

PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI DAN SINTETIK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI PRE NURSERY

*the Effect of Natural and Synthetic Growth Regulators on the Growth of Palm (*Elaeis guineensis* Jacq) Seedlings in Pre-Nursery*

Milda Ernita, M. Zulman Harja Utama, Zahanis, Ermawati, Jupri Muarif

Dosen Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Tamansiswa Padang, Sumatera Barat Jl.

Tamansiswa No. 9 Padang

Email: mildaernita28@gmail.com

ABSTRACT

Natural growth regulators can increase the growth of plant seeds. This experiment aims to obtain the best natural and artificial growth regulators for developing oil palm seedlings in the pre-nursery. The investigation was carried out in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Tamansiswa University, Padang, at a height of 7 m above sea level. The experiment starts from May-September 2022. This experiment uses a completely randomized design with treatments without growth regulators, tomato extract, coconut water, green bean sprout extract, atonic, and grow one. Each experimental unit was repeated four times so that there were 24 experimental units. The parameters observed were plant height, stem diameter, number of leaves per plant, leaf area, crown-to-root ratio, root length, number of roots, leaf color, and seedling normality. The results of the experiment can be concluded that using natural and synthetic growth regulators can increase the growth of oil palm seedlings in pre-nursery in terms of leaf area, root length, number of roots, and shoot and root ratio with the best growth regulator, namely tomato extract with a concentration of 10 ml/L.

Keywords: Natural Growth Regulators; Synthetic; Palm oil; Pre Nursery

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman yang menghasilkan minyak nabati, produktivitas minyak kelapa sawit lebih tinggi 8 – 10 kali lipat jika dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak nabati lainnya seperti kedelai, dan bunga matahari, sehingga dengan lahan yang lebih sedikit mampu menghasilkan minyak nabati yang lebih besar (Fauzi dan Putra, 2019).

Berdasarkan Badan Statistik Sumatera Barat (2021) menyebutkan bahwa produksi kelapa sawit di Sumatera Barat mengalami penurunan pada tahun 2019. Produksi kelapa sawit pada tahun 2018 yaitu 568.680 ton, sedangkan pada Tahun 2019 mengalami penurunan yaitu dengan produksi 567.930 ton dan pada Tahun 2020 tidak mengalami peningkatan dengan produksi 567.930 ton. Salah satu penyebab terjadinya penurunan tersebut karena tingginya ketersediaan bibit kelapa sawit yang tidak normal dan kurang baik.

Zat pengatur tumbuh memiliki peran yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh atau hormon tumbuhan merupakan senyawa organik bukan hara yang dalam jumlah sedikit dapat memacu, menghambat dan dapat mengubah proses fisiologi tumbuhan (Utami et al., 2018).

Kadar sitokinin yang berasal dari kombinasi tersebut dapat memicu pembelahan sel pada jaringan meristem. Selain kandungan sitokinin, buah tomat matang juga mengandung ZPT auksin yang dapat menstimulus organogenesis dan pertumbuhan tanaman (Heriansyah dan Elfi, 2020). Ekstrak tomat mengandung auksin, giberelin, sitokinin, asam absisat, etilen, dan kalin. kandungan auksin dalam ekstrak tomat dapat menstimulasi organogenesis, embriogenesis somatik dan pertumbuhan tunas dalam mikropopagasi pada beragam spesies tanaman (Fitria et al., 2019).

Air kelapa merupakan cairan endosperm dari buah kelapa yang mengandung senyawa organik Air kelapa mengandung hormon yaitu sitokinin, IAA dan giberelin sebesar 0.0017%, 0.0039%, dan 0,0018% yang berperan dalam mengoptimalkan metabolisme sel dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Rosniawaty et al., 2018).

Ekstrak kecambah kacang hijau dapat digunakan sebagai media kultur jaringan karena mengandung berbagai hara, vitamin, karbohidrat dan zat pengatur tumbuh yaitu auksin. Kecambah kacang hijau mengandung zat pengatur tumbuh auksin yang berfungsi sebagai stimulan dalam memperlancar proses metabolisme sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Rupina et al., 2015).

Growtone adalah ZPT tumbuhan berbentuk bubuk berwarna putih yang mengandung fungisida, yang bermanfaat untuk merangsang pertumbuhan bibit. Peranan dari ZPT ini yaitu untuk menekan serendah mungkin kematian bibit terlebih saat pemindahan bibit ke lapangan, karena dapat membantu merangsang dan mempercepat pertumbuhan akar pada saat kritis. growtone mengandung bahan aktif yaitu naphthaleneacetic acid (0,03 %), 3 Acid (0,57 %) dan Thiram (Tetramethyl thiuram disulfide) (4 %) (Bukori, 2011).

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang dengan ketinggian tempat 7 m dpl. Percobaan dimulai dari Mei-Agustus 2022. Bahan yang digunakan adalah bibit sawit varietas Tenera, ekstrak tomat, ekstrak kecambah kacang hijau, air kelapa, atonik, growtone air, polibag ukuran 22 x 15 cm, tanah Ultisol yang berlokasi di kelurahan Ampang, pupuk kandang sapi. Alat yang digunakan antara lain: paranet, jangka

sorong, cangkul, polibag dengan ukuran 22 x 15 cm, ajir, label, ayakan, gembor, timbangan analitik, Bagan Warna Daun (BWD), gelas ukur, meteran, mistar, kuas, cat, dan alat tulis.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan yaitu perlakuan ZPT alami dan ZPT buatan. dengan taraf sebagai berikut : 0 ml/l ZPT (A0), 10 ml/l ekstrak tomat (A1), 10 ml/l air kelapa (A2), 10 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau (A3), 10 ml/l atonik (A4), 10 ml/l growtone (A5). Setiap satuan percobaan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam uji F pada taraf 5% dan 1% dan jika berpengaruh nyata maka diuji lanjut menggunakan uji *Duncan's New Multiple Range Test* pada taraf 5 % atau 1 %. Analisis data menggunakan software Statistik 8.

Persiapan ZPT alami ekstrak tomat dibuat dengan cara memilih tomat yang sudah lunak sebanyak 2 kg. Tomat dicuci bersih selanjutnya diblender dan disaring dengan kain kasa, selanjutnya ditambah 2 l air dan disimpan dalam jerigen isi 3 l, dan didiamkan selama 1 minggu. Ekstrak kecambah kacang hijau umur 2 hari diestrak sebanyak 2 kg terlebih dahulu diblender. Setelah halus dicampur dengan air 2 l disaring menggunakan kain kasa disimpan dalam jerigen isi 3 L dan diamkan selama 1 minggu.

Lahan percobaan dibersihkan dari tumbuhan liar dan dibuat plot dengan ukuran 120 x 80 cm. Plot dibuat naungan yang di topang oleh penyangga dengan tinggi naungan 2 m dari permukaan tanah. Naungan yang dipakai adalah paranet 70% yang berfungsi untuk melindungi cahaya matahari langsung dan sewaktu curah hujan deras. Kecambah sawit ditanam dengan posisi bagian plumula menghadap ke atas dan radikula menghadap ke bawah, penanaman

dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari patah radikula dan kedalaman cangkang tertanam 1 cm dari permukaan tanah. Parameter yang diamati antara lain, tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun pertanaman, luas daun, ratio tajuk dan akar, panjang akar, jumlah akar, warna daun, normalitas bibit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman, Diameter Batang, Jumlah Daun

Tabel 1 Tinggi, diameter batang, jumlah daun pertanaman bibit kelapa sawit dengan perlakuan zat pengatur tumbuh alami dan sintetik umur 12 MST

ZPT Alami dan Sintetik (10 ml/L)	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)	Jumlah Daun Pertanaman (Helai)
Tanpa ZPT	17,67	7,75	3,08
Ekstrak tomat	19,08	8,17	3,25
Ekstrak kecambah kacang hijau	19,00	8,17	3,25
Air kelapa	19,29	7,92	3,00
Atonik	19,00	8,42	3,00
Growtone	18,25	8,33	3,17
KK=	8,48 %	4,56 %	9,82 %

Tabel 1 memperlihatkan perlakuan Tanpa ZPT yang memiliki tinggi tanaman yaitu 17,67 cm, tidak berbeda nyata dengan ekstrak tomat, ekstrak kecambah kacang hijau, air kelapa, atonik, growtone yang masing-masing memiliki tinggi bibit yaitu 19,08 cm, 19,00 cm, 19,29 cm, 19,00 cm, dan 18,25 cm. Hal ini dapat disebabkan karena konsentrasi ZPT belum mencukupi kebutuhan dalam pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit.

ZPT yang belum tercukupi juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Selain faktor lingkungan, faktor genetik mempengaruhi pertumbuhan tinggi bibit. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah faktor internal dan faktor eksternal, faktor internal terdiri dari laju fotosintesis, respirasi, differensiasi dan pengaruh gen, sedangkan faktor eksternal meliputi cahaya, suhu, air, bahan organik, dan ketersediaan unsur hara. Terpenuhinya faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan maka proses fotosintesis akan berlangsung dan menghasilkan fotosintat yang berfungsi untuk proses pertumbuhan tunas dan akar (Basri et al., 2013).

Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan ZPT alami, sintetik, dan tanpa ZPT tidak berbeda nyata pada diameter batang bibit kelapa sawit. Perlakuan Tanpa ZPT yang memiliki diameter batang yaitu 7,75 mm, tidak berbeda dengan ekstrak tomat, ekstrak kecambah kacang hijau, air kelapa, atonik, growtone yang masing-masing memiliki diameter batang yaitu 8,17 mm, 8,17 mm, 7,92 mm, 8,42 mm, dan 8,33 mm.

Penggunaan ZPT merupakan faktor pendukung yang dapat memberikan kontribusi besar dalam keberhasilan usaha budidaya pertanian. Namun penggunaan ZPT ini harus dilakukan dengan tepat. Tingkat keberhasilan dalam penggunaan ZPT ini pada dasarnya tergantung pada jenis dan konsentrasi yang digunakan (Kurniati, 2012). Zat pengatur tumbuh Auksin merupakan senyawa dengan ciri mempunyai kemampuan dalam mendukung terjadinya perpanjangan sel pada pucuk dengan struktur kimia indole ring, banyaknya kandungan auksin di dalam tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Kurniati et al., 2017).

Jumlah daun pada Tabel 1 memperlihatkan perlakuan ZPT alami, sintetik, dan tanpa ZPT tidak berbeda nyata pada jumlah daun pertanaman bibit kelapa sawit. Perlakuan tanpa ZPT menghasilkan jumlah daun yaitu 3,08 helai, tidak berbeda dengan ekstrak tomat, ekstrak kecambah kacang hijau, air kelapa, Atonik, Growtone yang masing-masing memiliki jumlah daun yaitu 3,25 helai, 3,25 helai, 3,00 helai, 3,00 helai, dan 3,17 helai. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) adalah senyawa organik bukan hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung serta merangsang, menghambat dan mengubah proses fisiologi tanaman. Penggunaan ZPT pada konsentrasi dan interval waktu yang tepat

dapat meningkatkan pertumbuhan (Lestari, 2010).

Menurut Anggraini (2017) yang menyatakan bahwa pemberian konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin dengan sesuai bertujuan untuk memudahkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, penyerapan hormon ke bagian tanaman, sehingga tanaman dapat segera tumbuh. Zat pengatur tumbuh yang belum terpenuhi dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor genetik dan faktor lingkungan yang dimiliki oleh tanaman. Menurut Soemarsono (2011) bahwa pertumbuhan pada suatu tanaman tergantung pada faktor genetik yang dibawa oleh tanaman dari tetuanya dan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya.

Luas Daun, Ratio Tajuk dan Akar, Panjang Akar, Jumlah Akar

Tabel 2 Luas daun, ratio tajuk dan akar, panjang akar, dan jumlah akar bibit kelapa sawit dengan perlakuan zat pengatur tumbuh alami dan sintetik umur 12 MST

ZPT Alami dan Sintetik (10 ml/L)	Luas Daun (cm ²)	Ratio Tajuk Dan Akar	Panjang Akar (cm)	Jumlah Akar (akar)
Tanpa ZPT	14,80 b	1,57 b	22,15 c	3,50 b
Ekstrak tomat	22,05 a	2,72 a	29,50 a	6,00 a
Ekstrak kecambah kacang hijau	18,54 ab	2,37 a	24,03 bc	3,75 b
Air kelapa	21,04 a	1,65 b	23,95 bc	4,75 ab
Atonik	20,54 a	2,51 a	26,35 ab	4,75 ab
Growtone	17,96 ab	2,29 a	28,25 a	5,50 a
KK=	15,72 %	18,94 %	12,57 %	12,09 %

Angka sekolom diikuti huruf kecil sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa perlakuan ZPT ekstrak tomat yang memiliki luas daun tertinggi yaitu 22,05 cm², tidak berbeda dengan ekstrak kecambah kacang hijau, air kelapa, atonik, growtone yang masing-masing memiliki luas daun yaitu 18,54 cm², 21,04 cm², 20,54 cm², dan 17,96 cm², serta berbeda nyata dengan perlakuan tanpa ZPT yang memiliki luas daun terendah yaitu 14,80 cm². Hal ini dapat disebabkan karena pemberian ZPT yang dapat meningkatkan serapan hara sehingga mampu meningkatkan luas daun pada bibit kelapa sawit.

Tanaman dapat menyerap nutrisi termasuk zat pengatur tumbuh dari semua permukaan sel tanaman. Adanya penyerapan hara menyebabkan kompetensi sel atau jaringan untuk tumbuh dan berkembang membentuk organ baru lebih besar sehingga pembentukan daun menjadi lebih banyak dan luas. Menurut Neuman *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa ekstrak tomat mengandung ZPT auksin dan sitokinin. Senyawa ZPT dalam air kelapa adalah sitokinin (Priya & Ramaswamy, 2014). Selain sitokinin, air kelapa juga mengandung fitohormon, antara lain

zeatin, abscisic acid, indole-3-acetic acid (IAA), dan giberelin (Prades *et al.*, 2012).

Ekstrak kecambah kacang hijau menghasilkan ZPT auksin (Sulardi, 2017). Zat pengatur tumbuh atonik mengandung auksin yang mampu menstimulasi perkembangan sel-sel meristem (Luta dan Sitepu, 2020). Growtone adalah ZPT yang mengandung auksin (Yayat, 2010). Giberelin dapat memacu pembelahan sel yang dipacu oleh tunas apical, meningkatkan aktifitas hidrolisis pati menjadi glukosa dan fruktosa, sehingga mampu meningkatkan plastisitas dinding sel, karena masuknya air dengan cepat ke dalam sel menyebabkan pemelaran sel dan pengenceran gula (Mutryarny dan Lidar, 2018).

Tabel 2 memperlihatkan bahwa perlakuan ekstrak tomat memiliki ratio tajuk dan akar yaitu 2,72, yang tidak berbeda nyata dengan ekstrak kecambah kacang hijau, Atonik, dan Growtone yang masing-masing memiliki ratio tajuk dan akar yaitu 2,37, 2,51, dan 2,29, serta berbeda nyata dengan tanpa ZPT dan air kelapa yang memiliki ratio yaitu 1,57 dan 1,65.

Zat pengatur tumbuh alami yang bersumber dari ekstrak tanaman dapat menjadi alternatif dan mudah diperoleh, relatif murah dan aman digunakan serta lebih ramah lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam ekstrak tanaman mengandung unsur atau komponen hormon tumbuh selain unsur lainnya, seperti hara, vitamin dan lainnya (Abdullah *et al.*, 2019). Menurut Isbiyantoro *et al.*, (2015) menyatakan bahwa hormon auksin yang terkandung di dalam ZPT berperan dalam diferensiasi sel seperti perpanjangan sel, mentimulir aliran pada sitoplasma, membentuk enzim pembentuk dinding sel, mempercepat dalam mensintesa protein baru, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan organ pada tanaman.

Panjang akar pada Tabel 2 memperlihatkan perlakuan ZPT ekstrak tomat yang memiliki panjang akar tertinggi yaitu 29,50 cm, tidak berbeda dengan Atonik dan Growtone yang memiliki panjang akar yaitu 26,35 cm dan 28,25 cm, dan berbeda nyata dengan perlakuan ZPT dari ekstrak kecambah kacang hijau, air kelapa dan tanpa ZPT yang masing-masing memiliki panjang akar yaitu 23,95 cm, 24,03 cm dan 22,15 cm.

Zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang sesuai dapat memberikan dampak positif bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Menurut Ali *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan giberelin dapat dimanfaatkan untuk menginduksi beberapa enzim seperti

proteolitik yang melepas asam amino tryptophan yang merupakan prekursor auksin, sehingga hormon auksin juga meningkat, selain itu giberelin dapat membentuk asam amylase yang berpengaruh pada perbentukan dan perpanjangan sel sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan pada tanaman.

Selain itu hormon auksin juga merangsang pembentukan bunga dan buah, merangsang pemanjangan titik tumbuh mempengaruhi pembongkolan batang, merangsang pembentukan akar lateral, dan merangsang terjadinya proses diferensiasi (Sofwan *et al.*, 2018). Hormon Sitokinin merupakan ZPT yang mendorong pembelahan (sitokinesis), pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sitokinin juga menunda penuaan tanaman dengan cara mengontrol dengan baik proses kemunduran yang menyebabkan kematian sel-sel tanaman (Hasanah *et al.*, 2018).

Tabel 2 memperlihatkan bahwa perlakuan ZPT ekstrak tomat yang memiliki jumlah akar tertinggi yaitu 6,00

akar, tidak berbeda dengan air kelapa, Atonik dan Growtone yang memiliki jumlah akar yaitu 4,74, 4,75 dan 5,50 akar, dan berbeda nyata dengan ZPT dari ekstrak kecambah kacang hijau, dan tanpa ZPT yang masing-masing memiliki jumlah akar yaitu 3,75 dan 3,50 akar.

Zat pengatur tumbuh dapat memicu pertumbuhan dan pembelahan sel apabila konsentrasi yang diberikan pada tumbuhan tercukupi. ZPT mengandung hormon yang terdapat sekumpulan senyawa organik yang mampu mendorong pertumbuhan tanaman seperti akar, batang, dan daun (Amalia *et al.*, 2019). ZPT yang mengandung auksin yang

merupakan suatu zat yang dapat mendorong pertumbuhan apabila diberikan pada konsentrasi yang tepat. Hal ini sesuai dengan fungsi auksin yaitu merangsang inisiasi akar dan mampu meningkatkan mobilisasi karbohidrat dari tunas sehingga mendorong aktivitas pertumbuhan akar (Ningsih dan Rohmawati, 2019). Sitokinin berfungsi menstimulus sintesis protein, menginduksi sintesis dan pematangan kloroplas, menyebabkan diferensiasi pada jaringan meristem pucuk dan akar, berperan dalam pembentukan daun, dan menghambat senses (Karjadi dan Buchory, 2008).

Warna Daun dan Normalitas Bibit

Tabel 3 Warna daun dan normalitas bibit kelapa sawit dengan perlakuan zat pengatur tumbuh alami dan sintetik

ZPT Alami dan Sintetik (10 ml/L)	Skala Warna Daun dengan BWD	Warna Daun	Bibit Normal (%)	Bibit Abnormal (%)
Tanpa ZPT	2,92	Hijau muda	85 b	15
Ekstrak tomat	2,92	Hijau muda	100 a	0
Ekstrak kecambah kacang hijau	3,00	Hijau muda	100 a	0
Air kelapa	3,00	Hijau muda	90 ab	10
Atonik	3,00	Hijau muda	95 ab	5
Growtone	3,00	Hijau muda	100 a	0
KK=	3,24 %		7,85%	

Perlakuan tanpa ZPT yang memiliki Skala warna daun yang tidak berbeda dengan ekstrak tomat, ekstrak kecambah kacang hijau, air kelapa, Atonik, Growtone yang masing-masing memiliki warna daun yaitu warna hijau muda.

Hal ini disebabkan karena jenis ZPT yang alami dan sintetik tidak mempengaruhi terhadap jumlah klorofil sehingga warna daun tetap sama, warna daun juga dipengaruhi oleh faktor genetik dari tanaman sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Mildaerizanti *et al.* (2008) bahwa perbedaan pertumbuhan vegetatif lebih ditentukan oleh kondisi

lingkungan tumbuh tanaman. Respon positif tanaman terhadap aplikasi zat pengatur tumbuh dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jenis tanaman, fase tumbuh tanaman, jenis zat pengatur tumbuh, konsentrasi dan cara aplikasi zat pengatur tumbuh. ZPT Auksin yang memiliki fungsi merangsang pertumbuhan dan merangsang pembelahan dan pembesaran sel (Amin *et al.*, 2017).

Tabel 3 memperlihatkan bahwa perlakuan ZPT ekstrak tomat, ekstrak kecambah kacang hijau dan growtone memiliki normalitas tertinggi yaitu 100 %, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan air kelapa dan atonik yang

memiliki normalitas yaitu 90 % dan 95 %, serta berbeda nyata dengan tanpa ZPT yang memiliki normalitas terendah yaitu 85 %. Hal ini karena konsentrasi ZPT yang tercukupi serta dapat disebabkan karena beberapa faktor dalam pertumbuhan bibit kelapa sawit.

ZPT yang berasal dari ekstrak tomat memiliki kandungan auksin dan sitokinin, ekstrak kecambah kacang hijau dan Growtone memiliki kandungan ZPT auksin. Menurut Suryana (2008) menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman akan semakin baik jika unsur hara yang diberikan tercukupi dan respon tanaman akan semakin meningkat bila penggunaan jenis pupuk, dosis, dan cara pemberian yang tepat. ZPT mengandung beberapa hormon tumbuh untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. ZPT auksin dimanfaatkan untuk pertumbuhan benih, pertumbuhan akar dan mampu dalam pembentukan pembungaan tanaman. ZPT sitokinin dapat meningkatkan proses pembelahan sel dan memacu pertumbuhan sel (Armawan et al., 2018).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa zat pengatur tumbuh alami dan sintetik dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery pada luas daun, panjang akar, jumlah akar, ratio tajuk dan akar dengan ZPT terbaik yaitu 10 ml/L ekstrak tomat. Berdasarkan percobaan maka disarankan dalam budidaya bibit kelapa sawit di pre nursery dapat memberikan 10 ml/L ZPT alami dari ekstrak tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. R., Umi, K. R., dan Ety, R. S. 2017. Pengaruh Macam Zat Pemacu Pertumbuhan dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery. Jurnal Agromast. 2(1): 1-16.
- Amalia, N., Emmy, W., dan Gusti, S. R. 2019. Uji Efektifitas Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Bibit Ramin (*Gonystylus bancanus*). Dengan Frekuensi Pemberian Berbeda. Jurnal Sylva Scientiae.2(4):765-775.
- Amin, A., Juanda, B. R., dan Zaini, M. 2017. Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Dalam ZPT Auksin Terhadap Viabilitas Benih Semangka (*Citrus lunatus*) Jurnal Penelitian Agrosamudra, 4(1), 45-57.
- Anggraini, Y. Marpaung, R. dan Alkori. 2017. Sultur Panjat Merupakan Sumber Stek Terbaik Untuk Perbanyak Bibit Lada Secara Vegetatif. Jurnal Media Pertanian Vol. 1 No. 1 Tahun 2016 Hal. 29 – 35.
- Armawan, H., Elfin, E., dan Syafrizal, H. 2018. Respon Pemberian Pupuk NPK dan ZPT Hantu Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* L. Marr). Bernas. 14(3):118-132.
- Badan Statistik Sumatera Barat. 2021. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kelapa Sawit Pada Kota dan Kabupaten, diakses dari <http://www.bps.go.id> tanggal 30 Mei 2022.
- Basri. Hasan, Zainuddin, dan Abd. Syukur. 2013. Aklimatisasi Bibit Tanaman Buah Naga (*Hylocereus undatus*) pada Tingkatan Naungan Berbeda. Jurnal Agrotekbis. 1(4):339- 345.
- Bukori. 2011. Uji Pemberian Growtone dan Plant Catalys 2006 pada Setek Tanaman Buah Naga (*Hylocereus*

- costaricensis*). Universitas Pekanbaru. 19 Halaman.
- Fauzi, W. R., dan Putra, E. T. S. 2019. Dampak pemberian kalium dan cekaman kekeringan terhadap serapan hara dan produksi biomassa bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Jurnal Penelitian Kelapa Sawit, 27(1), 41-56.
- Hasanah, A. S. H., Bayu, E. S., dan Setiado, H. 2018. Pengaruh Aplikasi ZPT Sitokinin Terhadap Kompatibilitas Entres Pada Teknik Sambung Pucuk Tanaman Asam Gelugur (*Garcinia atroviridis* Griff ex T. Anders).: The Effect of Application PGR Cytokinin Against Entres Compatibility In Grafting Technique of *Garcinia atroviridis* plant (*Garcinia atroviridis* Griff ex T. Anders). Jurnal Online Agroekoteknologi, 6(4), 801-808.
- Heriansyah, P. dan Elfi, I. 2020. Uji Tingkat Kontaminasi Ekspalan Anggrek *Bromheadia finlysoniana* L.miq dalam Kultur In-Vitro Dengan Penambahan Ekstrak Tomat. Jurnal Agroqua. 18:223-232.
- Isbiyantoro, D., Tri, H., dan Sri, H. 2015. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (IAA, Root Up, dan Gibgro-20t) Terhadap Pertumbuhan Jahe (*Zingiber officinale* Rosc). Innofram. 14(1): 21-31.
- Karjadi, A.K., dan Buchory, A. 2008. Pengaruh auksin dan sitokinin terhadap pertumbuhan dan perkembangan jaringan meristem kentang kultivar granola. J. Hort. 18(4): 380-4
- Kurniati, F., Sudartini, T., dan Hidayat, D., 2017. Aplikasi Berbagai Bahan Zpt Alami Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw). Jurnal Agro Vol. IV, No. 1.
- Lestari, L.B. 2010. Kajian ZPT Atonik dalam Berbagai Konsentrasi dan Interval Penyemprotan terhadap Produktivitas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascolanicum* L.). Jurnal Ilmiah. Fakultas Pertanian Universitas Mochamad Sroedji, Jember.
- Luta, D. A., dan Sitepu, S. M. B. 2020. Respon Aplikasi ZPT Atonik terhadap Stek Bunga Asoka. *Jasa Padi*, 5(1), 38-40.
- Mutryarny, E., dan Lidar, S. 2018. Respon tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L) akibat pemberian zat pengatur tumbuh hormonik. Jurnal Ilmiah Pertanian, 14(2), 29-34.
- Neuman, K. H., Kumar, A. dan Imani, J., 2009. Plant Cell and Tissue Culture- A Tool in Biotechnology, Basics and Application. Springer-Verlag Heidelberg, Berlin. 333 hlm.
- Ningsih, E. P., dan Rohmawati, I. 2019. Respon stek pucuk tanaman Miana (*Coleus atropurpureus* (L.) Benth) terhadap pemberian zat pengatur tumbuh. Jurnal Biologi Tropis, 19(2), 277-281.
- Prades, A., Dornier, M., Diop, N., dan Pain, J. P. 2012. Coconut Water Uses, Composition And Properties. The International Journal Of Tropical Dan Subtropical Horticulture, 67(2), 157-171.
- Priya, S. A., dan Ramaswamy, L. 2014. Tender Coconut Water-Nature's Elixir To Mankind. International Journal Of Recent Scientific Research, 5(8), 1485-1490.
- Rosniawaty, S., Anjarsari, I. R. D., dan Sudirja, R. 2018. Aplikasi sitokinin untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman teh di dataran rendah. Journal of Industrial and Beverage Crops, 5(1), 31-38.
- Rupina, P., Mukarlina Dan R, Limnda, 2015. Kultur Jaringan Mahkota Nanas (*Ananas comosus* (L.) Meer

- Dengan Penmbahan Ekstrak Tauge Dan Benzyl Amino Purin (BAP). Jurnal Protobiont. 4(3): 31-35.
- Soemarsono. 2011. Bercocok Tanam Padi. CV Yasaguna. Jakarta. 231p.
- Sofwan, N., Triatmoko, A. H., dan Iftitah, S. N. 2018. Optimalisasi ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) Alami Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa fa. ascalonicum*) Sebagai Pemacu Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Buah Tin (*Ficus carica*). VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika, 3 (2), 46-48.
- Sulardi, M. S. 2017. Aplikasi Biochar Pupuk Kandang Dan Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Salebu. Journal of Animal Science and Agronomy Panca Budi. 2(2): 45-51.
- Suryana, A. 2008. Menelisik ketahanan pangan, kebijakan pangan, dan swasembada beras. Pengembangan Inovasi Pertanian, 1(1), 1-16.
- Utami, S., Pinem, M. I., dan Syahputra, S. 2018. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Bio Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). AGRIMUM: Jurnal Ilmu Pertanian, 21(2), 173-177.
- Yayat, H. 2010. Pertumbuhan Akar Primer, Sekunder Dan Tersier Setek Batang Bibit Surian (*Toona Sinensis Roem*). Jurnal Fak ultas Kehutanan Unwim JawaBarat. Volume 10 No. 2; 1- 8.