

PENGARUH KONSENTRASI *Rootone-F* TERHADAP PERTUMBUHAN STEK KASTUBA (*Euphorbia pulcherrima* Wild)

Yulian Abdullah, Ali Hasan, Yulius Payong Dosi

Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang

ABSTARK

Kastuba merupakan tanaman yang dikenal sebagai tanaman liar maupun dibudidayakan. Perbanyak kastuba secara generatif membutuhkan waktu yang lama karna biji mengalami masa dormansi sehingga diperlukan perbanyak vegetatif yaitu stek, perbanyak menggunakan stek dibatasi oleh sedikitnya stek yang membentuk akar dan lambatnya pertumbuhan tunas. Oleh sebab itu zat pengatur tumbuh *Rootone-F* diperlukan untuk mendorong pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini mendapatkan konsentrasi *Rootone-F* yang berpengaruh terhadap pertumbuhan stek kastuba. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Penelitian dilaksanakan pada bulan (Mei- Juli 2022) dengan parameter yang diamati : persentase stek hidup, waktu muncul tunas, panjang tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar dengan waktu pengamatan 14 sampai dengan 56 HST. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi *Rootone-F* memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap panjang tunas umur 14, 28 HST, jumlah daun umur 14 dan 28 HST, panjang akar umur 28, 42 dan 56 HST dan jumlah akar umur 14, 28 HST serta berpengaruh nyata terhadap panjang tunas umur 42 dan 56 HST, jumlah daun umur 42 dan 56 HST, panjang akar umur 14 HST dan jumlah akar umur 28, 42 dan 56 HST. Perlakuan konsentrasi *Rootone-F* 150 ppm memberikan hasil terbaik terhadap waktu muncul tunas (3,75 HST), panjang tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar umur 14, 28, 42 dan 56 HST. konsentrasi *Rootone -F* 150 ppm merupakan konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan stek kastuba dengan lama perendaman 1 jam.

Kata kunci : Kastuba, stek, *rootone-F*, pertumbuhan

Tanaman kastuba merupakan tanaman hias yang digemari masyarakat karena warna *braktea* cerah yang berasal dari daun. Bentuk tajuk kastuba yang rimbun dan kompak dengan warna yang mencolok menjadi salah satu pertimbangan dalam memilih tanaman kastuba untuk menghias atau mendekorasi suatu ruangan baik *indoor* maupun *outdoor*. Tanaman kastuba merupakan tanaman hari pendek yang akan berbunga jika mendapatkan cahaya matahari lebih pendek dari titik kritisnya (Mc.Donald, 2003). Kastuba juga merupakan komoditas hortikultura yang cukup bernilai ekonomi tinggi dan banyak diminati konsumen serta dapat dibudidayakan secara komersial (Olberg, 2016). Nilai ekonomi yang tinggi disebabkan karena kastuba merupakan tanaman musiman atau “seasonal” yang hanya diproduksi pada periode tertentu setiap tahunnya (Rahmawati, dkk., 2020).

Umumnya, kastuba dibudidayakan dengan cara stek (Rendy dan Ainun, 2015). Cara ini adalah cara pembudidayaan tanaman kastuba yang cukup sederhana dan cepat namun tetap menghasilkan tunas keturunan yang sama dengan induknya. Selain itu, dengan cara stek tidak menggunakan teknik-teknik tertentu yang sulit atau khusus dalam pengaplikasiannya (Agustiarini dan Sitawati, 2021). Stek adalah perbanyakan tanaman dengan cara memotong bagian tanaman untuk ditanam sehingga menghasilkan tanaman baru. Perbanyakan dengan cara stek juga diartikan sebagai cara memperbanyak tanaman dengan cara memisahkan organ

vegetatif dari pohon induk. Keriteria pohon induk yang digunakan untuk stek yaitu tanaman sehat, pertumbuhan normal, dan bebas hama penyakit, batang atau cabang yang digunakan untuk bahan stek berdiameter ± 1 cm dan berumur minimal 3 bulan (Rahmawati, dkk 2020).

Masalah yang dialami dalam perbanyakan tanaman kastuba adalah tingkat keberhasilan tanaman yang dihasilkan secara stek. Bahan stek yang diambil dari bagian pucuk, tengah, dan bawah menyebabkan bibit tanaman yang tidak serempak, hal ini menyebabkan pertumbuhan stek menjadi terganggu.

Usaha yang dapat dilakukan dalam pembiakan kastuba dengan kendala tersebut, pada umumnya menggunakan hormon atau zat pengatur tumbuh kelompok auksin (Suprpto, 2004). Hal tersebut dilakukan dalam upaya menumbuhkan akar dan pemanjangan tunas. Auksin merupakan faktor yang mempengaruhi tanaman dari faktor luar.

Zat pengatur tumbuh sintetis yang sering digunakan dari golongan auksin adalah indol-3 butiric acid (IBA) dan neptalen asetat acid (NAA) dengan nama dagang Rootone F (Gumelar dan Ari, 2019). Rootone-F juga berfungsi mendorong pertumbuhan tanaman, memperbaiki mutu dan meningkatkan hasil tanaman. Dalam cara kerjanya, Rootone-F dapat terserap oleh tanaman dan merangsang aliran protoplasmatik sel serta mempercepat perkecambahan dan perakaran, tetapi bila konsentrasinya berlebihan maka dapat menghambat pertumbuhan (Gornik dan Grzesik, 2005).

Hasil penelitian Chayadi, dkk. (2017) mendapatkan hasil dari pemberian Rootone-F pada konsentrasi 100 ppm merupakan yang terbaik pada setek batang puring dengan rerata jumlah tunas dan akar yang paling tinggi. Sementara hasil penelitian Fadhillah (2018), menunjukkan hasil bahwa konsentrasi Rootone-F 200 ppm dengan lama waktu perendaman 1 jam memberikan pengaruh pada waktu muncul tunas yang lebih cepat, jumlah daun yang lebih banyak dan nilai rasio tajuk akar tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan konsentrasi Rootone-F yang berpengaruh terhadap pertumbuhan stek kastuba

MATERI DAN METODE

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 kelompok (ulangan) dengan total unit yaitu 24 percobaan, Setiap percobaan terdiri dari 10 stek kastuba.

Setiap percobaan diamati sebanyak 2 tanaman sampel.

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian ini yaitu: persentase stek hidup, waktu tumbuh tunas, panjang tunas, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar.

Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan sidik ragam, jika terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Stek Hidup

Persentase setek hidup merupakan salah satu indikator keberhasilan penyetekan. Persentase setek hidup dihitung berdasarkan jumlah setek yang hidup dibanding total sampel tanaman dalam perlakuan. Persentase setek hidup ini dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar.

Tabel 1. Rata-rata Persentase Stek Hidup Tanaman Kastuba pada berbagai Konsentrasi Rootone-F

Perlakuan Berbagai Konsentrasi Rootone-F	Rata-rata Persentase Stek Hidup (%)
P0 = 0 ppm (kontrol)	87,50
P1 = 50 ppm	90,00
P2 = 100 ppm	92,50
P3 = 150 ppm	97,50
P4 = 200 ppm	90,00
P5 = 250 ppm	85,00

Pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa rata-rata peresentase hidup setek tanaman kastuba berkisar 85 – 97%. Perlakuan konsentrasi Rootone-F 150 ppm mendapatkan pengaruh lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena Rootone-F merupakan sumber auksin, peran auksin dalam pertumbuhan tanaman adalah memacu pertumbuhan tunas. Di dalam tanaman auksin memacu reaksi-reaksi biokimia dan mengubah komposisinya. Perubahan komposisi kimia di dalam tanaman tersebut mengakibatkan terjadinya pembentukan bagian tanaman seperti akar, tunas, dan daun.

Rootone F mengandung NAA dan IBA merupakan auksin yang dapat memacu atau mendorong terjadinya proses-proses fisiologi di dalam tanaman yang meliputi pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel yang juga merupakan proses sebelum terjadinya pembentukan organ-organ tanaman (Wattimena 1988).

Waktu Tumbuh Tunas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa saat tumbuh tunas dengan konsentrasi Rootone-F berbeda nyata terhadap kecepatan muncul tunas, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Waktu Muncul Tunas Stek Kastuba pada berbagai Konsentrasi Rootone-F

Perlakuan Konsentrasi Rootone-F	Saat Tumbuh Tunas (HST)
P0 = 0 ppm	5,75 ab
P1 = 50 ppm	4,75 ab
P2 = 100 ppm	5,50 ab
P3 = 150 ppm	3,75 a
P4 = 200 ppm	5,25 ab
P5 = 250 ppm	4,75 ab

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan hasil bahwa perlakuan konsentrasi rootone-F 150 ppm dapat memunculkan tunas paling cepat yaitu 3,75 (HST) . Rohma dan Syakiroh. (2019), menyatakan bahwa selain auksin, di dalam Rootone-F terdapat sitokinin yang mampu menstimulasi pembentukan tunas pada stek. Apabila rootone-F diaplikasikan pada dasar setek dalam

konsentrasi optimum, maka tunas akan lebih cepat terbentuk, sehingga menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak. Surata (2008) menyatakan bahwa auksin pada konsentrasi yang tepat sangat berperan dalam deferensiasi sel, namun pada konsentrasi di atas optimum dapat bersifat menghambat pertumbuhan serta dapat menurunkan hasil tanaman.

Panjang Tunas

Pertumbuhan tanaman adalah proses pembelahan dan pemanjangan sel pertambahan panjang suatu tanaman atau bagian tanaman.

Pertumbuhan pada meristem ujung tunas akan menghasilkan sel-sel baru sehingga akan terjadi penambahan tinggi dan panjang. (Gardner *dkk.* 2008)

Tabel 3. Rata-rata Panjang Tunas Stek Kastuba pada berbagai Konsentrasi Rootone-F

Perlakuan Konsentrasi Rootone-F	Rata-rata Panjang Tunas (cm)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
P0 = 0 ppm	2,90 a	7,71 a	13,54 a	24,88 a
P1 = 50 ppm	5,11 b	12,00 ab	24,19 ab	30,86 ab
P2 = 100 ppm	5,50 b	12,94 ab	26,71 b	31,00 ab
P3 = 150 ppm	5,84 b	17,25 b	28,50 b	38,93 b
P4 = 200 ppm	5,55 b	13,25 ab	26,40 b	34,63 ab
P5 = 250 ppm	4,49 ab	9,79 a	23,73 ab	32,34 ab

Berdasarkan pada Tabel 3. menunjukkan bahwa nilai tertinggi rata-rata panjang tunas stek kastuba pada hari pengamatan 14, 28, 42 dan 56 HST terdapat pada perlakuan konsentrasi 150 ppm. Tetapi hanya berbeda nyata terhadap perlakuan 0 ppm pada semua pengamatan serta perlakuan 250 ppm pada 28 HST. Menurut Sudrajad dan Widodo (2011) kandungan IBA dan NAA yang terdapat dalam *Rootone-F* menggiatkan pembentukan kalus dan akar yang berfungsi untuk penyerapan

unsur hara yang dibutuhkan bagi pertumbuhan stek seperti panjang tunas. Adanya auksin dalam kondisi aktif dan efektif mendorong pembelahan dan pemanjangan sel serta meningkatkan pertumbuhan jumlah daun dan luas daun Rohma dan Syakiroh. (2019)

Jumlah Daun

Perlakuan Konsentrasi Rootone-F 150 ppm menunjukkan hasil berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan 0 ppm pada variabel pengamatan jumlah daun tanaman kastuba umur 14, 28, 42, 56 HST.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Stek Kastuba pada berbagai Konsentrasi Rootone-F

Perlakuan Konsentrasi Rootone-F	Rata-rata Jumlah Daun (helai)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
P0 = 0 ppm	5,00 a	9,75 a	15,50 a	22,38 a
P1 = 50 ppm	13,38 b	18,00 ab	23,63 ab	29,88 ab
P2 = 100 ppm	14,75 b	23,13 b	29,13 b	35,00 ab
P3 = 150 ppm	15,25 b	23,88 b	29,63 b	37,38 b
P4 = 200 ppm	14,25 b	18,38 ab	24,00 ab	28,38 ab
P5 = 250 ppm	12,25 ab	17,25 ab	23,50 ab	28,63 ab

Data pada Tabel 4. menunjukkan bahwa nilai tertinggi pada pengamatan variabel jumlah daun terdapat pada perlakuan konsentrasi Rootone-F 150 ppm pada semua hari pengamatan. Fitri, dkk. (2021) mengemukakan bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan stek berupa faktor internal dan eksternal, faktor internal yakni faktor genetik, enzim dan hormon. Faktor eksternal meliputi nutrisi, cahaya, air, suhu, dan kelembaban. stek yang telah ditanam pada media akan memanfaatkan cadangan makanan yang tersedia pada bagian batang stek dan penyiraman yang dilakukan selama penelitian. Besar kecilnya batang bahan stek yang digunakan juga akan mempengaruhi besar kecilnya cadangan makanan yang tersedia.

Semakin besar batang bahan stek yang digunakan semakin besar juga cadangan makanan yang tersedia pada stek, dan juga sebaliknya. Konsidi ruangan pertumbuhan selalu dijaga juga merupakan usaha untuk mempertahankan kelembaban stek. Napitupulu (2006) mengatakan bahwa bahan stek dengan diameter batang yang kecil mengandung jaringan-jaringan yang belum sempurna, akan berpengaruh pada lambatnya proses pembentukan daun dan tidak merata.

Panjang Akar

Panjang akar berkaitan dengan jumlah akar yang tumbuh pada stek, jikalau akar yang tumbuh banyak, kemampuan akar menyerap unsur hara semakin besar sehingga pertumbuhan tanaman pun akan baik (Fitri, dkk. 2021).

Tabel 5. Rata-rata Panjang Akar Stek Kastuba pada berbagai Konsentrasi Rootone-F

Perlakuan Konsentrasi Rootone-F	Rata-rata Panjang Akar (cm)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
P0 = 0 ppm	1,39 a	3,03 ab	4,65 ab	6,78 a
P1 = 50 ppm	1,84 ab	3,91 abc	6,00 bc	8,11 ab
P2 = 100 ppm	1,69 ab	4,28 bc	6,68 c	8,00 ab
P3 = 150 ppm	2,56 b	4,83 c	6,85 c	8,49 b
P4 = 200 ppm	2,11 ab	3,63 abc	5,66 bc	8,04 ab
P5 = 250 ppm	1,36 a	2,79 a	3,95 a	6,23 ab

Hasil pengamatan panjang akar yang ditunjukkan pada Tabel 5. menunjukkan hasil yaitu pada umur 14 HST perlakuan konsentrasi Rootone-F 150 ppm memberikan rata-rata panjang akar tanaman kastuba terpanjang yaitu 2,56 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi Rootone-F 0 ppm

dan 250 ppm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 28 HST dan 42 HST perlakuan konsentrasi Rootone-F 150 ppm memberikan rata-rata akar terpanjang yaitu 4,83 dan 6,85 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan 0 ppm dan 250 ppm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan

pada umur 56 HST perlakuan konsentrasi 150 ppm memberikan rata-rata panjang akar terpanjang yaitu 8,49 dan berbeda nyata dengan perlakuan 0 ppm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Fanesa (2011), bahwa kadar auksin yang optimal akan memacu pertumbuhan dan perkembangan awal akar. Sudrajat dan Widodo (2011) mengemukakan bahwa penggunaan Rootone-F dengan konsentrasi yang sesuai sebagai auksin eksogen bekerja sinergis dengan auksin endogen untuk merangsang proses pembentukan, permunculan serta differensiasi primordia akar sehingga dapat meningkatkan pemanjangan dan jumlah akar.

Jumlah Akar

Jumlah akar pada hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan hasil yang berbeda nyata baik pada pengamatan pertama 14 HST hingga terakhir yaitu pada umur 56 HST. Sama halnya seperti panjang akar, pada parameter pengamatan jumlah akar nilai tertinggi ditunjukkan oleh konsentrasi perlakuan ZPT konsentrasi 150 ppm.

Tabel 6. Rata-rata Jumlah Akar Stek Kastuba pada berbagai Konsentrasi Rootone-F

Perlakuan Konsentrasi Rootone-F	Rata-rata Jumlah Akar (helai)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
P0 = 0 ppm	2,38 a	4,25 a	8,75 a	12,63 a
P1 = 50 ppm	2,50 a	5,88 ab	9,38 ab	16,25 ab
P2 = 100 ppm	1,88 a	5,25 ab	10,25 ab	17,88 ab
P3 = 150 ppm	4,25 b	7,00 b	14,13 b	25,00 b
P4 = 200 ppm	3,38 ab	6,88 b	12,00 ab	20,25 ab
P5 = 250 ppm	2,38 a	5,13 ab	8,00 a	14,25 ab

Hasil pengamatan yang ditampilkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian ZPT dengan auksin memberikan hasil yang signifikan terhadap jumlah akar stek tanaman bougenville, dimana pertumbuhan akar yang berpotensi yang lebih besar adalah stek dengan konsentrasi ZPT yang paling tinggi (Memon *dkk.*, 2013).

Selain itu juga menurut Budianto *dkk.* (2013) kandungan bahan setek terutama kandungan karbohidrat dan nitrogen sangat menentukan pertumbuhan akar dan tunas setek dengan meningkatnya proporsi auksin dengan konstituen tersebut akan meningkatkan pertumbuhan tunas dan akar.

Selanjutnya Wiraatmaja (2017) menyatakan bahwa peran salah satu senyawa organik yang dapat membantu mempercepat proses pertumbuhan dan perkembangan akar yaitu auksin.

PENUTUP

Simpulan

Perlakuan konsentrasi Rootone-F 150 ppm berpengaruh nyata terhadap waktu tumbuh tunas, jumlah daun, panjang tunas dan jumlah akar stek kastuba pada umur 14 HST, 28 HST, 42 HST dan 56 HST.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat nilai rata-rata perlakuan pada semua variabel pengamatan memiliki nilai yang hampir sama. Hal ini diduga karena taraf konsentrasi Rootone-F (0ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200ppm dan 250 ppm) terlalu kecil, sehingga kurang menunjukkan penambahan nutrisi yang dibutuhkan untuk menginisiasi terbentuknya akar, tunas baru serta daun pada stek kastuba.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiarini, Novita., dan Sitawati . 2021. Pengaruh Bahan Tanam dan Napthalene Acetic Acid (NAA) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kastuba (*Euphorbia pulcherrima*). *Plantropica: Journal of Agricultural Science* 2021. 6(2):131-137. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
<https://jpt.ub.ac.id/index.php/jpt/article/download/295/232>
- Budianto, E.A., Badami, K., dan Arsyamunir, A. 2013. Pengaruh Kombinasi Macam ZPT dengan Lama Perendaman yang Berbeda terhadap Keberhasilan Pembibitan Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pv) secara Stek. *Agrovigor* 6(2):106-111.<https://journal.trunojoyo.ac.id/agrovigor/article/download/1485/1272>
DOI:
<https://doi.org/10.21107/agrovigor.v6i2.1485>
- Cahyadi,O., Iskandar, AM dan Hafiz Ardian 2017. Pemberian Rootone – F Terhadap Pertumbuhan setek Batang Puri (*Mitragyna speciosa* Korth). *Jurnal Hutan Lestari* Vol. 5 (2) : p. 191 – 199. Fakultas kehutanan Universitas Tanjungpura.
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfkh/article/download/19088/15971>
DOI:<http://dx.doi.org/10.26418/jhl.v5i2.19088>
- Fadhillah, Siti (2018) Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Zpt Sintetis Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Mawar (*Rosa Multiflora* L.). Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.
<http://repository.ub.ac.id/id/eprint/11108/>
- Fanesa, A. 2011. Pengaruh Pemberian Beberapa Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan Setek Pucuk Jeruk Kacang (*Citrus nobilis*). Skripsi. program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.

- Fitri, Tia., Eny Dwi Pujawati, dan Damaris Payung. 2021. Pengaruh Pemberian Rootone F Terhadap Pertumbuhan Stek Ramin (*Gonystylus bancanus*). *Jurnal Sylva Scientiae* Vol. 04 No. 1. Februari 2021. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/jss/article/download/3105/2429>
- Gardner, Franklin P., R. Brent Pearce dan Roger L. Mitchell 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Gornik, K., dan M. Grzesik. (2005). China aster plant growth, seed yield and quality as influenced by Asahi SL treatment. *Folia Horticulturae Ann.*, 7(2), 9-127.
- Gumelar, Agung, dan Ari Handriatni. 2019. Pengaruh Konsentrasi Rootone F Terhadap Pertumbuhan Stek Beberapa Klon Melati (*Jasminum* spp). *BIOFARM Jurnal Ilmiah Pertanian*. Vol. 15, No. 1, April 2019. Fakultas Pertanian. Universitas Pekalongan. <https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/biofarm/article/viewFile/1099/799>
DOI: <http://dx.doi.org/10.31941/biofarm.v15i1.1099>
- Mc. Donald, M.S. 2003. *Photobiology of Higher Plants*. John Wiley and Sons Ltd. West Sussex, England. P 354
- Memon, N., N. Ali, A.B. Muhammad dan C. Qammarudin. 2013. Influence of Naphthalene Acetic Acid (NAA) on Sprouting and Rooting Potential of Stem Cuttings Of *Bougenvillea*. *Sci.Int (Labore)* 25(2): 299-304.
- Napitupulu, Rodame Monitorir. 2006. Pengaruh Bahan Stek Dan Dosis Zat Pengatur Tumbuh Rootone F Terhadap Keberhasilan Stek *Euphorbia mill*. Skripsi program studi pemuliaan tanaman dan teknologi benih. Fakultas pertanian. IPB, Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/50569>
- Olberg, M W., dan Lopez, R G. 2016. Growth And Development Of Poinsettia (*Euphorbia Pulcherrima*) Finished Under Reduced Air Temperature And Bench-Top Root-Zoneheating. Elsevier. (197-204).
- Rahmawati, Aghnia., Ai Komariah, Huda Mulyana. 2020. Pertumbuhan *Euphorbia pulcherrima* Akibat Bentuk Pemotongan Stek Dan Konsentrasi Auksin. *Agroscience* Vol. 10. No. 1 Tahun 2020. Fakultas Sains Terapan. Universitas Surya Kencana. Cianjur. Jawa Barat. <https://jurnal.unsur.ac.id/agroscience/article/view/970/858>
DOI: <https://doi.org/10.35194/agsci.v10i1.970>
- Rendy, R.M, Ainun, N. L. 2015. Kadar Total Pigmen Klorofil dan Senyawa Antosianin Ekstrak Kastuba (*Euphorbia pulcherrima* Wild.) Berdasarkan Umur Daun. *Jurnal Agroteknus*. 5 (1): 225-229. Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam 2015 Pendidikan Biologi, Pendidikan Geografi, Pendidikan Sains, PKLH – FKIP UNS <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kpsda/article/download/5379/3795>

- Sudrajat, H. dan H. Widodo. 2011. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Rootone-F pada Pertumbuhan Pule Pandak (*Rauwolfia serpentina* Benth). Seminar Nasional: Reformasi Pertanian Terintegrasi Menuju Kedaulatan Pangan. Surakarta.
- Suprpto, A. 2014. Zat Pengatur Tumbuh Penting Meningkatkan Mutu, *21*(1), 81–90.
- Surata, I.K. 2008. Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh Rootone-F pada Stump Cendana (*Santalum album* Linn). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol 5 Suplemen No1, September 2008.
- Wattimena, G.A. 1988. *Zat pengatur tumbuh pada tanaman*. Laboratorium Kultur Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB. Bogor.
- Wiraatmaja, I.W. 2017. Zat Pengatur Tumbuh Dan Cara Penggunaannya dalam Bidang Pertanian. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian. Bahan Ajar. Fakultas Pertanian Universitas Udayana Hal 37 - 42.
https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/ddeec13c19c352d21cca286966a08ec.pdf