

ANALISIS KANDUNGAN KLOORIFIL PLANLET SAWI HIJAU *Brassica juncea* L. SETELAH PEMBERIAN AIR KELAPA *Cocos nucifera* L. PADA MEDIUM HYPONEX SECARA *IN VITRO*

ANALYSIS OF THE CHLOROPHYLL CONTENT OF PLANLETS MUSTARD GREEN *Brassica juncea* L. AFTER GIFT OF COCONUT WATER *Cocos nucifera* L.) ON HYPONEX *IN VITRO*

Wanda Amelia¹, Endang Nurcahyani^{2*}, Sri Wahyuningsih¹, Bambang Irawan²

¹ Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

² Program Studi Biologi Terapan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

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

Abstrak

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu produk sayuran yang paling populer di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi relatif tinggi. Tingginya konsumsi dan permintaan sawi hijau di pasaran harus diimbangi dengan budidaya yang baik. Usaha untuk meningkatkan budidaya sawi hijau dapat dilakukan melalui kultur *in vitro*. Medium yang dipakai dalam kultur *in vitro* ini adalah medium hyponex dengan penambahan air kelapa. Air kelapa (*Cocos nucifera* L.) mengandung ZPT yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian air kelapa pada medium hyponex terhadap kandungan klorofil planlet sawi hijau secara *in vitro*. Kegiatan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Botani (Ruang *in vitro*), Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal, yaitu air kelapa dengan 5 taraf konsentrasi sebagai perlakuan: 0% (kontrol), 8%, 16%, 24%, dan 32%. Setiap perlakuan dilakukan dengan 5 kali ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 5 planlet sawi hijau dalam setiap botol kultur. Data yang diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif disajikan dalam bentuk deskriptif komparatif dan didukung foto. Data kuantitatif dihomogenkan menggunakan uji levene, kemudian data ragam ANOVA dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian air kelapa berpengaruh nyata terhadap kenaikan kandungan klorofil dengan konsentrasi optimum 24%.

Kata Kunci: Air Kelapa, Hyponex, Sawi Hijau, *In Vitro*.

Abstract

Mustard greens (*Brassica juncea* L.) is one of the most popular vegetable products in Indonesia and has a relatively high economic value. The high consumption and demand for green mustard in the market must be balanced with good cultivation. Efforts to increase mustard green cultivation can be done through *in vitro* culture. The medium used in this *in vitro* culture is hyponex with the addition of coconut water. Coconut water (*Cocos nucifera* L.) contains ZPT which can increase plant growth. This study aims to determine the effect of giving coconut water in hyponex medium on the chlorophyll content of mustard green plantlets *in vitro*. This research activity was carried out at the Botanical Laboratory (*in vitro* room), Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Lampung. This study used a completely randomized design (CRD) with a single factor, namely coconut water with 5 levels of concentration

as a treatment: 0% (control), 8%, 16%, 24%, and 32%. Each treatment was carried out with 5 repetitions and each repetition consisted of 5 mustard green plantlets in each culture bottle. The data obtained is in the form of qualitative and quantitative data. Qualitative data is presented in a comparative descriptive form and is supported by photographs. Quantitative data were homogenized using the Levene test, then the ANOVA variance data was continued with the honest significant difference test (BNJ) at the 5% level. The results of this study indicate that the administration of coconut water has a significant effect on the increase in chlorophyll content with an optimum concentration of 24%.

Keywords: Coconut Water, Hyponex, Mustard Greens, *In Vitro*.

Pendahuluan

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman yang sering dijadikan sayuran oleh masyarakat. Kegunaan ini karena selain harganya yang murah, sawi juga mengandung banyak nilai gizi yang cukup tinggi. Nilai gizi sawi, antara lain: Vitamin A, B dan C. Iritani (2012) menambahkan bahwa sawi banyak mengandung vitamin A, B, C, E dan K yang dibutuhkan tubuh. Selain itu, daun sawi juga mengandung komponen kimia pencegah kanker. Unsur hara yang tepat untuk pertumbuhan tanaman sawi, salah satunya yaitu unsur hara N (nitrogen). Fungsi N (nitrogen) dalam pertumbuhan tanaman sawi yaitu sebagai pembentukan klorofil dan protein. Tanaman ini sering ditanam di tanah atau secara hidroponik (Indriawati dkk., 2021). Kandungan gizi sawi yang tinggi menjadikannya sebagai salah satu bahan baku sayuran yang cocok untuk dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan gizi penduduk khususnya di Sulawesi Tenggara (Gustia, 2013). Permintaan sawi semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran akan kebutuhan pangan. Masalahnya produktivitas tanaman sawi berbanding terbalik dengan kebutuhan akan sayuran tersebut (Erawan dkk., 2013).

Tingginya konsumsi dan permintaan sawi hijau di pasaran harus diimbangi dengan budidaya yang baik. Usaha untuk meningkatkan budidaya sawi hijau salah satunya dapat dilakukan secara kultur *in vitro*. Teknik kultur *in vitro* adalah upaya perbanyak tanaman dengan menggunakan bahan tanam mikro dalam media buatan dengan kondisi bebas dari mikroorganisme. Tujuan dari kultur *in vitro* adalah untuk memperbanyak tanaman dengan waktu relatif singkat, sebagai langkah dalam pemuliaan tanaman serta menghasilkan jenis tanaman yang kita inginkan (Hatta dkk., 2008).

Medium tanam merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam kultur jaringan tumbuhan (Karjadi dan Buchory, 2008). Media buatan yang digunakan sebagai medium tanam dapat digantikan dengan pupuk majemuk seperti Hyponex. Menurut Shintiavira dkk. (2012), hyponex merupakan pupuk majemuk dengan kandungan hara mikro-mikro yang lengkap. Pupuk Hyponex mengandung N, P, K, S, Mg, Fe, Zn, Ca, CO, Mn, Mo, B, dan Cu. Medium hyponex (3 g/l 6,5 N-2,6 P-15,8K) meningkatkan bobot segar kecambah *Phalaeonopsis*. Medium hyponex (1 g/l 6,5N-4,5 P-19 K+20 N-20 P-20 K) meningkatkan jumlah plb atau planet *Phalaeonopsis* Silky Moon (Thepsithar *et al.*, 2009).

Pada media buatan perlu ditambahkan juga Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Penggunaan ZPT dalam perbanyak tanaman secara *in vitro* dapat bersifat sintetik dan alami, dikarenakan ZPT sintetik tidak selalu tersedia maka diperlukan adanya ZPT alami yang dapat digunakan untuk menggantikan peran ZPT (sitokinin) sintetik. ZPT alami dapat diperoleh dari berbagai buah-buahan salah satunya adalah air kelapa. Hal ini sesuai pendapat Suryanto (2009), yang menyatakan bahwa penelitian yang telah

dilakukan memperlihatkan hasil bahwa penambahan air kelapa dapat mendorong pertumbuhan kalus dan meningkatkan pertumbuhan jaringan maupun morfogenesis. Penambahan air kelapa muda yang biasa digunakan untuk perbanyakan *in vitro* adalah 5- 50% dan tergantung pada jenis tanaman. Menurut Apriliani (2015), penambahan air kelapa ke dalam medium untuk perbanyakan tanaman secara *in vitro* telah berhasil menumbuhkan potongan jaringan tanaman menjadi tanaman kecil (planlet) dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang relatif singkat.

Air kelapa dipilih karena mengandung sitokinin, fosfor dan kinetin yang sangat cocok jika dijadikan sebagai pendorong produktivitas tanaman. Kandungan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) tersebut berperan dalam merangsang pembelahan sel dan perkecambahan serta pertumbuhan tunas dan akar. Air kelapa juga merupakan endosperma cair yang berfungsi sebagai cadangan makanan dan sumber energi (Sulistiyorini dkk, 2012).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui analisis kandungan klorofil planlet sawi hijau (*Brassica juncea* L.) setelah pemberian air kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada medium hyponex secara *in vitro*.

Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani (ruang kultur *in vitro*), Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar Air Flow Cabinet* (LAF) merk *ESCO* digunakan sebagai tempat melakukan penanaman eksplan atau subkultur tunas pada medium dalam botol, *autoclave* digunakan sebagai alat sterilisasi basah, bunsen, pinset, spatula, gunting kultur, cawan petri, *beaker glass* 1000 ml, gelas ukur 100 ml, gelas ukur 10 ml, erlenmeyer 250 ml, *hotplate*, *magnetic stirrers*, timbangan analitik, kompor, panci, botol kultur, batang pengaduk, spektrofotometer, mortar dan alu, rak dan tabung reaksi, mistar, serta kamera *handphone*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi hijau yang dibeli dari Toko Trubus Bandar Lampung, air kelapa muda konsentrasi 0% (kontrol), 8%, 16%, 24%, dan 32%, akuades, sukrosa, agar, pH meter, *tissue*, aluminium foil, plastik *wrap*, plastik anti panas, karet gelang, kertas *Whatman* No.1, kertas hvs, korek api, bayclean, alkohol 70%, alkohol 96%, alkohol 95%, *Kalium Hidroksida* (KOH), *Asam Chlorida* (HCl), dan Hyponex.

Rancangan Percobaan

Metode penelitian ini disusun dengan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor yaitu konsentrasi air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan lima taraf perlakuan: 0%, 8%, 16%, 24%, dan 32%. Penelitian ini dilakukan dengan 5 kali ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 5 planlet sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dalam setiap botol kultur. Tata letak satuan percobaan dapat dilihat pada Gambar 1.

AK ₁ U ₄	AK ₀ U ₂	AK ₃ U ₅	AK ₄ U ₁	AK ₂ U ₄
AK ₄ U ₃	AK ₂ U ₁	AK ₀ U ₄	AK ₃ U ₂	AK ₁ U ₅
AK ₀ U ₁	AK ₁ U ₃	AK ₂ U ₅	AK ₄ U ₂	AK ₃ U ₃
AK ₃ U ₄	AK ₄ U ₅	AK ₀ U ₃	AK ₁ U ₁	AK ₂ U ₂
AK ₁ U ₂	AK ₃ U ₁	AK ₂ U ₃	AK ₀ U ₅	AK ₄ U ₄

Gambar 1. Tata Letak Satuan Percobaan Setelah Pengacakan

Keterangan :

- AK₀: Konsentrasi air kelapa 0% (kontrol)
- AK₁: Konsentrasi air kelapa 8%
- AK₂: Konsentrasi air kelapa 16%
- AK₃: Konsentrasi air kelapa 24%
- AK₄: Konsentrasi air kelapa 32%
- U₁-U₅: Ulangan ke-1 sampai ke-5

Tahapan Penelitian

Penelitian analisis kandungan klorofil terdiri atas beberapa tahap, yaitu:

- 1) Masing-masing sampel daun sebanyak 0,1 gram dihaluskan dengan mortar yang telah ditambahkan sebanyak 10 ml alkohol 95%.
- 2) Hasil dari gerusan disaring menggunakan kertas saring Whattman no.1 dan dimasukkan ke dalam flakon pada spektrofotometer lalu ditutup rapat.
- 3) Filtrat yang diperoleh diukur absorbansinya pada panjang gelombang 648 nm dan 664 nm, dengan 5 kali ulangan setiap sampel.

Analisis kandungan klorofil dihitung dengan menggunakan rumus menurut Miazek (2002), sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Klorofil a} &= 13,36 \lambda_{664} - 5,19 \lambda_{648} \text{ mg/l} \\ \text{Klorofil b} &= 27,43 \lambda_{648} - 8,12 \lambda_{664} \text{ mg/l} \\ \text{Klorofil total} &= 5,24 \lambda_{664} + 22,24 \lambda_{648} \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Analisis Statistik

Data yang diperoleh dari pertumbuhan planlet sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan penambahan air kelapa (*Cocos nucifera* L.) berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif disajikan dalam bentuk deskriptif komparatif dan didukung foto. Data kuantitatif dari setiap parameter yang diperoleh dihomogenkan menggunakan uji Levene, kemudian data dianalisis ragam ANARA atau ANOVA, dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5% jika terdapat beda nyata antar perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Persentase Jumlah Planlet Hidup

Pemberian perlakuan air kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada medium Hyponex dengan konsentrasi 0% v/v, 8% v/v, 16% v/v, 24% v/v, dan 32% v/v telah dilakukan pada planlet sawi hijau (*Brassica juncea* L.) secara *in vitro* selama 4 minggu. Perlakuan ini dilakukan dengan menanam planlet sawi hijau pada medium Hyponex

yang telah berisi air kelapa sesuai dengan masing-masing konsentrasi. Setiap botol kultur terdiri dari 5 planlet sawi hijau dan setiap perlakuan dilakukan 5 kali ulangan.

Pengamatan jumlah planlet sawi hijau yang hidup dilakukan dari minggu ke-I hingga minggu ke-IV setelah penanaman. Planlet yang berwarna hijau dikategorikan sebagai planlet hidup, dan planlet yang berwarna coklat atau bahkan hitam dikategorikan sebagai planlet yang telah mati. Hasil dari perlakuan penambahan air kelapa ke dalam medium Hyponex pada planlet sawi hijau disajikan pada **Tabel 1**.

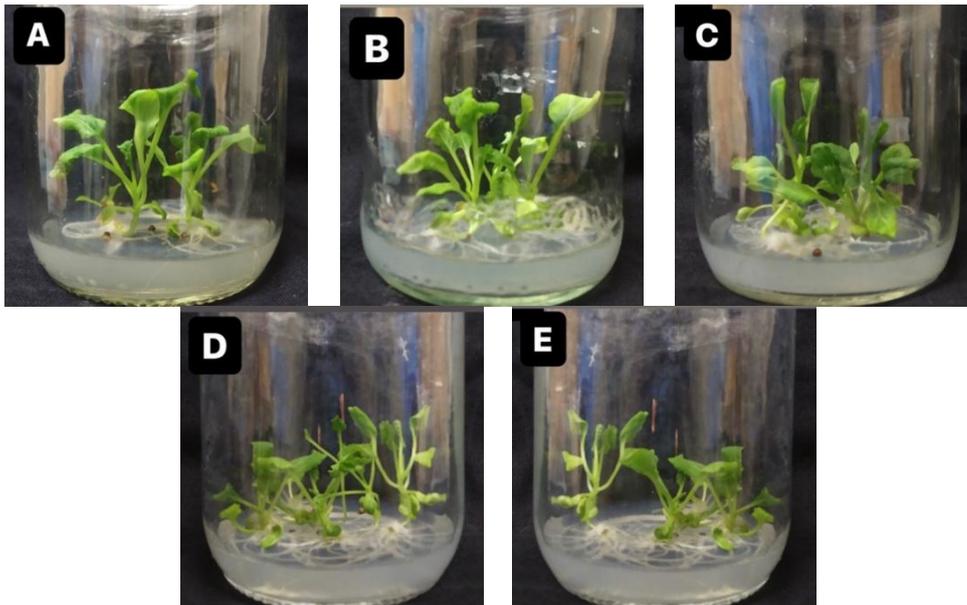
Tabel 1. Persentase jumlah planlet hidup sawi hijau (*Brassica juncea* L.) yang hidup dari perlakuan penambahan air kelapa ke dalam medium hyponex dengan berbagai konsentrasi pada umur 4 minggu.

Konsentrasi Air Kelapa (%)	Persentase Jumlah Planlet Hidup pada Minggu Ke- (%)			
	I	II	III	IV
0%	100	100	100	100
8%	100	100	100	100
16%	100	100	100	100
24%	100	100	100	100
32%	100	100	100	100

Keterangan: 100 = Hidup

Berdasarkan pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa perlakuan penambahan air kelapa ke dalam medium hyponex terhadap planlet sawi hijau secara *in vitro* pada minggu ke-I hingga minggu ke-IV setelah penanaman menunjukkan 100% hidup. Kategori planlet yang hidup ditunjukkan dengan warna planlet yang hijau dan planlet yang mati ditunjukkan dengan warna coklat bahkan berubah menjadi warna hitam.

Pada kelima konsentrasi perlakuan yang berbeda menunjukkan respon yang baik, keseluruhan planlet sawi hijau tetap hidup dan berwarna hijau segar. Hal tersebut membuktikan bahwa penambahan nutrisi pada medium tanam memberikan pengaruh yang baik bagi planlet agar tetap hidup. Kenampakan visual planlet sawi hijau dengan perlakuan penambahan berbagai konsentrasi air kelapa disajikan pada **Gambar 2**



Gambar 2. Pertumbuhan planlet sawi hijau (*Brassica juncea* L.) pada medium Hyponex dengan penambahan air kelapa berbagai konsentrasi A = 0%, B = 8%, C = 16%, D = 24%, E = 32% umur 4 minggu setelah penanaman.

Respon pertumbuhan pada eksplan menunjukkan bahwa eksplan menunjukkan bahwa eksplan mampu menyerap nutrisi yang terdapat didalam medium tanam. Adapun zat pengatur tumbuh (ZPT) mampu merangsang gejala pertumbuhan pada eksplan, dengan merangsang pembelahan pembesaran sel. Pertumbuhan masing-masing eksplan bergantung dari keadaan eksplan saat tanam, kandungan media tanam dan faktor lingkungan (Supalal, 2015).

Analisis Kandungan Klorofil

Kandungan Klorofil a

Kandungan klorofil a dalam planlet sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan penambahan air kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada medium hyponex secara *in vitro* disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rata-rata kandungan klorofil a daun planlet sawi hijau (*Brassica juncea* L.) secara *in vitro* pada umur 4 minggu.

Konsentrasi Air Kelapa (%)	Klorofil a
0%	7,05 ± 0,024 ^c
8%	7,31 ± 0,021 ^d
16%	6,26 ± 0,051 ^b
24%	7,58 ± 0,008 ^e
32%	4,73 ± 0,392 ^a

Keterangan:

Klorofil a = $\bar{Y} \pm SE$

\bar{Y} = Nilai Rata-Rata Klorofil a

SE = Standar Error

Pada pengamatan kandungan klorofil a planlet sawi hijau, uji levene menunjukkan nilai signifikansi diperoleh $(0,094) > 0,05$ adalah varian homogen. Dilanjutkan uji anova diperoleh nilai signifikansi $(0,00) < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh konsentrasi air kelapa terhadap kandungan klorofil a planlet sawi hijau. Sehingga dapat dilakukan lanjut BNJ pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 4, berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa konsentrasi 24% berpengaruh nyata dengan konsentrasi lainnya dan memiliki rata-rata tertinggi pada kandungan klorofil a planlet sawi hijau yakni 7,58 cm.

Kandungan Klorofil b

Kandungan klorofil b dalam planlet sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan penambahan air kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada medium Hyponex secara *in vitro* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata kandungan klorofil b daun planlet sawi hijau (*Brassica juncea* L.) secara *in vitro* pada umur 4 minggu.

Konsentrasi Air Kelapa (%)	Klorofil b
0%	4,6 ± 0,006 ^b
8%	4,92 ± 0,008 ^c
16%	4,39 ± 0,138 ^b
24%	4,95 ± 0,01 ^c
32%	3,46 ± 0,03 ^a

Keterangan:

Klorofil b = $\bar{Y} \pm SE$

\bar{Y} = Nilai Rata-Rata Klorofil b

SE = Standar Error

Pada pengamatan kandungan klorofil b planlet sawi hijau, uji levene menunjukkan nilai signifikansi diperoleh $(0,797) > 0,05$ adalah varian homogen. Dilanjutkan uji anova diperoleh nilai signifikansi $(0,00) < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh konsentrasi air kelapa terhadap kandungan klorofil b planlet sawi hijau. Sehingga dapat dilakukan lanjut BNJ pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 5, berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa konsentrasi 24% berpengaruh nyata dengan konsentrasi lainnya dan memiliki rata-rata tertinggi pada kandungan klorofil b planlet sawi hijau yakni 4,95 cm.

Kandungan Klorofil Total

Kandungan klorofil total dalam planlet sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan penambahan air kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada medium Hyponex secara *in vitro* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan klorofil total daun planlet sawi hijau (*Brassica juncea L.*) secara *in vitro* pada umur 4 minggu.

Konsentrasi Air Kelapa (%)	Klorofil Total
0%	12 ± 0,026 ^c
8%	11,9 ± 0,030 ^c
16%	10,6 ± 0,188 ^b
24%	12,5 ± 0,017 ^d
32%	8,2 ± 0,052 ^a

Keterangan:

Klorofil total = $\bar{Y} \pm SE$

\bar{Y} = Nilai Rata-Rata Klorofil Total

SE = Standar Error

Pada pengamatan kandungan klorofil total planlet sawi hijau, uji levene menunjukkan nilai signifikansi diperoleh $(0,362) > 0,05$ adalah varian homogen. Dilanjutkan uji anova diperoleh nilai signifikansi $(0,00) < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh konsentrasi air kelapa terhadap kandungan klorofil total planlet sawi hijau. Sehingga dapat dilakukan lanjut BNJ pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 6, berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa konsentrasi 24% berpengaruh nyata dengan konsentrasi lainnya dan memiliki rata-rata tertinggi pada kandungan klorofil total planlet sawi hijau yakni 12,5 cm.

Hasil penelitian keseluruhan pada kandungan klorofil a, b dan total setelah penambahan air kelapa (*Cocos nucifera L.*) dengan berbagai konsentrasi menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 24% memberikan hasil yang baik. Hal tersebut diduga karena pemberian air kelapa konsentrasi 24% pada medium perlakuan menyebabkan keseimbangan konsentrasi antara auksin dan sitokinin eksogen dengan auksin dan sitokinin endogen yang terkandung dalam planlet sawi hijau. Hal ini sesuai dengan pendapat Setyaningrum (2010), yang menyatakan bahwa keseimbangan konsentrasi auksin dan sitokinin dengan teknik *in vitro* diketahui dapat meningkatkan kandungan klorofil planlet. Penelitian ini juga sesuai dengan yang telah dilakukan Sutriani (2014), yang menunjukkan bahwa rata-rata kandungan klorofil kalus *Medicago sativa L.* pada perlakuan air kelapa 20% menghasilkan kandungan klorofil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi air kelapa yang ditambahkan dalam media, maka semakin tinggi kandungan klorofil kalus yang dihasilkan.

Salah satu bahan utama yang diperlukan dalam proses fotosintesis adalah Magnesium. Hal ini diperkuat oleh Pratama dan Laily (2008), yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan klorofil antara lain gen, cahaya, dan unsur N, Mg, Fe sebagai pembentuk dan katalis dalam sintesis klorofil. Menurut Kristina dan Syahid (2012), air kelapa muda mengandung magnesium sebanyak 9,11 mg/100 ml. Dengan penambahan air kelapa konsentrasi 20% pada media kultur dapat meningkatkan suplai magnesium yang dibutuhkan dalam proses sintesis klorofil. Sehingga klorofil yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan dengan media yang ditambahkan dengan air kelapa dengan konsentrasi rendah

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan yaitu pemberian air kelapa pada medium hyponex berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil planlet sawi hijau secara *in vitro*.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada seluruh pihak yang telah membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Apriliansi, A., Noli, Z.A., dan Suwirme. 2015. Pemberian Beberapa Jenis dan Konsentrasi Auksin Untuk Menginduksi Perakaran Pada Stek Pucuk Bayur (*Pterospermum javanicum*) dalam Upaya Perbanyak Tanaman Revegetasi. *J. BIO. UA.* 4(3): 178–187.
- Erawan, D., Yani, W., dan Bahrun, A. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agroteknos.* 3(1): 585-586.
- Gustia, H. 2013. Pengaruh Penambahan Sekam Bakar pada Media Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *E-Jurnal Widya Kesehatan dan Lingkungan.* 1(1): 12-17.
- Hatta, M., Hayati, M., Irayani, U. 2008. Pengaruh IAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) *In Vitro.* *J. Floratek.* 3: 56-60.
- Indriawati, N., Damhuri, D., dan Ede, S. 2021. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea* L.). *Ampibi: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi.* 6(1): 16-25.
- Iritani, G. 2012. *Menanam Sayuran di Pekarangan Rumah.* Vegetable Gardening Indonesia Tera. Yogyakarta.
- Karjadi, A. dan Buchory, A. 2008. Pengaruh Komposisi Media Dasar, Penambahan BAP, dan Pikloram Terhadap Induksi Tunas Bawang Merah. *J.Hort.* 18(1): 1-9.
- Kristina, N.N. dan Syahid, F.S. 2012. Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multiplikasi Tunas In Vitro, Produksi Rimpang, dan Kandungan Xanthohizol, Temulawak di Lapangan. *Jurnal Litri.* 18(3): 125-134.
- Pratama, A.J. dan Laily, A.N. 2015. Analisis Kandungan Klorofil Gandasuli (*Hedychium gardnerium* Shepard ex Ker-Gawl) Pada Tiga Daerah Perkembangan Daun Yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam.* Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. 9 Juni 2015. SP005-035 Hal. 216-219.
- Setyaningrum, R. 2010. *Efektifitas 2,4-Diklorofenoksi Asetata (2,4-D) dan Kinetin Terhadap Induksi dan Kandungan Klorofil serta Karotenoid Kalus Alfalfa (Medicago sativa L.).* FMIPA UNDIP. Semarang.
- Shintiavira, H., Soedarjo, M., Suryawati, dan Winarto, B. 2012. Studi Pengaruh Substitusi Hara Makro dan Mikro Media MS dengan Pupuk Majemuk dalam Kultur *In Vitro* Krisan. *J. Hort.* 21(4): 334-341.

- Sulistiyorini, I., Ibrahim, M. S.D., dan Syafaruddin. 2012. Penggunaan Air Kelapa dan Beberapa Auksin Untuk Induksi Multiplikasi Tunas dan Perakaran Lada Secara *In Vitro*. *Buletin RISTR*. 3(3): 231-238.
- Supalal. 2015. Modifikasi Zat Pengatur Tumbuh Dalam Budidaya Jaringan Untuk Perbanyak Bibit Tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Bioma*. 4(1): 9-10.
- Suryanto. 2009. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Untuk Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) di Sekolah Pertanian Pembangunan Provinsi Maluku. *Jurnal Biopendix*. 1(1): 22-23
- Sutriani, E. 2014. *Pengaruh perlakuan beberapa konsentrasi 2,4-D yang dikombinasikan dengan air kelapa terhadap pertumbuhan dan kandungan klorofil kalus alfalfa (Medicago sativa L.) pada Media MS*. Undergraduate thesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Thepsithar, C., Thongpukdee, A., and Kukietdetsakul, K. 2009. Enhancement of Organic Supplements and Local Fertilizers In Culture Medium on Growth and Development of Phalaenopsis Silky Moon Protocorm. *Journal Biotechnol African*. (8)18: 4433-40.