



Growth Response of Red Spinach (*Amaranthus tricolor* L.) Plantlets from Coconut Water (*Cocos nucifera* L.) Administration on Hyponex Medium *in vitro*

Ranita Oktavianti¹, Endang Nurcahyani^{2*}, Lili Chrisnawati¹

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

²Program Studi 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

Red spinach (*Amaranthus tricolor* L.) is one of the people's favorite vegetables which has various nutritional content and benefits. In plant cultivation the use of chemical fertilizers is still widely used to support the growth of red spinach. The excessive use of chemical fertilizers results in environmental pollution so that another cultivation technique is needed, namely *in vitro* culture. The purpose of this study was to determine the effect of coconut water (*Cocos nucifera* L.) on hyponex medium on the growth of red spinach plantlets *in vitro*. This study used a completely randomized design consisting of 1 factor, namely the concentration of coconut water with 5 levels: 0%, 8%, 16%, 24% and 32% with 5 replications. Homogeneity of variance was tested using the Levene's Test at 5% significance level, followed by One-Way ANOVA at 5% significance level, if there were data showing significant differences then it was continued with the Honest Significant Difference Test at 5% significance level. The results showed that giving coconut water had an effect on the growth of red spinach plantlets. The optimum concentration of coconut water for the growth of red spinach plantlets is at a concentration of 16%.

Keywords: Coconut water, Hyponex, *In vitro*, Red Spinach

Abstrak

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) salah satu sayuran kegemaran masyarakat yang memiliki kandungan gizi dan manfaat yang beragam. Dalam budidaya tanaman penggunaan pupuk kimia masih banyak digunakan untuk menunjang pertumbuhan bayam merah. Penggunaan pupuk kimia yang berlebih mengakibatkan pencemaran lingkungan sehingga diperlukan adanya teknik budidaya lain yakni kultur *in vitro*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek pemberian air kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada medium hyponex terhadap pertumbuhan planlet bayam merah secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 1 faktor yaitu konsentrasi air kelapa dengan 5 taraf : 0%, 8%, 16%, 24% dan 32% dengan 5 kali ulangan. Homogenitas ragam diuji dengan menggunakan Uji Levene pada taraf nyata 5%, dilanjutkan dengan One-Way ANOVA pada taraf nyata 5%, jika terdapat data yang menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air kelapa berpengaruh terhadap pertumbuhan planlet bayam merah. Konsentrasi air kelapa yang optimum untuk pertumbuhan planlet bayam merah yaitu pada konsentrasi 16%.

Kata Kunci : Air kelapa, Bayam merah, Hyponex, *in vitro*

PENDAHULUAN

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan salah satu sayuran kegemaran masyarakat yang kaya akan vitamin dan mineral. Bayam merah mengandung protein, vitamin A, B, dan C, serta dikenal sebagai sumber makanan yang mengandung garam mineral seperti fosfor, kalsium dan zat besi [1].

Terdapat permasalahan penting yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman, yakni banyaknya penggunaan pupuk kimia untuk menunjang pertumbuhan planlet bayam merah. Penggunaan pupuk kimia yang berlebih akan berdampak pada pencemaran lingkungan [2], sehingga perlu dilakukan penerapan teknik budidaya lain yaitu kultur *in vitro*.

Kultur *in vitro* merupakan salah satu budidaya tanaman yang dilakukan dalam botol-botol dengan menggunakan medium buatan serta alat-alat yang steril. Medium tanam merupakan faktor penting dalam keberhasilan kultur *in vitro*, termasuk komposisi yang ada di dalam medium seperti zat pengatur tumbuh atau ZPT [3].

Medium *Murishage and Skoog* (MS) sudah sering digunakan dalam penerapan kultur *in vitro*. Hyponex digunakan sebagai alternatif medium yang dapat digunakan untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Selain medium tanam, ZPT juga salah satu faktor yang berpengaruh dalam kultur *in vitro*. ZPT sintetik masih tergolong cukup mahal, oleh karenanya diperlukan adanya ZPT alami. ZPT alami bisa didapatkan di dalam air kelapa. Di dalam air kelapa mengandung ZPT yang dipercaya mampu meningkatkan pertumbuhan [4].

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukanlah penelitian mengenai pertumbuhan planlet bayam merah yang diberi air kelapa pada medium hyponex secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

1. Pembuatan Medium Tanam

Medium yang digunakan adalah Hyponex. Medium hyponex dibagi menjadi 5 bagian atau per-200 ml pada tiap konsentrasi. Medium hyponex sebanyak 0,6 gram, 6 gram gula ditambahkan dengan konsentrasi air kelapa 0%, 8%, 16%, 24% dan 32% lalu diukur pH hingga 5,7. Tambahkan agar-agar sebanyak 1,4 gram dan dimasak hingga mendidih.

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali dan tiap botol berisi 5 benih bayam merah, kemudian benih ditumbuhkan menjadi planlet pada ruang inkubasi. Pengamatan persentase jumlah planlet hidup, visualisasi planlet dan tinggi planlet diamati setiap 7 hari sekali selama 4 minggu setelah penanaman, sedangkan pengamatan jumlah daun, panjang akar dan analisis kandungan karbohidrat dilakukan pada akhir minggu ke-4.

2. Pengamatan

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

a. Persentase Jumlah Planlet Hidup

Perhitungan persentase jumlah planlet bayam merah yang hidup dengan rumus sebagai berikut [5].

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

b. Visualisasi Planlet

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

c. Tinggi Planlet

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

d. Jumlah daun

Jumlah daun dihitung berdasarkan banyaknya daun yang muncul pada planlet bayam merah.

e. Panjang Akar

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

f. Analisis Kandungan Karbohidrat

Analisis kandungan karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode fenol-sulfur [6]. Batang dan daun planlet ditimbang sebanyak 0,1 gram lalu dihaluskan dengan mortar dan ditambahkan akuades sebanyak 10 ml, kemudian disaring menggunakan kertas *Whatman* No.1 dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Diambil filtrate sebanyak 1 ml, kemudian tambahkan 1 ml

H₂SO₄ dan 2 ml fenol. filtrat dimasukkan ke dalam kuvet dan dibaca serapan pada panjang gelombang 490 nm.

Kandungan karbohidrat dihitung dengan membuat larutan standar glukosa yang terdiri dari beberapa konsentrasi kemudian dibaca serapan pada panjang gelombang 490 nm. Persamaan regresi linier menghasilkan absorbansi larutan standar sehingga diperoleh persamaan $Y = ax + b$. Nilai absorbansi sampel selanjutnya dimasukkan sebagai nilai Y sehingga diperoleh nilai x (μ /mol).

HASIL PENELITIAN

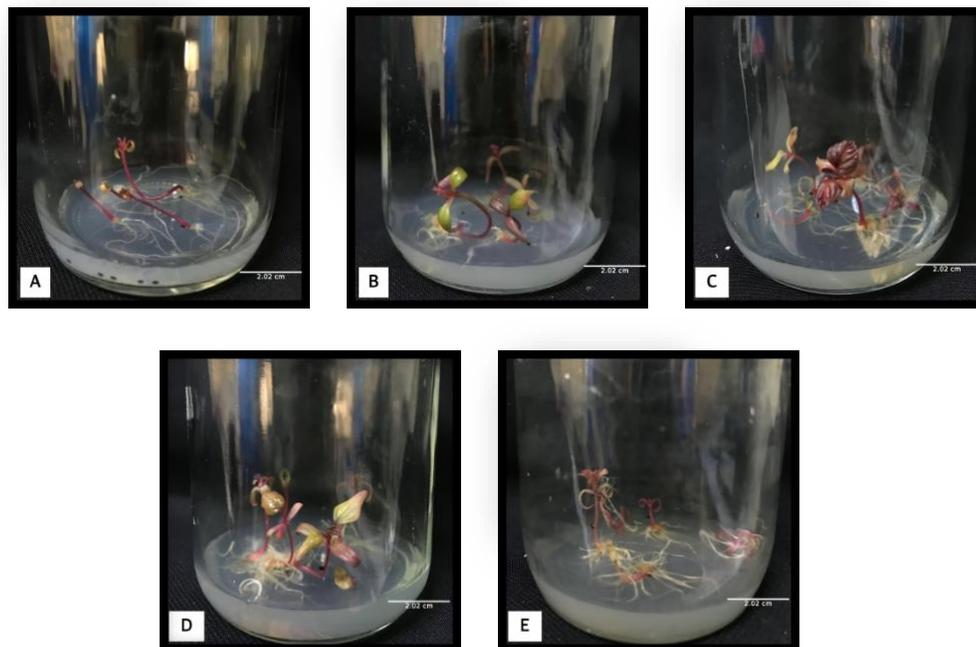
1. Persentase Jumlah Planlet Hidup dan visualisasi planlet.

Pengamatan terhadap persentase jumlah planlet hidup bayam merah pada medium hyponex yang ditambahkan beberapa konsentrasi air kelapa disajikan pada Tabel 1. Penampakan planlet bayam merah setelah berumur 4 minggu disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Persentase Jumlah planlet hidup

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

Keterangan : h: hidup



Gambar 1. Planlet bayam merah yang ditanam pada medium hyponex. A= kontrol (0%), B= 8%, C= 16%, D= 24% dan E= 32%.

Tabel 2. Persentase visualisasi planlet bayam merah

Konsentrasi Air Kelapa (%)	Persentase Visualisasi Planlet pada Minggu Ke-			
	I	II	III	IV
0	100% M	100% MH	100% MH	80% M 20% K
8	100% M	80% MH 20% M	80% MH 20% M	100% MHK
16	100% M	80% MH 20% M	100% MH	100% MHK
24	100% M	100% M	60% M 40% MH	100% MHK
32	100% M	100% M	100% M	80% M 20% K

Keterangan :

M : Merah

K : Kuning

MH : Merah kehijauan

MHK : Merah hijau kekuningan

2. Tinggi Planlet

Pengamatan terhadap tinggi planlet diperoleh data yang homogen pada uji Levene. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan diuji lanjut BNJ. Rata-rata tinggi planlet bayam merah pada beberapa konsentrasi air kelapa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata tinggi planlet bayam merah

Konsentrasi Air Kelapa (%)	Tinggi Planlet (cm) $\bar{Y} \pm SD$
0	2.02 ± 0.89^a
8	1.64 ± 0.29^{ab}
16	2.28 ± 0.55^a
24	1.04 ± 0.33^{bc}
32	0.90 ± 0.15^c

Keterangan: \bar{Y} = Nilai rata-rata tinggi planlet, SD = Standar Deviasi,

Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

3. Jumlah Daun

Pengamatan terhadap jumlah daun diperoleh data yang homogen pada uji Levene. Data dianalisis

menggunakan ANOVA dan diuji lanjut BNJ. Rata-rata tinggi planlet bayam merah pada beberapa konsentrasi air kelapa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun planlet bayam merah

Konsentrasi Air Kelapa (%)	Jumlah Daun $\bar{Y} \pm SD$
0	8.40 ± 2.70^b
8	9.80 ± 3.70^{ab}
16	14.00 ± 2.12^a
24	12.00 ± 3.16^a
32	9.60 ± 2.07^{ab}

Keterangan: \bar{Y} = Nilai rata-rata tinggi planlet, SD = Standar Deviasi,

Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

4. Panjang akar

Pengamatan terhadap panjang akar diperoleh data yang homogen pada uji Levene. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan diuji lanjut BNJ. Rata-rata tinggi planlet bayam merah pada beberapa konsentrasi air kelapa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata panjang akar planlet bayam merah

Konsentrasi Air Kelapa (%)	Panjang Akar (cm) $\bar{Y} \pm SD$
0	5.26 \pm 0.55 ^a
8	4.20 \pm 1.20 ^{ab}
16	3.40 \pm 0.41 ^{bc}
24	2.70 \pm 1.44 ^{bc}
32	1.70 \pm 0.75 ^c

Keterangan: \bar{Y} = Nilai rata-rata tinggi planlet, SD = Standar Deviasi,

Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

5. Kandungan Karbohidrat

Pengamatan terhadap kandungan karbohidrat diperoleh data yang homogen pada uji Levene. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan diuji lanjut BNJ. Rata-rata tinggi planlet bayam merah pada beberapa konsentrasi air kelapa disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata kandungan karbohidrat pada planlet bayam merah

Konsentrasi Air Kelapa (%)	Karbohidrat (mg/L) $\bar{Y} \pm SD$
0	57,08 \pm 13.991 ^e
8	120,54 \pm 1.1865 ^d
16	227,45 \pm 5.0373 ^c
24	330,36 \pm 0.6435 ^b
32	383,268 \pm 3.658 ^a

Keterangan: \bar{Y} = Nilai rata-rata tinggi planlet, SD = Standar Deviasi,

Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat gambaran secara singkat dari keseluruhan benih bayam merah yang tumbuh hingga menjadi planlet. Persentase jumlah planlet hidup pada medium hyponex di seluruh konsentrasi air kelapa adalah 100% hidup.

Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 2 memperlihatkan adanya perubahan secara visual dari planlet bayam merah dimana terjadi penguningan daun di seluruh konsentrasi air kelapa. Secara umum tanaman akan menunjukkan gejala jika mengalami

masalah pada unsur hara yang merupakan respon tanaman akibat gangguan fisiologis. Gejala umum yang timbul yaitu berupa perubahan morfologi yang tidak normal seperti perubahan bentuk dan warna daun [7]. Tanaman yang memiliki kecukupan unsur N ditandai dengan adanya aktivitas fotosintesis yang berjalan dan daun akan terlihat lebih hijau, sedangkan tanaman yang mengalami defisiensi N menunjukkan warna daun yang kekuningan, daunnya berukuran kecil dan pucat bahkan mengalami pengguguran daun sebelum waktunya [8].

Berbeda dengan kekurangan (defisiensi), kelebihan (toksisitas) unsur hara yang terjadi pada tanaman umumnya diakibatkan oleh unsur hara mikro. Hal tersebut dikarenakan unsur hara mikro dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit, sehingga terjadinya peningkatan unsur hara mikro akan menyebabkan toksisitas. Kelebihan penyerapan unsur hara mikro seperti Fe, Cu dan Zn akan menyebabkan daun pada tanaman berwarna kuning (klorosis).

Berdasarkan data pengamatan yang ada di Tabel 3 seiring meningkatnya konsentrasi air kelapa menunjukkan bahwa tinggi planlet mengalami penurunan, sedangkan pada konsentrasi air kelapa 16%, tinggi planlet bayam merah mengalami peningkatan. Faktor yang mempengaruhi tinggi tanaman yaitu ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang [9].

Unsur hara yang diberikan dalam jumlah yang lebih tinggi dari yang dibutuhkan tanaman, akan menghambat tinggi tanaman dan menyebabkan kurang aktifnya proses metabolisme tanaman. Pemberian unsur hara yang tepat akan menyebabkan pertumbuhan yang optimal bagi tanaman serta meningkatkan aktivitas fotosintesis yang digunakan oleh tanaman sebagai sumber energi untuk pertumbuhan [10].

Berdasarkan data pengamatan di Tabel 4. menunjukkan konsentrasi air kelapa 16% adalah konsentrasi yang paling banyak dalam menghasilkan jumlah daun pada planlet bayam merah. Air kelapa berperan penting dalam proses pembentukan daun karena kandungan hormon yang ada mampu merangsang pembentukan daun [11].

Zat pengatur tumbuh atau ZPT akan efektif pada konsentrasi tertentu sesuai kebutuhan sel tersebut, jika ZPT diberikan dalam konsentrasi berlebih atau kekurangan maka akan menjadi penghambat bagi pertumbuhan daun [12]. Sesuai dengan hasil penelitian, dimana perlakuan

konsentrasi air kelapa 0% (kontrol) dan konsentrasi air kelapa tertinggi 32% menghasilkan jumlah daun yang paling sedikit. Pada konsentrasi 16% juga memberikan pengaruh terbaik pada tinggi planlet bayam merah sehingga berpengaruh juga terhadap pertumbuhan jumlah daun.

Berdasarkan data pengamatan di Tabel 5. konsentrasi air kelapa 8%, 16%, 24% dan 32% tidak menunjukkan pengaruh yang lebih baik dari kontrol (0%). Seiring meningkatnya konsentrasi air kelapa menyebabkan jumlah kandungan hormon auksin pada tanaman bayam merah meningkat dan menyebabkan pertumbuhan dari panjang akar terhambat sehingga menurunkan panjang akar. Auksin dapat memicu terjadinya pembentukan akar, namun pada kondisi tertentu auksin dapat menghambat pertumbuhan akar [13].

Berdasarkan data pengamatan di Tabel 6. terlihat jelas bahwa rata-rata kandungan karbohidrat planlet bayam merah mengalami kenaikan seiring dengan meningkatnya konsentrasi air kelapa. Menurut [4] di dalam air kelapa juga terkandung mineral diantaranya adalah magnesium (Mg). Magnesium berperan penting pada aktivitas tanaman seperti fotosintesis dan sintesis hormon, enzim dan protein. Magnesium memiliki peran sebagai komponen mineral utama pada molekul klorofil, membantu tanaman untuk membentuk karbohidrat. Ketika tanaman melakukan proses fotosintesis maka akan menghasilkan karbohidrat terutama glukosa.

Karbohidrat merupakan salah satu dari nutrisi yang memiliki peran besar dalam penyediaan energi bagi tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Karbohidrat adalah sumber karbon yang memiliki peranan penting dalam penyediaan energi bagi kelangsungan hidup tanaman [14]. Tanpa adanya karbohidrat tanaman tidak mampu tumbuh, berkembang dan melakukan kegiatan fisiologis lainnya secara normal dikarenakan sumber energi dari karbohidrat tersebut menurun.

KESIMPULAN

Pemberian air kelapa berpengaruh terhadap pertumbuhan bayam merah. Konsentrasi air kelapa yang optimum untuk pertumbuhan bayam merah yaitu konsentrasi 16%. Semakin tinggi konsentrasi air kelapa, mampu meningkatkan kandungan karbohidrat pada planlet bayam merah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nirmalayanti, A.K., Subadiyasa, I.N.N., & Arthagama, I.D.M. Peningkatan Produksi dan Mutu Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus amonea* voss) Melalui Beberapa Jenis Pupuk Pada tanah Inceptisols, Desa Pegok, Denpasar. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*. 2016;6(1):1-10.
- [2] Ariska, N., Yusrizal, & Jasmi. Pemanfaatan Mol Limbah Sayuran sebagai Pupuk Organik Cair pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2019;1(1):13.
- [3] Hatta, M., Mardhiah, H., & Ulfa, I. Pengaruh IAA terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogestemon cablin* Benth.) *in Vitro*. *J. Floratek*, 2008;3:56-60.
- [4] Mangesa, R., Sehol, M., Makatika, S.H., Kasmawati, K., & Tomia, N. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Bioma*. 2021;3(1):20-29.
- [5] Witham, D., & Robert. *Exercise in Plant Physiology*. Second Edition. Prindle Weber and Scimdt. Boston.1993.
- [6] Nurcahyani, E., & Lindawati. Analisis Lignin dan Struktur Anatomi Planlet Tomat (*Lycopersicum esculentum* MILL.) Hasil Seleksi Asam Salisilat Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman hayati*. 2014;2(2).
- [7] Lestari, T., Mustikarini, E.D., Apriyadi, R., & Anwar, S. Early Stability Test of Mutant Candidates og Bangka Local Cassava, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 2019;20(1):337-442.
- [8] Munawar, A. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor. 2011.
- [9] Oktarina, D.O., Armaini & Adrian. Pertumbuhan dan Produksi Stroberi (*Fragaria* sp) dengan Pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik cair (POC) secara Hidroponik Substrat. *Jorn faperta UR*.2018;4(1): 1-12.
- [10] Rokhmah, F. 2020. Pagaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jahe (*Zingiber officinale* rosc.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 15(2): 65 – 70.
- [11] Nana, S.A.B.P. & Z. Salamah. Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

- dengan Penyiraman Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) . *JUPEMASI-PBIO*. 2014;1(1): 82-86.
- [12] Khair, H., Meizal & ZR. Hamdani. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Jambu Madu Deli Hijau (*Syzygium aquenum*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Sumatera Utara. 2013.
- [13] Husniati, K. Pengaruh Media tanam dan Konsentrasi Auksin terhadap Pertumbuhan Stek Basal Daun Mahkota Tanaman Nenas (*Ananas comosus* L. Mer). *Skripsi*. Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih. Fakultas IPB. Bogor. 2010.
- [14] Kherasani, I.E., Prihatani, dan S. Haryanti. Pertumbuhan Kalus Eksplan Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) pada Berbagai Konsentrasi Sukrosa Secara *in Vitro*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2017;2(1):43-49.