

**PENGARUH JENIS ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) ALAMI
BERBAGAI DOSIS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN SAWI CAISIM (*Brassica juncea* L.) VARIETAS *SHINTA***

SKRIPSI

Oleh :

DEDE SULAEMAN

NIM. 220.01.03.1007



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2024

**PENGARUH JENIS ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) ALAMI
BERBAGAI DOSIS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN SAWI CAISIM (*Brassica juncea* L.) VARIETAS *SHINTA***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S1)**

Oleh :

DEDE SULAEMAN

NIM. 220.01.03.1007



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2024

RINGKASAN

Pengaruh Jenis Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami Berbagai Dosis Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) Varietas *Shinta***Dibawah Bimbingan: 1. Dr. Ir. Anis Sholihah, MP.****2. Prof. Dr. Ir. H. Agus Sugianto, ST. MP.**

Sawi hijau atau caisim (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat digemari masyarakat, selain rasanya yang enak juga mengandung gizi yang cukup banyak, sehingga dapat menjaga kesehatan tubuh, menghilangkan sakit kepala, membersihkan darah, mencegah penuaan dan menurunkan resiko stroke serta banyak kandungan yang lain. (Frisqilayanti *et al.*, 2021). Berdasarkan analisis data Badan Pusat Statistik (2021), Pada tahun 2020, total panen mencapai 667.473 ton dengan luas panen 63.464 hektar. Produktivitas sayuran sawi meningkat dari 10,28 ton/ha pada tahun 2018 menjadi 10,72 ton/ha pada tahun 2019, namun kembali menurun menjadi 10,52 ton/ha pada tahun 2020.

Zat pengatur tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik bukan hara yang mempengaruhi proses fisiologi suatu tanaman. Zat pengatur tumbuh (ZPT) tanaman yang umum digunakan oleh para petani adalah ZPT sintetis yang harganya relatif mahal di pasaran dan cenderung sulit diperoleh (Kurniati *et al.*, 2017). Sehingga perlu alternatif lain ZPT yang bersumber dari alam dan dapat dimanfaatkan antara lain: ekstrak bawang merah (Tarigan *et al.*, 2017), ekstrak kecambah (Harli & Rasma 2017) dan air kelapa (Lawalata, 2011).

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh interaksi antara macam jenis zat pengatur tumbuh (ZPT) alami dan dosis ZPT untuk pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim. Perbedaan dosis ZPT diharapkan dapat mengetahui dosis yang tepat dan optimum untuk produktivitas tanaman sawi caisim. Penelitian dilakukan di Lahan petani perumahan Tirtasari, Dau, Kab Malang. Analisis vitamin C di Laboratorium terpadu UNISMA. Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Mei 2024. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Faktor pertama macam jenis zat pengatur tumbuh (ZPT) alami $J = (\text{Tauge, Air Kelapa, Bawang Merah})$, Faktor dua Dosis ZPT $P = (0, 200, 400, 600 \text{ ml})$, Sehingga 12 kombinasi perlakuan, diulang 3 (tiga) kali. Tiap kombinasi perlakuan terdapat 4 tanaman sampel, total populasi sebanyak 144 tanaman. Analisis data menggunakan analisis ragam uji F (ANOVA) dengan taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi nyata antar perlakuan pemberian jenis zat pengatur tumbuh (ZPT) alami dengan berbagai dosis ZPT pada semua variabel pengamatan tanaman sawi caisim, kecuali pada variabel pengamatan kandungan klorofil pada perlakuan J_2P_2 (Air Kelapa + 200 ml) menunjukan perlakuan terbaik dengan kandungan klorofil sebesar 144,96 spad/unit. Terdapat pengaruh nyata antar perlakuan macam jenis zat pengatur tumbuh (ZPT) alami pada variabel pertumbuhan dimana perlakuan J_2 (air kelapa) menunjukan perlakuan terbaik. Pada variabel hasil menunjukan perlakuan J_2 (air kelapa) dan J_3 (bawang merah) tidak berbeda nyata dan memberikan respon yang lebih baik dibanding J_1 (tauge). Terdapat pengaruh nyata antar perlakuan macam dosis ZPT pada variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar total, ekonomis, dan brangkas tanaman sawi caisim dimana perlakuan P_2 (dosis 200 ml) menunjukan perlakuan yang terbaik dan efisien.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sawi hijau atau caisim (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat disukai masyarakat Indonesia, selain rasanya yang enak juga mengandung gizi yang cukup banyak, sehingga dapat menjaga kesehatan tubuh, menghilangkan sakit kepala, membersihkan darah, mencegah penuaan dan menurunkan resiko stroke serta banyak kandungan yang lain. (Frisqilayanti *et al.*, 2021).

Berdasarkan analisis data Badan Pusat Statistik (2021), nilai total produksi dan luas panen tanaman sawi di Indonesia mencapai 635.982 ton dengan luas panen 61.047 ha tahun 2018, dan 652.723 ton dengan luas panen 60.871 ha tahun 2019. Pada tahun 2020, total panen mencapai 667.473 ton dengan luas panen 63.464 ha. Produktivitas sayuran sawi meningkat dari 10,28 ton/ha tahun 2018 menjadi 10,72 ton/ha tahun 2019, namun kembali menurun menjadi 10,52 ton/ha tahun 2020.

Untuk memenuhi kebutuhan konsumen secara berkelanjutan, perlu dilakukan cara budidaya yang sehat yang dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil tanaman. Salah satu upaya yang dilakukan adalah melalui pemberian hormon atau yang lebih dikenal dengan zat pengatur tumbuh (ZPT). ZPT didefinisikan sebagai suatu zat atau bahan alami maupun sintetis yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara keseluruhan (Paulo & Dias 2019; Sahoo 2020).

Zat pengatur tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik bukan hara yang mempengaruhi proses fisiologi suatu tanaman. Zat pengatur tumbuh (ZPT) tanaman yang biasa digunakan oleh para petani adalah ZPT sintetis, harganya relatif mahal dan cenderung sulit diperoleh (Kurniati *et al.*, 2017). Oleh karena itu diperlukan

ZPT berbahan dasar alami sebagai pengganti ZPT sintetis tersebut, karena selain relatif lebih murah, pembuatannya juga termasuk mudah. Sehingga perlu alternatif lain ZPT yang bersumber dari alam dan dapat dimanfaatkan sebagai ZPT antara lain: ekstrak bawang merah (Tarigan *et al.*, 2017), ekstrak keong emas (Andriani 2018), ekstrak kecambah (Harli & Rasma 2017) dan ekstrak rebung (Sudarso *et al.*, 2015).

Berdasarkan (Ulfa, 2012), beberapa tumbuhan dapat digunakan sebagai sumber zat pengatur tumbuh (ZPT) antara lain air kelapa, kecambah kacang hijau (tauge), pisang ambon, jagung, buncis dan bawang merah. Pemberian hormon alami diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi sawi hijau dan juga ramah lingkungan, mudah didapat, aman digunakan dan lebih murah (Nurlaeni dan Muhammad, 2015).

Pada penelitian ini, tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) menjadi sampel yang diamati pertumbuhan, hasil dan kualitasnya setelah diberikan berbagai perlakuan jenis zat pengatur tumbuh ZPT alami (ekstrak kacang hijau (tauge), air kelapa, dan ekstrak bawang merah) dengan berbagai dosis dan konsentrasi 29%. Karena pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) dari luar (eksogen) akan mempengaruhi ZPT (endogen) sehingga akan menghasilkan tanaman sawi dengan kualitas dan kuantitas yang baik, selain itu bahan mudah didapatkan dan juga pembuatan lebih mudah, dan juga pemberian dosis yang tepat akan menghasilkan tanaman yang baik pula, dan akan memberikan efisiensi untuk penggunaan maupun pemberian dosis ZPT. Sawi sendiri di Indonesia termasuk jenis sayuran yang sering ditanam dan dikonsumsi masyarakat. Budidaya sawi di Indonesia cukup mudah karena cocok dengan kondisi wilayah Indonesia dan memiliki nilai ekonomi cukup

tinggi. Sawi termasuk tanaman yang sifatnya semusim sehingga memiliki waktu panen yang cukup singkat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan beberapa masalah antara lain :

1. Bagaimana pengaruh kombinasi macam jenis ZPT alami (tauge, air kelapa dan bawang merah) dan berbagai dosis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim?
2. Bagaimana pengaruh macam jenis ZPT alami (tauge, air kelapa dan bawang merah) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim?
3. Berapa dosis ZPT alami yang tepat dan efisien terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah diatas maka penelitaian ini bertujuan antara lain :

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara jenis ZPT alami (tauge, air kelapa dan bawang merah) dan berbagai dosis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama jenis ZPT alami (tauge, air kelapa, dan bawang merah) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama berbagai dosis ZPT alami terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim.

1.4. Hipotesis

1. Diduga kombinasi antara ZPT alami air kelapa dengan dosis 400 ml memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan, hasil serta kualitas tanaman sawi caisim.
2. Diduga ZPT alami air kelapa memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan, hasil serta kualitas tanaman sawi caisim.
3. Diduga dosis ZPT alami air kelapa dengan dosis 400 ml memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan, hasil serta kualitas tanaman sawi caisim.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Tidak terdapat pengaruh interaksi nyata antar perlakuan pemberian jenis zat pengatur tumbuh (ZPT) alami dengan berbagai dosis ZPT pada semua variabel pengamatan tanaman sawi caisim kecuali pada variabel pengamatan kandungan klorofil dan perlakuan J_2P_2 (Air Kelapa + 200 ml) menunjukkan perlakuan terbaik dengan kandungan klorofil sebesar 144,96 spad/unit.
2. Terdapat pengaruh nyata antar perlakuan macam jenis zat pengatur tumbuh (ZPT) alami pada variabel pertumbuhan dimana perlakuan J_2 (air kelapa) menunjukan perlakuan terbaik. Pada variabel hasil menunjukan perlakuan J_2 (air kelapa) dan J_3 (bawang merah) tidak berbeda nyata dan memberikan respon yang lebih baik dibanding J_1 (tauge).
3. Terdapat pengaruh nyata antar perlakuan macam dosis ZPT pada variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar total, bobot ekonomis, dan bobot segar brangkas tanaman sawi caisim dimana perlakuan P_2 (dosis 200 ml) menunjukkan perlakuan yang terbaik dan efisien.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) alami, baik itu terkait pengaplikasian (dikocor atau disemprot), konsentrasi yang ditingkatkan sampai 40% dan dosis yang harus ditingkatkan untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang optimum untuk tanaman sawi caisim.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfionita, Tiara., Nurhidayati, dan Lestari M. W. 2019. Efektifitas Berbagai Macam Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) pada Konsentrasi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan serta Rasio Shoot/Root Stek Mawar (*Rosa sp.*). *Jurnal Agronisma*, 7(1): 99-108.
- Ali, M., Kogoya, W., dan Pratiwi, Y. I. 2018. Teknik Budidaya Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi Universitas Merdeka Surabaya.
- Alifah, S., Nurfida, A., dan Hermawan, A. 2019. Pengolahan Sawi Hijau Menjadi Mie Hijau Yang Memiliki Nilai Ekonomis Tinggi Di Desa Sukamanis Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi. 1(2): 52-58.
- Alimudinet. 2017. Pengaruh Aplikasi Nutrisi Alami dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.).
- Amirudin M., Priyono, dan Siswadi. 2015. Pengaruh Beberapa Jenis Media Perendaman Benih Pada Pertumbuhan Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). *Jurnal Inovasi Pertanian*. 14(1).
- Amriyanti, F. L., dan Ajiningrum, P. S. 2019. Aplikasi Sari Daun Kelor sebagai Zat Pengatur Tumbuh Organik terhadap Pertumbuhan dan Kadar Klorofil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Stigma: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*. UNIPA, 12(2), 82–88.
- Andalia, R., Raihanaton dan Ulfa, V. 2021. Uji Kuantitatif Vitamin C Pada Sayuran Hijau Akibat Pemanasan Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Sains & Kesehatan Darusallam*, 1(2): 67–72.
- Andriani V. 2018. Aplikasi cangkang dan daging keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) sebagai zat pengatur tumbuh organik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Stigma*, 11(2): 9-16
- Anggini A, dan Ayi. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Doctoral Dissertation*. Universitas Siliwangi.
- Arimarsetiowati, R. dan Ardiyani, F. 2012. Pengaruh Penambahan Auksin terhadap Pertunasan dan Perakaran Kopi Arabika Perbanyak Somatik Embriogenesis. *Jurnal Pelita Perkebunan*. 28 (2): 82-90.
- Astuti, A.F., Harjoko, D., dan Rahayu, M. 2016. Kombinasi serat batang aren dan pasir merapi pada hidroponik substrat kailan. *Jurnal Agrosains* 18(2): 50–56.
- Astutik, Sumiati, A., dan Sutoyo. 2021. Stimulasi pertumbuhan *Dendrobium sp.* menggunakan hormon auksin *Naphtalena Acetic Acid* (NAA) dan *Indole Butyric Acid* (IBA). *Jurnal Buana Sains* 21(1): 19–28.
- BPS. 2021. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia. Badan Pusat Statistik. <http://www.bps.go.id>[10 Juni 2024]
- F.B. Salisbury, dan Ross, C. W. 2018. Perkembangan Tumbuhan dan Fisiologi. ITB Press.

- Fitonia, D, dan Kiki. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pisang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica chinensis* L.). *Doctoral Dissertation*, Universitas Siliwangi.
- Fodhil, M. 2014. Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa Pada Pembibitan Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, Universitas Riau: 1-9.
- Frisqilayanti., Sugianto, A. dan Sholihah, A. 2021. Pemanfaatan mol substrat ekstrak lengkuas dengan berbagai sumber inokulan terhadap pertumbuhan, indeks panen dan kualitas sawi hijau (*Brassica chinensis* var. *Parachinensis*). *Jurnal Agronisma*. 9(2): 343-355.
- Hariyadi, B. W., Ali, M., dan Nurlina, N. 2017. Damage Status Assessment of Agricultural Land As a Result of Biomass Production in Probolinggo Regency East Java. *ADRI International Journal of Agriculture*, 1(1).
- Harli dan Rasma. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Taoge dan Suplemen Organik Nitrogen Aromatik Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Setek Tanaman Mawar (*Rosa* L.). *Agrovital Jurnal Ilmu Pertanian*, Universitas Al Asyariah, 2(2): 57–61.
- Harnanik, Sri. 2018. Kajian Perubahan Karakteristik Mutu Sawi Segar Selama Penyimpanan Dengan Pencucian Air Berozon Pada Suhu dan Kemasan Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Peran Sektor Industri Dalam Percepatan dan Pemulihan Ekonomi Nasional*. 1(1).
- Haryadi D, Yetti, H., Yoseva, S. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, Universitas Riau 2(2): 1–10.
- Hastuti, D. 2019. Efek Pemberian Ekstrak Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Medium Vacin dan Went Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium* Sp. Sw. Kultivar Zahra 27 Secara In Vitro. *Jurnal Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Universitas Lampung.
- Irawan, S.E., Asmaniyah, S., Muslikah, S. 2023. Pengaruh Induksi Elektro Magnetik dan Pemberian Larutan Air Kelapa Terhadap Pembibitan dan Pertumbuhan Bibit Sengon Merah (*Paraserianthes falcataria* L.). *Jurnal Agronisma*, 11(1): 456-468.
- Jonas, A. 2021. Pemanfaatan ZPT Air Kelapa dan NPK Organik Terhadap Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Kira, J. 2013. Therapeutic benefits of an oral vitamin B1 derivative for human T lymphotropic virus type I-associated myelopathy / tropical spastic paraparesis (HAM/TSP). *BMC Medicine*, 11(1).
- Kurniadi, A. 2020. Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Varietas Pada Citra Daun Sawi Menggunakan Keras. *Journal of Computer and Information Technology*, 4(1): 25-33.

- Kurniati F, Sudartini T, dan Hidayat D. 2017. Aplikasi berbagai bahan ZPT alami untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kemiri sunan (*Reutealis trisperma (blanco) airy shaw*) CV Sunan Seedling. IV (1): 40-49.
- Kurniati, F., E. Hartini, A. Solehudin. 2019. Effect of type natural substances plant growth regulator on nutmeg (*Myristica fragrans*) seedling. *Agrotech Res J.* 3(1): 1-7.
- Kurniawan, A., Muslikah, S. dan Sugiarto. 2022. Kualitas Hasil Tanaman Padi (*Oriza sativa* L.) Varietas Inpari 32: Interval Waktu Induksi dan Pemberian Giberelin dengan Sistem Intensifikasi Potensi Lokal (SIPLO). *Jurnal Agronisma*, 10(2): 341-351.
- Langkong, J., Sukendar, N. K., dan Ihsan, Z. 2018. Studi Pembuatan Minuman Isotonik Berbahan Baku Air Kelapa Tua (*Cocos nucifera* L) Dan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Avverhoa bilimbi* L) Menggunakan Metode Sterilisasi Non-Thermal Selama Penyimpanan. *Canrea Journal*: 53-62.
- Leovici, H. dan Kastono, D. 2014. Pengaruh Macam dan Konsentrasi Bahan Organik Sumber Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Awal Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Vegetalika* 3(1): 22-34.
- Masitoh. 2016. Pengaruh Beberapa Media Tanam dan Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah terhadap Pertumbuhan Tanaman Stek Mawar (*Rosa damascene* Mill). *Doctoral dissertation*.
- Mergiana, A., Gresinta, E., dan Yulistiana, Y. 2021. Efektivitas Air Kelapa Tua (*Cocos nucifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggur Hijau (*Vitis vinifera* L.) Varietas Jestro Ag-86. *SINASIS (Seminar Nasional Sains)*. 2(1)
- Muazzinah. S. U. dan Nurbaiti. 2017. Pemberian Air Kelapa sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami pada Stum Mata Tidur Beberapa Klon Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.). *Jom-Faperta*, 4(1), 1-10.
- Mutryarni E dan Wulantika T. 2020. Pengaruh Zpt Alami Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *SINTA Journal – Science, Technology and Agriculture Journal*, 1(1): 1–9.
- Nada, R. Q. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Doctoral Dissertation*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Novitasari, Beatrix, Meiriani, Haryati. 2015. Pertumbuhan setek tanaman buah naga (*Hylocereus costaricensis*) dengan pemberian kombinasi *Indole Butyric Acid* (IBA) dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA). *Jurnal Agroteknologi* 4(1): 1735–1740.
- Nugrahini, T., Wati, A., dan Indriani, D. 2018. Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Ekstrak Bawang Merah terhadap Sifat Agronomi Tanaman Kubis (*Brassicca oleracea* L.) Dataran Rendah. *AgriFarm: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7 (2): 63-69.
- Nugroho, D. 2021. Uji Efektifitas Pemangkasan Pucuk dan Konsentrasi ZPT Tauge Kacang Hijau Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun

(*Cucumis sativus* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Medan.

- Nurlaeni, Y., dan Muhammad, I. S. 2015. Respon Stek Pucuk *Camelia japonica* terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Organik. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas. Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Cipanas-Cianjur Jawa Barat. *PROS SEMNAS MASY BIODIV INDON*, 1(5):1211 – 1215.
- Pamungkas, S. S. T. dan Nopiyanto, R. 2020. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami dari Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Pembibitan Budchip Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Bululawang (BL). *Mediagro*. 16 (1): 68-80.
- Pary, C. 2018. Pengaruh Pupuk Organik (Daun Lamtoro) Dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi. FIKRATUNA. *Jurnal Pendidikan & Pemikiran Islam*, 7(2).
- Paulo, J., and Dias, T., 2019. Plant growth regulators in horticulture: *practices and perspectives*. 19(1), 3–14.
- Pradita, A.I., Kasifah, K., Firmansyah, A.P., Pudji, N.P. 2022. Pertumbuhan tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) pada berbagai konsentrasi ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal AGrotekMAS* 3(1): 74–85.
- Purba. D. W. 2017. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica juncea* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Dofosf G-21 Dan Air Kelapa Tua. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*. 21(1). 8-19.
- Rejeki, D. S., & Fahamsya, A. 2023. Pengaruh Proses Pengukusan Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Kadar Vitamin C Menggunakan Metode Iodimetri dan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis Bioscience-Tropic*, 9(1): 105-117.
- Rosniawaty, S., Anjarsari, I. R. D., & Sudirja, R. (2018). Aplikasi Sitokinin untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Teh di Dataran Rendah. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 5(1), 31–38.
- Sahoo J P. 2020. Plant Growth Regulators and their Mode of Action Plant Growth Regulators and their Mode of Action. June, 1-3.
- Sastri. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Substansi Organik Asal Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Melon (*Cucumis Melo* L.). Univeristas Sriwijaya. 31 hal.
- Setyawati, L., Mannaini., P.P Yunita. 2020. Respons Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pemberian Air Kelapa Tua (*Cocos nucifera*). *Jurnal Indobiosains*. 2(1): 1-6
- Shiddiqi. U. A., Murniati, Sukemi. 2012. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Bibit Stum Mata Tidur Tanaman Karet (*Hevea brasilliensis*). *Jurnal Fakultas Pertanian*, Universitas Riau.
- Silalahi, S. G. 2013. Pengaruh Konsentrasi Urine Sapi dengan Dua Interval Penyemprotan terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica*

juncea L.) *Doctoral Dissertation*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

- Sitanggang, K. D., Saragih, S. H. Y., & Fadillah, M. H. D. 2021. Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Dengan Perendaman Kolkisin. *Jurnal Agroplasma*, 8(1): 24-27.
- Sudarso, Nelvia, dan Khoiri M A. 2015. Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) di Main-Nursery. *Jom Faperta*, 2(2).
- Susanti, T. 2011. Pengaruh Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Dengan Interval Pemberian Yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Sarif Riau. Pekanbaru
- 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): 72-76.
- Tiwery, R. 2014. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 1(1), 83-91.
- Ulfa, F., 2012. Peran Senyawa Bioaktif Tanaman sebagai Zat Pengatur Tumbuh dalam Memacu Produksi Umbi Mini Kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Sistem Budidaya Aeroponik. *Proposal Disertasi*. Program Pasca Sarjana UNHAS. Hal: 40
- Ulfa, Fachirah. 2014. Peran Senyawa Bioaktif Tanaman Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Dalam Memacu Produksi Umbi Mini Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Pada Sistem Budidaya Aeroponik. *Disertasi Program Studi Ilmu Pertanian Pasca Sarjana*. Universitas Hasanuddin. Makassar. 40 Hal
- Wahid, T.S. 2013. Optimalisasi pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica Juncea* L.) secara hidroponik dengan pemberian berbagai bahan organik cair. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Zein, A. 2016. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman (Fitohormon). Kencana.
- Zulkarnain. 2013. Budidaya Sayuran Tropis. Bumi Aksara. Jakarta.