

The Effect Of Giving Natural ZPT On The Growth Of Cocoa Stem Cuttings (*Theobroma cacao* L.) From Plagiotropic Clonal Cocoa (PCC) Sulawesi Clone**Fadhil Rachman Mutaqien^{1*}, Nisa Budi Arifiana², Triono Bambang Irawan³**^{1,2,3}Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Jember***corresponding email: a43211276@student.poliije.ac.id****Submitted: 2025-05-28; Accepted: 2025-06-30; Published: 2025-06-30****ABSTRACT**

*Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is one of the plantation products that has a very high economic value. Cocoa productivity has decreased every year. In 2019, cocoa productivity in Indonesia was 734,795 thousand tons and has decreased every year until 2022, cocoa productivity was 650,612 thousand tons. To overcome this, plant rejuvenation and provision of superior planting materials are needed. One common propagation technique is stem cuttings, which is growing new plants from parts of the parent plant. The success of propagation through cuttings is highly dependent on the ability of the cuttings to grow roots, a process that can be enhanced by administering plant growth regulators, especially those from the auxin group. This study aims to evaluate the effect of natural plant growth regulator (PGR) concentrations on clonal stem cuttings of Plagiotropic Cocoa (PCC) Sulawesi 01. The experiment was conducted from August 2024 to January 2025 at the Jember State Polytechnic. The non-factorial Randomized Complete Block Design (RBD) used was P0 (control), P1 to P4 (long bean sprout extract concentrations of 20%, 40%, 60%, and 80%, respectively), and P5 to P8 (coconut water concentrations of 20%, 40%, 60%, and 80%, respectively). Each treatment was repeated three times, with two experimental samples per replication. The results showed that the administration of natural ZPT at the highest coconut water concentration (80%, P8) significantly increased shoot height at 90, 120, and 150 days after planting (DAP), as well as root length at 150 DAP, compared to other treatments.*

Keywords: Cocoa, Vegetative Propagation, ZPT, Stem Cuttings, Concentration

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) salah satu komoditas perkebunan bernilai ekonomi tinggi karena dapat membuka lapangan pekerjaan, mendorong pertumbuhan dan pembangunan daerah, serta meningkatkan pendapatan petani maupun lembaga yang mengelolanya (Silalahi et al., 2024). Meskipun kakao termasuk komoditas perkebunan dengan nilai ekonomi yang tinggi, tingkat produktivitasnya mengalami penurunan di setiap tahun.

Produktivitas kakao mengalami penurunan di setiap tahunnya. Pada tahun 2019, produksi kakao mencapai 734.795 ribu ton, namun terus menurun hingga mencapai 650.612 ribu ton pada tahun

2022 (Badan Pusat Statistik, 2023). Penurunan produktivitas kakao disebabkan oleh banyaknya tanaman yang telah memasuki usia tua, sehingga berdampak pada menurunnya hasil secara keseluruhan. Peremajaan tanaman serta menyediakan bahan tanam yang berkualitas unggul dapat menjadi salah satu solusi mengatasi menurunnya produktivitas kakao (Susilo, 2023).

Penyediaan bibit unggul kakao dapat dilakukan melalui metode perbanyak setek. Teknik ini memiliki sejumlah keunggulan, seperti mendapatkan bibit dengan sifat yang sama seperti induknya, dapat menyediakan jumlah bibit yang banyak dengan waktu yang singkat, serta memanfaatkan klon unggulan lokal sebagai bahan entres. Selain itu, tanaman hasil perbanyak

Mutaqien, F.R., et al.(2025) "The Effect Of Giving Natural ZPT On The Growth Of Cocoa Stem Cuttings (Theobroma cacao L.) From Plagiotropic Clonal Cocoa (PCC) Sulawesi Clone", Jurnal Agriment, 10(1).

vegetatif umumnya lebih cepat berproduksi dibandingkan dengan yang diperbanyak secara generatif. Tanaman kakao dapat diperbanyak melalui perbanyakan vegetatif melalui metode sambung pucuk, okulasi, kultur jaringan (*in vitro*), dan setek. Diantara metode tersebut, teknik setek memiliki kelebihan karena mampu menghasilkan tanaman klonal dengan cara yang sederhana, biaya yang lebih rendah, serta efisiensi dalam memproduksi bibit dengan jumlah yang banyak dengan waktu singkat (Duaja et al., 2020).

Setek merupakan teknik perbanyakan vegetatif pada bagian akar, batang, atau daun tanaman induk, dipotong untuk menumbuhkan tanaman baru yang lengkap. Teknik ini dilakukan dengan memotong dan memisahkan bagian tanaman tersebut agar dapat membentuk akar dan tumbuh menjadi tanaman utuh (Duaja et al., 2020). Bahan tanam untuk perbanyakan setek kakao diperoleh dari cabang plagiotrop atau cabang buah, yang menurut penelitian memiliki kemampuan untuk mempercepat pembentukan buah. Pada usia tanaman dua tahun, cabang ini sudah dapat menghasilkan buah yang siap dipanen, yang menunjukkan bahwa cabang plagiotrop dapat menjadi pilihan bagi perkebunan yang menginginkan hasil panen lebih cepat (Zakariyya, 2021). Keberhasilan perbanyakan tanaman dengan metode setek sangat bergantung pada kemampuan setek untuk menghasilkan akar. Tunas daun akan mulai tumbuh setelah akar mulai terbentuk. Penambahan ZPT dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan setek dalam membentuk akar (Dewi Pujaningrum dan Hasiholan Simanjuntak, 2020).

ZPT adalah senyawa organik yang tidak termasuk dalam kategori nutrisi, namun dapat membantu proses fisiologis tanaman apabila diaplikasikan dalam dosis yang tepat (Nurlaeni dan Surya,

2015). Untuk mendorong pertumbuhan akar pada setek, dapat digunakan ZPT yang mengandung hormon auksin. Auksin merupakan ZPT yang dapat membantu merangsang batang dan akar tumbuh secara optimal, serta pembentukan percabangan akar. Kandungan hormon auksin ini dapat diperoleh dari ekstrak tauge, yang berfungsi merangsang pertumbuhan akar (Jayanti et al., 2019). Kandungan hormon auksin yang terdapat pada ekstrak tauge dapat mempercepat pertumbuhan tanaman (Nabila et al., 2020). Selain dari ekstrak tauge, menurut Sangadji et al., (2021) air kelapa dapat dijadikan alternatif bahan alami sebagai ZPT alami karena mengandung nutrisi yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman setek.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ZPT alami pada setek batang kakao dari *Plagiotropic Clonal Cocoa* (PCC) klon Sulawesi 01.

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus 2024 sampai dengan Januari 2025 yang dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih Perkebunan Politeknik Negeri Jember.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang diperlukan pada penelitian ini yaitu, cangkul, parang, gunting setek, cutter, semprotan tangan, handuk, gelas ukur, timbangan analitik, tongkat pengaduk, penggaris, alat tulis, ember, gayung, dan oven.

Bahan yang diperlukan pada penelitian ini meliputi cabang plagiotrop kakao klon Sulawesi 01, ekstrak tauge, air kelapa, tanah lapisan atas (topsoil), pupuk kandang sapi, pasir, polybag ukuran 15 x 20 cm, bambu, plastik ultraviolet, kawat, paku, paranet, aquades, label, kayu, dan air.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari 9 taraf perlakuan yaitu, P0 sebagai kontrol, P1 ekstrak tauge konsentrasi 20%, P2 ekstrak tauge konsentrasi 40 %, P3 ekstrak tauge konsentrasi 60%, P4 ekstrak tauge konsentrasi 80%, P5 air kelapa konsentrasi 20%, P6 air kelapa konsentrasi 40%, P7 air kelapa konsentrasi 60%, P8 air kelapa konsentrasi 80%.

Parameter Penelitian

Parameter pada penelitian ini meliputi, Persentase hidup (%) hidup tinggi tunas (cm), panjang akar (cm), berat kering akar (gram). Pada setiap parameter pengamatan dilakukan analisis sidik ragam, dan apabila hasil analisis menunjukkan berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada tingkat signifikansi 5%.

Persiapan Media Tanam

Komposisi media tanam yang digunakan yaitu, top soil, pupuk kandang, dan pasir dengan dengan perbandingan 1:1:1. Seluruh komposisi media dibersihkan terlebih dahulu menggunakan ayakan, kemudian campur secara merata dan masukkan kedalam polybag.

Pembuatan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Ekstrak tauge diperoleh dengan menghaluskan 100 gram tauge menggunakan blender, lalu disaring hingga menghasilkan 100 ml ekstrak kental (konsentrasi 100%). Larutan ini diencerkan menggunakan aquades untuk mendapatkan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%. Air kelapa segar juga digunakan sebagai ZPT dengan konsentrasi awal 100%, dan diencerkan dengan aquades untuk memperoleh konsentrasi yang sama seperti pada ekstrak tauge.

Persiapan dan Perlakuan Bahan Tanam

Bahan tanam berupa setek kakao

jenis PCC (*Plagiotropic Clonal Cocoa*) klon Sulawesi 01 yang diambil dari cabang plagiotrop. Setiap setek memiliki panjang sekitar ± 14 cm dengan tiga ruas dan sepertiga daun tersisa. Pangkal setek dipotong miring dan direndam dalam larutan ZPT sesuai perlakuan selama 30 menit.

Penanaman dan Penyungkupan

Polibag yang berisi media tanam disiram hingga lembap sebelum penanaman. Setek ditanam pada kedalaman sekitar 8 cm dan polibag ditutup menggunakan sungkup plastik. Penaungan dan penyungkupan dilakukan selama masa penelitian. Pembukaan sungkup dilakukan secara bertahap mulai minggu ketiga hingga minggu kedua belas guna mendukung proses adaptasi tanaman.

Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan dilakukan dengan menyemprotkan air secara berkala di sekitar sungkup untuk menjaga kelembapan. Pengendalian gulma dilakukan secara manual pada media tanam dan area sekitar lokasi penelitian dengan bantuan tangan atau alat seperti cangkul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Hidup

Persentase hidup merupakan salah satu keberhasilan dalam perbanyakan setek kakao. Pengamatan persentase hidup setek batang kakao dilakukan pada saat bibit berumur 150 HST dengan menghitung jumlah bibit setek kakao yang hidup. Hasil pengamatan menunjukkan pemberian ZPT alami berpengaruh sangat nyata terhadap parameter persentase setek hidup. Hasil analisis data terhadap parameter pengamatan persentase hidup 150 HST dapat dilihat pada Tabel 1.

Mutaqien, F.R., et al.(2025) "The Effect Of Giving Natural ZPT On The Growth Of Cocoa Stem Cuttings (Theobroma cacao L.) From Plagiotropic Clonal Cocoa (PCC) Sulawesi Clone", Jurnal Agriment, 10(1).

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh ZPT alami terhadap persentase hidup setek batang kakao

| Perlakuan | Rerata(%) | BNT 5% |
|------------------------------------|--------------------|--------|
| P8 (air kelapa konsentrasi 80%) | 100% ^a | |
| P0 (kontrol) | 100% ^{ab} | |
| P3 (ekstrak taube konsentrasi 60%) | 83% ^{ab} | |
| P4 (ekstrak taube konsentrasi 80%) | 83% ^{ab} | |
| P5 (air kelapa konsentrasi 20%) | 83% ^{ab} | 0,46 |
| P7 (air kelapa konsentrasi 60%) | 83% ^{ab} | |
| P6 (air kelapa konsentrasi 40%) | 50% ^{bc} | |
| P1 (ekstrak taube konsentrasi 20%) | 17% ^d | |
| P2 (ekstrak taube konsentrasi 40%) | 0% ^d | |

Keterangan: Huruf- huruf kecil yang sama dibelakang angka menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Kandungan auksin dan sitokinin yang ada pada perlakuan P8 (Air kelapa konsentrasi 80%) meningkatkan persentase hidup pada setek batang kakao. Pernyataan ini sejalan dengan Renvillia, (2016) kandungan sitokinin yang ada di dalam air kelapa membantu merangsang proses terbentuknya organ tanaman dan proses pembelahan sel.

Persentase hidup setek kakao juga dapat dipengaruhi karena faktor eksternal yaitu tanaman setek kakao tidak mampu bertahan hidup pada kondisi iklim yang kurang stabil. Menurut Pujawati et al., (2017) salah satu penyebab setek mengalami kematian karena setek tidak mampu bertahan pada kondisi iklim mikro yang tidak stabil. Namun, sering kali iklim atau cuaca makro mempengaruhi iklim mikro dalam sungkup, seperti hujan lebat disertai angin kencang yang mengakibatkan terbukanya waring atau paranet dan banjir yang menggenangi area hingga ke dalam sungkup.

Tinggi Tunas

Pengamatan tinggi tunas dilakukan pada umur setek 90 HST, 120 HST, dan 150 HST. Pengukuran tinggi tunas dilakukan pada tunas tertinggi dengan mengukur dari pangkal tunas hingga ujung tunas diukur menggunakan alat ukur. Hasil dari pengamatan pada parameter tinggi

tunas menunjukkan bahwa aplikasi ZPT alami berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tunas pada umur 90, 120, dan 150 HST, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Kandungan hormon auksin dalam air kelapa berkontribusi penting dalam merangsang pertumbuhan tinggi tunas. Menurut Angga Firando, (2021) yang menyatakan bahwa pembentukan tunas dapat dirangsang menggunakan hormon auksin, dan pada berbagai jenis tanaman telah terbukti mampu memicu proses pembelahan sel secara morfologis.

Auksin merangsang sintesis protein tertentu dalam sitoplasma sel yang berperan dalam aktivasi enzim, sehingga memutus ikatan hidrogen antara rantai molekul selulosa di dinding sel. Kondisi ini memastikan pemanjangan sel karena masuknya air melalui mekanisme osmosis (Candra dan Subagiono, 2019). Hormon auksin dan sitokinin yang terdapat pada air kelapa bekerja sama membantu proses tumbuhnya tunas. Sitokinin bertindak sebagai regulator yang bekerja bersama auksin, memainkan peran aktif dalam pembentukan tunas. (Azmi dan Handriatni, 2018).

Tabel 2. Hasil analisis ragam pemebrian ZPT alami terhadap tinggi tunas setek batang kakao

| Perlakuan | Rerata Tinggi Tunas (cm) | | |
|------------------------------------|--------------------------|---------|---------|
| | 90 HST | 120 HST | 150 HST |
| P0 (kontrol) | 2,36b | 2,37bc | 2,97ab |
| P1 (ekstrak taugé konsentrasi 20%) | 1,40bc | 1,53de | 1,48c |
| P2 (ekstrak taugé konsentrasi 40%) | 1,64bc | 1,27e | 1,00c |
| P3 (ekstrak taugé konsentrasi 60%) | 2,59ab | 2,98ab | 3,14ab |
| P4 (ekstrak taugé konsentrasi 80%) | 1,78bc | 1,77cde | 2,58b |
| P5 (air kelapa konsentrasi 20%) | 1,79bc | 2,06bcd | 2,29b |
| P6 (air kelapa konsentrasi 40%) | 1,75bc | 1,85cde | 1,86bc |
| P7 (air kelapa konsentrasi 60%) | 2,67ab | 2,78b | 3,26ab |
| P8 (air kelapa konsentrasi 80%) | 2,78a | 3,00a | 3,32a |
| BNT 5% | 0,75 | 0,73 | 1,07 |

Keterangan: Huruf- huruf kecil yang sama dibelakang angka menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Panjang Akar

Akar merupakan komponen penting tanaman yang berfungsi menyerap unsur hara dan air dari media tanam untuk menunjang kelangsungan hidup. Hasil dari pengamatan menunjukkan bahwa pemberian ZPT alami berpengaruh sangat nyata pada parameter panjang akar pada pengamatan ke-150 Hari Setelah Tanam

(HST) dengan tingkat signifikansi 5%. Data analisis disajikan pada Tabel 3.

Konsentrasi zpt alami yang tepat dapat mempengaruhi panjang akar pada setek batang kakao. Hal ini sejalan dengan Leovici dkk., (2014) yang menyatakan bahwa komposisi dan konsentrasi yang tepat pada saat pemberian ZPT dapat meningkatkan pertumbuhan panjang akar dengan lebih optimal.

Tabel 3. Hasil analisis ragam pemberian ZPT alami terhadap panjang akar setek batang kakao

| Perlakuan | Rerata (cm) | BNT 5% |
|------------------------------------|--------------------|--------|
| P8 (air kelapa konsentrasi 80%) | 5,01 ^a | |
| P0 (kontrol) | 4,84 ^{ab} | |
| P3 (ekstrak taugé konsentrasi 60%) | 4,64 ^{ab} | |
| P4 (ekstrak taugé konsentrasi 40%) | 3,99 ^{ab} | |
| P7 (air kelapa konsentrasi 60%) | 3,81 ^{bc} | 1,15 |
| P5 (air kelapa konsentrasi 20%) | 2,76 ^{cd} | |
| P6 (air kelapa konsentrasi 40%) | 2,42 ^d | |
| P1 (ekstrak taugé konsentrasi 20%) | 2,36 ^d | |
| P2 (ekstrak taugé konsentrasi 40%) | 1,73 ^d | |

Keterangan: Huruf- huruf kecil yang sama dibelakang angka menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Kandungan auksin yang ada pada perlakuan P8 (air kelapa konsentrasi 80%) diduga dapat menyebabkan peningkatan pertumbuhan panjang akar pada setek. Hal ini sejalan dengan Tiwery, (2021) yang menyebutkan bahwa kandungan auksin pada air kelapa memiliki peran penting

terhadap proses pembelahan sel, yang pada gilirannya dapat mendukung pembentukan akar. Ditambahkan oleh Renvillia, (2016) cairan endosperma dari buah kelapa diyakini mengandung sitokinin alami yang bersifat aktif. Zat tersebut diduga meningkatkan

Mutaqien, F.R., et al.(2025) "The Effect Of Giving Natural ZPT On The Growth Of Cocoa Stem Cuttings (Theobroma cacao L.) From Plagiotropic Clonal Cocoa (PCC) Sulawesi Clone", Jurnal Agriment, 10(1).

metabolisme asam nukleat dan sintesis protein untuk merangsang terbentuknya akar.

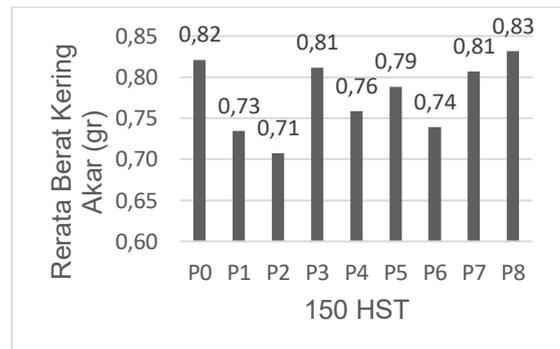
Berat Kering Akar

Hasil dari pengamatan pada parameter berat kering akar menunjukkan bahwa pemberian ZPT alami tidak berpengaruh nyata. Menurut Nengsih dkk., (2023) penambahan auksin yang terlalu kuat dapat mempengaruhi jumlah akar sehingga dapat mengurangi berat kering akar, dan cadangan makanan pada setek turut memengaruhi pertumbuhan akar sekaligus meningkatkan berat kering akar. Menurut Putra dan Shofi, (2015) jika hormon auksin digunakan dalam konsentrasi yang tidak tepat, pertumbuhan akar dapat terhambat. Hal ini disebabkan adanya batas konsentrasi ideal auksin yang mampu memutus ikatan hidrogen dalam rantai molekul selulosa yang menyusun struktur sel. Hal ini berpengaruh terhadap proses absorpsi zat oleh sel tanaman (Putra dan Shofi, 2015). Keseimbangan antara hormon auksin endogen dan eksogen mempengaruhi optimalnya perkembangan akar (Sapri dan Febrialdi, 2021).

Kandungan auksin endogen pada tanaman sudah memadai, sehingga penambahan auksin eksogen tidak akan mempengaruhi berat kering akar (Tanjung, 2021). Hormon eksogen yang diberikan tidak akan memberikan efek yang diharapkan jika konsentrasinya tidak tepat. Menurut Asra dkk., (2020) Aplikasi hormon dalam dosis yang terlalu rendah maupun berlebihan dapat mengganggu keseimbangan fisiologis tanaman, sehingga tidak memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan. Menurut Rahmani dkk., (2022) Apabila tanaman hasil setek tidak memberikan respons terhadap auksin eksogen, maka pembentukan dan pertumbuhan akar cenderung tidak berlangsung secara optimal. Berat kering akar merupakan indikasi kemampuan tanaman dalam

menyimpan hasil dari proses fotosintesis dan penyerapan nutrisi yang kemudian dikonversi menjadi karbohidrat, protein, lemak, serta senyawa organik lain yang tersebar di seluruh jaringan akar.

Berdasarkan Gambar. 1 menunjukkan pada perlakuan P8 cenderung menghasilkan nilai rerata paling tinggi dengan nilai rerata 0,83 gram, sedangkan pada perlakuan P2 mendapatkan nilai rerata paling rendah, dengan nilai rerata 0,71 gram. Pada perlakuan P0 sebagai kontrol cenderung lebih baik dibandingkan perlakuan P1, P2, P4, P5, P6, dan P7 dengan perlakuan pemberian ZPT alami.



Gambar 1. Diagram Rerata Berat Kering Akar Setek Batang Kakao 150 HST

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pemberian ZPT alami menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase hidup, tinggi tunas, dan panjang akar setek batang kakao. Penggunaan ZPT alami dengan konsentrasi air kelapa 80% memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan persentase hidup serta tinggi tunas pada 90 HST, 120 HST, dan 150 HST, serta panjang akar setek batang kakao. Perlakuan P8 mendapatkan nilai tertinggi pada setiap parameter pengamatan dengan nilai, persentase hidup 100%, tinggi tunas 3,32 cm, panjang akar 5,01 cm, dan berat kering akar 0,83 gram. Dari penelitian ini menunjukkan pentingnya

pemilihan konsentrasi ZPT alami dalam upaya perbanyakan tanaman kakao secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Angga Firando. (2021). Pengaruh Lama Perendaman Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan Stek Bibit Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews). *Jurnal Riset Perkebunan*, 2(1), 55–68. <https://doi.org/10.25077/jrp.2.1.55-68.2021>
- Asra, R., Samarlina, R. A., & Silalahi, M. (2020). Hormon Tumbuhan. In *UKI Press* (Vol. 53, Issue 9). UKI Press.
- Azmi, R., & Handriatni, A. (2018). Effect of Substance Types of Natural Growth Regulators on Growth of Some Robusta Coffee Clones Cuttings (*Coffea canephora*). *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 71–81. <https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/biofarm/article/view/794/617>
- Candra, A., & Subagiono. (2019). Pengaruh Pemberian Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Kopi Robusta (*Coffea robusta*) Di Polybag. *Jurnal Sains Agro*, 4(2), 1–7. <https://ojs.umb-bungo.ac.id/>
- Dewi Pujaningrum, R., & Hasiholan Simanjuntak, B. (2020). Pertumbuhan Akar Dan Tunas Stek Batang Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Sebagai Respon Dari Penggunaan Indole-3-Butyric Acid (IBA). In *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian* (Vol. 8, Issue 2). <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>
- Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura, dan P. (2023). *Statistik Kakao Indonesia Indonesian Cocoa Statistic 2022* (Volume 7). Badan Pusat Statistik.
- Duaja, M., Kartika, E., & GUSNIWATI, G. (2020). *Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif*. [https://repository.unja.ac.id/14661/1/Made Buku Pembiakan Gabungan Upload Oktober 2020.pdf](https://repository.unja.ac.id/14661/1/Made%20Buku%20Pembiakan%20Gabungan%20Upload%20Oktober%202020.pdf)
- Jayanti, F. dwi, Duryat, D., & Bintoro, A. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge Dan Bawang Merah Pada Pertumbuhan Bibit Gaharu (*Aquilaria Malaccensis*). *Jurnal Belantara*, 2(1), 70–75. <https://doi.org/10.29303/jbl.v2i1.124>
- Leovici, H., Dody, K., & Putra, T. S. (2014). Pengaruh Macam dan Konsentersasi Bahan Organik Sumber Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Awal Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Vegetalika*, 3(1), 22–34.
- Nabila, T. N., Rugayah, R., Karyanto, A., & Widagdo, S. (2020). Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami Pada Pertumbuhan Seedling Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(3), 493. <https://doi.org/10.23960/jat.v8i3.4424>
- Nengsih, Y., Hartawan, R., Purba, K., & Wahyu, A. D. (2023). Perbandingan Efektivitas Zat Pengatur Tumbuh Organik dan Anorganik dalam Mendukung Pertumbuhan Stek Kopi Robusta. *Jurnal Media Pertanian*, 8(2), 130. <https://doi.org/10.33087/jagro.v8i2.206>
- Nurlaeni, Y., & Surya, M. i. (2015). *Respon stek pucuk Camelia japonica terhadap pemberian Zat Pengatur Tumbuh organik*. 1, 1211–1215. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010543>
- Pujawati, E. D., Susilawati, & Palawati, H. Q. (2017). Pengaruh Berbagai ZPT Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Bintaro (*Cerbera manghas*) di Green House. *Jurnal Hutan Tropis*, 5(1), 42–47.
- Putra, R. R., & Shofi, M. (2015). Pengaruh Hormon Naphtalen Acetic Acid Terhadap Inisiasi Akar Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk.). *Jurnal Wiyata*, 2(2), 108–113.
- Rahmani, D. A., Karno, K., & Kristanto, B. A. (2022). Pengaruh Lama Perendaman Dan Tingkat Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah

Mutaqien, F.R., et al.(2025) "The Effect Of Giving Natural ZPT On The Growth Of Cocoa Stem Cuttings (Theobroma cacao L.) From Plagiotropic Clonal Cocoa (PCC) Sulawesi Clone", Jurnal Agriment, 10(1).

- (Allium cepa L.) Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Nilam (Pogostemon cablin BENTH.). *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 5(2), 49–58. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v5i2.167>
- Renvillia, R.; B. A.; R. M. (2016). Penggunaan Air Kelapa untuk Stek batang Jati (*Tectona grandis*) (Using of Coconut Water for Teak (*Tectona grandis*) Stem Cuttings) Rega Renvillia, Afif Bintoro, dan Melya Riniarti. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(1), 61–68.
- Sangadji, Z., Fajeriana, N., & Ali, A. (2021). Pengaruh Pemberian pupuk bioboost berbagai perlakuan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman melon (*Cucumis melo* L.). *Agrologia*, 10(2), 88–95.
- Sapri, & Febrialdi, A. (2021). *Pengaruh Jumlah Ruas Stek Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (Coffea canephora)*. 0(2015), 44–54.
- Silalahi, Y. D. A., Roby Andika, Enjelina Damayanti, Novia Miftakhul Qisthi, Muhammad Akbar Husain, Nurlela Nurlela, & Disya Ayu. (2024). Analisis Pengaruh Produksi Kakao Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Manajemen*, 2(3), 80–88. <https://doi.org/10.59024/jise.v2i3.770>
- Susilo, A. W. (2023). Dukungan Inovasi Teknologi Untuk Agribisnis Kakao Berkelanjutan. *Talenta Conference Series: Agricultural and Natural Resources (ANR)*, 4(1), 1–6. <https://talentaconfseries.usu.ac.id/antar>
- Tanjung, T. Y. (2021). Pengaruh Penggunaan ZPT Alami Dan Buatan Terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Delima (*Punica granatum* L.). *Hortuscoler*, 2(01), 6–13. <https://doi.org/10.32530/jh.v2i01.323>
- Tiwery, R. R. (2021). Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Biologi, Pendidikan, Dan Terapan*, 1, 86–94.
- Zakariyya, F. (2021). Plagiotropic Clonal Cocoa (PCC) sebagai Pilihan Bahan Tanam Kakao Klonal Unggul. In *iccri.net*. <https://iccri.net/plagiotropic-clonal-cocoa-pcc-sebagai-alternatif-perbanyak-klon-kakao-unggul-cabang-plagiotrop/>