

PEMBERIAN EKSTRAK BAWANG MERAH *Allium ascalonicum* L. SECARA *IN VITRO* PADA MEDIUM HYPONEX TERHADAP RESPON PERTUMBUHAN PLANLET BUNCIS *Phaseolus vulgaris* L.

ADDITIONAL SHALLOT EXTRACT *Allium ascalonicum* L. *IN VITRO* ON HYPONEX MEDIUM TO GROWTH RESPONSE OF BEANS PLANLET *Phaseolus vulgaris* L.

Resta Tania¹, Endang Nurcahyani^{2*}, Sri Wahyuningsih¹, Tundjung Tripeni Handayani¹

1. Prodi Biologi, 2. Prodi Biologi Terapan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro Nomor 1 Bandar Lampung 35145

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

Abstrak

Buncis *Phaseolus vulgaris* L. merupakan jenis sayuran yang sangat populer sebagai sumber protein nabati dan banyak mengandung vitamin yang perlu dikembangkan secara *in vitro*, agar produksi semakin meningkat. Pada penelitian ini digunakan medium Hyponex dengan pemberian ekstrak bawang merah yang memiliki kandungan auksin endogen sebagai hormon untuk merangsang pertumbuhan vegetatif suatu tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak bawang merah yang efektif terhadap pertumbuhan planlet *P. vulgaris* secara *in vitro*, serta kandungan klorofil a, b, dan total planlet *P. vulgaris* setelah penambahan ekstrak bawang merah dengan berbagai konsentrasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari satu factor yaitu konsentrasi ekstrak bawang merah dengan lima taraf perlakuan: 0%, 7%, 14%, 21%, dan 28%. 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 dianalisis ragam ANOVA, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi planlet, jumlah daun, dan panjang akar pada planlet *P. vulgaris* dengan konsentrasi yang efektif yaitu 14% tetapi pengaruhnya belum nyata terhadap kandungan klorofil a, b, dan total pada planlet *P. vulgaris* dalam medium Hyponex secara *in vitro* setelah penambahan ekstrak bawang merah.

Kata kunci : *Phaseolus vulgaris* L., *Allium ascalonicum* L., kultur jaringan, Hyponex, *in vitro*.

Abstract

Beans *Phaseolus vulgaris* L. is a type of vegetable that is very popular as a source of vegetable protein and contains lots of vitamins that need to be developed *in vitro*, so that production can increase. In this study, Hyponex medium was used with shallot extract containing endogenous auxin as a hormone to stimulate vegetative growth of a plant. This study aims to determine the effective concentration of shallot extract on the growth of *P. vulgaris* plantlets *in vitro*, as well as the content of chlorophyll a, b, and total *P. vulgaris* plantlets after adding shallot extract with various concentrations. This study used a completely randomized design (CRD) which consisted of one factor, namely the concentration of shallot extract with five treatment levels: 0%, 7%, 14%, 21%, and 28%. 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 data were analyzed using ANOVA, followed by the Honest Significant Difference (BNJ) test at the 5% level. The results of this study indicated that the administration of shallot extract had a significant effect on plantlet height, number of leaves, and root length in *P. vulgaris* plantlets with an effective concentration of 14% but no significant effect on the content of chlorophyll a, b, and total in plantlets. *P. vulgaris* in Hyponex medium *in vitro* after adding shallot extract.

Keywords : *Phaseolus vulgaris* L., *Allium ascalonicum* L., tissue culture, Hyponex, *in vitro*.

Pendahuluan

Buncis *Phaseolus vulgaris* L. merupakan salah satu jenis sayuran tropis Indonesia yang di kelompokkan ke dalam sayuran non klimakterik dan sangat populer, dalam konsumsinya buncis umumnya diolah menjadi berbagai jenis sayur diantaranya sayur sop. Di Indonesia buncis merupakan salah satu produk hortikultura penghasil terbesar selain wortel, bawang, kacang panjang dan kol. Buncis keberadaannya tidak bersifat musiman sehingga tersedia setiap saat, namun selama penyimpanannya mudah mengalami kerusakan baik pada suhu kamar maupun suhu dingin, sehingga perlu dilakukan upaya pengemasan dan penyimpanan dengan baik. Oleh sebab itu, konsumen akan merasa dimudahkan jika buncis bisa diperdagangkan dalam bentuk kemasan segar (Wulandari, 2011).

Umbi lapis pada tanaman bawang merah memiliki kandungan auksin endogen. Auksin endogen yang terdapat pada tanaman bawang merah merupakan hormon yang dibutuhkan tanaman dalam merangsang pertumbuhan vegetatif. Adapun bagian yang memiliki kandungan auksin alami seperti Indole Acetid Acid (IAA) yaitu terdapat pada tunas muda. Auksin yang terdapat pada tanaman bawang merah sangat berperan penting dalam pembesaran, pemanjangan dan pembelahan sel serta dapat mempengaruhi dalam metabolisme asam nukleat pada suatu tanaman (Sigit dan Rani, 2018).

Produksi akan buncis semakin meningkat dikarenakan tingkat permintaan masyarakat akan kebutuhan buncis yang tinggi sehingga perlu dikembangkan secara *in vitro* yakni dengan cara kultur jaringan tanaman. Kultur jaringan merupakan salah satu teknik perbanyakan tanaman dengan menggunakan potongan kecil jaringan atau sel yang dipelihara dalam satu media dan dikerjakan seluruhnya dalam kondisi aseptis. Teknik kultur *in vitro* ini dapat dimanfaatkan untuk membantu program pemuliaan sehingga akan dihasilkan tanaman yang lebih baik (Fauzy dkk., 2016).

Medium kultur merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara kultur jaringan. Berbagai komposisi medium kultur telah diformulasikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dikulturkan. Beberapa jenis formulasi medium bahkan digunakan secara umum untuk berbagai jenis eksplan dan varietas tanaman, seperti dewasa ini, penggunaan pupuk daun sebagai media alternatif untuk kultur jaringan tanaman sudah banyak dilakukan. Pupuk daun yang umum digunakan sebagai alternatif media kultur jaringan tanaman adalah pupuk daun dengan merek dagang Hyponex dan Growmore. Pupuk daun adalah pupuk yang diberikan tanaman melalui daun. Menurut Purwanto (2012), pupuk daun yang komposisinya lengkap dapat digunakan sebagai pengganti bahan-bahan kimia yang digunakan dalam pembuatan media tanam kultur jaringan tanaman. Terdapat beberapa merk pupuk daun yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan media kultur jaringan, diantaranya adalah pupuk daun merk Hyponex.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui respon pertumbuhan akibat pemberian ekstrak bawang merah pada medium Hyponex terhadap planlet *P. vulgaris* secara *in vitro*.

Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - April 2023 di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan (ruang penelitian *in vitro*), Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Pembuatan Larutan Ekstrak Bawang Merah

Pembuatan larutan ekstrak umbi bawang merah dilakukan dengan cara umbi bawang merah sebanyak 500 gram (dikupas kulitnya terlebih dahulu) lalu dicuci hingga bersih dan ditiriskan, kemudian umbi bawang merah tersebut dihaluskan dengan menggunakan blender dan ditambah akuades sebanyak 500 ml, lalu ekstrak dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan disimpan selama 24 jam. Setelah disimpan selama 24 jam, ekstrak disaring menggunakan kain kasa dan kertas saring Whatman no 1 sehingga dihasilkan larutan stok umbi bawang merah dengan konsentrasi 100%.

Pembuatan Medium Tanam

Pembuatan 1 liter medium tanam Hyponex dibutuhkan Hyponex sebanyak 3 gram, gula 30 gram, dan agar 7 gram. Dalam pembuatan medium dengan 5 taraf konsentrasi yang berbeda, Hyponex dibagi ke dalam 5 gelas beaker masing-masing sebanyak 0,6 gram. Selanjutnya dicampurkan dengan gula ke dalam 5 gelas beaker masing-masing sebanyak 6 gram, lalu tambahkan larutan stok ekstrak bawang merah konsentrasi 0%, 7%, 14%, 21%, dan 28% ke dalam masing-masing gelas beaker, selanjutnya tambahkan akuades ke dalam 5 gelas beaker masing-masing hingga larutan mencapai 190 ml lalu diaduk agar Hyponex dan juga gula menjadi larut, lalu diukur pH-nya hingga 5,7 (jika medium terlalu asam tambahkan KOH 1N, namun jika medium terlalu basa tambahkan HCl 1N), selanjutnya tambahkan lagi akuades ke dalam 5 gelas beaker masing-masing hingga larutan mencapai 200 ml, lalu diaduk kembali dengan batang pengaduk, kemudian masukkan larutan tersebut ke dalam panci dan ditambahkan pematat (agar), 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. Lalu sterilisasi medium dengan menggunakan *autoclave* pada tekanan 17,5 psi, 121°C selama 15 menit. Sebelum digunakan, medium diinkubasi selama 3-4 hari pada suhu ruang 22°C untuk memastikan medium tersebut terhindar dari kontaminasi dan dapat digunakan.

Penanaman Benih Buncis *Phaseolus vulgaris* L. ke dalam Medium Tanam

Benih yang digunakan adalah benih *P. vulgaris* yang berukuran seragam diperoleh dari Balai Benih Provinsi Lampung yang telah disertifikasi. Penanaman benih dilakukan dengan cepat dan hati-hati untuk mencegah terjadinya kontaminasi pada tanaman. Benih diambil dari botol kultur dengan pinset steril satu persatu, lalu dibersihkan dan dicuci dengan akuades steril di dalam erlenmeyer selama 5 menit. Selanjutnya benih dicuci kembali dengan bayclean sebanyak 10 ml selama 3 menit dan dibilas kembali dengan akuades 100 ml sebanyak 2 kali. Benih yang sudah dicuci diletakkan di atas cawan petri kemudian ditanam pada medium perlakuan yang berisi 25 ml/botol. Setiap botol kultur terdiri dari 2 benih, lalu tutup botol tersebut di atas nyala api bunsen, lalu bagian tutup botol dibungkus dengan plastik wrap. Botol kultur yang telah ditanami benih tersebut disimpan di rak dalam ruang kultur dengan pencahayaan optimal dan suhu 22°C.

Analisis Statistik

Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap selama 3 minggu setelah penanaman. Parameter yang diamati dan diukur meliputi: persentase planlet hidup yang dihitung dengan rumus (jumlah planlet hidup/jumlah seluruh planlet x 100%) (Nurchayani dkk., 2014), tinggi planlet, jumlah daun, panjang akar, dan analisis kandungan klorofil berupa analisis kandungan klorofil a, b, dan total. Data yang diperoleh dari pertumbuhan planlet *P. vulgaris* dengan penambahan ekstrak bawang merah 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 ANOVA, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % jika terdapat beda nyata antar perlakuan

Hasil dan Pembahasan

Hasil

1. Persentase Jumlah Planlet Hidup

Tabel 1. Persentase Jumlah Planlet *P. vulgaris* yang Hidup

Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (%)	Persentase Jumlah Planlet Hidup pada Hari ke- (%)				
	4	8	12	16	20
0%	100	100	100	100	100
7%	100	100	100	100	100
14%	100	100	100	100	100
21%	100	100	100	100	100
28%	100	100	100	100	100



Gambar 1. Kenampakan planlet *P. vulgaris* dengan perlakuan penambahan berbagai konsentrasi ekstrak bawang merah pada medium Hyponex secara *In vitro* selama 20 hari. (A) = kontrol (0%), (B) = (7%), (C) = 14%, (D) = 21%, dan (E) = 28%.

2. Tinggi Planlet

Tabel 2. Tinggi Planlet *P. vulgaris* 3 Minggu Setelah Perlakuan

Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (%)	Tinggi Planlet (cm) $\bar{y} \pm SE$
0	3,22±0,11576 ^b
7	3,84±0,10296 ^c
14	5,02±0,08 ^d
21	2,76±0,11662 ^a
28	2,38±0,08 ^a

Keterangan: \bar{y} = Rata-Rata Tinggi Planlet; SE = Standar Error
 Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% BNJ (0,05) = 0,43

3. Jumlah Daun

Tabel 3.Jumlah Daun *P. vulgaris* 3 Minggu Setelah Perlakuan

Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (%)	Jumlah Daun (Helai) $\bar{y} \pm SE$
0	1,04±0,09798 ^{ab}
7	1,32±0,04899 ^b
14	1,80±0,14142 ^c
21	0,84±0,09798 ^a
28	0,80±0,08944 ^a

Keterangan: \bar{y} = Rata-Rata Jumlah Daun; SE = Standar Error
 Nilai-nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% BNJ (0,05) = 0,42

4. Panjang Akar

Tabel 4.Panjang Akar *P. vulgaris* 3 Minggu Setelah Perlakuan

Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (%)	Panjang Akar (cm) $\bar{y} \pm SE$
0	4,22±0,08602 ^b
7	5,34±0,09274 ^d
14	6,08±0,10198 ^e
21	4,70±0,13416 ^c
28	3,28±0,13928 ^a

Keterangan: \bar{y} = Rata-Rata Panjang Akar; SE = Standar Error
 Nilai-nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% BNJ (0,05) = 0,48

5. Analisis Kandungan Klorofil a

Tabel 5.Kandungan Klorofil a pada Planlet *P. vulgaris* 3 Minggu Setelah Perlakuan

Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (%)	Klorofil a (mg/g jaringan) $\bar{y} \pm SE$
0	6,30±0,00647
7	6,31±0,00707
14	6,30±0,00583
21	6,28±0,00510
28	6,29±0,00510

Keterangan: \bar{y} = Rata-Rata Klorofil a pada Planlet; SE= Standar Error

6. Analisis Kandungan Klorofil b

Tabel 6.Kandungan Klorofil b pada Planlet *P. vulgaris* 3 Minggu Setelah Perlakuan

Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (%)	Klorofilb (mg/g jaringan) $\bar{y} \pm SE$
0	4,46±0,01414
7	4,48±0,01414
14	4,46±0,01414
21	4,42±0,01208
28	4,44±0,01281

Keterangan: \bar{y} = Rata-Rata Klorofil b pada Planlet; SE= Standar Error

7. Analisis Kandungan Klorofil total

Tabel 6.Kandungan Klorofil total pada Planlet *P. vulgaris* 3 Minggu Setelah Perlakuan

Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (%)	Klorofil Total (mg/g jaringan) $\bar{y} \pm SE$
0	16,78±0,2619
7	16,82±0,2691
14	16,85 ±0,2691
21	16,82±0,2691
28	16,74±0,2619

Keterangan: \bar{y} = Rata-Rata Klorofil total pada Planlet; SE= Standar Error

Pembahasan

Berdasarkan **Tabel 1.** dan **Gambar 1.** hasil dari perlakuan penambahan ekstrak bawang merah ke dalam medium Hyponex pada planlet buncis *P. vulgaris* secara *in vitro* terhadap persentase jumlah planlet hidup menunjukkan 100% planlet hidup. Hal tersebut ditunjukkan dengan kenampakan planlet berwarna hijau yakni dikategorikan sebagai planlet hidup, sedangkan jika planlet tersebut berwarna coklat bahkan hitam maka dikategorikan sebagai planlet mati. Hal tersebut membuktikan bahwa kandungan nutrisi ekstrak bawang merah pada medium Hyponex memberikan pengaruh yang baik bagi planlet agar tetap hidup. Bawang merah memiliki kandungan auksin endogen yang dibutuhkan tanaman dalam merangsang pertumbuhan vegetatif (Sigit dan Rani, 2018). Selain dari ekstrak bawang merah, unsur nutrisi untuk pertumbuhan planlet juga dipenuhi dan didukung oleh medium Hyponex. Dalam pupuk Hyponex memiliki kandungan hara yakni Nitrogen, P₂O₅ dan K₂O dengan dilengkapi unsur hara mikro B, Fe, S, Co, Cu, Mn, Zn dan Mg. Peranan unsur Nitrogen yang terkandung dalam pupuk daun adalah untuk pertumbuhan vegetatif (Nashirah dkk., 2010).

Berdasarkan **Tabel 2.** pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi planlet *P. vulgaris*. Konsentrasi ekstrak bawang merah 14% berpengaruh nyata dengan konsentrasi lainnya dan memiliki nilai rata-rata tertinggi pada tinggi planlet *P. vulgaris*, hal ini diduga karena terdapat kandungan auksin dan sitokinin pada ekstrak bawang merah yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman dan merangsang pembelahan sel di jaringan meristem pada tanaman (Yuliathul dkk., 2015). Selain itu dikarenakan pada ekstrak bawang merah yang mengandung hormon pertumbuhan berupa auksin dan sitokinin dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman dan merangsang pembelahan sel di jaringan meristem pada tanaman, yakni pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, kandungan klorofil, penambahan akar, serta diameter batang, namun jika pemberian ekstrak memiliki dosis yang terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman dikarenakan auksin merupakan hormon yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sehingga berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman, dimana pertumbuhan tinggi tanaman

bisa menurun karena adanya pemberian ekstrak dengan konsentrasi yang terlalu tinggi (Patma dkk., 2013).

Berdasarkan **Tabel 3.** pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah daun pada planlet *P. vulgaris*. Konsentrasi ekstrak bawang merah 14% berpengaruh nyata dengan konsentrasi lainnya dan memiliki nilai rata-rata tertinggi pada jumlah daun planlet *P. vulgaris* dikarenakan terdapat kandungan auksin dan sitokinin pada ekstrak bawang merah yang dapat yang merangsang pembelahan sel di jaringan meristem pada tanaman. (Yuliathul dkk., 2015). Dimana hormon auksin tersebut berpengaruh pada pertumbuhan tanaman salah satunya jumlah daun (Patma dkk., 2013). Dalam kaitannya fungsi zpt, hormon sitokinin juga merupakan zpt yang mempengaruhi munculnya tunas yang proses diferensialnya akan menjadi daun. Dimana auksin akan mempengaruhi kerja sitokinin. Apabila auksin dalam konsentrasi yang tepat, maka transpor sitokinin bekerja sesuai fungsinya untuk menginisiasi tunas yang nantinya akan muncul. Apabila jumlah auksin terlalu tinggi, maka proses diferensiasi daun akan terhambat, karena kemampuan sel meristem membelah lebih tinggi daripada proses diferensiasi menjadi tunas atau daun (*celuler growth over laping*) (Abidin, 2009).

Berdasarkan **Tabel 4.** pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap rata-rata panjang akar planlet *P. vulgaris*. Konsentrasi ekstrak bawang merah 14% berpengaruh nyata dengan konsentrasi lainnya dan memiliki nilai rata-rata tertinggi pada panjang akar planlet *P. vulgaris* dikarenakan terdapat kandungan hormon auksin pada ekstrak bawang merah yang mampu mempengaruhi pertumbuhan akar dimana auksin tersebut merupakan hormon perangsang pertumbuhan akar dengan konsentrasi yang juga dapat mempengaruhi jumlah hormon auksin dari ekstrak bawang merah yang diserap oleh tanaman (Kurniati, 2017). Bawang merah mengandung hormon auksin dan giberelin, sehingga ekstrak bawang merah dapat membantu perkecambahannya maupun pertumbuhan akar dan tunas tanaman (Tarigan dkk., 2017). Pemberian konsentrasi yang tidak tepat bisa mempengaruhi pertumbuhan akar, dimana jika kadar auksin dalam larutan konsentrasi yang diberikan terlalu pekat dan tidak tepat dengan kebutuhan hormon tanaman dapat menghambat pertumbuhan panjang akar karena hormon yang terkandung terlalu tinggi sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan panjang akar.

Berdasarkan **Tabel 5., 6 dan 7.** pemberian ekstrak bawang merah dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rata-rata kandungan klorofil a, klorofil b, dan klorofil total pada planlet *P. vulgaris*. Hal ini diduga karena unsur-unsur dalam pembentukan klorofil seperti N, Mg, Fe, Mn, Cu, dan Zn pada medium tanam baik yang diberikan perlakuan ekstrak bawang merah maupun yang tidak diberikan perlakuan (kontrol) telah menunjang kebutuhan nutrisi dalam menghasilkan kandungan klorofil a, b, dan juga total pada planlet *P. vulgaris*. Selain itu juga diduga karena pemberian konsentrasi ekstrak bawang merah yang tidak tepat yakni terlalu tinggi atau rendah sehingga tidak berpengaruh nyata dalam pembentukan kandungan klorofil a pada planlet *P. vulgaris*, hal ini diperkuat oleh pendapat ahli Pujawati dkk (2017) tentang pemberian konsentrasi perlakuan yang menyatakan bahwa perlakuan hormon atau pemberian ZPT yang tidak tepat yakni yang terlalu sedikit atau banyak akan berpengaruh pada hasil yang hampir sama dengan perlakuan atau tanpa perlakuan, karena menurut Patma dkk (2013) auksin juga berperan penting dalam pertumbuhan kandungan klorofil dengan konsentrasi yang tepat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah dengan berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi planlet, jumlah daun, dan panjang akar pada planlet *P. vulgaris* dengan konsentrasi yang efektif yaitu 14%, tetapi pemberian ekstrak bawang merah dengan berbagai konsentrasi belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan klorofil a, b, dan total pada planlet *P. vulgaris*.

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. 1993. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung.
- Fauzy, E., Mansyur. dan Husni, A. 2016. *Pengaruh Media Murashige and 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)*. Universitas Padjadjaran. Bandung. Halaman 1-17
- Kurniati, F., Hartini, E. dan Solehudin, A. 2019. Effect of type natural substances plant growth regulator on nutmeg (*Myristica fragrans*) seedling. *Agrotech Res J.* 3(1) : 1-7.
- Nashriyah, M., Shamsiah, A.R., Salmah, M., Misnan, S., Maizatul, A.M.N., Jamaliah, M.Y. and, Mazleha, M. 2010. Growth and Mineral Content of Moka racha rckuan as Affected by Lantana camara Weed. *Int J. Agr & Bio. Sci.* 1(1) : 35-39.
- Nurchayani, E., Hadisutrisno, B., Sumardi, I., dan Suharyanto, E. 2014. Identifikasi Galur Planlet Vanili (*Vanilla planifolia Andrews*) Resisten Terhadap Infeksi *Fusarium Oxysporum f. Sp. Vanillae* Hasil Seleksi In Vitro Dengan Asam Fusarat. *Prosiding Seminar Nasional* : 272-79.
- Patma, U., Lollie A, P., Putri., Luthfi A. M., Siregar. 2013. Respon Media Tanam dan Pemberian Auksin Asam Asetat Naftalen Pada Pembibitan Aren (*Arenga pinnata Merr*). *Jurnal Online Agroekoteknologi.* 1(2) : ISSN No. 2337-6597.
- Pujawati, E.D., Susilawati, dan Palawati, H.Q. 2017. Pengaruh Berbagai ZPT terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Bintaro (*Cerbera manghas*) di Green House. *J. Hutan Tropis.* 5(1) : 42 – 47.
- Purwanto, A. 2012. *Pesona Jenmanii*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sigit, S.T.P. dan Rani, P. 2018. Pemanfaatan Bawang Merah (*Allium cepa L.*) sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Budchip Tebu Pada Berbagai Tingkat Waktu Rendaman. *Biofarm 1 Jurnal Ilmiah Pertanian.* 14(2) : 42-44.

- Tarigan, P.L., Nurbaiti, dan Yoseva, S. 2017. Pemberian ekstrak bawang merah sebagai zat pengatur tumbuh alami pada pertumbuhan setek lada (*Piper nigrum* L.). *JOM FAPERTA*. 4(1) : 2-4.
- Wulandari, P. 2011. *Budidaya Tanaman Buncis (Phaseolus Vulgaris L.) untuk Benih di Kebun Benih Hortikultura Bandungan*. Laporan Tugas Akhir. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yuliatul, M., Jalil, M., Hadianto, W.S.T. dan Hasan, A. 2015. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Stek *Mucuna* (*Mucunabracteata*). *Jurnal Agrotek Lestari*. 1(1) : 47-54.