D. (2013). Induksi kalus daun nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn.) pada beberapa kombinasi konsentrasi 6-Benzylaminopurine (BAP) dan 2, 4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2, 4-D). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(1), E1-E6.
- Jafari, M., & Daneshvar, M. H. (2020). Effects of sodium nitroprusside on indirect shoot organogenesis and in vitro root formation of *Tagetes erecta*: an important medicinal plant. *Polish Journal of Applied Sciences*, 5(3), 14-19.
- Julianti, R. F., Nurchayati, Y., & Setiari, N. (2021). Pengaruh konsentrasi sukrosa dalam medium MS terhadap kandungan flavonoid kalus tomat (*Solanum lycopersicum* syn. *Lycopersicum esculentum*). *Jurnal Metamorfosa*, 8(1), 141-149.
- Junairiah, J., Ni'matuzahroh, N. M., Zuraidassanaaz, N. I., & Sulistyorini, L. (2023). Effect of Plant Growth Regulators on Callus Induction in Piper betle L. var. Nigra: Pengaruh Berbagai Jenis ZPT terhadap Induksi Kalus Piper betle L. var. Nigra. *Journal Pharmasci (Journal of Pharmacy and Science)*, 8(1), 7-13.
- Kadapatti, S. S., & Murthy, H. N. (2022). Micropropagation of *Andrographis producta* through axillary and adventitious shoot regeneration. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 20(1), 152.
- Karimah, N., Kusmiyati, F., & Anwar, S. (2021). Pengaruh penggunaan sukrosa dan iba terhadap induksi akar eksplan tunas anggrek (*Dendrobium* sp.) secara in vitro. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 5(1), 34-44.
- Karyanti, Afifah, M., Sukarnih, T., & Rudiyan, Y. (2019). Pengaruh media dasar dan naa pada induksi in vitro akar tunas kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 6(2), 229-237.
- Kaushik, S., & Shukla, N. (2020). Effect of IBA and NAA and Their Combination on The Rooting of Stem Cuttings of African Marigold (*Tagetes erecta* L.) cv. Pusa Narangi Gaiinda. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 9(3), 1460-1461.
- Kaviani, B. (2015). Some useful information about micropropagation. *Journal of Ornamental Plants*, 5(1), 29-40.
- Kementrian Agama Republik Indonesia. (2011). Al-Qur'an dan Tafsirnya. Jakarta: Widya Cahaya
- Kristianti, A., Kamsiah dan M. Dwiati. 2016. Pertumbuhan stek krisan (*Chrysanthemum morifolium* (L.) Ramat) pada berbagai media kultur in vitro. *Biosfera* Vol 33, No 2. 60-65.
- Kristina, N. N., Sirait, N., & Bermawie N. (2005) Multiplikasi Tunas,

- Perakaran, dan Aklimatisasi Tanaman Sambang Nyawa (*Gynura procumbens*). *Bul.Littro*, 16(2), 56-64
- Korasick, DA, Enders, TA, dan Strader, LC (2013). Biosintesis dan bentuk penyimpanan auksin. *J. Exp. Bot.* 64, 2541–2555. doi: 10.1093/jxb/ert080
- Kurnianingsih, R., Ghazali, M., Rosidah, S., Muspiah, A., Astuti, S. P., & Nikmatullah, A. (2020). Pelatihan Teknik Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan. *JMM*, 4(5), 888–896. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/jmm.v4i5.3049>
- Kurniawan, A. D., dan Widoretno, W. (2016). Regenerasi In vitro Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) *Jurnal Biotropika*, 4 (1):1-4.
- Kusumayanti, N., Nurlaelih, E. E., & Setyobudi, L. (2015) Tingkat Keberhasilan Pembentukan Buah Tiga Varietas Tanaman Tomat (*Lypersicon esculentum* Mill.) pada lingkungan yang berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(8), pp, 683-688
- Lestari, A.T., Islami, T., & Nihayati, E. (2017). Pengaruh Konsentrasi NAA (*Naphtalene Acetic Acid*) dan BAP (*6-Benzyl Amino Purine*) pada Pembentukan Planlet *Anthurium* Gelombang Cinta (*Anthurium plowmanii*) secara In Vitro. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(12), 2047-2052.
- Lin, J., Zou, J., Zhang, B., Que, Q., Zhang, J., Chen, X., & Zhou, W. (2021). An efficient in vitro propagation protocol for direct organogenesis from root explants of a multi-purpose plant, *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent. *Industrial Crops and Products*, 170, 113686.
- Ludwig-Müller, J., Sass, S., Sutter, EG, Wodner, M., dan Epstein, E. (1993). Asam indole-3-butyric dalam *Arabidopsis thaliana*. *Plant Growth Regul.* 13, 179–187. doi: 10.1007/BF00024260
- Majumder J, Singh KP, Singh SK, Prasad KV, Verma M. In vitro morphogenesis in Marigold using shoot tip as explants. *Indian J. Hort.* 2014; 71(1):82-86.
- Manuhara, Y. S. , Aminah, N. S., Kristanti, A. N., Sugiharto, Wibowo, A. T., Kusuma, D. Y., & Zubaidah, U. (2025). Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr): Kultur In Vitro dan Potensinya Sebagai Bahan Obat Herbal. Surabaya: *Airlangga University Press*.
- Maulana, Y. E., Agustini, D. M., Abdullah, D. K. R., & Maulana Yusuf Alkandahri. (2018). Pengembangan Metode Analisis Hormon Tanaman Kelompok Auksin Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Chimica et Natura Acta*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.24198/cna.v6.n1.14791>
- Mufidah, F., & Zuhrotun, A. (2020). Tanaman Berkhasiat untuk Pengobatan Malaria di Indonesia Berdasarkan Etnofarmasi. *FITOFARMAKA*, 10(2), 106–121. <https://doi.org/10.33751/jf.v10i2.2134>
- Muhallilin, I. (2012). *Induksi akar dari eksplan daun ginseng jawa (Talinum paniculatum Gaertn.) dengan zat pengatur tumbuh auksin secara in vitro* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS AIRLANGGA).
- Muhklisani, Karti, P. D. M. H., & Prihantoro, I. (2021). Aklimatisasi dan Respon Pertumbuhan Mutan *Leucaena leucocephala* Varietas Tarramba Teradaptasi Asam. *JINTP*, 19(3), 66–70.

- <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29244/jintp>
- Munira, A., Bakhtiar, & Kesumawati, E. (2022) Pengaruh Lama Pencahayaan dan Zat Pengatur Tumbuh Auksin (2,4-D dan IAA) Terhadap Induksi Kalus Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Secara In Vitro. *Jurnal Agrista*, 26(2), 66-74.
- Mutryarny, E., Endriani, E., & Purnama, I. (2022). EFEKTIVITAS ZAT PENGATUR TUMBUH DARI EKSTRAK BAWANG MERAH PADA BUDIDAYA BAWANG DAUN (*ALLIUM PORUM* L). *Jurnal Pertanian*, 13(1), 33-39.
- Nabila, C. T., Rahmawati, M., & Kesumawati, E. (2022). Pengaruh Konsentrasi 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid dan Benzyl Amino Purin terhadap Induksi Tunas Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Varietas Tapak Tuan secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(4), 193–200. <https://doi.org/https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i4.22394>
- Nasri F, Fadakar A, Saba MK, Yousefi B. (2015) Study of Indole butyric acid (IBA) effects on cutting rooting improving some of wild genotypes of damask Roses (*rosa damascena* mill.). *Journal of Agricultural Sciences*, 60(3):263-275.
- National Geographic Indonesia (2019) Kepunahan Biodiversitas Tertinggi, Indonesia Peringkat Ke-6. <https://nationalgeographic.grid.id/read/131833161/kepunahan-biodiversitas-tertinggi-indonesia-peringkat-ke-6>. diunduh pada tanggal 18 Desember 2023 pukul 11.57
- Ngadiani, & Jayanti, T. (2021). Pengaruh Pemberian Hormon NAA Dan BAP Pada Media MS (Murashige and Skoog) Terhadap Pertumbuhan Anggrek *Vanda tricolor* Secara In vitro. *Stigma*, 14(2), 89–98. <https://doi.org/https://doi.org/10.36456/stigma.14.02.4885.89-98>
- Nurita, F. D., & Yuliani, Y. (2023). Pengaruh Kombinasi Auksin dan Giberelin Terhadap Pertumbuhan dan Partenokarpi Pada Tanaman Terung (*Solanum melongena* var. Gelatik). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(3), 457-465.
- Nursetiadi, E. (2016). Kajian Macam Media dan Konsentrasi BAP terhadap Multiplikasi Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana* L) secara in vitro. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Obiakara, M. C., & Fourcade, Y. (2018). Climatic niche and potential distribution of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray in Africa. *PloSOne*, 13(9), 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202421>
- Parnidi, P., & Ridhawati, A. (2020). Mikropropagasi pada tanaman *Stevia rebaudiana* (Bertoni). *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*, 12(1), 45-53.
- Popilia, I. (2020). PENGARUH JENIS AUKSIN TERHADAP INDUKSI AKAR SUBKULTUR TUNAS DELIMA HITAM (*Punica granatum* L.) SECARA IN VITRO [Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/24179>
- Purwanti, Y., Ardiyanti, V., Kriswantoro, H., Zairani, F. Y., & Nisfuriah, L. (2022). The Advantages and Cultivation of Medicinal Plants as a Living

- Dispensary in Sukajadi Village. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*, 2(2), 117-125.
- Puspita, I. N. Imami (2020). Menilik Sejarah Obat di Indonesia. <https://news.unair.ac.id/2020/11/06/menilik-sejarah-obat-tradisional-di-indonesia-2/?lang=id>. Diakses pada tanggal 14 Maret 2024.
- Qian, Xi; Kraft, Jana; Ni, Yingdong; Zhao, Feng-Qi (2014). *Production of recombinant human proinsulin in the milk of transgenic mice. Scientific Reports*, 4(), 6465–. doi:10.1038/srep06465
- Rahdari, P. M. Khosroabadi, & Delfani, K. (2014). *Effect of Different Concentration of Plant Hormones (IBA and NAA) on Rooting and Growth Factors in Root and Stem Cuttings of Cordyline Terminalis. Journal of Medical and Bioengineering*. 3(3), 190-194.
- Rahman, A., Setyono, dan B. Winarto. 2018. Pertumbuhan Setek Berbagai Kultivar Krisan (*Chrysanthemum morifolium* R) Pada Pemberian Jenis Auksin Berbeda. *Jurnal Agronida*. 4(1):1-8.
- Rahmawati, R., Asmono, S. L., & Sjamsijah, N. (2020). Inisiasi Akar Secara In Vitro pada Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) dengan Modifikasi Media Murashige and Skoog (MS) dan Beberapa Tipe Auksin. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 20(3).
- Rasool, R., Ganai, B. A., Kamili, A. N., Akbar, S., & Masood, A. (2013). SYNERGISTIC EFFECT OF AUXINS AND CYTOKININS ON PROPAGATION OF ARTEMISIA AMYGDALINA ( ASTERACEAE ), A CRITICALLY ENDANGERED PLANT OF KASHMIR. 45(2), 629–634.
- Ridhawati, A., Anggraeni, T.D.A., Purwati, R.D., 2018. Pengaruh komposisi media terhadap induksi tunas dan akar lima genotipe tanaman agave pada kultur in vitro. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.21082/btsm.v9n1.2017.1-9>
- Ripsidasona (2022). Kemenkes Dorong Indonesia Mandiri Produksi Bahan Baku Obat Dalam Negeri. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/kemenkes-dorong-indonesia-mandiri-produksi-bahan-baku-obat-dalam-negeri/>. Diakses pada tanggal 21 Desember 2023.
- Rochmah, S., & Rahayu, E. S. (2021). Peranan Jenis Media, Sumber Hormon Alami dan Teknik Induksi Akar Planlet dalam Aklimatisasi Pule Pandak. *Life Science*, 10(2), 140-149.
- Rohma, R. Nur (2022). *PENGARUH PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) NAA DAN BAP TERHADAP INDUKSI KALUS TANAMAN INSULIN ( Thitonia diversifolia (Hemsl)) SECARA IN VITRO* [Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya]. <http://digilib.uinsa.ac.id/id/eprint/58851>
- Rostiana, O. & Seswita, D. (2007). Pengaruh IBA dan NAA Terhadap Induksi Perakaran Tunas Piretrum (*Chrysanthemum cinerariifolium*(Trevir.)Vis.) Klon Prau6 Secara In vitro. *Bul.Littro*, 18(1), 39-48.
- Sa'adah, S. Malihatus (2023). *PENGARUH BAP (6-BENZYL AMINO PURIN) DAN NAA (NAPHTHALENE ACETIC ACID) TERHADAP INDUKSI TUNAS TANAMAN INSULIN (Tithonia diversifolia (Hemsl.) A Gray) SECARA IN VITRO*. [Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya].

- <http://digilib.uinsa.ac.id/63635/>
- Sa'aadah, A. R., Hadiyah, I., Sunarya, Y., & Wulandari, D. R. (2023). Pengaruh Penambahan 2iP dan NAA pada Media Dasar MS Dan B5 Terhadap Pertumbuhan Kalus Embriogenik Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Media Pertanian*, 8(2), 85-96.
- Sahayarayan, J. J., Udayakumar, R., Arun, M., Ganapathi, A., Alwahibi, M. S., Aldosari, N. S., & Morgan, A. M. (2020). Effect of different *Agrobacterium rhizogenes* strains for in vitro hairy root induction, total phenolic, flavonoids contents, antibacterial and antioxidant activity of (*Cucumis anguria* L.). *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(11), 2972-2979.
- Saiman MZ, Mustafa NR, Schulte AE, Verpoorte R, Choi YH (2012) Induction, characterization and NMR-based metabolic profiling of adventitious root cultures from leaf explants of *Gynura procumbens*. *Plant Cell Tissue Organ Cult* 109:465–475
- Sarropoulou, V., Maloupa, E., & Grigoriadou, K. (2023). In vitro direct organogenesis of the medicinal single-mountain local prioritized vulnerable Greek endemic *Achillea occulta* under different medium variants. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 51(2), 13124-13124.
- Sasmita, N., Purba, J. H., & Yuniti, I. G. A. D. (2019). Adaptation of *Morus alba* and *Morus cathayana* plants in a different climate and environment conditions in Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(2), 544-554.
- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman hayati Indonesia: Masalah dan upaya konservasinya. *Indonesian Journal of Conservation*, 11(1), 13-21.
- Setiawati, T., Ayalla, A., & Witri, A. (2019). Induksi kalus krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) dengan penambahan berbagai kombinasi zat pengatur tumbuh (ZPT). *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 3(2), 119-132.
- Sharma R. (2014) Study on the effect of Auxins on Rooting, Growth and Flowering of African Marigold (*Tagetes erecta* L.) propagated through stem cuttings. M. Sc. (Hort.) thesis. I.G.K.V., Raipur.
- Shihab, M. Q. (2002). Tafsir al-misbah. *Jakarta: lentera hati*, 2.
- Shofi, M., Adzim, R. A., Fatikasari, S., Fitriyanti, I., & Yoga, A. T. (2018). PENGARUH HORMON NAPHTHALEN ACETIC ACID TERHADAP INISIASI AKAR PADA MAHKOTA TANAMAN NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr.). *Prosiding SINTESIS*, 1, 28–37.
- Shofiyani, A., Purnawanto, A. M., & 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: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 22(1). <https://doi.org/10.30595/agritech.v22i1.7523>
- Siddique, Abu & Islam, S. M. Shahinul. (2018). Effect of light and dark on callus induction and regeneration in tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Bangladesh Journal of Botany*. 44. 643. 10.3329/bjb.v44i4.38636.

- Silva, G. A. de S., Silva, A. R. da, Oliveira, E. G. de, & Almeida-Bezerra, J. W. (2020). Ethnopharmacological Potential of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray. *Research, Society and Development*, 9(1), 1–24. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8370>
- Simamora, A. N., Nazri, E., & Faizah, R. (2021). PENGARUH INTENSITAS DAN FILTER CAHAYA TERHADAP PERKEMBANGAN KULTUR KELAPA SAWIT. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 26(1), 1-6.
- Sintowati, R., Nurhayati, Daselva, S., & Prasetyo, R. (2021). Efek Antidiabetik Ekstrak Daun, Bunga dan Akar Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi Aloksan. *Jurnal Kesehatan*, 14(1), 112–118. <https://doi.org/10.23917/jk.v14i1.12259>
- Sirait, J., & Simanihuruk, K. (2021). Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* sebagai Pakan Ruminansia ( Utilization of *Tithonia diversifolia* as Ruminant Feed ). *WARTAZOA*, 31(3), 137–146. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14334/wartazoa.v31i2.2876>
- Siregar, L. A., & Putri, L. A. P. (2017). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Induksi Akar (Rhizogenesis) pada Tanaman Bangun-Bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) secara In Vitro: The Effects of Growth Regulators on Root Induction of Country Borage (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng) In Vitro. *JURNAL ONLINE AGROTEKNOLOGI*, 5(3), 644-649.
- Sofwan, N., K.D., O. F., Triatmoko, A. H., & Iftitah, S. N. (2018). OPTIMALISASI ZPT ( ZAT PENGATUR TUMBUH ) ALAMI EKSTRAK BAWANG MERAH ( *Allium cepa* fa . *ascalonicum* ) SEBAGAI PEMACU PERTUMBUHAN AKAR STEK TANAMAN BUAH TIN ( *Ficus carica* ). *VIGOR*, 3(2), 46–48. <https://doi.org/228480666>
- Starbuck, C.J. (2012) Factors Affecting Root Growth in the Landscape. *Article of Missouri Environment & Garden*. <https://ipm.missouri.edu/MEG/2012/1/Factors-Affecting-Root-Growth-in-the-Landscape/#:~:text=Roots%20are%20dynamic%20and%20their,and%20Non%20toxic%20soil%20chemistry>
- Su, Y. H., Liu, Y. B., & Zhang, X. S. (2011). Auxin-cytokinin interaction regulates meristem development. *Molecular Plant*, 4(4), 616–625. <https://doi.org/10.1093/mp/ssr007>
- Suarmi, F., Sukerta, I. M., & Ananda, K. D. (2020). Penggunaan zat perangsang tumbuh indole butyric acid (IBA) pada stek kembang kertas (*Bougainvillea spectabilis*). *AGRIMETA: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 10(19).
- Suliasih, B. A., & Mun'im, A. (2022). Potensi dan Masalah dalam Pengembangan Kemandirian Bahan Baku Obat Tradisional di Indonesia. *Chemistry and Materials*, 1(1), 28-33.
- Sulichantini, E. D., Elliyani, Saputra, A., Nazari, A. P. D., & Susylowati. (2021). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Anggrek Tebu *Grammatophyllum speciosum* Blume Secara Kultur Jaringan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 4(1), 13–19.

- <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35941/jat1.4.1.2021.5791.%25p>
- Sulistiani, E., & Yani, S. (2018) Produksi Bibit Tanaman dengan Menggunakan Teknik Kultur Jaringan. Bogor: SEAMEO BIOTROP.
- Sulistiyo, R. H., Luthfiyyah, Z., Susilo, B., Dalimarta, L. N., Wiguna, E. W., Yuliana, N., & Prasetyo, E. N. (2018). Pengaruh Teknik Sterilisasi dan Komposisi Medium terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Sirsak Ratu. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 1–5. <http://dx.doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v11i1.19726>
- 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. <https://doi.org/10.25299/dp.v29i1.854>
- Syahid, S.F. & Kristina, N.N. (2014). Pengaruh Auksin IBA dan NAA Terhadap Induksi Perakaran Inggu (*Ruta graveolens* L.) In Vitro. *Jurnal Litri*. 20(3), 122-129.
- Tagne, A. M., Marino, F., & Cosentino, M. (2018). *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray as a medicinal plant: A comprehensive review of its ethnopharmacology, phytochemistry, pharmacotoxicology and clinical relevance. *Journal of Ethnopharmacology*, 220, 94-116.
- Tan, S. N., Yong, J. W. H., & Ge, L. (2014). Analyses of Phytohormones in Coconut (*Cocos Nucifera* L.) Water Using Capillary Electrophoresis-Tandem Mass Spectrometry. *Chromatography*, 1, 211–226. <https://doi.org/10.3390/chromatography1040211>
- Tjitrosoepomo, G. (1988). Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta). Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Tjitrosoepomo, S. S. 1983. Botani Umum I. Bandung: Angkara Raya.
- Trejgell, A., & Tretyn A. (2011) Shoot Multiplication and in Vitro Rooting of *Carlina onopordifolia* Basser. *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica*, 53(2), 68-72.
- Twyman, R.M. (2003). ROOT DEVELOPMENT Genetics of Primary Root Development. *Encyclopedia of Applied Plant Sciences, Elsevier*. 1096-1101. <https://doi.org/10.1016/B0-12-227050-9/00038-7>.
- Ulfa, R., & Isda, M. N. (2020). Root induction on siam orange (*Citrus nobilis* Lour.) originated from Kampar using in vitro shoot in MS media enriched with IBA and NAA. *Jurnal Biologi UNAND*, 8(1), 29-35.
- Ulva, M., Nurchayati, Y., Prihastanti, E., & Setiari, N. (2019). Pertumbuhan Kalus Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Varietas Permata F1 dari Jenis Eksplan dan Konsentrasi Sukrosa yang Berbeda secara In Vitro. *Life Science*, 8(2), 160-169.
- Wardani, I. B. (2016). Pengaruh Kombinasi Bap (6-Benzyl Amino Purine) dan NAA (Naphtalen Acetic Acid) Terhadap Induksi Tunas Aksilar Cendana (*Santalum album* L.) [Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/3571>
- Waruwu, L. P., Laoli, Y. A., Laoli, A., Harefa, N. Y., & Lase, N. K. (2024). Pengaruh Cahaya Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 1(2), 120-126.
- Waseem K, Jilani MS, Jaskani MJ, Khan MS, Kiran M, & Khan GU. (2011).

- Significance of Different Plant Growth Regulators on the Regeneration of Chrysanthemum Plantlets (*Dendranthema morifolium* L.) through Shoot Tip Culture. *Pak. J. Bot.* 43(4):1843-1848.
- Widiayani, N., Jasadina, I.M., & Nasarudin. (2024). Pengaruh Konsentrasi Auksin dan Sitokinin Terhadap Keberhasilan dan Pertumbuhan Stek Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). *J. Agrivigor.* 5(1), 40-59.
- Wijayanti I. 2015. Induksi Akar Jeruk Siam Asal Kampar (*Citrus Nobilis* Lour.) dari Tunas In Vitro dengan Berbagai Kombinasi Sukrosa dan NAA pada Media  $\frac{1}{2}$  MS Murashige and Skoog [Disertasi]. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Wiraswati, S.F., Badami, K. (2018). Pengaruh Pemberian IBA dan Asal Stek Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Kumis Kucing. *AGROVIVOR*, 11(2), 65-70.
- Wu, W., Chen, L., Liang, R., Huang, S., Li, X., Huang, B., Luo, H., Zhang, M., Wang, X., Zhu, H. (2025). The Role of Light in Regulating Plant Growth, Development and Sugar Metabolism : a Review. *Front. Plant Sci.* 15.
- Wulandari, R. C., Linda, R., & Mukarlina. (2013). Pertumbuhan Stek Melati Putih (*Jasminum sambac* (L) W. Ait.) dengan Pemberian Air Kelapa dan IBA (Indole Butyric Acid ). *Protobiont*, 2(2), 39–43. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v2i2.2737>
- Yan, Y., Li J., Zhang, X, Yang W, Wan Y, Ma Y. (2014) Effect of Naphtalene Acetic Acid on Adventitious Development and Associated Physicological /changes in Stem Cutting of (*Hermathria compressa*). *PlosOne*, 9(3): e90700.
- Yesmin, S. (2019). In vitro micropropagation of *Stevia rebaudiana* Bertoni. *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 29(2), 277-284.
- 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). <https://doi.org/10.29103/agrium.v17i2.5870>
- Yuniastuti, E., Harminingsih, I., 2010. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap multiplikasi tunas anthurium (*Anthurium andraeanum* Linden) pada beberapa media dasar secara in vitro. *Caraka Tani*, 15(1), 1–8.
- Zannah, H., Evie, R., Sudarti, S., & Trapsilo, P. (2023). Peran cahaya matahari dalam proses fotosintesis tumbuhan. *CERMIN: Jurnal Penelitian*, 7(1), 204-214.