

ANALISIS KANDUNGAN KLOOROFIL TERHADAP PERTUMBUHAN EKSPLAN KACANG KEDELAI (*Glycine Max* (L.) Merr.) KULTIVAR ANJASMORO DENGAN PEMBERIAN ESTRAK TAOGE (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek) SECARA *IN VITRO* PADA MEDIUM *MURASHIGE AND SKOOG*

Erhani¹, Endang Nurcahyani², Mahfut², Bambang Irawan²

¹Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung

²Program Studi Biologi Terapan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.
Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145

Correspondent author: endang.nurcahyani@fmipa.unila.ac.id

ABSTRAK

Kacang kedelai (*Glycine max*(L.) Merr.) merupakan bahan pangan yang sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Banyaknya manfaat yang diperoleh dari tanaman kacang kedelai dan seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk menyebabkan kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun semakin meningkat, begitu juga permintaan terhadap impor kacang kedelai yang juga meningkat. Sementara produksi yang dicapai belum mampu mengimbangi kebutuhan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak taoge *Vigna radiata* yang paling efektif untuk pertumbuhan eksplan kacang kedelai kultivar Anjasmoro secara *in vitro*. Penambahan ekstrak taoge *Vigna radiata* dengan konsentrasi 0%, 5, 10%, 15%, dan 20%, pada medium *Murashige and Skoog* (MS) terhadap pertumbuhan eksplan kacang kedelai kultivar Anjasmoro yang akan dilaksanakan pada November sampai Desember 2019 di Ruang *In Vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 5 kali ulangan. Analisis ragam dan uji Beda nyata terkecil (BNT) dilakukan pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan 100% planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro hidup tetapi belum memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, dan klorofil total.

Kata Kunci: ekstrak taoge, *in vitro*, kacang kedelai, klorofil, pertumbuhan

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) Is a food ingredient that is in great demand by the people of Indonesia. The many benefits obtained from soybean plants and along with increasing population growth causes the need for soybeans from year to year to increase, so does the demand for soybean imports which also increased. While the production achieved has not been able to offset these needs. This study aims to determine the concentration of *Vigna radiata* bean sprouts extract which is most effective for the growth of explorer Anjasmoro cultivar soybeans *in vitro*. The addition of *Vigna radiata* bean sprout extract with concentrations of 0%, 5, 10%, 15%, and 20%, in the medium of *Murashige and Skoog* (MS) to the growth of explants of Anjasmoro cultivar soybeans which will be carried out in November to December 2019 in *In Vitro* Room, Botany Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Lampung. This research uses a completely randomized design (CRD) 1 factor with 5 replications. Variance analysis and the smallest real difference test (LSD) were carried out at the 5% level. The results showed that 100% of the Anjasmoro cultivar soybean plantlet was alive but had not had a significant effect on the content of chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll.

Keywords: bean sprout extract, chlorophyll, growth, *in vitro*, soybean,

PENDAHULUAN

Kacang Kedelai (*Glycine max*(L.) Merr.) merupakan bahan pangan yang sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Meningkatnya pertumbuhan penduduk menyebabkan kebutuhan kacang kedelai dari tahun ke tahun semakin meningkat, begitu juga permintaan terhadap impor kacang kedelai yang juga meningkat, sementara produksi yang dicapai belum mampu mengimbangi kebutuhan tersebut (Syafaat *et al.*, 2014). Produksi kacang kedelai di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat, produksi kedelai hanya mampu memenuhi sekitar 30% konsumsi domestik, sedangkan sisanya harus diperoleh melalui import 2,08 juta ton pertahun (Giono *et al.*, 2014).

Kultur jaringan tumbuhan merupakan metode perbanyakan tanaman dengan mengisolasi bagian vegetatif tanaman kemudian ditumbuhkan dalam medium yang sesuai secara aseptik. Metode ini akan menghasilkan tanaman yang sama dengan induknya dalam jumlah yang besar dan waktu yang singkat (Mustakim *et al.*, 2015). Eksplan yang digunakan pada bagian-bagian tanaman yang meliputi batang, daun, akar, bunga, kalus, sel, protoplas, dan embrio. Eksplan diisolasi dari kondisi *in vivo* dan di kulturkan pada media yang steril sehingga dapat beregenerasi dan berdiferensiasi menjadi tanaman lengkap (Zulkarnain, 2009).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Safitri (2019) menggunakan ekstrak taoge *Vigna radiata* dengan konsentrasi 0%, 2%, 4%, 6%, 8% menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi planlet, jumlah daun, panjang akar, klorofil a, klorofil b, dan klorofil total, oleh karena itu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi sebelumnya yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20% digunakan untuk mengetahui efektifitas konsentrasi ekstrak taoge terhadap pertumbuhan eksplan kacang kedelai kultivar Anjasmoro.

Pemanfaatan ekstrak taoge sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) alami pernah dilakukan pada penelitian Fadhillah (2015) yang menyatakan penambahan ekstrak taoge sebanyak 20g/l menunjukkan hasil terbaik berdasarkan parameter jumlah akar, tetapi tidak berpengaruh pada tinggi planlet. Berdasarkan hasil penelitian Fadhillah (2015) menunjukkan bahwa ekstrak taoge dapat menggantikan peran ZPT sintentik yang berfungsi bagi pertumbuhan tanaman.

Sejauh ini belum ada penelitian mengenai pengaruh pemberian ekstrak taoge *Vigna radiata* pada medium MS terhadap pertumbuhan eksplan kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) kultivar Anjasmoro secara *in vitro*, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk dijadikan solusi rendahnya produksi kedelai didalam negeri.

METODE

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium foil, Autoklaf, *Laminar Air Flow* (LAF) ESCO, pinset, *scalpel*, kertas filter, Erlenmeyer 50 ml, cawan petri, corong, botol kultur 250 ml, gelas ukur bervolume 100 ml dan 500 ml, spektrofotometer (Shimadzu UV 800), tabung reaksi, pH meter, mortar, *beaker glass*, kertas Whatman No 1, mortar, labu ukur.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplan kacang kedelai (*Glycine max* L.) kultivar Anjasmoro, medium *Murashige and Skoog* (MS) “*use ready*”, agar-agar 7g/l, gula 30g/l, Kalium Hidroksida (KOH), Asam Chlorida (HCL), aquades, spiritus, alkohol 70% dan 96%, dan ekstrak taoge *Vigna radiata* dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%.

PROSEDUR

Membuat medium tanam sebanyak 1 L dengan 5 taraf konsentrasi yang berbeda maka 4,43 g/l MS “*use ready*” tersebut dibagi menjadi lima bagian sehingga menjadi 0,886 g/200ml. Selanjutnya dicampurkan dengan gula 30 g/l yang sudah dibagi lima bagian menjadi 6g/200ml ditambahkan akuades secukupnya, kemudian dilarutkan ke dalam beaker glass dengan menggunakan *magnetic stirrer* dan diletakkan di atas *hotplate*. Medium MS yang sudah dilarutkan dimasukkan ke dalam gelas ukur dan ditambah akuades 100ml. Larutan medium dimasukkan ke dalam panci dan diukur pH-nya hingga mencapai 5,7 dalam kondisi netral. Agar sebanyak 7 g/l ke dalam panci lalu dimasak dan diaduk hingga mendidih. Tuangkan medium tersebut sebanyak 20 ml/botol kultur, Konsentrasi 0% (kontrol) tidak diberi perlakuan, tetapi perlakuan ditetesi ekstrak taoge *Vigna radiata* (5%, 10%, 15%, dan 20%) sebanyak 20 tetes ke dalam masing-masing botol kultur kemudian tutup menggunakan aluminium foil dan diberi label menggunakan pensil.

Penanaman biji kacang kedelai dilakukan di dalam LAF. Langkah pertama biji kacang kedelai direndam dalam deterjen selama 5 menit lalu dibilas dengan air mengalir

sebanyak 3 kali. Biji kacang kedelai direndam dalam larutan bayclin 20% selama 2-3 menit. Biji kacang kedelai dibilas dengan akuades, pembilasan dilakukan sebanyak dua kali, setelah itu pindahkan ke dalam cawan petri selanjutnya benih ditanam pada medium seleksi dengan penambahan ekstrak taoge *Vigna radiata*. Setiap botol kultur ditanami 2 biji, sehingga total biji yang ditanam sebanyak 50 dalam 25 botol kultur. Biji-biji kacang kedelai tersebut di tumbuhkan hingga menjadi planlet pada medium MS. Inkubasi kultur dilakukan pada ruangan dengan penyinaran ± 1000 lux, 24 jam/hari dan suhu $\pm 20^{\circ}\text{C}$.

Bahan untuk analisis kandungan klorofil adalah daun planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro yang sudah diberikan perlakuan kombinasi medium MS dengan ekstrak taoge *Vigna radiata* menggunakan metode Miazek (2002) dengan spektrofotometer yang dilakukan pada akhir pengamatan. Daun planlet kacang kedelai kultivar anjasmoro sebanyak 0,1 g dihilangkan ibu tulang daunnya, digerus dengan mortar, ditambahkan 10 ml ethanol. Larutan disaring dengan kertas Whatman No.1 dan dimasukkan ke dalam flakon lalu ditutup rapat. Larutan sampel dan larutan standar (9 ethanol) diambil sebanyak 1 ml dimasukkan dalam kuvet, dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang (λ) 648 nm dan 664 nm, dengan tiga kali ulangan sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persentase Jumlah planlet hidup dan Visualisasi Planlet

Pengamatan jumlah planlet yang hidup dimulai dari minggu pertama hingga minggu ke empat. Nurcahyani *et al.*, (2012) menyatakan bahwa planlet yang berwarna hijau dan hijau cokelat dikategorikan sebagai planlet hidup dan planlet berwarna cokelat dikategorikan sebagai planlet yang telah mati. Hasil jumlah planlet hidup kacang kedelai kultivar Anjasmoro yang telah diberi perlakuan disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Persentase jumlah planlet hidup dan Visualisasi planlet kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) kultivar Anjasmoro umur 4 minggu pada beberapa konsentrasi ekstrak taoge *Vigna radiata*.

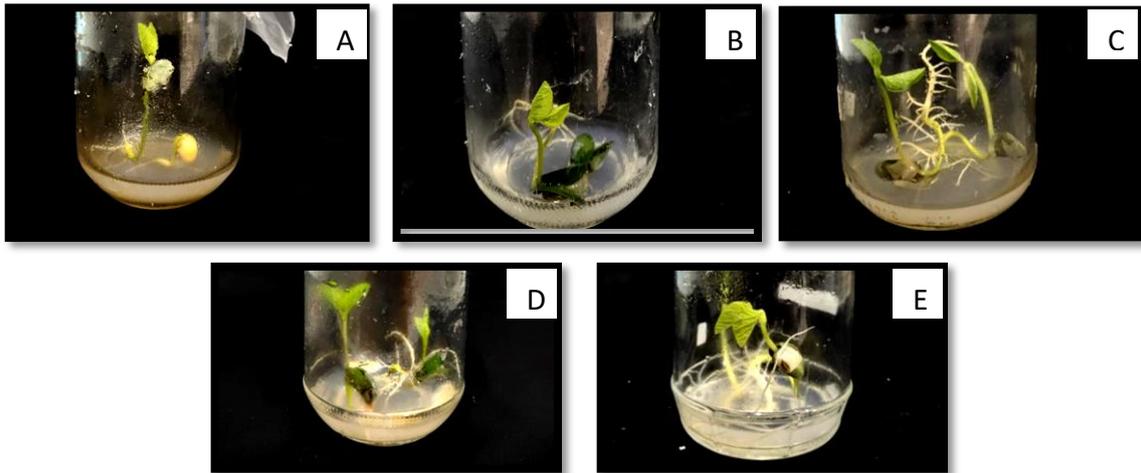
Penambahan ekstrak taoge <i>Vigna radiata</i>	Persentase jumlah planlet hidup pada minggu ke-			
	I	II	III	IV
Konsentrasi 0%	100%H	100%H	100%H	100%H
Konsentrasi 5%	100%H	100%H	100% H	90% H 10% HC
Konsentrasi 10%	100%H	100%H	100%H	95% H 5% HC
Konsentrasi 15%	100%H	100%H	90% H 10%HC	80% H 20%HC
Konsentrasi 20%	100%H	100%H	85%H 15%HC	75% H 25% HC

Keterangan:

H = Hijau

HC = Hijau Cokelat

Berdasarkan hasil pengamatan pada **Tabel 1** diketahui bahwa hasil persentase jumlah planlet hidup setelah 4 minggu penanaman pada kelima perlakuan penambahan ekstrak taoge *Vigna radiata* yaitu konsentrasi 0% v/v (kontrol), 5% v/v, 10% v/v, 15% v/v, dan 20% v/v menunjukkan 100% planlet hidup yang berarti bahwa hasilnya tidak berbeda pada setiap perlakuan. Minggu ke-1 dan minggu ke-2 semua kombinasi perlakuan planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro belum berpengaruh, terlihat dari persentase yang menunjukkan 100% semua planlet hidup dengan visualisasi planlet yang berwarna hijau. Minggu ke-3 kombinasi perlakuan terhadap planlet mulai menunjukkan pengaruh, terlihat dari konsentrasi 15% dan konsentrasi 20%. Pada minggu ke-4 terlihat semua kombinasi berpengaruh, terlihat dari visualisasi planlet dari warna hijau ke warna hijau cokelat sebagai respon terhadap perlakuan pemberian ekstrak taoge *Vigna radiata* pada planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanpa penambahan ekstrak taoge *Vigna radiata*, medium MS sudah mampu memenuhi nutrisi yang dibutuhkan planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro. Persentase jumlah planlet hidup dan visualisasi planlet berumur 4 minggu setelah diberi perlakuan disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Pertumbuhan planlet kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)kultivarAnjasmoro 4 minggu setelah tanam pada mediumMurashige and Skoog (MS) dengan penambahan ekstrak taoge*Vigna radiata* berbagai konsentrasi A= 0%, B= 5%, C= 10%, D= 15%, E= 20%.

B. Kandungan Klorofil

Analisis kandungan klorofil bertujuan untuk mengetahui kandungan klorofil pada planlet kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)kultivar Anjasmoro yang ditumbuhkan pada medium MS dengan penambahan ekstrak taoge *Vigna radiata* pada berbagai konsentrasi. Analisis yang dilakukan adalah analisis kandungan klorofil a, klorofil b, dan klorofil total yang diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 649 nm dan 665 nm.

1. Kandungan Klorofil a

Kandungan klorofil a daun planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro diberi perlakuan disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rata-rata kandungan klorofil a planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro pada beberapa konsentrasi ekstrak taoge *Vigna radiata* .

Penambahan ekstrak taoge <i>Vigna radiata</i>	Kandungan klorofil a
Konsentrasi 0%	0,97± 0,14
Konsentrasi 5%	1,42± 0,23
Konsentrasi 10%	1,27± 0,28
Konsentrasi 15%	0,90± 0,07
Konsentrasi 20%	0,93 ± 0,11

Keterangan :

Tinggi Planlet = $\bar{Y} \pm SE$

\bar{Y} = Rata-rata tinggi planlet

SE = Standar Error

Data analisis kandungan klorofil a yang dihomogenkan menggunakan uji levene pada taraf nyata 5% [**Lampiran 6**, Sig (0,081) > 0,05] menyatakan data homogen atau bervariasi yang sama. Setelah itu data di analisis dengan uji analisis ragam taraf nyata 5% menunjukkan bahwa penambahan ekstrak taoge *Vigna radiata* dengan berbagai konsentrasi pada medium tanam planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan klorofil a [**Lampiran 6**, Sig (0,220) > 0,05] sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut BNT taraf 5%.

Hatta (2009) pada tanaman tingkat tinggi ada dua macam klorofil yaitu klorofil-a ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) yang berwarna hijau tua dan klorofil-b ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$) yang berwarna hijau muda. Klorofil-a salah satu bentuk klorofil yang terdapat pada semua tumbuhan autotrof. Klorofil-a paling kuat menyerap cahaya dibagian merah dengan panjang gelombang (600-700 nm), sedangkan yang paling sedikit cahaya hijau yang panjang gelombangnya (500-600 nm) sedangkan cahaya berwarna biru dari spektrum tersebut diserap oleh karotenoid. Karotenoid ternyata berperan membantu mengabsorpsi cahaya sehingga spektrum matahari dapat dimanfaatkan dengan baik. Energi yang diserap karotenoid diteruskan kepada klorofil-a untuk diserap digunakan dalam proses fotosintesis.

2. Kandungan Klorofil b

Kandungan klorofil-b daun planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro yang diberi perlakuan disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Rata-rata kandungan klorofil b planlet kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) kultivar Anjasmoro pada beberapa konsentrasi ekstrak taoge *Vigna radiata*.

Penambahan ekstrak taoge <i>Vigna radiata</i>	Rata-rata tinggi planlet (cm)
Konsentrasi 0%	2,09± 0,25
Konsentrasi 5%	3,31± 0,53
Konsentrasi 10%	2,63± 0,47
Konsentrasi 15%	2,03± 0,17
Konsentrasi 20%	2,12 ± 0,18

Keterangan :

Tinggi Planlet = $\bar{Y} \pm SE$

\bar{Y} = Rata-rata tinggi planlet

SE = Standar Error

Data dihomogenkan menggunakan uji levene pada taraf 5% [**Lampiran 7**, Sig (0,045) > 0,05] menunjukkan bahwa data tidak homogen atau tidak beragam. Setelah uji analisis ragam taraf nyata 5% menunjukkan bahwa nilai [**Lampiran 7**, Sig (0,093) > 0,05] yang

berartibahwa penambahan ekstrak taoge *Vigna radiata* menunjukkan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan klorofil b planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut BNT. Klorofil b memiliki rumus kimia ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$) dan tampak berwarna hijau muda pada daun, panjang gelombang (455-640 nm) dan klorofil b mampu menyerap cahaya biru dan orange (Gunawan, 2010).

3. Klorofil Total

Kandungan klorofil total daun planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro diberi perlakuan disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rata-rata kandungan klorofil total planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro pada beberapa konsentrasi penambahan ekstrak taoge *Vigna radiata*.

Penambahan ekstrak taoge <i>Vigna radiata</i>	Kandungan klorofil total
Konsentrasi 0%	3,07± 0,39
Konsentrasi 5%	4,74± 0,77
Konsentrasi 10%	3,91± 0,75
Konsentrasi 15%	2,93± 0,25
Konsentrasi 20%	3,06 ± 0,29

Keterangan :

Tinggi Planlet = $\bar{Y} \pm SE$

\bar{Y} = Rata-rata tinggi planlet

SE = Standar Error

Data kandungan klorofil total setelah analisis klorofil diperoleh bahwa [**Lampiran 8**, Sig (0,051) > 0,05] menunjukkan data homogen. setelah uji analisis ragam taraf nyata 5% menunjukkan bahwa nilai [**Lampiran 8**, Sig (0,126)>0,05] yang berarti bahwa penambahan ekstrak taoge *Vigna radiata* pada medium tanam planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro belum menunjukkan adanya peningkatan kandungan klorofil total.

Hasil penelitian kandungan klorofil total a , klorofil b, maupun klorofil setelah penambahan ekstrak taoge *Vigna radiata* dengan berbagai konsentrasi menunjukkan bahwa belum memberikan pengaruh terhadap peningkatan kandungan klorofil a, klorofil b, maupun total. Hal tersebut diduga karena planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro belum dapat menstimulasi klorofil a, klorofil b , dan klorofil total dengan baik, terbukti dengan adanya kotiledon yang menempel pada planlet, hal ini menunjukkan bahwa planlet kacang kedelai

kultivar Anjasmoro belum maksimal dalam melakukan fotosintesis dan masih menggunakan cadangan makanan pada kotiledon dalam pertumbuhannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan bahwa pemberian ekstrak taoge *Vigna radiata* berbagai konsentrasi menunjukkan 100% planlet kacang kedelai kultivar Anjasmoro hidup tetapi belum memberikan pengaruh nyata dalam meningkatkan kandungan klorofil a, klorofil b, dan klorofil total.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. Dan Krisnawati, A. 2007. *Biologi Tanaman Kedelai*. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi). Malang.
- Arsyad, M. D, Adie MM, Kuswantoro H. 2007. Perakitan Varietas Unggul Kedelai Spesifik Agroekologi. Dalam: Sumarno, Suyamto, A Widjono, Hermanto, H Kasim, (eds). *Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Fadhillah, L. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge Pada Media MS Modifikasi terhadap pertumbuhan planlet kentang Granola (*Solanum tuberosum* L. cv Granola) Secara *in Vitro*. Skripsi. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Giono, W. 2014. *Ketahanan genotipe kedelai terhadap kekeringan dan Kemasaman, hasil induksi mutasi dengan sinar gamma*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin.
- Gunawan B dan Azhari CD. 2010. Karakterisasi Spektrofotometri dan *Scanning Electron Microcopy* (SEM) Sensor Gas dari Bahan Polimer *Poly-Etilene Glycol* (PEG). *Jurnal* ISSN :1979-6870
- Hatta. 2019. *Fisiologi Tanaman*. PT Bina Aksara. Jakarta.
- Miazek, Mgr Inz. 2002. *Krystian. Chlorophyll Extraktion From Harvested Plant Material*. Supervisor. Ha. Inz Stanislaw Ledakowicz.
- Nurchayani, E., I. Sumardi, B. Hadisutrisno, dan E. Suharyanto. 2012. Penekanan Perkembangan Penyakit Busuk Batang Vanili (*Fusarium oxysporum* f. *Sp. Vanillae*) Melalui Seleksi Asam Fusarat Secara *In Vitro* Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika. Terakreditasi SK No. 110/DIKTI/Kep/2009. ISSN: 1411-7225. Vol. 12/ No. 1: 12-22.
- Nurchayani, E., B. Hadisutrisno, I. Sumardi, dan E. Suharyanto. 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: “*Pengendalian Penyakit Pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan*”.
Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar-Fakultas
Pertanian UGM. ISBN 978-602-71784-0-3./2014. pp 272-279.

- Nurcahyani, E., I. Sumardi, B. Hadisutrisno, dan E. Suharyanto. 2017. DNA Pattern Analysis of *Vanilla planifolia* Andrews Planlet which Resistant to *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*. *World Journal of Pharmaceutical and Life Sciences WJPLS*. Vol.3, Issue 4, 27-34.
- Nurcahyani, E., Sumardi, Qudus H.I., Wahyuningsih, S., Sholekhah, and Palupi, A., 2020. In Vitro Selection *Phalaenopsis amabilis* (L.) BI. Planlet Result of Induced Resistance with Fusaric Acid. *World Journal of Pharmaceutical and Life Sciences WJPLS*. Vol.6, Issue 2, 25-28.
- Rauzana, A, Marlina dan Mariana, 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Bibit Lada (*Piper nigrum* Linn). *Agrotropika Hayati*. 4(3); 178-186.
- Safitri, R. 2019. Efek Pemberian Ekstrak Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata*) Pada Medium *Hyponex* Terhadap Pertumbuhan Eksplan Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) Kultivar Suciyono Secara *In Vitro*. Skripsi. Program Studi Biologi. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Lampung.
- Syafaat, Fatimah, dan Y. Arifin. 2014. *Respon Varietas Tanaman Kedelai Terhadap beberapa jenis pupuk kompos*. Fakultas Pertanian. Skripsi. Universitas Tamansiswa Padang.
- Zulkarnain, H, 2009. *Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya*. PT. Bumi Aksara. Jambi. SS