

PENGARUH MACAM ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN BIBIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis*)

Andias Vare1*, Ari Handriatni¹.

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan

*andiasvarel0@gmail.com

ABSTRAK

Jeruk manis merupakan komoditas unggulan nasional yang mempunyai prospek baik dan termasuk tanaman unggulan nasional. Namun sentra penanaman jeruk di Jawa Tengah masih kalah apabila dibandingkan dengan daerah Jawa Timur maupun Jawa Barat. Peningkatan produksi jeruk dapat dilakukan dengan memperbaiki teknik budidaya khususnya pada fase perkecambahan. Peningkatan kualitas perkecambahan benih jeruk dapat dilakukan dengan cara penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam zat pengatur tumbuh (ZPT) dan lama perendaman terhadap perkecambahan benih jeruk dan interaksinya. Penelitian dilaksanakan di Dinas Pertanian Kota Pekalongan, Desa Simbang Wetan Kecamatan Buaran, Kabupaten Pekalongan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial terdiri dari 2 faktor dengan 5 kali ulangan. Faktor pertama macam zat pengatur tumbuh (Z) (air, larutan GA₃, dan air kelapa) dan faktor kedua adalah lama perendaman (L) (L1/6jam, L2/12jam, L3/18 jam, L4/24 jam). Data analisis di uji dengan uji f jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan uji BNT 5%. Variabel yang diamati antara lain kecepatan berkecambah, luas daun, tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar terpanjang. Hasil penelitian menunjukkan macam zat pengatur tumbuh terbaik adalah (Z2) yaitu air kelapa. Lama perendaman menunjukkan hasil yang tidak signifikan. Terdapat interaksi pada variabel luas daun, kombinasi terbaik pada macam zat pengatur tumbuh (Z2) yaitu air kelapa dan lama perendaman 18 jam (L3).

Kata Kunci: Jenis ZPT, Jeruk, lama perendaman

ABSTRACT

Sweet orange is a national superior commodity that has good prospects and is included in the national superior crops. However, the orange cultivation center in Central Java is still lagging behind when compared to East Java and West Java. Increasing orange production can be done by improving cultivation techniques, especially in the germination phase. Improving the quality of orange seed germination can be done by using growth regulators (PGRs). This study aims to determine the effect of the type of growth regulator (PGR) and the duration of soaking on orange seed germination and their interactions. The study was conducted at the Pekalongan City Agriculture Office, Simbang Wetan Village, Buaran District, Pekalongan Regency. The experimental design used was a Factorial Randomized Block Design consisting of 2 factors with 5 replications. The first factor was the type of growth regulator (Z) (water, GA₃ solution, and coconut water) and the second factor was the duration of soaking (L) (L1/6 hours, L2/12 hours, L3/18 hours, L4/24 hours). Data analysis was tested with the f test if there was a significant difference followed by a 5% LSD test. Observed variables included germination rate, leaf area, plant height, number of leaves, and longest root length. The results showed that the best type of growth regulator was coconut water (Z2). The soaking time showed insignificant results. There was an interaction between the leaf area variable and the best combination of the type of growth regulator (Z2), namely coconut water, and the soaking time of 18 hours (L3).

Key words: citrus, types of growth regulators, long soaking

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil jeruk, pengembangan jeruk menyebar dari dataran rendah sampai dataran tinggi, Sebagai negara tropis, hampir semua daerah di Indonesia, baik dataran rendah maupun tinggi dapat ditemui tanaman jeruk. Salah satu jenis nya adalah jeruk manis (Dyah, 2007). Jeruk manis merupakan komoditas unggulan nasional yang mempunyai prospek baik dan termasuk tanaman unggulan nasional yang mempunyai peranan penting dalam peningkatan devisa negara karena dibutuhkan oleh penduduk baik dalam negeri maupun luar negeri (Hortikultura, 2008).

Namun sentra penanaman di daerah Jawa Tengah masih kalah apabila dibandingkan dengan daerah Jawa Timur maupun Jawa Barat, peningkatan produksi jeruk dapat dilakukan dengan memperbaiki teknik budidaya khususnya pada fase perkecambahan. Peningkatan kualitas perkecambahan benih jeruk dapat dilakukan dengan cara penggunaan ZPT. ZPT yaitu senyawa bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah dapat meningkatkan atau mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Murrinie et al., 2021). Terdapat berbagai macam zat pengatur tumbuh (ZPT) baik itu organik maupun sintetis (Suwarsono, 1996).

Salah satu zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah giberelin yang banyak berperan dalam mempengaruhi berbagai proses fisiologi benih, hormon giberelin (GA_3) dapat menjadi salah satu upaya dalam meningkatkan daya kecambah pada biji, serta hormon giberelin (GA_3) menyebabkan terjadinya pelunakan kulit biji sehingga lebih permeable terhadap air dan oksigen (Asra, 2014). ZPT alami berasal dari bahan-bahan organik yang terdapat disekitar kita dengan harga murah dan mudah didapat seperti air kelapa. Untuk merangsang perkecambahan, ZPT yang digunakan harus mengandung gibberelin yang merupakan hormon yang berfungsi mengatur proses perkecambahan (Kurniawati et al., 2021).

Hasil penelitian oleh Rout et al., (2017) perendaman dengan GA_3 mampu meningkatkan perkecambahan biji, dan tinggi tanaman pada jenis jeruk rangpur (*Citrus limonia osbeck*). Studi yang dilakukan oleh Triastinurniatiningsih et al., (2016) menemukan bahwa air kelapa muda memiliki kandungan ZPT seperti auksin gibberelin dan sitokinin. Perendaman dengan air kelapa mempengaruhi peningkatan kualitas perkecambahan pada benih angkana (*Pterocarpus indicul L.*) (Manurung et al., 2021).

Untuk meningkatkan pertumbuhan benih dilakukan perlakuan sebelum benih ditanam atau yang disebut *invigorasi* dengan cara perlakuan lama perendaman. Perlakuan benih dimaksudkan untuk beberapa tujuan yaitu mematahkan masa dormansi benih, memilih benih yang bernas agar benih dapat tumbuh dengan cepat, merangsang perakaran agar benih tumbuh seragam (Nigam et al., 2018). Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian tentang pengaruh macam ZPT dan lama perendaman terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit jeruk yang bertujuan untuk mengetahui macam zat pengatur tumbuh yang tepat dan lama perendaman yang tepat, serta apakah ada interaksi antara keduanya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di di Dinas Pertanian dan Pangan Kota Pekalongan, Desa Simbang Wetan Kecamatan Buaran, Kabupaten Pekalongan. Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan yang dimulai pada bulan Februari sampai bulan April 2025. Rancangan yang digunakan penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan faktorial terdiri dari 2 faktor. Faktor yang pertama yaitu macam zat pengatur tumbuh (ZPT) yang terdiri dari 3 taraf yaitu perlakuan kontrol (Z0), larutan GA_3 (Z1),

dan air kelapa (Z2). Sedangkan factor kedua yaitu lama perendaman yang terdiri dari 4 taraf yaitu 6 jam (L1), 12 jam (L2), 18 jam (L3), dan 24 jam (L4).

Variabel yang diamati meliputi kecepatan berkecambah (hari), luas daun (cm), tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan panjang akar terpanjang (cm). Data yang diperoleh diuji dengan dianalisis dengan analisis sidik ragam (*Analysis of Variants*), jika antara faktor yang dicoba terdapat perbedaan nyata maka analisis data dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5% (Beda Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Macam Zat Pengatur Tumbuh

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ZPT berpengaruh sangat signifikan terhadap kecepatan berkecambah dan luas daun serta signifikan pada variabel tinggi tanaman dan tidak signifikan pada variabel jumlah daun dan panjang akar terpanjang. Angka rata – rata dan analisis statistik data komponen pertumbuhan benih bibit jeruk manis tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Angka rata – rata perlakuan macam ZPT terhadap komponen pertumbuhan bibit jeruk.

Perlakuan	Kecepatan Berkecambah (hari)	Luas Daun (cm)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar Terpanjang (cm)
Macam ZPT					
Z0 = Kontrol	15,35b	1,99b	9,93b	7,25tn	12,48tn
Z1 = Larutan GA ₃	11,65a	1,75ab	11,56a*	7,08tn	11,47tn
Z2 = Air Kelapa	16,15b	2,22a**	10,14b	7,33tn	12,58tn

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNT 5%.

Kecepatan berkecambah dihitung adalah benih yang berkecambah dari hari pengamatan pertama sampai dengan hari terakhir dengan munculnya tunas sekitar 2,5 – 3 cm. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan larutan GA₃ berpengaruh pada kecepatan berkecambah benih jeruk. Kecepatan berkecambah terbaik yaitu pada perlakuan larutan GA₃ yang berbeda sangat nyata. Hal ini dikarenakan sifat GA₃ yang dapat menghilangkan dormansi pada kulit biji sehingga dapat mempercepat perkecambahan biji melalui proses fisiologi benih yang terbentuk pada daerah embrio biji dan skutellum akan diangkut menuju lapisan aleuron yang selanjutnya gibberelin akan mendorong biosintesis enzim – enzim pencernaan guna merombak cadangan makanan yang berupa karbohidrat, protein, lemak/minyak menjadi senyawa yang lebih sederhana, senyawa sederhana ini berguna untuk biosintesis energi biologi (ATP, NADPH, FADPH). Energi biologi ini yang berfungsi untuk aktivitas hidup benih seperti proses munculnya kecambah (Matanari et al., 2023). Menurut Hafda *et al.*, (2023) GA₃ memberikan pengaruh yang baik terhadap waktu munculnya tunas dan daya berkecambah benih tanaman manggis.

Hasil penelitian menunjukkan luas daun terluas bibit jeruk manis yaitu pada perlakuan macam zat pengatur tumbuh air kelapa berpengaruh berbeda sangat nyata. Pengukuran luas daun dilakukan dengan cara menggunakan software imageJ yaitu mendapatkan data melalui foto yang diambil menggunakan kamera digital lalu dikelola dengan menggunakan software imageJ (Andrian et al., 2022).

Menurut Yustisia (2016), air kelapa mengandung beberapa unsur hara bagi tanaman, air kelapa juga mengandung auksin, gibberelin dan sitokinin. Dimana zat pengatur tumbuh tersebut masing – masing memiliki fungsi guna menunjang pertumbuhan daun dan pucuk serta memperbesar daun muda dengan cara mensintesis enzim, enzim yang dihasilkan menghidrolis cadangan makanan yang terdapat pada kotiledon dan endosperma, dan menghasilkan molekul – molekul kecil yang kemudian diserap ke dalam kotiledon.

Hasil penelitian menunjukkan tinggi tanaman bibit jeruk manis tertinggi yaitu pada perlakuan macam zat pengatur tumbuh GA₃ menunjukkan berbeda nyata. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan larutan GA₃ berpengaruh pada tinggi tanaman bibit jeruk. Hal ini selaras dengan penelitian Rohman *et al.*, (2024) larutan GA₃ berperan dalam pengaturan berbagai proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yang secara khusus berperan penting dalam pemanjangan batang, GA₃ mengaktifkan reaksi enzimatik pada benih yang mengakibatkan enzim amilase yang dimana enzim ini akan menghidrolis pati sehingga kadar gula dalam sel akan naik yang akan menyebabkan air lebih banyak masuk ke sel sehingga sel memanjang.

Hasil menunjukkan variabel pengamatan jumlah daun dan panjang akar terpanjang berpengaruh tidak nyata atau berbeda tidak nyata. Menurut Brigin *et al.*, (2019) fokus utama GA₃ bukan pada jumlah daun dan panjang akar, gibberelin lebih dikenal dengan efeknya dalam mempercepat perkecambahan dan pemanjangan batang. Meskipun dapat merangsang pertumbuhan, pengaruhnya terhadap jumlah daun dan panjang akar biasanya tidak dominan. Sedangkan air kelapa yang juga mengandung sitokinin yang berperan dalam pembelahan sel dan pertumbuhan daun, jumlah daun suatu tanaman seringkali dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan perlakuan eksternal, dan sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan akar namun panjang akar menunjukkan hasil yang tidak signifikan (Helmiawan *et al.*, 2024). Serta pengaruh kondisi lingkungan yang memiliki pengaruh besar terhadap pembentukan daun, dikarenakan pada saat dilakukannya penelitian cuaca tidak menentu seperti seringnya hujan pada fase awal penanaman yang bisa saja menyebabkan macam zat pengatur tumbuh larut terbawa air, hal ini dapat menyebabkan perlakuan zat pengatur tumbuh mungkin tidak memberikan efek yang diharapkan mengingat perlakuan pada benih yang dilakukan pada fase awal sebelum penanaman.

Lama Perendaman

Hasil penelitian menunjukkan lama perendaman 6, 12, 18, dan 24 jam menunjukkan berbeda tidak nyata pada semua variabel pengamatan, hal ini dapat disebabkan oleh adanya faktor lingkungan seperti suhu, pH, maupun komposisi larutan, penggunaan konsentrasi GA₃ 80 ppm mungkin terlalu kecil serta konsentrasi air kelapa 100% yang mungkin terlalu tinggi hal ini dapat mempengaruhi perkecambahan dan pertumbuhan bibit itu sendiri, hal tersebut bisa lebih berdampak dibandingkan durasi perendaman, serta respon yang homogen pada benih itu sendiri yang apabila sudah mencapai titik optimal dalam waktu singkat, maka tambahan waktu tidak memberikan perbedaan yang nyata (Wijayanti, 2023).

Tabel 2. Angka rata – rata perlakuan macam ZPT terhadap komponen pertumbuhan bibit jeruk.

Perlakuan	Kecepatan Berkecambah (hari)	Luas Daun (cm)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar Terpanjang (cm)
Lama Perendaman					
L1 = 6 Jam	14,44	1,83	10,08	7,00	12,08
L2 = 12 Jam	13,93	2,06	11,38	7,40	12,11
L3 = 18 Jam	14,44	2,16	10,48	7,20	12,62
L4 = 24 Jam	14,73	1,9	10,23	7,29	11,9

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNT 5%.

Faktor lingkungan yang dimaksud antara lain cuaca, suhu dan penyinaran matahari, dikarenakan pada awal penelitian sering terjadi hujan dan cuaca iklim yang kurang menentu hal ini dapat menyebabkan lama perendaman pada macam zat pengatur tumbuh itu larut oleh air, sedangkan pada penyinaran, suhu pada lahan penelitian yang cukup panas dan penyinaran yang merata hal ini dapat menyebabkan keserempakan pada masing – masing perlakuan lama perendaman.

Interaksi Macam Zat Pengatur Tumbuh Dan Lama Perendaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi berbeda sangat nyata antara macam zat pengatur tumbuh dan lama perendaman berpengaruh terhadap variabel luas daun dengan perlakuan ZPT air kelapa dan lama perendaman 18 jam. Interaksi macam zat pengatur tumbuh dan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Angka rata – rata interaksi macam zat pengatur tumbuh dan lama perendaman terhadap variabel luas daun bibit jeruk

Perlakuan	Luas daun
Z0L1	2,36ef
Z0L2	2,33def
Z0L3	1,62ab
Z0L4	1,66abc
Z1L1	1,64ab
Z1L2	1,71abcd
Z1L3	2,09bcde
Z1L4	1,56a
Z2L1	1,49a
Z2L2	2,14cde
Z2L3	2,76f
Z2L4	2,50ef

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata antar kombinasi perlakuan menurut uji BNT 5%.

Hal ini terjadi karena pemberian perlakuan air kelapa dapat menunjang perkembangan sel tanaman seperti luas daun dan perendaman selama 18 jam pada air kelapa merupakan waktu yang tepat pada macam zat pengatur tumbuh air kelapa. Hal ini diperkuat oleh penelitian Ratnawati *et al.*, (2014) perendaman benih kakao dengan air kelapa muda berpengaruh terhadap luas daun dan lama perendaman 18 jam merupakan hasil tertinggi. Menurut Yustisia (2016), air kelapa mengandung beberapa unsur hara bagi tanaman, air kelapa juga mengandung auksin, gibberelin dan sitokinin. Dimana zat pengatur tumbuh tersebut masing – masing memiliki fungsi guna menunjang pertumbuhan daun dan pucuk serta memperbesar daun muda dengan cara mensintesis enzim, enzim yang dihasilkan menghidrolis cadangan makanan yang terdapat pada kotiledon dan endosperma, dan menghasilkan molekul – molekul kecil yang kemudian diserap ke dalam kotiledon, kotiledon sendiri merupakan daun pertama yang berperan penting dalam proses perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman baik sebagai sumber nutrisi maupun fotosintetik pertama (Hilmy *et al.*, 2022). Interaksi dapat terjadi apabila antar perlakuan ZPT dan lama perendaman memberikan pengaruh pada variabel pengamatan terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Angka rata – rata interaksi tertinggi menunjukkan kombinasi perlakuan Z2L3 yaitu air kelapa dan lama perendaman 18 jam pada variabel pengamatan luas daun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa macam zat pengatur tumbuh signifikan pada masing – masing variabel pengamatan, perendaman dengan larutan GA₃ sangat signifikan pada variabel kecepatan berkecambah dan signifikan pada variabel tinggi tanaman, ZPT air kelapa sangat signifikan pada luas daun dan terdapat interaksi pada perlakuan air kelapa dan perendaman 18 jam. Namun pada variabel jumlah daun dan panjang akar tepanjang angka rata – rata menunjukkan tidak signifikan dan perlakuan lama perendaman menunjukkan tidak signifikan terhadap semua variabel pengamatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis berikan kepada : 1. Ibu Ir. Ari Handriatni M.P selaku dosen pembimbing yang tidak henti – hentinya memberi dukungan dan saran selama penelitian. 2. Semua pihak yang tidak dapat saya sebut satu persatu yang telah memberikan bantuan, dorongan dan saran selama proses penelitian.

REFERENSI

- Andrian, R., Agustiansyah, A., Junaidi, A., & Lestari, D. I. (2022). Aplikasi Pengukuran Luas Daun Tanaman Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Android. *Jurnal Agrotropika*, 21(2), 115. <https://doi.org/10.23960/ja.v21i2.6096>
- Asra, R. (2014). Pengaruh hormon giberelin (GA₃) terhadap daya kecambah dan vigoritas (*Calopogonium caeruleum*). *Biospecies*, 7(1), 29–33.
- Endang Dewi Murrinie, & Untung Sudjianto, K. M. (2021). *Pengaruh giberelin terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan semai kawista (feronia Limonia (L.) Swingle)*. XXIII(2), 1–23.
- Fadhiya Brigin, A., Karuniawan, D., & Wicaksono, P. (2019). Pengaruh Ga₃ terhadap pertumbuhan dan hasil snapdragon (*Anthirinum majus L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(6), 1067–1072.
- Helmiawan, Y., & Aini, N. (2024). Pengaruh Pemberian Air Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Hasil

- Tanaman Selada Romaine (*Lactuca Sativa L. Var. Longifolia*) pada Sistem Hidroponik. *Produksi Tanaman*, 12(04), 265–270. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2024.012.04.06>
- Hilmy, A., Putra, T., Wijayanto, B., Agus, W., Politeknik, P., Pertanian, Y., Magelang, I., & Yogyakarta, I. (2022). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Air Kelapa Pada Proses Invigorasi terhadap Viabilitas Benih Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) The Effect of Concentration and Soaking Time in Coconut Water on the Invigoration Process on the Viability of Soybean S. *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi*, 24(2), 74–83. <https://jurnal.uns.ac.id/agrosains/article/view/63457DOI:http://dx.doi.org/10.20961/agsjpa.v24i2.63457>
- Hortikultura, D. (2008). Statistik Produksi Hortikultura. In *Badan Pusat Statistik*. Departemen Pertanian Jakarta.
- Kurniawati, D., Bahrudin, & Anshar, M. (2021). Pemberian zat pengatur tumbuh alami untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) varietas lembah palu. *MITRA SAINS*, 1–15.
- Manurung, M. M. A., Mardhiansyah, M., & Sribudiani, E. (2021). Pengaruh lama perendaman air kelapa terhadap perkecambahan semai angkana (*Pterocarpus indicus L.*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 5(1), 7.
- Matanari, J., Gusriani, Y., & B.H. Manullang. (2023). Pengaruh Konsentrasi Gibberellic Acid (GA3) Terhadap Perkecambahan Benih Aren (*Arenga pinnata Merr.*). *Agrosustain (Journal of Agrotechnology and Sustainability)*, 1(2), 92–95.
- Muhammad Fahmi Sulthan Hafda, Andi Apriany Fatmawaty, Dewi Firniam, S. (2023). EFFECT OF GIBBERELLIN (GA3) HORMONE CONCENTRATION AND COCONUT WATER ON THE VIABILITY OF MANGOSTEEN PLANT (*Garcinia mangostana L.*) SEEDS. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(4), 4169–4177.
- Nigam, S. N., Jordan, D. L., & Janila, P. (2018). Improving Cultivation of Groundnuts. In S. Sivasankar, D. Bergvinson, P. Gaur, S. Kumar, S. Beebe, & M. Tamo (Eds.), *Achieving Sustainable Cultivation of Grain Legumes Volume 2: Improving Cultivation of Particular Grain Legumes* (pp. 1–25). Burleigh Dodds Science Publishing Cambridge.
- Ratnawati, & Sukemi Indra Saputra, S. Y. (2014). *Watu perendaman benih dengan air kelapa muda terhadap pertumbuhan bibit kakao (Theobroma cacao L.)*. 3(3), 63–77.
- Rohman, F. A., & Taufika, R. (2024). Pengaruh Perendaman Zat Pengatur Tumbuh Giberelin (GA3) pada Perkecambahan Benih Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) Varietas S795. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 12(1), 11–18. <https://doi.org/10.25181/jaip.v12i1.3327>
- Rout, S., Khare, N., Patra, S. S., Beura, S., & Nayak, S. (2017). Effect of gibberellic acid (GA) different concentrations at different time intervals on seed germination and seedling growth of rangpur lime. *Journal of Agroecology and Natural Resource Management*, 4(6), 157–165.
- Suwarsono, H. (1996). *Hormon Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada, 1996 Samarinda.
- Triastinurniatiningsih, Nandan, & Ismanto. (2016). *Pengaruh perendaman air kelapa dalam menghambat pertunasan jahe merah (Zingiber officinale Rubrum. Rosc)*. 1–9.

Wijayanti, P. R. (2023). Review Pematihan Dormansi Biji dengan Metode Skarifikasi Mekanik dan Kimia. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 5(2), 109–116.

Yustisia, D. (2016). RESPON PEMBERIAN BERBAGAI KONSENTRASI AIR KELAPA PADA PERTUMBUHAN STEK NILAM (*Pogostemon cablin Benth*) RESPONSE ADDUCTION OF VARIANT THE COCONUT WATER CONCENTRATION ON CUTTING PATCHOULI (*Pogostemon cablin Benth*). *Jurnal Agrominansia*, 1(1), 1.