

## **PENGARUH MACAM ZAT PENGATUR TUMBUH PADA PEMBIBITAN TANAMAN NILAM (*Pogostemon cablin* Benth)**

**Elik Murni Ningtias Ningsih<sup>1\*)</sup> dan Yuni Agung Nugroho<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Widyagama Malang

<sup>\*)</sup>Email: elik@widyagama.ac.id (penulis korespondensi)

### **ABSTRAK**

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth) merupakan salah satu penghasil minyak atsiri yang berprospek cerah secara ekonomi. Indonesia merupakan salah satu produsen nilam terbesar di dunia. Untuk menjaga produksi nilam Indonesia dibutuhkan bibit stek nilam yang berkualitas dan bertunas lebat yang jumlah banyak. Untuk itu perlu kajian macam pengaruh zat pengatur tumbuh (ZPT) alami yang diaplikasikan pada bibit stek tanaman nilam. Macam ZPT memiliki kandungan dalam kadar yang berbeda-beda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan berupa faktor tunggal terdiri dari 5 taraf. Masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Macam perlakuan yaitu Z0 = tanpa ZPT; Z1 = IAA 100 ppm, Z2 = Giberellin 100 ppm, Z3 = air kelapa konsentrasi 50%, Z4 = air kelapa konsentrasi 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman stek nilam dalam berbagai ZPT mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang tanaman nilam. Perlakuan perendaman stek dengan giberellin 100 ppm, air kelapa 50% dan air kelapa 100% memberikan pengaruh yang sama pada berat basah dan berat kering tanaman nilam pada umur 60 HST.

Kata Kunci: nilam, air kelapa, ZPT, auksin, giberelin

### **ABSTRACT**

*Patchouli plant (*Pogostemon cablin* Benth) is one of the essential oil producers with bright prospects economically. Indonesia is one of the largest patchouli producers in the world. In order to maintain Indonesia's patchouli production, a large number of high-quality cuttings of patchouli are needed. For this reason, it is necessary to study the various effects of natural growth regulators (ZPT) applied to patchouli plant cuttings. Kinds of ZPT contain ingredient in different levels. This study used a completely randomized design (CRD). Treatment in the form of a single factor consists of 5 levels. Each treatment was repeated 4 times. Kinds of treatment, namely Z0 = without ZPT; Z1 = 100 ppm IAA, Z2 = 100 ppm Giberellin, Z3 = 50% concentration coconut water, Z4 = 100% concentration coconut water. The results showed that immersing patchouli cuttings in various PGRs affected plant height, number of leaves and number of branches of patchouli plants. The treatment of soaking cuttings with gibberellin 100 ppm, coconut water 50% and coconut*

*water on of 100% had the same effect on the fresh weight and dry weight of patchouli plants at the age of 60 HST.*

*Keywords: patchouli, coconut water, PGR, auxin, gibberellins*

## **PENDAHULUAN**

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth) merupakan salah satu jenis tanaman penghasil minyak atsiri (Kardinan dan Maludi, 2014). Nilam memiliki prospek ekonomi cukup cerah, karena menghasilkan minyak atsiri dan diminati sebagai produk kspor. Data Badan Pusat Statistik (2016) menunjukkan nilai ekspor minyak atsiri pada Januari-Maret 2014 sebesar US\$ 135.362.814. Berdasarkan laporan *Market Essential Oil and Oleoresin* (ITC), produksi nilam dunia mencapai 500-550 ton/tahun. Produksi nilam di Indonesia sekitar 450 ton/tahun (Dinas Perkebunan dan Tanaman Industri, 2021).

Nilam diperbanyak dengan stek batang. Pemakaian stek nilam sebagai bahan perbanyakan tanaman dilakukan dengan pertimbangan kebutuhan bibit dalam jumlah banyak dapat terpenuhi dalam waktu relatif singkat dibanding menggunakan benih (Wudianto, 2013). Permasalahan pada perbanyakan secara vegetatif menggunakan stek adalah lambatnya pertumbuhan awal akar. Hal ini selanjutnya berpengaruh terhadap pertumbuhan bagian atas stek batang dikarenakan terbatasnya unsur hara yang mendukung proses metabolisme stek.

Zat pengatur tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik kompleks yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh memegang peran penting dalam mempercepat pertumbuhan tanaman. Zat pengatur tumbuh terbagi dalam lima golongan yaitu auksin, giberelin, sitokinin, etilen dan asam absisat (Abidin, 2015). Zat pengatur tumbuh sintetis berupa senyawa anorganik dari kelompok zat pengatur tumbuh berupa auxin, sitokinin dan giberelin (Sutrisno. 2021). Zat pengatur tumbuh tanaman secara alami dihasilkan oleh tanaman (Kabelwa, 2017).

Zat pengatur tumbuh alami dibuat dalam tubuh tanaman sebagai sarana memacu pembentukan fitohormon (hormon tumbuhan) yang sudah ada di

dalam tanaman atau menggantikan fungsi dan peran hormon bila tanaman kurang dapat memproduksi hormon dengan baik. Sumber ZPT alami dihasilkan oleh bagian jaringan tanaman. Salah satu ZPT alami adalah limbah air kelapa (Andini dan Sesanti, 2018). ZPT dalam air kelapa terdiri dari IAA, GA dan kinetin (Puspitorini dan Kurniastuti, 2019). Air kelapa mengandung fitohormon auksin, sitokinin dan giberelin (Kabelwa, 2017).

Zat pengatur tumbuh mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel, jaringan dan organ. Auksin bekerja pada tingkat sel, mempengaruhi aliran protoplasma dan aktivitas enzim (Gundala *et al.*, 2018). Auksin berhubungan dengan banyak mekanisme pengaturan kimiawi yang lain dan mudah dibawa ke seluruh bagian tanaman dari arah pucuk ke bawah (*basipetal*), sedangkan sitokinin awalnya mendorong pembelahan sel tetapi juga berpengaruh pada aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti pembesaran sel dan diferensiasi jaringan (Abidin, 2015). Giberelin mempunyai berperan memacu proses perkecambahan (Tetuko *et al.* 2019). Sejalan dengan penelitian Nursadi, *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa perendaman umbi bawang merah dengan ZPT pronas satu kali pada umur 30 HST dengan konsentrasi 10 ml/l, aplikasi pronas 2 kali umur 20 dan 30 hari setelah tanam (HST) dengan konsentrasi 5 ml/l dan konsentrasi 10 ml/l dapat meningkatkan jumlah akar, bobot basah total/rumpun dan bobot basah umbi/rumpun. Zat pengatur tumbuh pronas di antaranya mengandung giberelin.

Pemberian ZPT mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Penelitian Puspitorini dan Kurniastuti (2019) pada durasi perendaman auksin natural (air kelapa) pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) menunjukkan pengaruh nyata pada variabel panjang tunas, bobot umbi dan diameter umbi. Penelitian Alqamari *et al.* (2020) pada kombinasi konsentrasi 1,00 ppm NAA dan 1,00 ppm BAP menunjukkan perlakuan yang terbaik dalam persentase eksplan yang hidup dan persentase eksplan aren dalam membentuk kalus. Penelitian Ningsih dan Nugroho (2021) juga menunjukkan bahwa air kelapa terfermentasi meningkatkan panjang tanaman dan jumlah daun tanaman sawi pada umur 20 sampai 60 HST. Aplikasi ZPT air kelapa

terfermentasi pada perbandingan air kelapa:air = 1:2 menghasilkan berat basah dan bering tanaman sawi yang tertinggi saat panen.

Untuk memenuhi kebutuhan stek tanaman nilam dibutuhkan stek yang cepat membentuk tunas. Peningkatan pertumbuhan bibit stek nilam dapat dilakukan dengan pemberian ZPT. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh macam ZPT dalam memacu pertumbuhan bibit nilam (*Pogostemon cablin* Benth).

## **METODE**

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widyagama Malang yang berada pada 7°56'13''LS, 112°38'0''BT. Alat percobaan meliputi gelas ukur, polibag ukuran 15 x 7,5 cm, penggaris, timbangan analitik, kertas label, gembor dan alat tulis. Bahan percobaan meliputi bibit stek tanaman nilam, tanah, pasir dan pupuk organik sebagai media dengan perbandingan 1 : 1: 1. Sebagai perlakuan digunakan zat pengatur tumbuh anorganik auxin (IAA) dan giberellin serta zat pengatur tumbuh organik air kelapa hibrida varietas Khina 1.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan berupa faktor tunggal terdiri dari 5 level. Macam perlakuan yaitu Z0 = Tanpa perendaman zat pengatur tumbuh; Z1 = Perendaman zat pengatur tumbuh IAA 100 ppm; Z2 = Perendaman zat pengatur tumbuh Giberellin 100 ppm; Z3 = Perendaman air kelapa konsentrasi 50%; Z4 = Perendaman air kelapa konsentrasi 100%.

## **Persiapan Penelitian**

Mempersiapkan media tanam berupa campuran tanah, pasir, pupuk organik dengan perbandingan 1:1:1. Masing-masing campuran media tanam dimasukkan ke dalam polybag ukuran 15 x 7.5 cm. Bibit stek tanaman nilam diambil dari batang tanaman dengan 4 ruas. Ukuran panjang stek 14 cm yang diperoleh dari pohon induk tanaman nilam di PTPN XII Bantaran Kabupaten Blitar. Pangkal stek dipotong menyudut 45°. Daun pada stek batang dipotong

dan pada bagian ujung batang dipotong lurus. Penyiapan bibit stek batang dilakukan satu hari sebelum penanaman. Stek tanaman nilam direndam di dalam zat pengatur tumbuh pada masing-masing perlakuan selama 30 menit. Perendaman stek menggunakan larutan ZPT sebanyak 100 ml.

Sebelum penanaman media tanam di polibag terlebih dahulu dibasahi, agar kondisi media tanam menjadi lembab. Setiap polybag ditanam satu stek tanaman nilam dengan panjang stek yang ditanam 3 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dan pengendalian gulma. Penyiraman dilakukan menyesuaikan kondisi kelembaban media dan cuaca. Penyiangian dilakukan secara fisik setiap 2 minggu. Selama pemeliharaan pembibitan, dilakukan pengendalian dari serangan hama secara mekanis dengan monitoring dan menghilangkan hama yang menyerang.

#### **Variabel Pengamatan dan Analisa Data**

Variabel pengamatan pertumbuhan bibit dilakukan secara non destruktif dan destruktif. Pengamatan non destruktif dilakukan mulai umur 20 hari setelah tanam (HST) dan pengamatan lanjutan dengan interval 10 hari sampai umur 40 HST meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai ujung stek dengan tinggi stek awal 11 cm. Jumlah daun dihitung pada daun yang telah terbuka penuh. Jumlah cabang dihitung pada cabang yang terbentuk. Pengamatan destruktif dilakukan pada akhir pembibitan (40 HST) dengan mengamati berat basah tanaman dan berat kering tanaman dengan cara menimbang berat kering tanaman setelah dikeringkan dengan oven pada suhu 70°C selama 48 jam.

Analisa data menggunakan analisis ragam (*analyzed of variance/Anova*) pada taraf  $\alpha=5\%$ . Jika pada analisa ragam terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada level  $P \leq 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian macam zat pengatur tumbuh mempengaruhi tinggi tanaman. Tinggi tanaman pada perlakuan tanpa pemberian zat pengatur tumbuh (Z0) berbeda nyata dengan perlakuan Z1, Z2, Z3, Z4 pada umur 20 HST. Pada umur 30 HST perlakuan Z1 berbeda nyata dengan perlakuan Z0, namun Z0 berbeda tidak nyata dengan perlakuan Z2. Pada umur 60 HST perlakuan Z3 dan Z4 menunjukkan kecenderungan tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Tinggi tanaman nilam disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Nilam Akibat Pemberian ZPT

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST	60 HST
Z0	12.50 a	14.02 a	15.04 a	15.04 a	16.50 a
Z1	13.52 b	15.22 b	17.32 b	17.32 b	18.52 b
Z2	13.70 b	15.45 bc	17.70 bc	17.70 bc	18.70 b
Z3	13.87 b	15.87 c	18.22 c	18.22 c	19.76 c
Z4	13.85 b	15.87 c	17.87 bc	17.87 bc	19.67 c

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Perlakuan perendaman stek nilam dalam berbagai ZPT (Z1, Z2, Z3 dan Z4) mempengaruhi tinggi tanaman nilam. Tinggi tanaman nilam terjadi karena proses interaksi bertambahnya jumlah dan perbesaran sel tanaman. Tinggi tanaman nilam pada perlakuan ZPT lebih tinggi dibanding yang tidak diberi perlakuan (kontrol).

Pertambahan tinggi tanaman terjadi pada bagian sel-sel tanaman secara keseluruhan baik pada sel apikal batang atas dan batang bawah yang terintegrasi dipacu oleh timbunan ZPT pada perlakuan Z1, Z2, Z3 dan Z4 pada saat perendaman dalam mempengaruhi multiplikasi jumlah sel dan bertambah

besar ukuran sel tanaman. Dijelaskan oleh Abidin (2015) bahwa ZPT dari kelompok auksin dan sitokinin zeatin mempunyai peranan dalam pertumbuhan sel tanaman. Pertumbuhan sel tanaman merupakan proses bertambahnya jumlah dan ukuran sel pada tanaman (Gardner *et al.*, 2014). Pada umur 60 HST perlakuan Z3 dan Z4 menunjukkan hasil tinggi tanaman yang lebih baik. Hal ini karena perlakuan tersebut mengandung ZPT lebih banyak akibat konsentrasi yang lebih tinggi. Penambahan zat pengatur tumbuh dari luar tanaman dengan konsentrasi yang tepat dapat mempengaruhi baik pada pertumbuhan tanaman (Gundala, *et al.*, 2018).

### **Jumlah Daun**

Perlakuan macam ZPT berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman nilam (Tabel 2). Jumlah daun tanaman nilam yang diberi perlakuan ZPT semuanya lebih banyak dibanding jumlah daun pada perlakuan kontrol. Pada 60 HST jumlah daun tanaman nilam yang direndam ZPT air kelapa (Z3 dan Z4) lebih banyak dibanding daun tanaman nilam pada perlakuan tanpa ZPT (Z0) maupun konsentrasi ZPT auksin (Z1) dan giberelin (Z2).

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Nilam Akibat Pemberian ZPT

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)				
	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST	60 HST
Z0	4.25 a	8.00 a	15.04 a	15.04 a	16.52 a
Z1	9.25 b	12.50 b	17.32 b	17.32 b	18.52 b
Z2	11.00 b	14.00 c	17.70 bc	17.70 bc	18.70 b
Z3	10.25 b	14.00 c	18.22 c	18.22 c	19.76 c
Z4	11.00 b	14.25 c	17.87 bc	17.87 bc	19.67 c

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Zat pengatur tumbuh air kelapa dengan konsentrasi 50% dan 100% tidak memberikan perbedaan pada jumlah daun tanaman nilam. Kosentrasi ZPT air kelapa yang lebih tinggi dari 50% tidak menambah jumlah daun. Hal ini karena ZPT di dalam tanaman jika jumlahnya sedikit akan memacu

pertumbuhan tanaman, tetapi sebaliknya jika jumlahnya terlalu banyak maka akan mengganggu pertumbuhan tanaman (Tetuko *et al.*, 2019). Seperti halnya yang dijelaskan oleh Gundala, *et al.* (2018) bahwa ZPT tanaman dibutuhkan tanaman dalam jumlah rendah untuk memacu pertumbuhan tanaman. Selanjutnya disebutkan oleh Fitter dan Hay (2015) jika pertumbuhan jumlah daun pada tanaman dipengaruhi oleh kecepatan tumbuh bagian tanaman yang lain yaitu tinggi tanaman.

### **Jumlah Cabang**

Perlakuan macam ZPT tidak memberikan perbedaan terhadap pembentukan jumlah cabang tanaman nilam pada umur 30 dan 40 HST, tetapi berbeda pada 50 dan 60 HST. Pada 50 HST jumlah cabang pada perlakuan ZPT lebih banyak dibanding kontrol. Pada 60 HST jumlah cabang pada perlakuan giberelin dan air kelapa lebih banyak dibanding jumlah cabang pada perlakuan kontrol, sementara jumlah cabang pada semua perlakuan ZPT tidak berbeda.

Tabel 3. Jumlah Cabang Tanaman Nilam Akibat Pemberian ZPT

Perlakuan	Jumlah Cabang			
	30 HST	40 HST	50 HST	60 HST
Z0	1.00 a	1.50 a	2.00 a	3.00 a
Z1	1.75 a	2.25 a	3.00 b	3.50 ab
Z2	1.75 a	2.25 a	3.25 b	4.25 b
Z3	1.75 a	2.25 a	3.25 b	4.50 b
Z4	1.75 a	2.25 a	3.25 b	4.25 b

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Pembentukan cabang pada tanaman merupakan pertumbuhan pada perbesaran tanaman dengan penambahan organ tanaman sebagai penunpu daun tanaman. Pembentukan jumlah cabang pada tanaman nilam dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun. Perlakuan perlakuan ZPT giberelin dan air kelapa menghasilkan jumlah cabang tidak

berbeda. Hal ini diduga ZPT tersebut mempengaruhi perbesaran, perbanyak dan diferensiasi fungsi sel dalam membentuk organ tanaman berupa cabang tanaman dengan sama baiknya. Kandungan auksin, giberelin dan air kelapa mampu memacu pertumbuhan tanaman (Andini dan Sesanti. 2018). Disebutkan oleh Fitter dan Hay (2015) bahwa pertumbuhan tanaman merupakan proses multiplikasi sel tanaman, perbesaran tanaman dan diferensiasi fungsi jaringan untuk melengkapi pembentukan organ tanaman berupa cabang primer, cabang sekunder dan daun-daun tanaman. Sitompul dan Guritno (2014) mengatakan bahwa pertumbuhan primer tanaman dalam menambah tinggi tanaman dilanjutkan dengan pertumbuhan sekunder tanaman yaitu perbesaran tanaman dan diferensiasi jaringan membentuk organ-organ tanaman yang lain berupa cabang tanaman. Pemberian ZPT mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, dalam hal ini adalah jumlah cabangnya (Puspitorini dan Kurniastuti, 2019).

### **Berat Basah dan Berat Kering**

Perlakuan macam ZPT mempengaruhi berat basah dan berat kering tanaman nilam pada 60 HST. Berat basah dan berat kering tanaman nilam pada semua perlakuan ZPT lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol (Tabel 4).

Tabel 4. Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Nilam pada Umur 60 HST

Perlakuan	Berat Basah Tanaman (g)	Berat Kering Tanaman (g)
Z0	10.94 a	1.01 a
Z1	16.90 b	1.79 b
Z2	18.77 c	1.87 bc
Z3	19.27 c	1.91 c
Z4	18.97 c	1.86 bc

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berat basah tanaman menunjukkan hasil biomassa selama pertumbuhan tanaman dengan proses metabolismenya. Peningkatan pembentukan berat basah tanaman nilam diduga oleh adanya penambahan ZPT dengan konsentrasi

yang tepat yang mempunyai peranan dalam memacu pertumbuhan tanaman. Peran ZPT pada air kelapa saat awal pertumbuhan akan memacu pertumbuhan dan perkembangan sel tanaman serta penimbunan hasil metabolisme tanaman termasuk kandungan air dalam tanaman (Andini dan Sesanti, 2018). Disebutkan oleh Gardner *et al.* (2014) bahwa pertumbuhan tanaman merupakan proses multiplikasi sel tanaman, perbesaran tanaman dan diferensiasi fungsi jaringan yang beriringan dengan proses metabolisme pada tanaman. Proses metabolisme pada tanaman membentuk zat-zat makanan dimanfaatkan sebagai sumber energi dan anabolisme karbohidrat, lemak dan protein, serta serapan air dan unsur hara untuk membentuk dan perbesaran organ tanaman Fitter dan Hay (2015).

Pemberian perlakuan ZPT mempengaruhi berat kering tanaman. Pembentukan berat kering pada perlakuan Z2 tidak berbeda dengan perlakuan Z3 dan Z4. Berat kering tanaman merupakan akumulasi pembentukan biomassa selama pertumbuhan tanaman dengan penambahan jumlah organ penyusun tanaman meliputi daun, jumlah cabang dan akar tanaman serta penimbunan cadangan makanan dalam bagian organ tanaman. Perendaman stek batang nilam pada ZPT alami mampu meningkatkan berat kering tanaman (Alqamari *et al.*, 2020). Pertumbuhan stek batang nilam berjalan simultan dengan proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya hasil metabolisme akan digunakan sebagai pembentukan organ penyusun tanaman dan penyimpanan cadangan makanan dalam bentuk biomassa (Sitompul dan Guritno, 2014). Proses metabolisme dalam tanaman bersinergi antara proses pembentukan senyawa (anabolisme) dan proses perombakan senyawa (katabolisme). Biomassa hasil metabolisme dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan penyimpanan cadangan makanan dalam tanaman (Gardner *et al.*, 2014).

## **KESIMPULAN**

Perendaman bibit stek nilam dalam berbagai ZPT mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang stek tanaman nilam. Perlakuan perendaman Giberellin 100 ppm, pemberian air kelapa konsentrasi 50% dan

perendaman air kelapa konsentrasi 100% pada stek tanaman nilam memberikan pengaruh yang sama pada berat basah dan berat kering tanaman nilam pada umur 60 HST.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abidin, Z. 2015. Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Alqamari, M., B. Thalib, dan F. S. Harahap. 2020. Kajian Media MS dengan Penambahan Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Kultur Tunas Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr. Jurnal Pertanian Tropik. Vol. 7(1): 109–115.
- Andini S.N., dan R. N. Sesanti. 2018. Upaya Mempercepat Perkecambahan Benih Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.) dan Kopi Robusta (*Coffea canephora* var. robusta) dengan Penggunaan Air Kelapa. Jurnal Wacana Pertanian. 14(1): 10-18.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Data Produksi Tanaman Industri. [www//bpsgo.id.bps\\_file/publikasi](http://bpsgo.id.bps_file/publikasi).
- Dinas Perkebunan dan Tanaman Industri. 2021. Tanaman Industri. [www//bpsgo.id.bps\\_file/eksim\\_01](http://bpsgo.id.bps_file/eksim_01).
- Fitter, A.H., RKM. Hay. 2015. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gardner, FP., RB. Pearce dan RL. Mitchell. 2014. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gundala, BT., T. Kurniawan, dan H. Halimursyadah. 2018. Pengaruh Konsentrasi Auksin dalam Hydropriming Benih Cabai yang Berbeda Tingkat Kadaluarsa Terhadap Viabilitas Benih. J. Ilm. Mhs. Pertan. 3(4): 159–167.
- Kabelwa, S. 2017. Pengaruh Air Kelapa terhadap Perkecambahan Benih Kedelai (*Glycine max* L.) Merr. Jurnal ‘Median. IX (2): 9-19.
- Kardinan, A. dan L. Maludi. 2014. Nilam Tanaman Beraroma Wangi untuk Industri Parfum dan Kosmetika. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Ningsih, E.M.N. dan Y.A.Nugroho. 2021. Air Kelapa Terfermentasi sebagai Zat Pengatur Tumbuh pada Tanaman Sawi (*Brasica juncea* L.). Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. 15(2): 70-78.

- Nursandi, F., U. Santoso, E. Ishartati dan A. Pertiwi. 2022. Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Auksin, Sitokinin dan Giberelin pada Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 16(1): 42-54.
- Puspitorini, P. dan T. Kurniastuti. 2019. Kajian Durasi Perendaman Auxin Natural Pada Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). *Viabel: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*. 13(1): 1–10.
- Sitompul, S.M., dan B. Guritno. 2014. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sutrisno. 2021. Pengaruh Rizobakteri Penghasil Indole-3-Acetic Acid terhadap Perkecambahan Biji Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.). *Agroland Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 28(2): 117–123.
- Tetuko, K.A., S. Parman, dan M. Izzati. 2019. Pengaruh Kombinasi Hormon Tumbuh Giberelin dan Auksin terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.). *Jurnal Biologi*. Vol. 4(1): 1–11.
- Wudianto, R. 2013. Membuat Stek, Cangkok, dan Okulasi. Penebar Swadaya. Jakarta