

Respon pertumbuhan tiga jenis sulur cabe jawa dengan pemberian berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh

Growth response of three types of tendrils with various concentrations of growth regulatory substances

Wuri Prameswari^{1*}, Anandyawati², Agustian Efendi³, dan Hermansyah¹

¹Department of Crop Production, Faculty of Agriculture, University of Bengkulu, Indonesia.

²Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Bengkulu, Indonesia.

³Agroecotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, University of Bengkulu, Indonesia.

*Email korespondensi: wprameswari@unib.ac.id

Diterima: 25 Mei 2021 / Disetujui: 13 September 2021

ABSTRACT

Long pepper (Piper retrofractum Vahl.) is an important medicinal plant in the medicinal industry in Indonesia. Long pepper is grown by tendril cuttings, but the obstacles encountered in planting through cuttings are easy to wilt and slow growth. The use of the type of tendril and the concentration of growth regulators (Rootone F) is one of the efforts to accelerate the development of plant cuttings. This study aims to determine the growth response of three types of Long pepper tendril to the administration of various concentrations of Rootone F. The study used a Completely Randomized Block Design (RAKL) with two factors. The first factor is the concentration of Rootone F, which consists of 4 levels, namely 0 mg/litre, 100 mg/litre, 200 mg/litre, 300 mg/litre, and the second factor is the type of tendril which consists of 3 levels, namely soil tendril, climbing tendril, and productive tendrils. The results showed many interactions between the type of tendril and the concentration of Rootone F on the shoot variable. Rootone F concentration had no significant effect on all observation variables. Ground vine is the best type of vine in the growth of Long pepper cuttings.

Keywords: auxin, cuttings, medicinal plants, Rootone F.

ABSTRAK

Cabe jawa merupakan tanaman obat dan rempah yang penting dalam industri obat di Indonesia. Cabe jawa diperbanyak dengan cara stek sulur, namun kendala yang dihadapi dalam penanaman adalah mudah layu dan lambat pertumbuhannya. Penggunaan jenis sulur dan konsentrasi zat pengatur tumbuh (Rootone F) merupakan salah satu upaya untuk mempercepat pertumbuhan stek tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan tiga jenis sulur cabe jawa terhadap pemberian berbagai konsentrasi Rootone F. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi Rootone F yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 mg/liter, 100 mg/liter, 200 mg/liter, 300 mg/liter, dan faktor kedua adalah jenis sulur yang terdiri dari 3 taraf yaitu sulur tanah, sulur panjang, dan sulur produktif. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara jenis sulur dan konsentrasi Rootone F pada variabel jumlah tunas. Konsentrasi Rootone F tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan. Sulur tanah merupakan jenis sulur terbaik dalam pertumbuhan stek cabe jawa.

Kata kunci: auksin, Rootone F, stek, tanaman obat.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara di daerah tropis yang memiliki keanekaragaman hayati tanaman obat. Salah satunya adalah cabe jawa atau lebih dikenal dengan cabe jamu. Cabe jawa merupakan tanaman obat potensial dalam industri obat di Indonesia. Tanaman ini termasuk dalam kelompok famili Piperaceae (Vasavirama dan Upender, 2014) yang mempunyai manfaat sebagai bumbu masakan, insektisida alami (Umami dan Purwani, 2015), obat bronkitis (Evizal, 2013), penurun kolesterol (Kim et.al., 2011), kram perut, influenza, masuk angin, asma, radang mulut (Jamal, 2013), dan antioksidan (Mulia, 2015). Akan tetapi produksi

cabe jawa di Indonesia masih tergolong sangat rendah, hal ini dikarenakan belum adanya kegiatan eksplorasi dan budidaya yang tepat pada komoditas cabe jawa (Nurhuda *et al.*, 2017).

Umumnya perbanyakan tanaman cabe jawa dilakukan secara vegetatif melalui perbanyakan stek. Cara Stek digunakan karena memiliki keunggulan yaitu mempertahankan sifat dan karakter asli dari induknya, serta memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi. Selain itu, perkembangbiakan dengan cara stek merupakan cara terbaik dalam upaya perbanyakan tanaman cabe jawa. Untuk itu perlu adanya pemilihan sulur yang tepat sebagai bahan perbanyakan stek agar tingkat keberhasilan pertumbuhan stek tinggi. Nurhuda *et al.* (2017) mengemukakan bahwa terdapat

tiga jenis sulur tanaman cabe jawa yang dapat dipergunakan sebagai bahan perbanyak stek, yaitu sulur panjat, sulur tanah dan sulur produktif. Sulur panjat merupakan batang utama (cabang primer) yang tumbuh ke atas yang menempel pada tiang atau pohon penegak, sedangkan sulur tanah adalah batang yang muncul dari buku-buku dasar (pada atau dekat permukaan tanah), dan sulur produktif merupakan cabang-cabang yang tumbuh pada bagian ketiak daun batang utama, cabang tersebut tidak memunculkan akar pada buku-bukunya. Berdasarkan hasil penelitian Nurhuda *et al.* (2017) pertumbuhan stek cabe jawa yang menggunakan sulur tanah menunjukkan hasil yang terbaik dari pada sulur panjat. Sedangkan menurut Nengsih *et al.* (2016) sulur panjat menghasilkan bibit lada terbaik dan berbeda nyata dibandingkan dengan sulur produktif dan sulur tanah.

Keberhasilan setek untuk tumbuh dan berakar dipengaruhi oleh faktor internal (bahan setek, posisi bahan setek pada pohon induk, umur setek) dan faktor eksternal (media tanam, suhu dan kelembaban) (Hapsoh dan Hasanah 2011). Hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan dengan menyediakan bibit stek cabe jawa merupakan hal yang sulit dilakukan karena bibit yang digunakan sering mengalami layu sehingga pertumbuhannya relatif lambat karena akarnya belum terbentuk (Syamsiah, 2008).

Untuk mempercepat dan meningkatkan perakaran pada stek dapat dilakukan dengan penambahan hormon tumbuh. Beberapa zat pengatur tumbuh (ZPT) yang dipergunakan untuk meningkatkan perakaran stek antara lain *indole acetic acid* (IAA), *indole butiric acid* (IBA), *naphthalene acetic acid* (NAA), dan Rootone-F. Rootone-F merupakan ZPT sintetik yang bahan aktifnya merupakan gabungan dari IBA dan NAA yang sangat efektif merangsang pertunasan dan pertumbuhan perakaran stek (Arinasa, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian mengenai Respon Pertumbuhan Tiga Jenis Sulur Cabe Jawa dengan Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh untuk menentukan jenis sulur dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang baik untuk pertumbuhan stek cabe jawa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2020 sampai September 2020, bertempat di Medan Baru, Kelurahan Kandang Limun, Kecamatan Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu pada ketinggian ± 10 mdpl. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok.

Lengkap (RAKL) yang terdiri dari dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu konsentrasi Rootone-F yang terdiri dari 0 mg/liter, 100 mg/liter, 200 mg/liter, 300 mg/liter dan faktor kedua jenis sulur cabe jawa yang terdiri dari sulur tanah, sulur panjat, sulur produktif. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali dan terdiri dari 36 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 5 tanaman.

Tahapan Penelitian dilakukan dengan persiapan tempat pembibitan dan media tanam dengan mencampurkan tanah, pasir, dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 1:1:1 atau v/v Media tanam dimasukkan ke dalam polibag dengan diameter 15 cm dan tinggi 20. Pembuatan naungan dibuat dengan ukuran panjang 3,85 meter dan lebar 4 meter. Tiang naungan terbuat dari bambu dengan tinggi 1,5 meter berada di depan dan 1 meter berada di belakang kemudian bagian atas naungan ditutup menggunakan paranet 75%.

Pengambilan bahan stek cabe jawa dua ruas yang berasal dari sulur tanah, sulur panjat dan sulur produktif. Penyiapan larutan Rootone F dengan ditimbang menggunakan timbangan analitik untuk masing-masing konsentrasi, kemudian tiap konsentrasi dilarutkan dalam 1 liter air yang sudah diukur menggunakan gelas ukur 1 liter, kemudian aduk secara merata. Setelah itu sulur yang sudah dipotong sebesar 10 cm direndam pada larutan rootone F selama 15 menit. Penanaman melakukan dengan stek cabe jawa direndam kembali dalam larutan fungisida yang berbahan aktif *menkozeb* dengan dosis 3 gram/L dan campur dengan air selama 15 menit. Kemudian ditanam pada pagi hari dalam polibag yang telah diisi media tanam dan telah disiram terlebih dahulu agar kondisi media tanam lembab. Pemeliharaan dilakukan yaitu dengan melakukan penyiraman sekitar tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam pada seluruh variabel yang diamati (Tabel 1) menunjukkan bahwa jenis sulur berpengaruh nyata terhadap seluruh variabel yang diamati. Sementara itu, konsentrasi zat pengatur tumbuh (Rootone F) tidak berpengaruh nyata pada seluruh variabel yang diamati. Interaksi antara perlakuan jenis sulur dan konsentrasi Rootone F berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah tunas.

Persentase Pertumbuhan Steck Cabe Jawa Pada Tiga Jenis Sulur

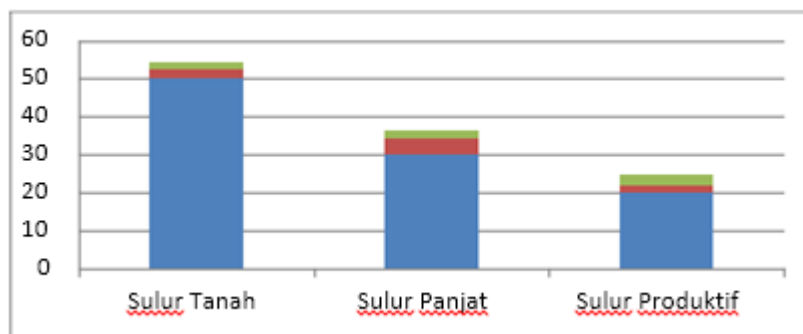
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata waktu muncul tunas stek cabe jawa pada tiga jenis sulur adalah sekitar umur 4 MST (minggu setelah tanam). Hampir sebagian besar stek mulai bertunas pada waktu yang hampir sama, yang membedakan hanya persentase pertumbuhan stek cabe jawa.

Persentase pertumbuhan stek cabe jawa pada tiga jenis sulur menunjukkan berbeda nyata (Gambar 1). Steck sulur tanah memiliki presentase tumbuh lebih tinggi bila dibandingkan dengan stek sulur panjat dan sulur produktif. Sekitar 60% pertumbuhan stek pada sulur tanah, kemudian diikuti oleh sulur panjat sebesar 35% dan sebesar 20% pada sulur produktif. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurhuda *et al.* (2017) mengemukakan bahwa sulur tanah memiliki persentase pertumbuhan terbaik sebagai bahan perbanyak tanaman cabe jawa secara vegetatif.

Tabel 1. Rekapitulasi Sidik Ragam Pertumbuhan Tiga Jenis Sultur Cabe Jawa dengan Pemberian Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh

Peubah Pengamatan (#)	Nilai F Hitung		
	S	D	D x S
Diameter Tunas	8,00*	0,26 ^{ns}	2,09 ^{ns}
Jumlah Tunas	5,59 **	2,62 ^{ns}	2,51*
Jumlah Daun	37,76*	0,65 ^{ns}	0,70 ^{ns}
Jumlah Buku	32,87 *	1,22 ^{ns}	1,11 ^{ns}
Panjang Tunas	32,58 *	0,77 ^{ns}	1,16 ^{ns}
Panjang Akar	5,79 *	1,73 ^{ns}	1,24 ^{ns}

Keterangan: * = Berpengaruh nyata berdasarkan F Tabel 0,05, ** = berpengaruh sangat nyata berdasarkan F Tabel 0,01, ns = Berpengaruh tidak nyata, S = Jenis Sultur, D = Konsentrasi ZPT (Rootone F), S x D = Interaksi antara Jenis Sultur dan konsentrasi ZPT, # =(Transformasi data = $\sqrt{x+0,5}$).



Gambar 1. Persentase Tumbuh Tiga Jenis Sultur Cabe Jawa

Tabel 2. Interaksi antara Tiga Jenis Sultur dengan Konsentrasi Rootone F pada variabel pengamatan jumlah tunas 14 MST

Konsentrasi Rootone F (mg/L)	Jenis Sultur		
	Sultur Tanah	Sultur Panjang	Sultur Produktif
0	1,66 a A	1,70 a AB	1,80 a A
100	1,67 ab A	2,20 a A	1,17 b AB
200	1,80 a A	1,10 b B	1,00 b B
300	1,87 a A	1,33 b B	1,13 b B

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kapital yang sama pada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama untuk baris yang sama berarti berbeda tidak nyata pada DMRT taraf 5%

Interaksi Antara Jenis Sultur dan Konsentrasi Rootone-F Terhadap Pertumbuhan Stek Cabe Jawa

Hasil analisis menunjukkan interaksi antara tiga jenis sultur dengan konsentrasi Rootone F. Pada variabel pengamatan jumlah tunas (Tabel 2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis sultur tanah menghasilkan jumlah tunas berbeda tidak nyata jika diaplikasikan dengan konsentrasi zat pengatur tumbuh. Meskipun secara angka sultur tanah memberikan jumlah tunas terbanyak pada

aplikasi zat pengatur tumbuh 300 mg/L jika dibandingkan jumlah tunas sultur tanah tanpa pemberian zat pengatur tumbuh. Hal ini disebabkan karena perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang diberikan memiliki pola respon yang sama sehingga tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan cabe jawa yang berasal dari sultur tanah, selain itu stek asal sultur tanah juga sudah banyak memiliki akar yang menempel pada buku-bukunya yang mendukung untuk proses penyerapan unsur hara sehingga pertumbuhannya seragam dibandingkan dengan jenis sultur

panjang dan produktif (Melati *et al.*, 2012). Pemberian aplikasi zat pengatur tumbuh pada jenis sulur panjang dan sulur produktif memberikan respon yang berbeda nyata terhadap jumlah tunas yang dihasilkan. Aplikasi zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi 100 mg/L menghasilkan jumlah tunas terbanyak pada sulur panjang, meskipun berbeda tidak nyata dengan kontrol namun berbeda nyata dengan aplikasi zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi 200 mg/L dan 300 mg/L. Hal ini diduga karena sifat zat pengatur tumbuh dapat merangsang pertumbuhan jika diberikan dalam jumlah yang kecil sebaliknya dapat menghambat proses pertumbuhan jika diberikan dengan jumlah konsentrasi yang besar (Suprianto, 2011). Pendapat ini juga bertolak belakang terhadap penelitian (Nurhuda *et al.*, 2017) menyatakan bahwa sulur panjang memiliki pertumbuhan yang paling baik dibandingkan dengan sulur tanah hal ini disebabkan sulur panjang memiliki ukuran lebih besar jika dibandingkan dengan sulur tanah, perbedaan ukuran ini sangat menentukan pertumbuhan karena semakin besar bahan tanam maka semakin banyak karbohidrat yang dapat dijadikan energi sebagai bahan makanan sebelum terbentuknya inisiasi akar.

Sulur produktif dengan perlakuan kontrol zat pengatur tumbuh secara statistika menghasilkan jumlah tunas berbeda nyata terhadap konsentrasi Rootone F 200, dan 300 mg/L. Tetapi, tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100 mg/L. Namun secara angka perlakuan kontrol zat pengatur tumbuh menghasilkan jumlah tunas terbanyak. Hal ini diduga karena perendaman selama 15 menit dianggap terlalu singkat yang menyebabkan stek tidak dapat menyerap zat pengatur tumbuh yang diberikan sehingga tidak adanya pengaruh pada

jumlah tunas dengan pemberian zpt pada berbagai konsentrasi (Supriadi *et al.*, 2020)

Pengaruh Konsentrasi Rootone F terhadap Pertumbuhan Stek Cabe Jawa

Penggunaan zat pengatur tumbuh untuk merangsang pertumbuhan akar dan tunas pada tanaman. Penggunaan zat pengatur tumbuh yang terdiri dari beberapa macam bahan aktif lebih efektif jika dibandingkan dengan menggunakan bahan aktif tunggal. Secara umum macam-macam hormon atau zat pengatur tumbuh dapat dibagi dalam tiga kelompok penting yaitu auksin, sitokoinin dan gibberellin.

Hasil analisis lanjut menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh (Rootone F) berpengaruh tidak nyata terhadap variabel panjang tunas dan diameter tunas, namun berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah tunas (Tabel 3). Hal ini diduga bahwa keberhasilan stek dipengaruhi konsentrasi dan lama perendaman yang diberikan. Apabila konsentrasi tinggi ≥ 300 mg/L dilakukan dalam waktu yang singkat, tetapi pada konsentrasi rendah ≤ 300 mg/L dibutuhkan waktu perendaman yang lama agar stek dapat menyerap zpt yang diberikan (Kusdianto 2012). Selain itu diduga bahwa tempat pada saat pemberian zpt juga sangat berpengaruh terhadap proses penyerapan zat pengatur tumbuh auksin, karena perendaman stek pada ruang terbuka dapat mempengaruhi mekanisme kerja zpt menjadi kurang efektif karena hanya efektif pada tempat yang teduh (Nurkhasanah *et al.*, 2013), dimana pada penelitian ini yang telah dilakukan pada areal terbuka.

Tabel 3. Rata-rata Pertumbuhan Stek Cabe 14 MST pada Berbagai Konsentrasi Rootone F

Konsentrasi Rootone F (mg/L)	Panjang Tunas (cm)	Jumlah Tunas (buah)	Diameter Tunas (cm)
0	2.26 a	1.47 a	1.47 a
100	2.31 a	1.45 a	1.46 a
200	2.07 a	1.32 b	1.44 a
300	2.03 a	1.38 ab	1.47 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada DMRT taraf 5%

Tabel 4. Rata-rata Pertumbuhan Stek Cabe 14 MST pada Berbagai Jenis Sulur Stek Cabe Jawa

Jenis Sulur	Panjang Tunas (cm)	Jumlah Tunas (buah)	Diameter Tunas (cm)
Sulur Tanah	2.99 a	1.48 a	1.40 b
Sulur Panjang	2.07 b	1.42 a	1.51 a
Sulur Produktif	1.44 c	1.31 b	1.48 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada DMRT taraf 5%

Pengaruh Jenis Sulur Terhadap Pertumbuhan cabe jawa

Umunya cabe jawa diperbanyak secara vegetatif dengan metode stek yaitu stek sulur panjang, sulur tanah dan sulur produktif. Bahan tanam yang digunakan masing-masing memiliki keunggulan yang berbeda sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan awal tanaman (Nurhuda *et al.*, 2017).

Data hasil uji lanjut menunjukkan bahwa hasil pertumbuhan stek cabe jawa pada sulur tanah dan sulur panjang tidak memberikan perbedaan nyata pada variabel jumlah tunas, akan tetapi berbeda nyata pada sulur produktif. Dimana jumlah tunas pada sulur tanah sebesar 1,48 buah dan sulur panjang sebesar 1,42 buah, sedangkan sulur produktif hanya sekitar 1,31 buah. Sementara itu, untuk variabel diameter tunas sulur panjang tidak berbeda nyata dengan sulur produktif, namun berbeda nyata pada sulur tanah. Diameter tunas sulur panjang cenderung lebih besar bila dibandingkan dengan sulur tanah dan sulur produktif. Diameter sulur panjang sebesar 1,51 cm, yang diikuti oleh diameter sulur produktif sebesar 1,48 cm dan sulur tanah sebesar 1,40 cm, dimana sulur tanah memiliki diameter tunas terkecil. Selain itu, panjang tunas ketiga jenis sulur menunjukkan berbeda nyata, dimana sulur tanah memiliki panjang tunas terpanjang yaitu sebesar 2,99 cm, yang kemudian diikuti oleh sulur panjang dan sulur produktif sebesar 2,07 cm dan 1,44 cm secara berturut-turut (Tabel 4).

Hal tersebut sejalan dengan penelitian Nurhuda *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa sulur tanah merupakan bahan tanam terbaik dari pada sulur panjang dan sulur produktif dikarenakan asal sulur tanah sudah memiliki akar pada buku-bukunya sehingga mendukung proses pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan dengan sulur panjang dan produktif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) Kombinasi konsentrasi 200 mg/L dengan jenis sulur panjang menghasilkan pertumbuhan jumlah tunas stek cabe jawa tertinggi, dan (2) Penggunaan sulur tanah dalam perbanyak stek cabe jawa menghasilkan pertumbuhan diameter tunas, jumlah daun, jumlah buku, jumlah tunas, dan panjang akar terbaik bila dibandingkan dengan sulur panjang dan produktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh PNB PAPERTA Tahun 2020 dengan nomorkontrak 23999/UN30.11/PM/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinasa, I. B. K. 2015. Pengaruh konsentrasi Rootone-F dan panjang setek pada pertumbuhan *Begonia tuberosa* Lmk. *Jurnal Hortikultura*, 25(2): 142-149.
- Evizal, R. 2013. Tanaman Rempah dan Fitofarmaka. Fakultas Pertanian Unila, Bandar Lampung.
- Hapsah dan Y. Hasanah. 2011. Budidaya Tanaman Obat dan Rempah. USU Press, Medan.
- Jamal, Y., P. Irawati, A.Fathoni, A. Agusta. 2013. Chemical constituents and antibacterial effect of essential oil of javaness pepper leaves (*Piper retrofractum* Vahl.). *Media Litbangkes*, 23(2): 65-72.
- Kim, K.J., Lee, M.S., Jo, K., Hwang, J.K. (2011) Piperidine alkaloids from *Piper retrofractum* Vahl. Protect against high-fat diet-induced obesity by regulating lipid metabolism and activating AMP-activated protein kinase, *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 411(1), 219-225.
- Kusdianto, W.B. 2012. Efektivitas konsentrasi IBA (Indole Butyric Acid) dan lama perendaman terhadap pertumbuhan stek jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* Swingle). *Skripsi Pada Program Studi Agroteknologi*. Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Melati, M. dan I. Saleh. 2012. Pertumbuhan Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) perdu dengan berbagai teknik pemupukan. *J. Agrovigor*. 11(2):195-201.
- Nengsih, Y., R. Marpaung dan Alkori. 2016. Sulur panjang merupakan sumber stek terbaik untuk perbanyak bibit lada secara vegetatif. *Jurnal Media Pertanian*, 1(1): 29-35.
- Nurhuda, A., N. Azizah dan E. Widaryanto. 2017. Kajian jenis dan bagian sulur pada pertumbuhan stek cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(1):154-160.
- Suprianto dan Kaka E. P. 2011. Pengaruh zat pengatur tumbuh rootone-f terhadap pertumbuhan stek *Duabanga mollucana* Blume. *Jurnal Silviculture Tropika*, 3(1):59-65
- Nurkhasanah, N., K.P. Wicaksono dan E. Widaryanto. 2013. Studi pemberian air dan tingkat naungan terhadap pertumbuhan bibit tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(4):325-332.
- Supriyadi, T., KD, T. S., Suprapti, E., dan Budiyono, A. 2020. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman stek lada (*piper nigrum*) dalam larutan zat pengatur tumbuh (auksin). *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 20(2):158-169
- Umami, L dan Purwani, K., I. (2015). *Pengaruh Ekstrak Buah Cabe Jamu (Piper retrofractum Vahl.) terhadap Perkembangan Larva Grayak (Spodoptera litura F.)*. Surabaya: ITS.
- Vasavirama, K. and Upender, M. (2014) Piperine: A Valuable Alkaloid from Piper Species, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(4), 34-38.