

**PERTUMBUHAN PLANLET SAWI HIJAU  
[*Brassica rapa* var. *parachinensis* (L.H. Bailey) Hanelt] SECARA *IN VITRO*  
DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK TAUGE [*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek]  
PADA MEDIUM *MURASHIGE AND SKOOG***

**(Skripsi)**

Oleh

**SARAH  
1917021062**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### PERTUMBUHAN PLANLET SAWI HIJAU [*Brassica rapa* var. *parachinensis* (L.H. Bailey) Hanelt] SECARA *IN VITRO* DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK TAUGE [*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek] PADA MEDIUM *MURASHIGE AND SKOOG*

Oleh

SARAH

Sawi hijau [*Brassica rapa* var. *parachinensis* (L.H. Bailey) Hanelt] merupakan tanaman hortikultura dari kelompok sayur-sayuran yang terus mengalami peningkatan peminat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Perbanyakan sawi hijau secara konvensional dapat menghasilkan produk yang kurang terjamin keamanannya karena penggunaan herbisida dan pestisida berlebih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak tauge [*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek] yang paling optimal untuk pertumbuhan eksplan sawi hijau secara *in vitro*. Variabel yang diamati yaitu persentase jumlah planlet hidup, tinggi planlet, panjang akar, jumlah daun, berat basah, dan kandungan klorofil. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor berupa ekstrak tauge pada konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan 5 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *one way* ANOVA pada taraf 5%. Jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak tauge terhadap pertumbuhan eksplan sawi hijau secara *in vitro* memberikan pengaruh paling optimal pada konsentrasi 5% di variabel jumlah daun dan kandungan klorofil. Pada konsentrasi ekstrak tauge yang sama tidak memberi pengaruh nyata pada variabel tinggi planlet, panjang akar, dan berat basah.

**Kata Kunci:** sawi hijau, ekstrak tauge, *in vitro*, pertumbuhan, klorofil

**PERTUMBUHAN PLANLET SAWI HIJAU  
[*Brassica rapa* var. *parachinensis* (L.H. Bailey) Hanelt] SECARA *IN VITRO*  
DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK TAUGE [*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek]  
PADA MEDIUM *MURASHIGE AND SKOOG***

**Oleh  
SARAH**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **PERTUMBUHAN PLANLET SAWI HIJAU  
[*Brassica rapa* var. *parachinensis*  
(L.H. Bailey) Hanelt] SECARA *IN VITRO*  
DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK TAUGE  
[*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek] PADA  
MEDIUM *MURASHIGE AND SKOOG***

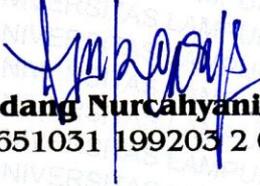
Nama Mahasiswa : **Sarah**  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1917021062  
Jurusan/Program Studi : Biologi/S1 Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

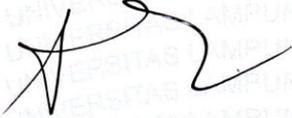
**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

Pembimbing I

Pembimbing II

  
**Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.**  
NIP 19651031 199203 2 003

  
**Dra. Tundjung Tripeni Handayani, M.S.**  
NIP 19580624 198403 2 002

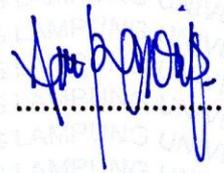
**2. Ketua Jurusan Biologi**

  
**Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.**  
NIP 19830131 200812 1 001

## MENGESAHKAN

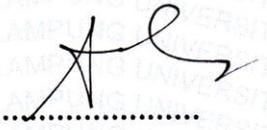
### 1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.**



.....

Sekretaris : **Dra. Tundjung Tripeni Handayani, M.S.**



.....

Anggota : **Dr. Mahfut, M.Sc.**



.....

### 2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



  
**Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.**  
NIP 19711001 200501 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **12 Juni 2023**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sarah

NPM : 1917021062

Menyatakan dengan ini bahwa apa yang tertulis dalam skripsi berjudul “Pertumbuhan Planlet Sawi Hijau [*Brassica rapa* var. *parachinensis* (L.H. Bailey) Hanelt] Secara *In Vitro* dengan Pemberian Ekstrak Tauge [*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek] pada Medium *Murashige and Skoog*” adalah hasil karya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandarlampung, 19 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,

Sarah



F9944AKX458249738

## **MOTTO**

**Wahai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan salat sebagai penolongmu. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar**

**(QS. Al-Baqarah: 153)**

**Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang yang beriman**

**(QS. Al'Imran: 139)**

**Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya.**

**(QS. Ya-Sin: 40)**

**Ketakutan tidak sebesar dan semengerikan yang terbayang di kepala**

**(Penulls)**

## **PERSEMBAHAN**

*Alhamdulillah* *robbil 'alamin*, yang utama rasa syukur kepada Allah SWT. atas segala karunia dan kemudahan yang telah diberikan. Karya ini kupersembahkan kepada orang-orang yang kucintai, kusayangi, dan kukasihi,

Terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tuaku yang senantiasa mendoakan segala urusanku, yang kutahu setiap tapak kakiku tidak luput dari setiap doa yang dipanjatkan. Atas seluruh ketulusan dan kasih sayang tiada tara yang saat ini hanya mampu kubalas dengan tulisan diatas kertas, meskipun salah satu darinya hanya mampu melihat dari atas sana. Kuharap ini menjadi awal untuk membuat Papi dan Mami bangga serta bahagia,

Kedua kakakku beserta keluarga yang selalu memberikan dorongan semangat dan dukungan dalam bentuk apapun, serta Ibu dan Bapak Dosen yang membimbing dan mengantarkanku dalam meraih kesuksesan, semoga Allah membalas kebaikan kalian,

Para sahabat dan orang-orang terdekat yang mendampingi dalam keadaan susah dan senang,

Serta Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

## RIWAYAT HIDUP



Sarah dilahirkan di Depok, Jawa Barat pada tanggal 10 Februari 2001, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara pasangan Bapak Agus Supardiana, S.E. (Alm) dan Ibu Junaida, B.B.A.. Bertempat tinggal di Jalan Abdul Gani Raya, Depok, Jawa Barat.

Penulis memulai pendidikan pertama di Taman Kanak-Kanak Al-Muttaqin Depok diselesaikan tahun 2007. Sekolah Dasar pada tahun 2007-2013 di SD Negeri Sukmajaya 5 Depok. Pendidikan dilanjutkan di Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2013-2016 di SMP Negeri 4 Depok, serta Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 8 Depok pada tahun 2016-2019.

Penulis resmi terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Palinologi pada semester ganjil 2021, asisten praktikum Biologi Perkembangan Hewan pada semester ganjil 2022, asisten Biologi Tingkat Rendah pada semester genap 2023, dan asisten Kultur Jaringan Tumbuhan pada semester genap 2023. Selama berkuliah, penulis aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai anggota Bidang Kaderisasi dan

Kepemimpinan 2020. Penulis melaksanakan Karya Wisata Ilmiah (KWI) di Desa Tambah Dadi, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur.

Penulis melakukan kerja praktik di Pembibitan, Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah – BRIN, Jawa Barat pada bulan Januari hingga Februari tahun 2022 dengan judul “**Pertumbuhan Stek Batang *Euphorbia tithymaloides* L. pada Berbagai Media Tanam di Pembibitan, Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah – BRIN**”. Pada bulan Juli hingga Agustus 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Srigading, Kecamatan Labuhan Maringgai, Lampung Timur. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Februari hingga April 2023 di ruang kultur *In Vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.

## SANWACANA

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT. karena rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pertumbuhan Planlet Sawi Hijau [*Brassica rapa* var. *parachinensis* (L.H. Bailey) Hanelt] Secara *In Vitro* dengan Pemberian Ekstrak Tauge [*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek] pada Medium *Murashige and Skoog*”** yang merupakan salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berperan dalam membantu, memberi saran, dan kritik sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, antara lain kepada:

1. Ibu Dr. Endang Nurcahyani, M.Si., selaku Pembimbing Utama yang dengan sabar membimbing dan memberi arahan dalam proses penulisan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Tundjung Tripeni Handayani, M.S., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan ilmu selama penulisan skripsi.
3. Bapak Dr. Mahfut, M.Sc., selaku Penguji atas seluruh ilmu, nasihat, saran, hingga arahan yang diberikan selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Wawan Abdullah Setiawan, S.Si., M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Biologi.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.

6. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
7. Bapak Dr. Jani Master, S. Si., M. Si., selaku Ketua Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.
8. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si., selaku Kepala Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.
9. Kepala Laboratorium Biologi, Jurusan Biologi beserta seluruh Staf Teknisi yang telah membantu dan memberikan izin hingga fasilitas selama penulis melakukan penelitian.
10. Bapak dan Ibu dosen yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
11. Orang tua tercinta, alm. Bapak Agus Supardiana, S.E. dan Ibu Junaida, B.B.A., serta kedua kakakku Rio Ginza dan Sheila yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan hingga saat ini.
12. Sahabat-sahabat pejuang skripsi, Veronica, Kishy, dan Vira. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, doa, dan kepercayaan yang diberikan dari awal hingga selesainya perjuangan di bangku perkuliahan.
13. Sahabatku yang jauh disana, Shania, Calista, dan Sisca yang memberi banyak motivasi dan mendengarkan segala keluh kesahku dalam menyelesaikan skripsi. Sahabatku sejak masa KKN, Revita dan Salsa yang selalu hadir di momen-momen istimewa.
14. Kakak tingkat Biologi 2017, Faradhila Amanda, S.Si. dan Ahad Putra Dewantara, S.Si. yang memberikan pengalaman dan menuntunku dalam penyusunan skripsi.
15. Biologi Angkatan 2019, atas kebersamaan dan dukungan selama bangku perkuliahan.
16. Diriku sendiri, terima kasih atas perjuangan yang telah dilakukan hingga sampai pada titik ini. Mungkin di bangku perkuliahan selesainya skripsi ini menjadi akhir perjuangan, tetapi di luar sana merupakan langkah baru dari kehidupan sesungguhnya yang harus dihadapi apapun kondisinya. Kamu hebat.

17. Almamater tercinta.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada skripsi ini. Penulis berharap tulisan yang ada dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi saya dan pihak lain yang membutuhkan.

Bandarlampung, 19 Juni 2023

Penulis,

Sarah

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Kerangka Pemikiran .....	3
1.4. Hipotesis Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Sawi Hijau [ <i>Brassica rapa</i> var. <i>parachinensis</i> (L.H. Bailey) Hanelt] .....	5
1.1.1. Sejarah .....	5
1.1.2. Klasifikasi.....	5
1.1.3. Deskripsi.....	7
1.1.4. Morfologi.....	7
1.1.5. Manfaat.....	9
1.1.6. Pertumbuhan.....	10
2.2. Kultur <i>In Vitro</i> .....	11
2.3. Zat Pengatur Tumbuh .....	12
2.4. Ekstrak Tauge .....	13
2.4.1. Sejarah .....	13
2.4.2. Deskripsi.....	13
2.4.3. Manfaat.....	14

2.5. Medium <i>Murashige and Skoog</i> (MS) .....	14
2.6. Klorofil .....	15
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	17
3.2. Alat dan Bahan .....	17
3.2.1. Alat .....	17
3.2.2. Bahan .....	17
3.3. Rancangan Percobaan.....	19
3.4. Bagan Alir Penelitian .....	20
3.5. Prosedur Kerja .....	21
3.5.1. Sterilisasi Alat .....	21
3.5.2. Sterilisasi Ruang Kerja .....	22
3.5.3. Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Tauge .....	22
3.5.4. Pembuatan Medium Tanam.....	23
3.5.5. Sterilisasi Medium.....	25
3.5.6. Penanaman Eksplan Sawi Hijau ke Medium Tanam .....	25
3.5.7. Pengamatan.....	25
3.5.8. Analisis Data .....	27
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>41</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Tata letak satuan percobaan .....	19
2. Pengenceran Ekstrak Tauge .....	23
3. Persentase jumlah planlet hidup .....	27
4. Tinggi planlet sawi hijau .....	30
5. Panjang akar planlet sawi hijau .....	32
6. Jumlah daun planlet sawi hijau .....	33
7. Berat basah planlet sawi hijau .....	35
8. Kandungan klorofil a planlet sawi hijau .....	36
9. Kandungan klorofil b planlet sawi hijau .....	38
10. Kandungan klorofil total planlet sawi hijau .....	39
11. Pengenceran Ekstrak Tauge .....	49

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Morfologi Sawi Hijau .....	7
2. Bunga Sawi Hijau .....	8
3. Bagan alir rancangan penelitian .....	21
4. Pertumbuhan planlet Sawi Hijau 3 minggu setelah tanam.....	29
5. Uji Levene Tinggi Planlet Sawi Hijau .....	50
6. ANOVA <i>One Way</i> dan Uji Tukey Tinggi Planlet Sawi Hijau.....	51
7. Uji Levene Panjang Akar Sawi Hijau .....	52
8. ANOVA <i>One Way</i> dan Uji Tukey Panjang Akar Sawi Hijau.....	53
9. Uji Levene Jumlah Daun Sawi Hijau.....	54
10. ANOVA <i>One Way</i> dan Uji Tukey Jumlah Daun Sawi Hijau .....	55
11. Uji Levene Berat Basah Sawi Hijau .....	56
12. ANOVA <i>One Way</i> dan Uji Tukey Jumlah Daun Sawi Hijau .....	57
13. Uji Levene Klorofil a Sawi Hijau .....	58
14. ANOVA <i>One Way</i> dan Uji Tukey Klorofil a Sawi Hijau.....	59
15. Uji Levene Klorofil b Sawi Hijau .....	60
16. ANOVA <i>One Way</i> dan Uji Tukey Klorofil b Sawi Hijau.....	61
17. Uji Levene Klorofil Total Sawi Hijau.....	62
18. ANOVA <i>One Way</i> dan Uji Tukey Klorofil Total Sawi Hijau .....	63
19. Penimbangan tauge .....	64

<b>20.</b> Tauge dihaluskan .....	64
<b>21.</b> Ekstraksi tauge .....	64
<b>22.</b> Pengenceran ekstrak tauge .....	64
<b>23.</b> Penimbangan bahan-bahan pembuatan medium tanam.....	65
<b>24.</b> Penuangan medium setelah dimasak.....	65
<b>25.</b> Sterilisasi eksplan.....	65
<b>26.</b> Penanaman eksplan benih sawi hijau .....	65
<b>27.</b> Preparasi uji klorofil.....	65
<b>28.</b> Pembacaan gelombang serapan dengan Spektrofotometer UV .....	65

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanaman hortikultura menjadi komoditas dengan prospektif yang sangat baik untuk dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Tanaman hortikultura meliputi buah-buahan, sayur-sayuran, tanaman hias, hingga tanaman obat. Salah satu tanaman hortikultura dari kelompok sayur-sayuran ialah sawi hijau [*Brassica rapa* var. *parachinensis* (L.H. Bailey) Hanelt]. Sawi hijau merupakan jenis sayuran yang umum dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dari berbagai kalangan mulai dari anak-anak hingga orang dewasa (Tripama dan Yahya, 2018).

Peminat sayuran sawi hijau di Indonesia terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, begitupun dengan produksi sawi hijau yang mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, terhitung pada tahun 2018 jumlah produksi sawi hijau mencapai 635.988 ton, terjadi peningkatan sebanyak 8.390 ton dari periode yang sama di tahun sebelumnya (BPS, 2018).

Sistem penanaman sawi hijau secara konvensional tentunya mempunyai kekurangan, dimana hal ini membuat resah para petani karena hasil panen yang memiliki peluang keamanan yang kurang akibat penggunaan pestisida dan herbisida yang berlebihan (Rulyansah dkk., 2019). Menumbuhkan bibit sawi hijau secara *in vitro* menjadi alternatif lain, sebab akan diperoleh tanaman sawi hijau yang lebih terjamin dan bebas dari penggunaan herbisida dan pestisida karena dilakukan dalam kondisi aseptik (Lianah, 2012).

Salah satu faktor penting menumbuhkan tanaman secara *in vitro* adalah medium kultur. Keberhasilan menumbuhkan tanaman secara *in vitro* sangat bergantung pada jenis medium, sebab medium kultur menjadi tempat bagi tanaman untuk tumbuh dan mengambil nutrisi yang mendukung kehidupan tanaman tersebut (Lianah, 2012). Medium *Murashige and Skoog* (MS) merupakan medium yang sering digunakan dalam teknik *in vitro* karena mempunyai konsentrasi garam-garam mineral yang tinggi serta senyawa N dalam bentuk ammonium dan nitrat (Anitasari dkk., 2018).

Modifikasi medium kultur *in vitro* dengan menambah zat pengatur tumbuh dilakukan untuk menaikkan keberhasilan pertumbuhan (Rosita dkk., 2015). Tauge merupakan bahan organik yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Kandungan tauge berupa makronutrient dan mikronutrient, vitamin, gula, dan sejumlah asam amino menjadikan tauge sebagai salah satu pilihan penggunaan zat pengatur tumbuh. Asam amino non esensial yang terkandung dalam tauge ialah triptofan, dimana senyawa ini berperan sebagai prekursor biosintesis *Indole Acetic Acid* (IAA) (Setiawati dkk., 2018).

*Indole Acetic Acid* tergolong ke dalam jenis hormon auksin endogen yang banyak disintesis di akar dan batang, serta memiliki peran penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Selain itu, hormon auksin berguna dalam memacu pertumbuhan karena mampu merangsang pembesaran sel, sintesis DNA kromosom, dan merangsang pertumbuhan akar pada tanaman (Setiawati dkk., 2018).

Dalam menentukan optimalnya suatu pertumbuhan tanaman terdapat komponen penting lainnya yang terbentuk pada masa pertumbuhan yaitu klorofil. Dikarenakan klorofil berfungsi untuk menyerap energi matahari dengan baik ketika fotosintesis berlangsung. Jumlah kandungan klorofil menjadi penentu kecepatan pertumbuhan tanaman karena perannya dalam menangkap energi radiasi dan mengubahnya menjadi energi kimia (Haryanti dan Budihastuti, 2015). Kandungan klorofil pada daun akan mempengaruhi

reaksi fotosintesis dimana kadar klorofil yang sedikit menyebabkan reaksi fotosintesis tidak maksimal (Nurcahyani dkk., 2020).

Berdasarkan penelitian Hariani (2018), penambahan ekstrak taube terhadap pertumbuhan tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium*) pada medium MS berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar dan jumlah daun planlet antara perlakuan kontrol dan tanaman yang diberikan ekstrak taube.

Berdasarkan penelitian Nurcahyani dkk. (2020), penambahan IAA pada pertumbuhan tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada kandungan klorofilnya antara perlakuan yang diberikan IAA dibandingkan perlakuan kontrol.

Penelitian pertumbuhan planlet sawi hijau secara *in vitro* menggunakan medium MS yang dimodifikasi dengan zat pengatur tumbuh berupa ekstrak taube belum pernah dilakukan, sehingga penelitian ini dipilih untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan sawi hijau secara *in vitro* dengan pemberian ekstrak taube pada medium MS.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak taube yang optimal terhadap pertumbuhan planlet sawi hijau secara *in vitro* pada variabel planlet hidup, tinggi planlet, panjang akar, berat basah, dan kandungan klorofil.

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Sawi hijau tergolong tanaman sayur-sayuran yang memiliki banyak peminat. Pembudidayaan yang dilakukan secara konvensional masih terdapat kekurangan, sehingga budidaya secara kultur *in vitro* menjadi langkah alternatif untuk menumbuhkan tanaman sawi hijau secara *in vitro* sehingga

dapat menghasilkan tanaman sawi hijau yang terbebas dari penggunaan herbisida dan pestisida.

Kultur *in vitro* memerlukan beberapa komponen yang mendukung pertumbuhan tanaman yang dikultur, salah satunya ialah ekstrak tauge [*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek]. Ekstrak tauge memiliki peran sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) karena kandungan asam amino non esensial berupa senyawa triptofan yang berfungsi menyintesis auksin/IAA. IAA pada ekstrak tauge termasuk jenis hormon auksin yang merangsang pertumbuhan akar pada tanaman.

Hasil penelitian ini diharapkan diperoleh konsentrasi ekstrak tauge yang paling optimal terhadap pertumbuhan planlet sawi hijau secara *in vitro* yang dapat dilihat pada variabel yang diukur yaitu: planlet hidup, tinggi planlet, panjang akar, berat basah, dan kandungan klorofil. Serta menjadi sumber informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan referensi untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya. Berdasarkan penelitian ini, konsentrasi ekstrak tauge yang paling optimal memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan planlet sawi hijau secara *in vitro*.

#### **1.4. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis yang dapat dirumuskan dari penelitian ini adalah didapatkan konsentrasi ekstrak tauge paling optimal untuk pertumbuhan planlet sawi hijau secara *in vitro* yang dilihat dari variabel planlet hidup, tinggi planlet, panjang akar, berat basah, dan kandungan klorofil.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sawi Hijau [*Brassica rapa* var. *parachinensis* (L.H. Bailey) Hanelt]

#### 1.1.1. Sejarah

Tanaman sawi hijau diketahui berasal dari Tiongkok (Cina) dan Asia Timur. Sawi hijau di Tiongkok dibudidayakan sejak 2500 tahun silam, kemudian mengalami penyebaran ke daerah Filipina dan Taiwan. Tanaman ini masuk ke Indonesia pada abad XI melalui jalur perdagangan bersamaan dengan jenis sayuran subtropis lainnya. Pusat penyebaran sawi hijau kala itu antara lain berlangsung di Cipanas, Lembang, Pangalengan, Malang, hingga Tosari. Terutama daerah yang berada pada ketinggian diatas 1.000 meter dari permukaan laut (Rukmana, 2007).

#### 1.1.2. Klasifikasi

Klasifikasi sawi hijau berdasarkan sistem klasifikasi Cronquist (1981) yaitu:

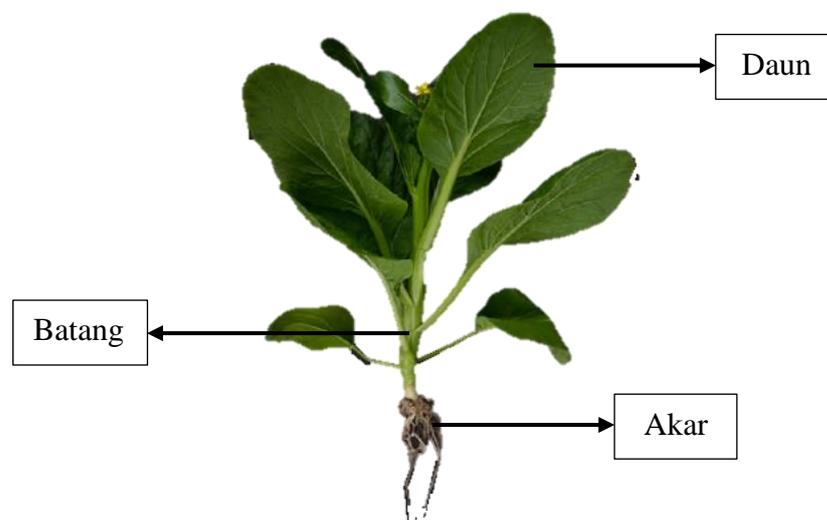
Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Class : Magnoliopsida  
Ordo : Brassicales  
Famili : Brassicaceae  
Genus : *Brassica*  
Spesies : *Brassica rapa* L.

### 1.1.3. Deskripsi

Tanaman sawi hijau tergolong ke dalam tanaman sayuran daun dari famili Brassicaceae. Tanaman ini dianggap memiliki nilai ekonomi tinggi karena kaya akan serat, bergizi tinggi, dan juga berkhasiat sebagai obat. Bagian dari tanaman sawi yang biasa dikonsumsi adalah bagian daun-daunnya yang masih muda. Selain dikonsumsi sebagai bahan makanan sayuran, sawi hijau juga dimanfaatkan untuk pengobatan bermacam-macam penyakit (Fuad, 2010).

### 1.1.4. Morfologi

Sawi hijau memiliki ciri-ciri morfologi yang ditampilkan pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Morfologi Sawi Hijau (Huang dkk., 2017)

#### a. Akar

Sawi hijau mudah ditanam di daerah tanah yang gembur, subur, penyerapan air mudah, dan dapat tumbuh di kedalaman tanah yang

dalam. Sistem perakaran sawi memiliki akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang berbentuk silindris dan menyebar ke semua arah. Penyebaran akar ini mencapai kedalaman 30-50 cm. Keberadaan sistem perakaran ini berperan dalam penyerapan unsur hara dan air, serta sebagai penguat untuk menopang batang tanaman agar tetap kokoh (Rukmana, 2007).

b. Batang

Menurut Rukmana (2007), sawi hijau memiliki batang yang tidak panjang dengan ruas-ruas yang tidak tampak. Batang sawi hijau memiliki peran sebagai organ pembentuk dan penopang daun. Cahyono (2003) mengatakan bahwa batang sawi hijau tergolong batang sejati pendek dan tegap yang terletak di bagian dasar di dalam tanah. Batang sejati ini bersifat keras dan biasanya berwarna kehijauan atau agak putih.

c. Daun

Daun sawi hijau memiliki bentuk bulat atau lonjong, ada yang lebar maupun sempit, ada yang berkerut-kerut, tidak berbulu, memiliki warna hijau muda, hijau agak putih, hingga hijau tua. Pelepah daun pada sawi memiliki struktur yang tersusun dimana pelepah daun tua membungkus pelepah daun yang lebih muda, namun posisinya membuka. Daun dari sawi mempunyai tulang daun menyirip yang bercabang (Cahyono, 2003).

d. Bunga

Bunga tersusun dari bagian-bagian yang disajikan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Bunga Sawi Hijau (Stephenson *et al.*, 2010)

Bunga pada sawi memiliki struktur yang terangkai dalam tangkai bunga (*inflorescentia*) yang tumbuh memanjang serta bercabang banyak. Pada tiap bunga tersusun dari 4 sepala, 4 petala berwarna kuning, 4 stamen, serta 1 carpellum berongga dua. Proses penyerbukan pada bunga sawi hijau dibantu oleh angin dan serangga yang berada di sekitar tanaman (Rukmana, 2007).

e. Buah dan biji

Rukmana (2007), menjelaskan bahwa tanaman sawi memiliki buah yang tergolong buah polong dengan bentuk panjang dan berongga. Dari masing-masing polong tersebut berisi sekitar 2 hingga 8 butir biji. Biji yang dimilikinya berbentuk bulat, agak keras, dan berukuran kecil. Permukaan bijinya licin dan mengkilap dengan warna cokelat kehitaman.

### 1.1.5. Manfaat

Sawi hijau tergolong tanaman yang mudah dibudidayakan, tanaman ini masuk ke dalam jenis tanaman berhari pendek dengan pertumbuhan selama 30 hari setelah tanam serta tidak bergantung terhadap musim. Selain mudah dibudidayakan, tanaman sawi hijau dianggap penting karena perannya sebagai bahan pangan, pakan, hingga bahan dasar industri (Dewi dkk., 2021). Dalam 100g sawi hijau mengandung energi 15kal, protein 1,8g, lemak 0,2g, karbohidrat 2,5g, serat 0,6g, fosfor 31mg, kalsium 225mg, air 92,4g, mangan, folat, zat besi, teptofon, dan magnesium (Alifah dkk., 2019).

Kandungan vitamin pada sawi hijau yang paling tinggi yaitu vitamin K. Dimana vitamin ini memiliki peran dalam proses pembekuan darah untuk mempercepat penutupan luka. Terdapat vitamin C yang berguna untuk menjaga daya tahan tubuh. Selain kedua kandungan vitamin tersebut, sawi hijau juga mengandung kalsium yang mampu menjaga kesehatan tulang dan gigi, sehingga menghambat terjadinya tulang keropos atau osteoporosis. Sawi hijau juga mampu menurunkan kadar kolesterol penyebab stroke dan penyakit jantung (Alifah dkk., 2019).

Senyawa fitokimia khususnya glukosinolat yang cukup tinggi pada sawi hijau mampu mencegah terserangnya penyakit kanker prostat. Sawi juga bisa menurunkan risiko terkena penyakit kanker lainnya, seperti kanker payudara, kanker ginjal, kanker paru-paru, atau kanker kandung kemih. Sayur jenis ini mampu mencegah pembengkakan kelenjar tiroid, sehingga terhindar dari terserangnya penyakit gondok (Alifah dkk., 2019).

### 1.1.6. Pertumbuhan

Tanaman sawi hijau dapat tumbuh di Indonesia karena memiliki kondisi yang cocok bagi pertumbuhan tanaman sawi hijau, baik dalam hal iklim, cuaca, dan tanahnya sehingga dikembangkan di Indonesia. Tanaman sawi hijau mampu tumbuh dengan baik di tempat berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga mampu dibudidayakan di dataran rendah ataupun dataran tinggi. Meskipun begitu, hasil yang lebih optimal diperoleh di daerah dataran tinggi dengan ketinggian 5 meter sampai 1.200 meter di atas permukaan laut (Ngantung dkk., 2018).

Tanaman ini juga tahan terhadap air hujan sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, pembuangan air yang baik, dan derajat keasaman (pH) tanah di kisaran pH 6 hingga pH 7 (Ngantung dkk., 2018). Meskipun cocok untuk dibudidayakan di daerah berhawa panas maupun dingin, pertumbuhan optimal tanaman sawi hijau dapat berlangsung pada kisaran suhu 27°C-32°C. Kelembaban udara yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman sawi hijau berkisar pada 80%-90% (Haryanto, 2006).

Umur panen tanaman sawi hijau paling lama adalah 40 hari dengan jangka waktu terpendek yaitu 30 hari. Panen tersebut dapat dilakukan dengan mengamati terlebih dahulu fisik dari tanaman sawi hijau, seperti warna, bentuk, dan ukuran daun. Terdapat dua cara untuk melakukan proses panen, yaitu dengan mencabut seluruh tanaman sampai ke bagian akar, dan dengan memotong bagian pangkal batang yang berada di atas permukaan tanah menggunakan pisau tajam (Alifah dkk., 2019).

## 2.2. Kultur *In Vitro*

Kultur *in vitro* merupakan salah satu teknik menumbuhkan tanaman secara vegetatif dengan cara mengisolasi bagian meristem tanaman (sel, jaringan, atau organ) dan menumbuhkan bagian tersebut pada nutrisi yang mengandung zat pengatur tumbuh pada keadaan aseptik (Nurchayani, 2022). Kultur *in vitro* yang dimaksud pada penelitian ini adalah suatu metode yang digunakan untuk menumbuhkan benih sawi hijau secara *in vitro* yang bertujuan untuk menghasilkan tanaman sawi yang bebas dari penggunaan herbisida dan pestida.

Teknik kultur *in vitro* didasarkan pada teori totipotensi sel yang dikemukakan pada tahun 1836 oleh Schwann dan Schleiden. Teori tersebut diartikan bahwa di dalam setiap sel tumbuhan terdapat informasi genetik dan sarana fisiologis tertentu yang mampu membentuk tanaman lengkap ketika ditempatkan pada lingkungan yang sesuai (Nurchayani, 2022). Umumnya kemampuan ini akan diwariskan dan tetap ada, bahkan setelah sel mengalami fase diferensiasi final (Mastuti, 2017).

Menurut Habibah dkk. (2021), syarat-syarat yang harus dipenuhi agar kultur *in vitro* dapat berhasil, yaitu sebagai berikut.

### a. Pemilihan eksplan

Eksplan menjadi bagian dari tanaman yang digunakan dalam kultur. Pertumbuhan eksplan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis eksplan, umur eksplan, dan asal eksplan.

### b. Penggunaan medium yang sesuai

Bentuk fisik dari medium yang digunakan dapat berupa medium cair, semi padat, dan padat. Bentuk fisik medium dapat mempengaruhi pertumbuhan kultur dan laju pembentukan tunas (Nurchayani, 2022).

c. Keadaan aseptik

Aseptik merupakan syarat mutlak menjadi penentu pertumbuhan dari eksplan yang dikultur.

Habibah dkk. (2021) juga menjelaskan bahwa kultur *in vitro* bermanfaat untuk menghasilkan tanaman bebas bahan kimia berbahaya seperti herbisida dan pestisida berlebih dengan pelaksanaan di ruang aseptik. Selain itu, produksi tanaman pada kontainer yang steril menyebabkan tanaman terhindar dari penularan penyakit, hama, dan patogen. Manfaat lain dari teknik ini yaitu dapat dilakukan dalam waktu singkat, hemat tenaga, dan tempat karena pemeliharaan yang dilaksanakan di laboratorium menggunakan botol-botol kultur steril. Sumber planlet yang steril dapat dimanfaatkan untuk pembiakan secara kultur jaringan.

### 2.3. Zat Pengatur Tumbuh

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik bukan nutrisi yang memiliki sifat fisiologis dan biokimia serupa hormon tanaman yang dalam konsentrasi rendah dapat mendorong, menghambat, hingga mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Nurcahyani, 2022). Semua hormon tergolong zat pengatur tumbuh, namun tidak berlaku sebaliknya. Hal ini dikarenakan ZPT dapat disintesis secara manual oleh manusia tetapi hormon tidak (Habibah dkk., 2021).

Habibah dkk. (2021) menambahkan, ZPT diperlukan tanaman sebagai komponen medium pertumbuhan dan diferensiasi sel. Bila dalam medium pertumbuhan tidak diberikan penambahan ZPT, maka pertumbuhan eksplan menjadi terhambat bahkan terdapat kemungkinan tidak mampu tumbuh sama sekali. Meskipun eksplan sudah memiliki ZPT secara endogen, namun

kenyataannya tetap ditambahkan ZPT secara eksogen untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan eksplan yang ditanam secara *in vitro*.

## **2.4. Ekstrak Tauge**

### **2.4.1. Sejarah**

Diperkirakan tanaman kacang hijau berasal dari India. Kemudian, mulai menyebar ke berbagai negara Asia tropis pada awal abad ke-17. Penanaman kacang hijau di Indonesia yang pertama kali dilakukan di Pulau Jawa dan Bali. Penyebaran berlanjut hingga ke Pulau Sulawesi, Sumatera, Kalimantan, dan pulau-pulau bagian Timur Indonesia. Sentra penanaman kacang hijau dapat ditemukan di Sulawesi Selatan, Jawa Timur, NTB, NTT, Jawa Barat, Jawa Tengah, hingga Yogyakarta (Purwono dan Hartono, 2005).

### **2.4.2. Deskripsi**

Kacang hijau telah banyak dan sudah lama dibudidayakan di Indonesia. Kelebihan tanaman ini dibandingkan jenis tanaman kacang lainnya yaitu mampu hidup dan berbuah di daerah kering, bahkan musim kemarau. Tanamannya juga tahan terhadap hama serta penyakit. Diketahui jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman kacang hijau relatif sedikit (Purwono dan Hartono, 2005).

Kecambah kacang hijau atau tauge telah banyak digunakan sebagai bahan organik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan tauge mengandung senyawa aktif yang mampu menyintesis hormon pengatur pertumbuhan pada tanaman. Selain itu, tauge juga mudah diperoleh dengan harga yang terjangkau dan tidak menghasilkan senyawa toksik yang membahayakan lingkungan (Setiawati dkk., 2018).

### 2.4.3. Manfaat

Tauge memiliki kandungan vitamin E yang tidak ditemukan pada kacang tanah dan kedelai. Nilai tauge juga lebih baik jika dibandingkan dengan nilai gizi biji kacang hijau. Hal tersebut dikarenakan tauge telah mengalami proses perombakan makromolekul menjadi mikromolekul sehingga meningkatkan daya cerna (Purwono dan Hartono, 2005).

Purwono dan Hartono (2005) menambahkan, proses pertumbuhan tauge dari perkecambahan kacang hijau juga menyebabkan terjadinya pembentukan senyawa tokoferol (vitamin E). Dimana vitamin E merupakan salah satu senyawa antioksidan dalam tubuh manusia. Kandungan zat gizi lainnya yaitu protein nabati, vitamin A, vitamin B1, vitamin C, amilum, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, dan niasin.

Tauge telah banyak digunakan sebagai zat pengatur tumbuh dikarenakan kandungan auksin yang dimiliki. Auksin yang terkandung bermanfaat dalam merangsang pemanjangan sel dan kasus tertentu pembelahan sel. Umumnya, auksin digunakan sebagai induksi kalus, kultur suspensi dan akar dengan memacu pemanjangan dan pembelahan sel di dalam jaringan kambium tanaman (Nurcahyani, 2022).

## 2.5. Medium *Murashige and Skoog* (MS)

Medium kultur merupakan lingkungan buatan bagi sel maupun organ tanaman yang akan dikultur. Medium ini harus mampu mencukupi kebutuhan nutrisi dan hormon untuk pertumbuhan yang optimal, sebab keberhasilan aplikasi kultur *in vitro* sangat dipengaruhi oleh komposisi medium kultur. Medium dasar kultur umumnya terdiri dari komponen anorganik yaitu elemen makro

dan elemen mikro, serta komponen organik yaitu vitamin dan karbohidrat (Mastuti, 2017).

Medium MS diformulasikan oleh Murashige dan Skoog pada tahun 1962 yang digunakan pada berbagai tanaman hortikultura baik tanaman dikotil maupun monokotil (Nurchayani, 2022). Medium MS memiliki kandungan unsur-unsur dan persenyawaan yang lebih lengkap dibandingkan medium lainnya, seperti kandungan mikronutriennya yang lebih tinggi hingga kadar mineralnya yang juga lebih tinggi. Mineral-mineral tersebut dapat mendukung pertumbuhan sel-sel tanaman dalam kultur *in vitro* (Habibah dkk., 2021).

Medium MS mengandung nitrogen dalam bentuk cairan nitrat dan amonia, sehingga kebutuhan unsur nitrogen akan selalu terpenuhi. Sumber nitrogen lainnya yaitu asam amino yang dapat digunakan secara langsung oleh jaringan tanaman dibandingkan nitrogen yang terdapat dalam bentuk anorganik. Keberadaan asam amino ini berperan sebagai pembangun protein (Habibah dkk., 2021).

## **2.6. Klorofil**

Klorofil atau pigmen hijau daun merupakan sebagian besar pigmen yang ditemukan dalam membran tilakoid kloroplas (Ai, 2011). Klorofil berperan dalam proses fotosintesis, dimana pigmen ini disintesis di daun dan berperan untuk menangkap cahaya matahari. Sintesis klorofil dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti cahaya, gula atau karbohidrat, air, suhu, faktor genetik, unsur-unsur hara (N, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, S, dan O) (Ai dan Banyo, 2011).

Sifat fisik klorofil yaitu menerima atau memantulkan cahaya dengan gelombang yang berlainan (berpendar). Klorofil banyak menyerap sinar dengan panjang gelombang antara 400-700 nm, terutama sinar merah dan biru. Sifat kimia klorofil yaitu tidak terlarut dalam air, namun terlarut dalam pelarut

organik yang lebih polar seperti etanol dan kloroform. Terdapat tiga fungsi utama klorofil dalam proses fotosintesis, yaitu memanfaatkan energi matahari, memicu fiksasi CO<sub>2</sub> agar memproduksi karbohidrat, serta menyediakan energi bagi ekosistem. Kandungan klorofil menjadi indikator untuk mengetahui keseimbangan metabolisme melalui proses fotosintesis (Ai dan Banyo, 2011).

Menurut Haryanti dan Budihastuti (2015), klorofil yang terbentuk pada masa perkecambahan menjadi hal yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Sebab klorofil akan membantu kecambah menyerap cahaya matahari dengan baik saat fotosintesis agar kecambah dapat tumbuh optimal. Kandungan klorofil berperan langsung pada penangkapan energi radiasi dan mengubahnya menjadi energi kimia, sehingga jumlahnya menentukan kecepatan pertumbuhan tanaman.

Tanaman tingkat tinggi memiliki dua jenis klorofil, yaitu klorofil a dan klorofil b. Klorofil a (C<sub>55</sub>H<sub>72</sub>O<sub>5</sub>N<sub>4</sub>Mg) yang berwarna hijau tua dan klorofil b (C<sub>55</sub>H<sub>70</sub>O<sub>6</sub>N<sub>4</sub>Mg) yang berwarna hijau muda. Klorofil a memiliki gugus pengikat CH<sub>3</sub>, sedangkan klorofil b memiliki gugus pengikat CH. Pada klorofil a cahaya yang terserap merupakan cahaya berwarna biru-violet dan merah, sedangkan klorofil b menyerap cahaya biru dan oranye. Absorpsi maksimum gelombang ( $\lambda$ ) klorofil a berada pada  $\lambda$ 673 nm, dan klorofil b berada pada  $\lambda$ 455-640 nm (Ai dan Banyo, 2011).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2023, di ruang Kultur *In Vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

#### **3.2. Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut.

##### **3.2.1. Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar Air Flow* (LAF) merk ESCO, pinset, *scalpel*, gunting, Erlenmeyer ukuran 50 ml, cawan petri, corong, botol kultur 250 ml, gelas ukur volume 100 ml dan 500 ml, *hot plate*, neraca analitik, autoklaf, baki plastik, blender, *beaker glass* volume 100 ml, pH meter, panci, batang pengaduk, penggaris, lemari kultur, tabung gas, mortar dan alu, spektrofotometer UV, botol flakon, kuvet, dan gawai.

##### **3.2.2. Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi hijau [*Brassica rapa* var. *parachinensis* (L.H. Bailey) Hanelt]

SHINTA® Cap Panah Merah, medium Murashige dan Skoog (MS), agar-agar 7 g/l, gula 30 g/l, Kalium Hidroksida (KOH) 1 N, Asam Klorida (HCl) 1 N, ekstrak taugé dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%, alkohol 70% dan 96%, akuades, *bayclin*, tisu, plastik anti panas, plastik wrap, *aluminium foil*, dan kertas saring Whatman ukuran 11 cm.

### 3.3. Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan faktor tunggal yaitu konsentrasi ekstrak taugé yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% (Erhani, 2020). Penelitian dilakukan dengan 5 kali ulangan dan tiap ulangan terdiri dari 2 eksplan sawi hijau dalam tiap botol kultur, sehingga total botol kultur yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 25 botol. Tata letak percobaan disajikan dalam **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Tata letak satuan percobaan pengaruh pemberian ekstrak taugé pada medium MS terhadap pertumbuhan eksplan sawi hijau secara *in vitro*

ET1U1	ET0U3	ET3U4	ET4U4	ET2U1
ET3U5	ET4U1	ET1U3	ET0U5	ET2U2
ET1U2	ET2U3	ET4U5	ET0U4	ET3U1
ET0U1	ET4U2	ET2U5	ET1U5	ET3U3
ET4U3	ET2U4	ET1U4	ET3U2	ET0U2

**Keterangan:**

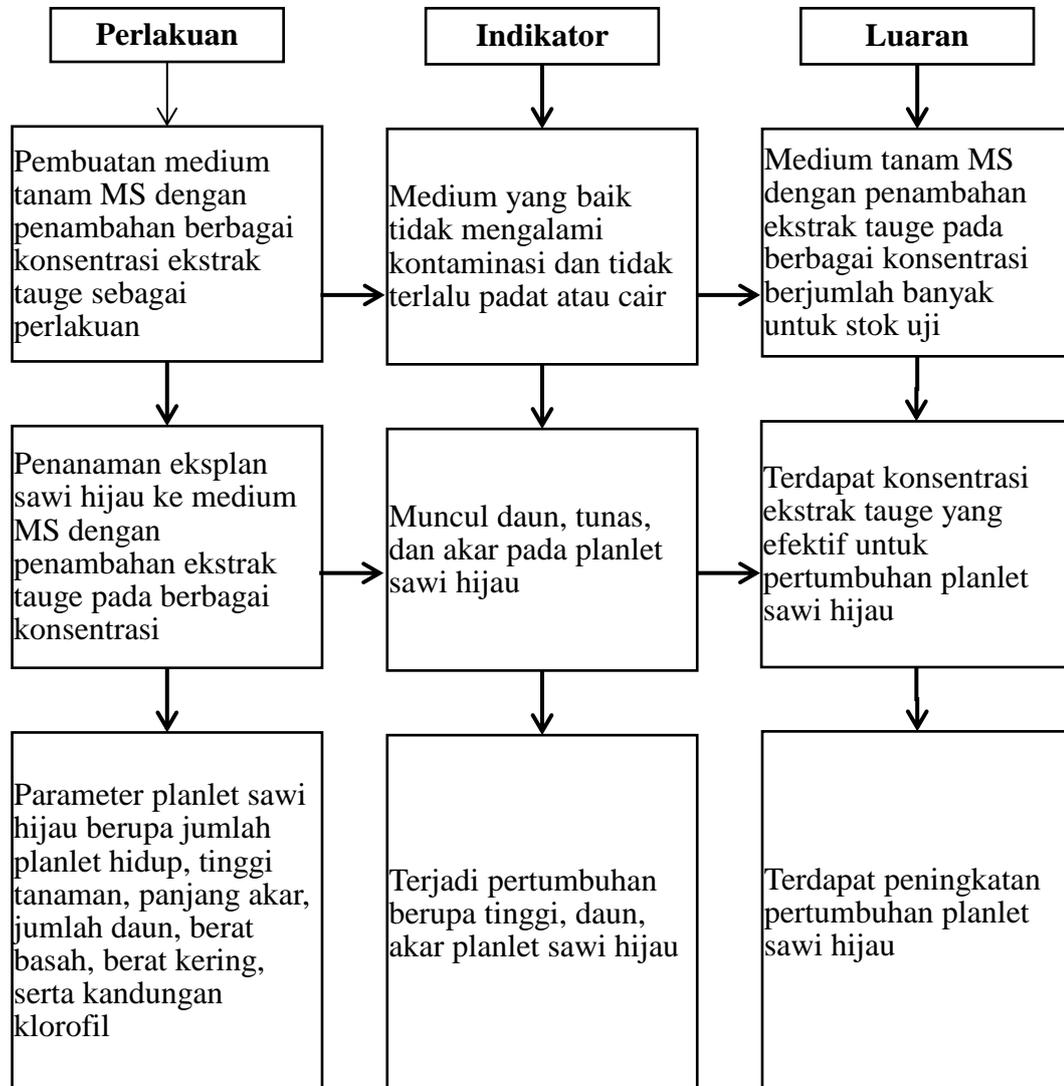
ET0 : Ekstrak taugé 0%  
 ET1 : Ekstrak taugé 5%  
 ET2 : Ekstrak taugé 10%  
 ET3 : Ekstrak taugé 15%  
 ET4 : Ekstrak taugé 20%  
 U1-U5 : Ulangan 1-5

### 3.4. Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut.

1. Penentuan konsentrasi ekstrak tauge untuk pertumbuhan planlet sawi hijau secara *in vitro*,
2. Penanaman eksplan berupa benih sawi hijau dalam medium MS yang sudah ditambahkan ekstrak tauge sebanyak 1 ml pada masing-masing konsentrasi,
3. Data dihomogenkan, lalu dianalisis dengan parameter jumlah planlet yang hidup, tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun, berat basah, berat kering, serta kandungan klorofil.

Tahapan penelitian disajikan dalam bentuk bagan alir pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Bagan alir rancangan penelitian

### 3.5. Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut.

#### 3.5.1. Sterilisasi Alat

Alat penelitian berupa alat diseksi satu set (pinset, *scapel*, gunting, pisau, botol kultur, dan cawan petri) dicuci dan dibilas dengan air mengalir. Alat-alat tersebut dibungkus dengan kertas dan dimasukkan ke dalam autoklaf. Sterilisasi di dalam autoklaf dilakukan dengan pemanasan dengan suhu 121 °C selama 30 menit agar tetap steril selama penanaman berlangsung. Alat penanaman berupa pinset dan gunting direndam dengan alkohol 96% lalu dipanaskan diatas nyala api bunsen hingga membara.

### 3.5.2. Sterilisasi Ruang Kerja

Tempat kerja sterilisasi dilakukan di dalam *Laminar Air Flow* (LAF) dengan menyambungkan kabel LAF ke arus listrik pada stop kontak. Kemudian dinyalakan sinar UV selama 3 menit hingga LAF berbunyi, lalu blower dan lampu dinyalakan. Dinding dan permukaan LAF disemprotkan alkohol 70% dan dibersihkan menggunakan tisu.

### 3.5.3. Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Tauge

Tauge ditambahkan akuades dengan perbandingan 1:1 (100 gram tauge : 100 ml akuades) dan diblender sampai halus. Ekstrak tauge dituang ke dalam Erlenmeyer dengan penyaringan menggunakan kertas saring Whatman sehingga didapatkan larutan stok ekstrak tauge dengan konsentrasi 100%. Untuk memperoleh ekstrak tauge konsentrasi lainnya diperlukan pengenceran yang diperoleh dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

#### **Keterangan:**

V1 : Volume larutan stok ekstrak tauge

M1 : Konsentrasi larutan stok ekstrak tauge

V2 : Volume larutan yang diinginkan

M2 : Konsentrasi larutan yang diinginkan

Hasil perhitungan menggunakan rumus pengenceran disajikan pada **Tabel 2.**

**Tabel 2.** Pengenceran Ekstrak Tauge

Konsentrasi (%)	Volume Ekstrak Tauge 100% (ml)	Volume Akuades untuk medium 200ml (ml)
0	0	200
5	10	190
10	20	180
15	30	170
20	40	160

#### 3.5.4. Pembuatan Medium Tanam

Pembuatan medium tanam pada penelitian ini menggunakan konsentrasi 0% (kontrol) dan perlakuan dengan pemberian ekstrak tauge (5%, 10%, 15%, dan 20%).

1. Dibuat medium tanam sebanyak 200 ml untuk masing-masing konsentrasi pada 5 taraf perlakuan yang berbeda.
  - a. Pembuatan medium perlakuan konsentrasi perlakuan 0% dengan menimbang medium MS sebanyak 0,0886 g dan dicampurkan dengan 6 g gula, lalu dilarutkan pada 200 ml akuades di dalam *beaker glass*.
  - b. Pembuatan medium perlakuan konsentrasi perlakuan 5% dengan menimbang medium MS sebanyak 0,0886 g dan dicampurkan dengan 6 g gula, lalu dilarutkan pada 100 ml akuades di dalam *beaker glass*. Ditambahkan 10 ml ekstrak tauge yang diambil dari larutan stok ekstrak tauge 100% dan dihomogenkan. Dilakukan pengukuran pH hingga mencapai kondisi netral (jika medium terlalu asam dapat ditambahkan KOH 1 N dan jika medium terlalu basa dapat ditambahkan HCL 1 N). Kemudian ditambahkan akuades hingga volume menjadi 200 ml.

- c. Pembuatan medium perlakuan konsentrasi perlakuan 10% dengan menimbang medium MS sebanyak 0,0886 g dan dicampurkan dengan 6 g gula, lalu dilarutkan pada 100 ml akuades di dalam *beaker glass*. Ditambahkan 20 ml ekstrak taugé yang diambil dari larutan stok ekstrak taugé 100% dan dihomogenkan. Dilakukan pengukuran pH hingga mencapai kondisi netral (jika medium terlalu asam dapat ditambahkan KOH 1 N dan jika medium terlalu basa dapat ditambahkan HCL 1 N). Kemudian ditambahkan akuades hingga volume menjadi 200 ml.
  - d. Pembuatan medium perlakuan konsentrasi perlakuan 15% dengan menimbang medium MS sebanyak 0,0886 g dan dicampurkan dengan 6 g gula, lalu dilarutkan pada 100 ml akuades di dalam *beaker glass*. Ditambahkan 30 ml ekstrak taugé yang diambil dari larutan stok ekstrak taugé 100% dan dihomogenkan. Dilakukan pengukuran pH hingga mencapai kondisi netral (jika medium terlalu asam dapat ditambahkan KOH 1 N dan jika medium terlalu basa dapat ditambahkan HCL 1 N). Kemudian ditambahkan akuades hingga volume menjadi 200 ml.
  - e. Pembuatan medium perlakuan konsentrasi perlakuan 20% dengan menimbang medium MS sebanyak 0,0886 g dan dicampurkan dengan 6 g gula, lalu dilarutkan pada 100 ml akuades di dalam *beaker glass*. Ditambahkan 40 ml ekstrak taugé yang diambil dari larutan stok ekstrak taugé 100% dan dihomogenkan. Dilakukan pengukuran pH hingga mencapai kondisi netral (jika medium terlalu asam dapat ditambahkan KOH 1 N dan jika medium terlalu basa dapat ditambahkan HCL 1 N). Kemudian ditambahkan akuades hingga volume menjadi 200 ml.
2. Masing-masing larutan dipindahkan ke dalam panci dan dicampurkan agar 1,4 g, lalu dipanaskan hingga mendidih.

Medium dituang sebanyak 20ml/botol kultur, bagian atas botol ditutup rapat menggunakan aluminium foil, plastik anti panas, serta direkatkan dengan karet gelang. Bagian luar botol diberi label menggunakan pensil.

### **3.5.5. Sterilisasi Medium**

Botol kultur yang telah berisi medium dimasukkan ke dalam autoklaf dan disterilisasi selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm. Medium yang telah disterilkan dipindahkan ke rak kultur dan disimpan selama 3 sampai 4 hari sebelum digunakan untuk penanaman eksplan untuk menghindari kontaminasi.

### **3.5.6. Penanaman Eksplan Sawi Hijau ke Medium Tanam**

Sebelum dilakukan penanaman, benih sawi hijau direndam dalam air selama 5 menit untuk menentukan benih yang dapat digunakan untuk penanaman. Benih sawi hijau diletakkan pada cawan petri yang telah dilapisi tisu. Disiapkan tiga larutan untuk sterilisasi eksplan yang terdiri dari larutan bayclin 10% 100 ml, alkohol 70% 100 ml, dan akuades 100 ml. dilakukan pencucian benih sawi hijau pada ketiga larutan secara berurutan dan diletakkan pada cawan petri yang telah dilapisi tisu steril. Proses ini dilakukan di dalam LAF. Penanaman dilakukan dengan tiap botol kultur ditanamkan 2 benih sawi hijau, sehingga diperoleh total penanaman sebanyak 50 dalam 25 botol kultur. Proses inkubasi kultur dilakukan pada ruangan dengan penyiaran  $\pm 1000$  lux, selama 24 jam/hari pada kisaran suhu 20°C.

### **3.5.7. Pengamatan**

Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali selama 3 minggu setelah perlakuan dengan parameter sebagai berikut.

**a. Persentase Jumlah Planlet Hidup**

Menurut Nurcahyani dkk. (2014), rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah planlet sawi hijau yang hidup yaitu:

$$\frac{\text{Jumlah Planlet yang Hidup}}{\text{Jumlah Seluruh Planlet}} \times 100\%$$

**b. Tinggi Planlet (cm)**

Tinggi planlet diukur menggunakan penggaris dari sisi luar botol kultur yang dimulai dari permukaan medium hingga titik tumbuh.

**c. Panjang Akar (cm)**

Panjang akar diukur dengan menggunakan penggaris dan dilakukan pengukuran mulai dari titik munculnya akar hingga ujung akar. Akar yang diukur adalah akar terpanjang yang terdapat dalam satu eksplan sawi hijau.

**d. Jumlah Daun (helai)**

Jumlah daun dihitung berdasarkan banyaknya daun yang muncul pada planlet sawi hijau.

Pengamatan juga dilakukan pada minggu ke-4 setelah penanaman dengan parameter sebagai berikut.

**a. Berat Basah**

Seluruh bagian tanaman dikeluarkan dari dalam botol kultur, kemudian dibersihkan dan dilanjutkan dengan penimbangan menggunakan timbangan analitik.

**b. Kandungan Klorofil**

Analisis kandungan klorofil dilakukan dengan mengambil bagian daun planlet sawi hijau yang sudah diberikan perlakuan ekstrak taugé pada medium MS menggunakan metode Miazek (2002) dengan spektrofotometer. Daun planlet sebanyak 0,1 g dihilangkan ibu tulang daunnya, digerus dengan mortar, dan ditambahkan 10 ml ethanol. Larutan disaring dengan kertas Whatman No.1 dan dimasukkan ke dalam flakon lalu ditutup rapat. Larutan sampel dan larutan standar etanol diambil sebanyak 1 ml, dimasukkan ke dalam kuvet. Dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 648 nm dengan 3 kali ulangan sampel.

Berdasarkan Miazek (2002), kadar klorofil dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Klorofil a} = 13,36 \lambda_{664} - 5,19 \lambda_{648} \text{ mg/l}$$

$$\text{Klorofil b} = 27,43 \lambda_{648} - 8,12 \lambda_{664} \text{ mg/l}$$

$$\text{Klorofil total} = 15,24 \lambda_{664} + 22,24 \lambda_{648} \text{ mg/l}$$

### 3.5.8. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari pengamatan pertumbuhan planlet sawi hijau selama perlakuan kombinasi medium MS dengan ekstrak taugé berupa data kuantitatif yang diperoleh dari setiap variabel, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan uji Levene dan ANOVA *one way* pada taraf 5%. Bila ditemukan adanya perbedaan antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan analisis menggunakan uji Tukey pada taraf nyata 5%.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak taugé terhadap pertumbuhan sawi hijau secara *in vitro* memberi pengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun dan kandungan klorofil pada konsentrasi 5%, sedangkan pada konsentrasi yang sama tidak memberi pengaruh nyata pada variabel tinggi planlet, panjang akar, dan berat basah.

### **5.2. Saran**

Perlu adanya penelitian lanjutan dalam pemberian ekstrak taugé terhadap pertumbuhan planlet sawi hijau dengan analisis parameter lainnya seperti indeks stomata, kandungan karbohidrat, dan kandungan protein.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N. S. 2011. Biomassa dan Kandungan Klorofil Total Daun Jahe (*Zingiber officinale* L.) yang Mengalami Cekaman Kekeringan. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11 (1): 1-5.
- Ai, N. S. dan Banyo, Y. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11 (2):166-173.
- Alifah, S., Nurfida, A., dan Hermawan, A. 2019. Pengolahan Sawi Hijau Menjadi Mie Hijau yang Memiliki Nilai Ekonomis Tinggi di Desa Sukamanis Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi. *Journal of Empowerment Community*. 1 (2) : 52-58.
- Anitasari, S. D., Sari, D. N. R., Astarini, I. A., dan Defiani, M. R. 2018. *Dasar Teknik Kultur Jaringan Tanaman*. Deepublish. Yogyakarta.
- Arimarsetiowati, R. dan Ardiyani, F. 2012. Pengaruh Penambahan Auksin terhadap Pertunasan dan Perakaran Kopi Arabika Perbanyak Somatik Embriogenesis. *Jurnal Pelita Perkebunan*. 28 (2): 82-90.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia*. BPS RI. Jakarta. Hlm. 12.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau*. Yayasan Pustaka Nusanantara. Yogyakarta.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press. New York. pp. 248-250.
- Dewi, E., Agustina, R., dan Nuzulina. 2021. Potensi Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) pada Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroristek*. 4 (2) : 40-46.

- Erhani. 2020. Pengaruh Ekstrak Taoge [*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek] pada Medium *Murashige and Skoog* Terhadap Pertumbuhan Eksplan Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Kultivar Anjasmoro Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Fuad, A. 2010. Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Gunawan, B. dan Azhari, C. D. 2010. Karakterisasi Spektrofotometri I R dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) Sensor Gas dari Bahan Polimer *Poly Ethelyn Glycol* (PEG). *Jurnal Sains dan Teknologi*. 3 (2): 1-17.
- Habibah, N. A., Rahayu, E. S., dan Anggraito, Y. U. 2021. *Buku Ajar Kultur Jaringan Tumbuhan*. Penerbit Deepublish. Yogyakarta.
- Hariani. 2018. Pertumbuhan Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Varietas Naweswari Agrihorti pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Kecambah Kacang Hijau pada Media MS (*Murashige and Skoog*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Haryanti, S. dan Budihastuti, R. 2015. Morfoanatomi, Berat Basah Kotiledon dan Ketebalan Daun Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus vulgaris* L.) pada Naungan yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 23 (1): 47-56.
- Haryanto. 2006. *Sawi dan Selada Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Huang, X., Lei, Y., Guan, H., Hao, Y., Liu, H., Sun, G., Chen, R., dan Song, S. 2017. Transcriptomic Analysis of the Regulation of Stalk Development in Flowering Chinese Cabbage (*Brassica campestris*) by RNA Sequencing. *Scientific Reports*. 7 (15517): 1-14.
- Lianah. 2012. *Pengantar Bioteknologi Kultur Jaringan Tumbuhan*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Semarang.
- Mastuti, R. 2017. *Dasar-Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan*. UB Press. Malang.
- Mulyaningrum, S. R. H., Nursyam, H., Risjani, Y., dan Parenrengi, A. 2012. Regenerasi Filamen Kalus Rumpun Laut *Kappaphycus alvarezii* dengan Formulasi Zat Pengatur Tumbuh yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Perikanan*. 1 (1): 52-60.

- Ngantung, J. A. B., Rondonuwu, J. J., dan Kawulusan, R. I. 2018. Respon Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik di Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur. *Eugenia*. 24 (1) : 44-52.
- Nurchayani, E., Hadisutrisno, B., Sumardi, I., dan Suharyanto, E. 2014. Identifikasi Galur Planlet Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) Resisten terhadap Infeksi *Fusarium oxysporum* f. sp. *Vanillae* Hasil Seleksi *In Vitro* dengan Asam Fusarat. *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar*. 1(1): 272-279.
- Nurchayani, E., Rahmadani, D. D., Wahyuningsih, S., dan Mahfut. 2020. Analisis Kadar Klorofil pada Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Terinduksi *Indole Acetic Acid* (IAA) Secara *In Vitro*. *Analytical and Environmental Chemistry*. 5 (1): 15-23.
- Nurchayani, E. 2022. *Varietas Unggul Vanili Tahan Busuk Batang Berbasis Teknik Molekular dan Induced Resistance*. Plantaxia. Yogyakarta. Hlm.15-20.
- Oktaviana, S. Q., Zuhroh, M. U., dan Hartanti, A. 2022. Pengaruh Jenis Varietas dan Macam Auksin Sintetis terhadap Pertumbuhan Stek Anggur (*Vitis vinifera* L.). *Jurnal Agrotechbiz*. 9 (2): 1-12.
- Pamungkas, S. S. T. dan Nopiyanto, R. 2020. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami dari Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Pembibitan Budchip Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Bululawang (BL). *Mediagro*. 16 (1): 68-80.
- Purwono dan Hartono, R. 2005. *Kacang Hijau*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahmadani, Mukarlina, dan Wardoyo, E. R. P. 2017. Pertumbuhan Stek Batang Melati Putih (*Jasminum sambac* (L.) W. Ait) setelah Direndam dengan Pupuk Organik Cair (POC) Tauge dan Bonggol Pisang. *Jurnal Protobiont*. 6 (1): 72-78.
- Rosita, E., Siregar, L. A. M., dan Kardhinata, E. H. 2015. Pengaruh Jenis Eksplan dan Komposisi Medium terhadap Pertumbuhan Tunas Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Secara *In Vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi*. 4 (1) :1756-1762.
- Rukmana, R. 2007. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta. Hlm. 176.

- Rulyansyah, A. dan Tim KKN Pajarokan Kulon. 2019. Model Penanaman Hidroponik Sawi Daging Sistem *Wick* Sederhana Untuk Pemenuhan Gizi Pencegah Stunting. *Jurnal Abdi Panca Marga*. 1 (1) : 1-6.
- Serliana, Mukarlina, dan Linda, R. 2017. Pertumbuhan Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) secara *In Vitro* dengan Penambahan Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP). *Protobiont*. 6 (3): 310-315.
- Setiawati, T., Maulidiyah, Nurzaman, M., dan Mutaqin, A. Z. 2018. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Daun Bayfolan dan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau/ Tauge [*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek] terhadap Pertumbuhan Tanaman Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* [L.] cv. Balitsa 2). *Jurnal EduMatSains*. 2 (2) : 171-188.
- Sharfina, F. D., Mulyana, N. R., Rahmadhana, N., Nurita, F. D., Rahayu, Y. S., dan Dewi. S. K. 2021. Perbandingan Aktivitas Auksin Alami dengan Auksin Sintetis terhadap Pertumbuhan Akar Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Universitas Negeri Padang*. Hlm. 725-733.
- Stephenson, P., Baker, D., Girin, T., Perez, A., Amoah, S., King, G. J., dan Ostergaard, L. 2010. A Rich Tilling Resource for Studying Gene Function in *Brassica Rapa*. *BMC Plant Biology*. 10 (62): 1-10.
- Tripama, B. dan Yahya, M. R. 2018. Respon Konsentrasi Nutrisi Hidroponik Terhadap Tiga Jenis Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Agritop*. 16 (2): 237-249.
- Ulfa, F. 2014. Peran Senyawa Bioaktif Tanaman Sebagai Zat Pengatur Tumbuh dalam Memacu Produksi Umbi Mini Kentang *Solanum tuberosum* L. pada Sistem Budidaya Aeroponik. *Disertasi Program Studi Ilmu Pertanian Pasca Sarjana*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Widiastoety, D. 2014. Pengaruh Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *Jurnal Hortikultura*. 24(3): 230-238.
- Zakiah, M., Manurung, T. F., dan Wulandari, R. S. 2018. Kandungan Klorofil Daun pada Empat Jenis Pohon di Arboretum Sylva Indonesia PC. Universitas Indonesia. *Jurnal Hutan Lestari*. 6 (1): 48-55.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman*. Bumi Aksara. Jakarta.