



In Vitro Growth of Caisin (*Brassica rapa* L.) Plantlet using Shallot (*Allium cepa* L.) Extract in Hyponex Medium

Naila Ulya Azhari¹, Endang Nurcahyani^{2*}, Yulianty¹, Bambang Irawan²

¹Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung,
Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro, No. 1 Bandar Lampung 35141, Indonesia

²Prodi Biologi Terapan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro, No. 1 Bandar Lampung 35141, Indonesia

*Corresponding Author: endang.nurcahyani@fmipa.unila.ac.id

ABSTRACT

Caisin (*Brassica rapa* L.) is one of the most popular vegetable crops in Indonesia because it has high economic and nutritional value. Public interest in caisin is increasing, so is need to be produced in vitro. In this study, Hyponex medium with shallot extract (*Allium cepa* L.) was used, because shallot extract contained auxin that stimulate the plant growth. The purpose of this study was to determine the effect and effective concentration of shallot extract added to Hyponex medium on caisin growth. This study used a completely randomized design (CRD) with a single factor, namely shallot extract with five concentrations as treatment, namely 0%, 7%, 14%, 21%, and 28%. The data obtained qualitative data and quantitative data qualitative data. Qualitative data descriptive and supported by photos. Quantitative data were plant height, root length, number of leaves, chlorophyll a, chlorophyll b and total chlorophyll content. All of the data was homogenized with the Levene test, then the data were analyzed using ANOVA followed by the Honest Significant Difference (HSD) test at the 5% level of significance. The results of this study indicated that shallot extract a significant effect on the growth of caisin on all of the observation data. The effective shallot extract concentration was 7% in Hyponex medium.

Keywords: Caisin, Hyponex medium, In Vitro, Shallot Extract

Abstrak

Caisin (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran yang banyak digemari di Indonesia karena memiliki nilai ekonomis dan gizi yang tinggi. Minat masyarakat terhadap caisin semakin meningkat sehingga perlu dilakukan pengembangan secara *in vitro*. Pada penelitian ini digunakan medium Hyponex dengan ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.), karena ekstrak bawang merah mengandung auksin yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan konsentrasi efektif ekstrak bawang merah yang ditambahkan pada medium *Hyponex* terhadap pertumbuhan caisin. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu ekstrak bawang merah dengan lima konsentrasi sebagai perlakuan yaitu 0%, 7%, 14%, 21%, dan 28%. Data yang diperoleh berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif bersifat deskriptif dan didukung dengan foto. Data kuantitatif yaitu tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun, klorofil a, klorofil b dan kandungan klorofil total. Semua data dihomogenkan dengan uji Levene, kemudian data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman caisin pada semua data pengamatan. Konsentrasi ekstrak bawang merah yang efektif adalah 7% dalam medium *Hyponex*.

Kata Kunci: Caisin, Ekstrak Bawang Merah, *In Vitro*, Medium *Hyponex*

PENDAHULUAN

Sayuran merupakan salah satu komoditas yang sangat penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Komoditas ini dikonsumsi setiap saat, sehingga permintaannya selalu tersedia. Pertumbuhan jumlah penduduk yang cukup tinggi dan didorong oleh kesadaran masyarakat akan pentingnya nilai gizimakanan melalui pangan yang sehat menjadikan tanaman sayuran menjadi komoditas yang sangat diminati. Sayuran berperan sebagai sumber karbohidrat, protein nabati, vitamin dan mineral yang bernilai ekonomis tinggi [1]. Di Indonesia terdapat berbagai macam sayuran seperti bayam, kangkung, caisin, selada, wortel dan lain-lain. Dari berbagai macam sayuran tersebut salah satu yang mudah dibudidayakan adalah caisin.

Caisin *B. rapa* merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang tergolong dalam keluarga kubis-kubisan (Brassicaceae). Tanaman caisin mengandung beragam zat gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. Caisin juga sebagai sayuran berserat yang dapat memperlancar dan memperbaiki pencernaan, memperbaiki fungsi kerja ginjal, dan pembersihan darah. Oleh karena itu kebutuhan akan caisin terus meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan dan kesadaran akan pentingnya, gizi yang tergantung dalam mengkonsumsi sayuran. Seiring dengan meningkatnya minat terhadap tanaman caisin, maka perlu dilakukan upaya perbanyak tanaman dalam jumlah besar dan dalam waktu yang singkat. Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan perbanyak tanaman dengan teknik kultur jaringan [2].

Kultur jaringan atau biasa disebut metode seleksi *in vitro* yaitu mengkulturkan eksplan berupa jaringan atau organ pada medium tanam [3]. Kultur jaringan merupakan suatu metode untuk mengisolasi bagian tanaman (daun muda, mata tunas, ujung akar, keping biji atau bagian lain yang bersifat meristematik) serta menumbuhkannya dalam medium buatan yang kaya nutrisi [4].

Kultur jaringan dianggap memiliki pengertian yang luas mengenai kultur *in vitro* berbagai bagian tanaman pada kondisi nutrisi dan lingkungan yang aseptik dan terkendali. Dibandingkan dengan perbanyak tanaman

secara konvensional perbanyak tanaman secara kultur jaringan banyak mempunyai kelebihan seperti perbanyak secara kultur jaringan menawarkan peluang besar untuk menghasilkan bibit tanaman yang banyak dalam relatif singkat, tidak membutuhkan tempat yang luas, tidak tergantung oleh musim, bibit, yang dihasilkan lebih sehat dan dapat memungkinkan dilakukannya diharapkan dapat menghasilkan kualitas caisin yang unggul dan seragam, tahan terhadap penyakit, tingkat produksi tinggi serta waktu yang relatif lebih singkat jika dibandingkan dengan perbanyak secara konvensional [5]. Kultur jaringan dapat menghasilkan tanaman dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat, tidak bergantung pada iklim, serta kesehatan tanaman [6].

Medium tanam merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam kultur jaringan dan harus sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan serta perkembangan eksplan [7]. Komposisi medium kultur merupakan faktor penting dalam pertumbuhan bibit. Karbohidrat, asam amino, vitamin, nutrisi mineral, hormon pertumbuhan, dan asam organik diperlukan untuk perkecambahan benih asimbiotik *in vitro* dan pertumbuhan protokorm [8].

Pupuk Hyponex merupakan pupuk majemuk dengan unsur hara makro dan mikro lengkap mengandung N, P, K, S, Mg, Fe, Zn, Ca, Co, Mn, Mo, B dan Cu yang hampir sama dengan komposisi media MS. Pupuk tersebut memiliki kemurnian yang lebih rendah bila dibandingkan dengan unsur hara P.A (Proanalisis) yang memiliki kemurnian hingga 99,5%, sehingga pemakaian pupuk majemuk harus tepat dan perlu dikominasikan dengan unsur lain seperti ekstrak bawang merah [9].

Untuk mempercepat pertumbuhan tanaman caisin, perlu diberikan zat pengatur tumbuh (ZPT). Zat pengatur tumbuh berguna untuk memacu atau mengalihkan fungsi fitohormon di dalam tanaman dan membantu pembelahan sel. Pemberian ZPT dapat mempercepat perbanyak akar. Dalam hal ini, ZPT yang berperan adalah dari golongan auksin. Auksin adalah zat pengatur tumbuh yang berperan dalam proses pemanjangan sel, menghambat pertumbuhan tunas lateral, dan mencegah absisi dan buah [10]. Ekstrak bawang merah sebagai ZPT alami memberi pengaruh nyata

meningkatkan tinggi tanaman dan panjang akar *Bud Chip* tebu [11]. Auksin dapat diperoleh secara sintesis dan alami. Tunas-tunas muda pada bawang merah menghasilkan hormon auksin alami berupa IAA (*Indole Acetic Acid*). Untuk auksin alami salah satunya dapat diperoleh dari hasil ekstrak bawang merah [12]. Konsentrasi 6% pada pertumbuhan setek nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) mampu mempengaruhi tinggi tunas dan jumlah daun [13].

Ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) pada tanaman stek lada, pemberian ekstrak bawang merah pada konsentrasi 60% dapat memberikan hasil yang lebih baik terhadap persentase stek yang dapat hidup, kecepatan induksi tunas stek muncul, panjang tunas, jumlah daun, jumlah akar yang terinduksi muncul, panjang akar, dan volume akar stek lada [14]. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan planlet caisin *B. rapa* secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2023 di ruang Kultur Jaringan Tumbuhan, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas satu faktor yaitu ekstrak bawang merah dengan lima taraf yaitu 0%, 7%, 14%, 21%, dan 28%. Penelitian dilakukan sebanyak 5 ulangan, sehingga total botol yang digunakan dalam penelitian berjumlah 25 botol.

Data yang diperoleh berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa deskriptif dan didukung foto. Data kuantitatif dihomogenkan dengan uji Levene, kemudian data dianalisis ragam ANOVA dilanjutkan dengan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Larutan Ekstrak Bawang Merah

Bawang merah sebanyak 500 gram dikupas dan dicuci hingga bersih setelah itu ditiriskan. Kemudian bawang merah diblender hingga halus

dan ditambah dengan akuades sebanyak 500 ml. Setelah itu, ekstrak di tuang ke dalam Erlenmeyer dan disimpan selama 24 jam. Kemudian ekstrak disaring menggunakan kain kassa dan kertas saring Whatman, maka diperoleh ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 100%.

2. Pembuatan Medium Tanam

Pembuatan medium 1 liter dibutuhkan Hyponex sebanyak 3 gram, gula 30 gram, dan agar 7 gram. Dalam pembuatan medium dengan 5 konsentrasi yang berbeda maka larutan Hyponex dibagi ke dalam 5 gelas beaker masing-masing sebanyak 0,6 gram. Selanjutnya masukkan gula ke dalam 5 gelas beaker masing-masing 6 gram, lalu ditambah larutan stok ekstrak bawang merah konsentrasi 0%, 7%, 14%, 21% dan 28% ke dalam masing-masing gelas beaker, setelah itu masukan akuades ke dalam masing-masing gelas beaker hingga larutan mencapai 190 ml lalu diaduk agar semua bahan yang sudah tercampur larut, setelah itu diukur pH-nya hingga 5,7 (jika medium terlalu asam ditambah KOH 1 N, tetapi jika medium terlalu basa ditambah HCl 1 N). Selanjutnya ditambah akuades lagi hingga mencapai 200 ml, lalu di aduk kembali menggunakan batang pengaduk. Kemudian larutan yang telah tercampur dimasukkan ke dalam panci dan ditambah pematat (agar) sebanyak 1,5 gr, lalu masak hingga mendidih dan berwarna agak bening. Selanjutnya, medium dituang ke dalam botol kultur yang sudah steril dengan takaran 25 ml untuk 7 botol kultur. Setelah itu medium disterilisasi menggunakan autoklaf padatekanan 17,5 psi, suhu 121°C selama 15 menit. Sebelum ditanam benih, medium diinkubasi selama 3-4 hari pada suhu ruang 22°C untuk memastikan medium tersebut terhindar dari kontaminasi.

3. Penanaman Benih Caisin *B. rapa* ke dalam Medium Tanam

Benih yang digunakan adalah benihcaisin *B. rapa*. Sebelumnya benih direndam dengan akuades steril selama 15 menit untuk menentukan kualitas benih yang terbaik.. Kemudian benih disterilisasi dengan dimasukkan ke dalam 3 erlenmeyer secara bergantian yang masing-masing sudah diberi larutan sebanyak 10 ml, pertama disterilkan dengan akuades steril selama 3 menit, kemudian disteril dengan natrium hipoklorit 5,25% selama 3 menit, lalu dibilas dengan akuades steril selama 3 menit. Benih yang sudah disteril diletakkan

kedalam cawan petri yang sudah diberi tisu steril. Selanjutnya penanaman benih dilakukan dengan berhati-hati untuk mencegah terjadinya kontaminasi pada medium. Penanaman dilakukan didalam *Laminar Air Flow* (LAF). Benih caisin ditanam pada botol kultur yang sudah berisi medium Hyponex dalam 1 botol kultur terdapat 5 benih caisin. Botol kultur yang telah ditanami benih disimpan di rak kultur dengan pencahayaan optimal dengan suhu ruang 22°C.

4. Pengamatan

Pengamatan persentase visualisasi planlet caisin, tinggi planlet, jumlah daun, panjang akar diamati setiap 7 hari sekali selama 4 minggu setelah penanaman, sedangkan analisis kandungan klorofil dilakukan akhir minggu ke-4. Parameter yang diamati dan diukur sebagai berikut.

a. Visualisasi Planlet

Pengamatan berdasarkan warna planlet setelah ditumbuhkan dengan klasifikasi yaitu hijau, hijau kuning.

b. Tinggi Planlet

Tinggi planlet diukur menggunakan mistar dari luar botol. Diukur dari permukaan medium hingga titik tumbuh planlet.

c. Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung berdasarkan banyaknya jumlah daun yang muncul pada planlet caisin.

d. Panjang Akar

Dihitung panjang akar terpanjang menggunakan mistar dari pangkal batang hingga ujung akar.

e. Analisis Kandungan Klorofil

Analisis kandungan klorofil dilakukan dengan metode menurut Mizaek dengan cara digerus 0,1 gram daun caisin dalam mortar, kemudian ditambahkan 10 ml alkohol 95%. Ekstrak lalu disaring dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Setelah itu ekstrak siap dihitung kandungan klorofil a, klorofil b, dan klorofil total menggunakan spektrofotometer. Kandungan klorofil ditentukan dengan cara diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 648 dan 664 nm [15].

Kandungan klorofil dihitung berdasarkan dengan rumus berikut.

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

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

$$\text{Klorofil total} = 22,24 \lambda_{648} - 5,24 \lambda_{664} \text{ mg/l}$$

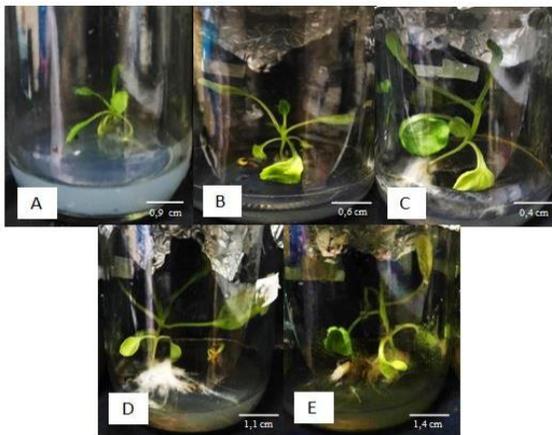
HASIL PENELITIAN

1. Visualisasi Planlet

Pengamatan visualisasi planlet caisin dimulai minggu pertama hingga minggu keempat. Hasil pengamatan visualisasi planlet caisin yang telah diberi perlakuan disajikan pada Tabel 1. Penampakan planlet caisin setelah berumur 4 minggu disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Persentase Visualisasi

Konsentrasi Ekstrak <i>A. cepa</i> (%)	Persentase Visualisasi Planlet Caisin pada minggu ke-4 (%)			
	I	II	III	IV
0	H : 100	H : 100	H : 100	H : 100
	HK : 0	HK : 0	HK : 0	HK : 0
7	H : 100	H : 100	H : 100	H : 100
	HK : 0	HK : 0	HK : 0	HK : 0
14	H : 100	H : 100	H : 100	H : 100
	HK : 0	HK : 0	HK : 0	HK : 0
21	H : 100	H : 100	H : 100	H : 100
	HK : 0	HK : 0	HK : 0	HK : 0
28	H : 100	H : 100	H : 100	H : 80
	HK : 0	HK : 0	HK : 0	HK : 20



Gambar 1. Visualisasi pertumbuhan planlet caisin *B. rapa* pada minggu ke-4 setelah tanam pada medium Hyponex dengan pemberian ekstrak bawang merah *A. cepa* berbagai konsentrasi (A) = 0%, (B) = 7%, (C) = 14%, (D) = 21%, (E) = 28%

Hasil dari perlakuan pemberian ekstrak bawang merah ke dalam medium Hyponex pada pertumbuhan planlet caisin *B. rapa* secara *in vitro* terhadap persentase visualisasi planlet menunjukkan pada minggu ke-4 dengan konsentrasi 28% terdapat H=80% dan HK= 20%. Hal tersebut diduga karena adanya gejala kerusakan yang ditimbulkan seperti daun menguning, layupada daun, atau terjadi klorosis pada daun planlet caisin.

Klorosis terjadi karena masuknya senyawa alelopati yang terkandung di dalam ekstrak bawang merah. Senyawa alelopati yang terserap dapat menjadi racun (toksik) sehingga menjadikan tanaman layu dan menguning sehingga mati [16].

Kandungan alelopati akan terakumulasi dalam sel dan bersifat racun yang dapat menjadikan sel-sel tidak elastis dan menghambat transport ion terlarut melewati membran sel. Hambatan tersebut menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi abnormal dan apabila ini berlangsung terus menerus mengakibatkan tanaman mati [17].

2. Tinggi Planlet

Rata-rata tinggi planlet caisin pada beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah disajikan pada Tabel 2. Tinggi planlet caisin yang tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah 7% yaitu dengan rata-rata 2,52 cm.

Tinggi planlet caisin yang paling rendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah 28% yaitu dengan rata-rata 1,26 cm. Hasil penelitian ini diduga karena disebabkan oleh alelokimia fenol yang masuk melewati membran plasma akan mengikat protein membentuk protein kompleks yang mengakibatkan sel mengalami keracunan, hal ini akan mengakibatkan terganggunya pengaktifan hormon karena pengaktifan hormon harus dikenali oleh protein, hormon pertumbuhan seperti hormon auksin yang berperan dalam pemanjangan sel dan hormon sitokinin yang berperan dalam pembelahan dan pembentangan sel [18]. Adanya alelokimia ekstrak bawang merah menyebabkan terganggunya hormon tersebut sehingga akan berdampak pada penurunan pertumbuhan tinggi planlet. Ketika hormon auksin pada konsentrasi ekstrak bawang merah memiliki jumlah yang tinggi dapat merusak jaringan tanaman [19].

Tabel 2. Rata-rata tinggi planlet

Konsentrasi Ekstrak <i>A. cepa</i> (%)	Tinggi Tanaman (cm)
0	1,42 ± 0,16 ^{ab}
7	2,52 ± 0,23 ^b
14	1,90 ± 0,24 ^{ab}
21	1,52 ± 0,38 ^{ab}
28	1,26 ± 0,14 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

3. Panjang Akar Planlet

Rata-rata panjang akar planlet caisin pada beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah disajikan pada Tabel 3. Panjang akar pada planlet caisin yang tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi 7% yaitu dengan rata-rata 3,42 cm. Panjang akar planlet caisin yang terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi 28% yaitu dengan rata-rata 1,20 cm. Hasil penelitian ini menyatakan terjadi penurunan rata-rata panjang akar, hal ini dikarenakan adanya senyawa fenol yang menghambat aktivitas sitokinin. Senyawa fenol merupakan salah satu senyawa yang terkandung pada ekstrak bawang merah oleh karena itu dinyatakan dapat menghambat proses pertumbuhan panjang akar [16].

Tabel 3. Rata-rata panjang akar

Konsentrasi Ekstrak <i>A. cepa</i> (%)	Panjang Akar (cm)
0	3,20 ± 0,58 ^{ab}
7	3,42 ± 0,81 ^b
14	3,20 ± 0,83 ^{ab}
21	1,98 ± 0,98 ^{ab}
28	1,20 ± 0,43 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

4. Jumlah Daun

Rata-rata jumlah daun planlet caisin pada beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah disajikan pada Tabel 4. Jumlah daun pada planlet caisin yang terbanyak diperoleh pada perlakuan konsentrasi 7% yaitu dengan rata-rata 5,20 helai. Jumlah daun yang paling sedikit diperoleh pada perlakuan konsentrasi 21% yaitu dengan rata-rata 2,60 helai. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya penurunan jumlah daun pada planlet caisin. Penurunan terjadi seiring pertumbuhan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan mengakibatkan pertumbuhan semakin menurun. Terhambatnya pertumbuhan panjang akar planlet caisin disebabkan karena adanya senyawa alelopati pada ekstrak bawang merah. Perlakuan ekstrak bawang merah mampu menekan atau menghambat pertumbuhan planletcaisin. Pemberian ekstrak menekan rata-rata jumlah daun planlet caisin oleh senyawa kimia ekstrak bawang merah dapat terjadi melalui penghambatan aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel [16]. Beberapa senyawa alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel seperti terpenoid, flavonoid, dan senyawa fienol sehingga jumlah daun terhambat. Senyawa-senyawa tersebut menyebabkan penghambatan sintesis asam ketoglutarat yang merupakan prekursor asam-asam amino, protein dan ATP pada tanaman sehingga mengakibatkan terganggunya pembelahan dan pembesaran sel [20].

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun

Konsentrasi Ekstrak <i>A. cepa</i> (%)	Rata-rata jumlah daun (helai)
0	3,20 ± 0,58 ^{ab}
7	5,20 ± 0,37 ^b
14	4,60 ± 0,24 ^{ab}
21	2,60 ± 0,40 ^a
28	2,80 ± 0,73 ^a

5. Kandungan Klorofil

Rata-rata kandungan klorofil a, b, dan total pada planlet caisin pada beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah disajikan pada Tabel 5, 6, dan 7.

Tabel 5. Rata-rata kandungan klorofil a

Penambahan Konsentrasi Ekstrak <i>A. cepa</i> (%)	Rata-rata kandungan klorofil a (µg/mL)
0	1,88 ± 0,17 ^b
7	4,03 ± 0,15 ^c
14	3,60 ± 0,16 ^d
21	3,05 ± 0,12 ^c
28	1,69 ± 0,00 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Tabel 6. Rata-rata kandungan klorofil b

Penambahan Konsentrasi Ekstrak <i>A. cepa</i> (%)	Rata-rata kandungan klorofil b (µg/mL)
0	1,69 ± 1,98 ^a
7	3,13 ± 0,07 ^c
14	2,86 ± 0,07 ^{bc}
21	2,58 ± 0,13 ^b
28	1,60 ± 0,47 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Tabel 7. Rata-rata kandungan klorofil total.

Penambahan Konsentrasi Ekstrak <i>A. cepa</i> (%)	Rata-rata kandungan klorofil total ($\mu\text{g/mL}$)
0	$3,75 \pm 0,32^b$
7	$7,16 \pm 0,23^e$
14	$6,46 \pm 0,23^d$
21	$5,63 \pm 0,25^c$
28	$3,30 \pm 0,27^a$

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Kandungan klorofil total serta klorofil a dan b pada planlet caisin klorofil tertinggi rata-rata diperoleh pada konsentrasi 7% dan yang terendah diperoleh pada konsentrasi 28% dan pada setiap kandungan klorofil a, b, dan total terjadi penurunan. Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata kandungan klorofil a, b, dan total menurun, hal ini disebabkan karena adanya kandungan auksin IAA (*Indole Acetic Acid*). Auksin IAA menyebabkan penurunan kandungan klorofil. Peningkatan kandungan klorofil dan penurunan jumlah auksin menyiratkan bahwa auksin berperan negatif dalam biosintesis klorofil [21].

Alelokimia mampu mengurangi kadar klorofil. Penurunan pigmen fotosintetik pada planlet caisin disebabkan oleh senyawa alelokimia yang merusak permeabilitas membran sehingga berdampak pada organel lain yang berada di dalam membran sel yaitu mitokondria, kloroplas dan vakuola. Terhambatnya aktivitas kloroplas di dalam sel dapat mempengaruhi sintesis klorofil [22]. Pengaruh alelokimia pada fotosintesis dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, ketersediaan air, dan mikroorganisme tertentu [23].

Senyawa alelokimia mempengaruhi transportasi elektron dalam kloroplas dan mitokondria yang menghambat fotosistem II. Penghambatan mitokondria dan kloroplas rantai transport elektron akan menghilangkan sumber energi sel, yaitu NADH, FAD, dan ATP serta produk metabolik dengan menghilangkan sumber energi sel tersebut, maka pembentukan klorofil yang terhambat

mengakibatkan proses fotosintesis menurun dan metabolisme primer juga terhambat [24].

KESIMPULAN

Ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun, kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total pada planlet caisin (*Brassica rapa* L.) dengan konsentrasi efektif yaitu pada konsentrasi 7% dalam uji *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Septiadi, D., dan Nursan, M. 2020. Optimasi Produksi Tani Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Sayuran Di Kota Mataram. *Jurnal AGRIFO*. 5(2): 87-96.
- [2] Bagus, A, M., Armaini dan Silvina, F. 2016. Pengaruh Kombinasi Trichokompos Dengan Pupuk Urea Terhadap Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jom Faperta*. 3(2): 1-11.
- [3] Nurcahyani, E. dan Lindawati. 2014. Analisis Lignin dan Struktur Anatomi Planlet Tomat (*Lycopersicon esculentum* MILL) Hasil Seleksi Asam Salisilat secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 2 (2): 77-81
- [4] Fauzy, E., Mansyur, dan Ali, H. 2016. Pengaruh Penggunaan Media Murashige dan Skoog (MS) dan Vitamin terhadap Tekstur, Warna dan Berat Kalus Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) CV. Hawaii Pasca Radiasi Sinar Gamma pada Dosis Ld50 (*In Vitro*). *Students e-Journals*. 5(4): 1-22.
- [5] Yuniardi, F. 2019. Aplikasi Dimmer Switch pada Rak Kultur Sebagai Pengatur Kebutuhan Intensitas Cahaya Optimum Bagi Tanaman *In Vitro*. *Indonesian Journal Of Laboratory*. 2(1) 8-13.
- [6] Nurcahyani, E., Ramadani, D. D., Wahyuningsih, S., Mahfut. 2020. Analisis Kadar Klorofil Pada Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Terinduksi *Indole Acetic Acid* (IAA) Secara *In Vitro*. *Analit*. 5(1): 15-23.

- [7] Nurcahyani, E., Impitasari, N., Handayani, T.T., Yulianty. 2019. Pertumbuhan Planlet Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) Kultivar Pink Fiji Setelah Penambahan Ekstrak Tauge (*Vigna radiate* L.) Pada Medium Murashige Dan Skoog (MS) Secara *In Vitro*. *J-BEKH*. 5(2): 36-41.
- [8] An, J.; Kim, P.B.; Park, H.B.; Kim, S.; Park, H.J.; Lee, C.W.; Lee, B.-D.; Kim, N.Y.; Hwang, J.E. 2021. Effects of Different Growth Media on *In Vitro* Seedling Development of an Endangered Orchid Species *Sedirea japonica*. *Plants*. 10(6): 1193.
- [9] Shintiavira, H. S. 2012. Studi Pengaruh Substitusi Hara Makro dan Mikro Media MS dengan Pupuk Majemuk dalam Kultur *In Vitro* Krisan. *Hort*. 22(4): 334-341.
- [10] Sofwan, N., Faelasofa, O., Triatmoko, A. H., Ifitah, 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: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 3(2): 46-48.
- [11] Pamungkas, S. S. T., Puspitasari, R. 2018. Pemanfaatan Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Bud Chip Tebu pada Berbagai Tingkat Waktu Rendaman. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2): 41-47
- [12] Siskawati, E. Riza, L. M. 2018. Pertumbuhan Stek Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan Perendaman Larutan Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan IBA (*Indole Butyric Acid*). *Jurnal Protobiont*. 2(3):167-170.
- [13] Wathan, H., Nurhayati., Zuyasna. 2022. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Pertumbuhan Setek Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Cassowary*. 5(1): 11-21.
- [14] Yoseva, S., Supriadi, dan Yetti, H. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *JOM Faperta*. 4(1): 1-12.
- [15] Miazek, K. 2002. *Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material*. Supervisor : Prof. Dr. Ha. Inz Stanislaw Ledakowicz. Germany.
- [16] Susanti, A.T.A., Isda, M. N., Fatonah, S. 2014. Potensi Alelopati Ekstrak Daun *Gleichenia linearis* (Burm.) Underw. Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Anakan Gulma *Mikania micrantha* (L.) Willd. *JOM FMIPA*. 1(2): 1-7.
- [17] Kristanti, I., Riskitavani, D. 2013. Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap gulma teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(2) : 2337-3520.
- [18] Ziadaturrifi'ah, D., Darmanti, S., Budhiastuti, R. 2019. Potensi Autoalelopati Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 4(2) 129-136.
- [19] Wiraswati, S. F., dan Badami, K. 2018. Pengaruh pemberian IBA dan Asal Stek Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Kumis Kucing. *Jurnal Agroekoteknologi*. 11(2): 65-70.
- [20] Pebriani, R. L., Mukarlina. 2013. Potensi Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) Sebagai Bioherbisida Terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan rumput bahia (*Paspalum notatum* Flugge). *Protobiont*. 2 (2) : 32-38.
- [21] Luo, W. G., Liang, Q. W., Su, Y., Huang, C., Mo, B. X., Yu Yu., Xiao, L. T. 2023. Auxin Inhibits Chlorophyll Accumulation Through ARF7-IAA14-mediated Repression of Chlorophyll Biosynthesis Genes In Arabidopsis. *Front Plant Sci*. 14: 1172059.
- [22] Susilowati, E. 2012. Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma Bayam Duri Pada Pemberian Ekstrak Karinyuh (*Chromolaena odorata* L.). (Skripsi). Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret.
- [23] Yu J. Q., Ye, E. F., Zhang M. F., and Hu W. H. 2003. Effect of Root Exudates and Aqueous Root Extracts of Cucumber (*Cucumis sativus*) and Allelochemicals on photosynthesis and Antioxidant Enzymes in Cucumber. *Biochem. Syst. Ecol*. 31:129-139.
- [24] Zhou Y. H and Yu J. Q. 2006. *Allelochemicals and photosynthesis*. In: Reigosa M.J., Pedrol N. and Gonzalez L. Allelopathy. Spring Netherlands. pp. 127-139.