

## **Respon Pertumbuhan Setek Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) menggunakan Filtrat Bahan Alami yang Mengandung Zat Pengatur Tumbuh Tumbuhan (ZPT) Alami**

*The Growth Response of Robusta Coffee Cuttings (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) using Natural Ingredients Filtrate Containing Natural Plant Growth Regulatory Substances (PGR)*

**Sepdian Luri Asmono<sup>1\*</sup>, Anugraha Fryandika Lestandi<sup>1</sup>, Ujang Setyoko<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Department of Agricultural Production, Politeknik Negeri Jember

\* [sepdian@polije.ac.id](mailto:sepdian@polije.ac.id)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons pertumbuhan stek kopi Robusta (*Coffea canephora* ex A. Froehner) dengan menggunakan filtrat bahan alam yang mengandung Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Penelitian yang telah dilaksanakan selama 3 bulan ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial dengan 9 perlakuan, antara lain A1 : tanpa ZPT Alami (kontrol), A2 : 2,5%, A3 : 5%, A4 : 7,5 % , A5 : 10%, A6 : 12,5%, A7 : 15%, A8 : 17,5%, dan A9 : 20%. Setiap tindakan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati meliputi panjang pucuk (cm), panjang daun (cm), panjang akar (cm), panjang akar (cm) dan jumlah akar. Analisis Hasil Data penelitian menggunakan ANOVA pada taraf 5% dan uji lanjutan LSD (Beda Nyata Terkecil). Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi yang diuji merespons beberapa parameter. Pengaruh tersebut berbeda nyata untuk semua parameter meliputi panjang tunas, panjang daun, jumlah akar dan panjang akar. Konsentrasi perlakuan yang memberikan respons pertumbuhan terbaik pada parameter panjang tunas yang diamati adalah pada konsentrasi 15% ZPT alami.

**Kata kunci** — Setek Kopi Robusta, ZPT Alami

### **ABSTRACT**

*This study aims to determine the growth response of Robusta coffee cuttings (*Coffea canephora* ex A. Froehner) using natural material filtrate containing Plant Growth Regulators (PGR). The research which has been carried out for 3 months was designed using a Non-Factorial Randomized Block Design (RBD) with 9 treatments, including A1 : without Natural PGR (control), A2 : 2.5%, A3 : 5%, A4 : 7.5% , A5 : 10%, A6 : 12.5%, A7 : 15%, A8 : 17.5%, and A9 : 20%. Each action was repeated 3 times. Parameters observed included shoot length (cm), leaf length (cm), root length (cm), root length (cm) and number of roots. Analysis of Results The research data used ANOVA at 5% level and the LSD (Lessest Significant Difference) follow-up test. The results showed that the various concentrations tested responded to several parameters. The effect was significantly different for all parameters including shoot length, leaf length, number of roots, and root length. The treatment concentration that gave the best growth response on the observed shoot length parameter was at a concentration of 15% natural PGR.*

**Keywords** — *Robusta coffee cutting, Natural plant growth regulators*

## 1. Pendahuluan

Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) adalah salah satu jenis kopi yang paling luas penanamannya baik yang dilakukan oleh perkebunan rakyat maupun perkebunan besar. Jenis kopi Robusta ada yang memiliki sifat unggul terhadap ketahanan lahan marginal dan hama nematoda parasit dan sering dijadikan sebagai batang bawah [1] dalam perbanyak vegetatif tanaman kopi, untuk disambungkan dengan batang atas dari jenis Robusta lain maupun jenis Arabika. Penggabungan tersebut dikhususkan untuk penanaman di lahan-lahan endemi nematoda parasit.

Pengembangan bibit kopi Robusta dianjurkan dengan menggunakan metode perbanyak vegetatif melalui stek atau sambung, karena hasil anakan yang dihasilkan lebih bersifat seragam atau sama dengan tanaman induk. Beberapa permasalahan yang sering ditemui dalam perbanyak melalui stek adalah keberhasilan stek membentuk akar.

Menurut Geis *et al.*, (2009), pembentukan akar pada stek batang salah satunya dipengaruhi oleh kandungan substansi pengatur tumbuh baik endogen maupun substansi pengatur tumbuh eksogen yang ditambahkan. Penggunaan zat pengatur tumbuh tumbuhan saat ini banyak terdapat dalam bentuk sintesis atau kimia yang relatif mahal dan sulit didapatkan. Tetapi beberapa alternatif bisa diaplikasikan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh dari bahan-bahan alami.

Zat pengatur tumbuh yang bersumber dari alam memiliki beberapa kelebihan antara lain lebih ramah lingkungan, mudah didapat, aman digunakan, dan lebih murah. Beberapa bahan alami yang mengandung hormon alami antara lain air kelapa muda, taugé dan jagung muda mengandung auksin dan stikonin [3]–[7]. Selain itu, berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, Anwarudin (2018) menyatakan bahwa bonggol pisang mengandung senyawa 1-Naphthaleneacetic Acid (NAA), air kelapa juga mengandung hormon sitokinin dan auksin yang dapat memacu pertumbuhan bagi tanaman. Menurut Admaja *et al.*, (2015) penggunaan ZPT alami 15 ml/L mampu merangsang pertumbuhan tanaman karet yang berasal dari stump mata tidur. Selain itu Kaffi (2018) juga menyatakan

bahwa pemberian ekstrak jagung muda dapat memacu pertumbuhan stek tanaman Nuda Indah. Oleh sebab itu, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui respons pertumbuhan stek kopi Robusta menggunakan zat pengatur tumbuh alami.

## 2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan di Kebun Pembibitan PDP Sumber Wadung Jember. Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi timba, parang, gunting pangkas, kain saring, tong plastik/dirigen, ceret ukur, pisau, alat tulis, alat dokumentasi, sedangkan bahan-bahan utama yang digunakan adalah ruas kopi robusta klon BP308, air bersih, taugé, air kelapa muda, jagung muda, bonggol pisang, EM4, tetes tebu, gula merah, plastik sungkup, tanah top soil, pasir, pupuk kandang, bambu, waring, Polybag berwarna hitam ukuran 12 cm x 20 cm.

### 2.1. Pembuatan Filtrat ZPT Alami dengan penambahan EM4

Mencacah 1 kg bonggol pisang menjadi potongan kecil dan mencampurkan 1 kg biji jagung muda dengan dan 1kg taugé kemudian blender hingga halus. Setelah itu, mempersiapkan bahan lain seperti 250 gr gula merah padat diencerkan terlebih dahulu dengan menggunakan air panas, setelah itu dibiarkan hingga dingin. Bahan-bahan ekstrak bonggol pisang, biji jagung muda, kecambah dicampur dengan 50 ml larutan EM4, larutan gula merah, 50 ml tetes tebu dan 1 L air kelapa muda. Setelah itu ditambah air bersih hingga volume total menjadi 10 liter, kemudian diaduk hingga rata. Selanjutnya masukkan larutan tersebut ke dalam dirigen digester, setelah itu aduk atau kocok larutan setiap 2 hari hingga 2 minggu fermentasi. Setelah itu pisahkan residu dengan filtratnya dan kemas ke dalam botol untuk digunakan dalam perlakuan penelitian.

Pengaplikasian dilakukan setiap 2 minggu sekali dengan cara dilakukan pengocoran sebanyak 200 ml/polybag sesuai konsentrasi yang ditentukan.



## 2.2. Persiapan Bahan Tanam dan Penanaman

Bahan tanam untuk stek menggunakan tunas ortotrop yang berumur 3 - 5 bulan. Batang dipotong 1 ruas dengan kemiringan 45° dan dikupir daunnya. Stek ditanam pada polybag menggunakan media top soil, pasir dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 3:2:1. Bibit disungkup plastik transparan selama 1 bulan pertama setelah penanaman.

## 2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan pada bibit stek kopi fase dederan ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan macam perlakuan A1 : 0% (kontrol), A2 : 2,5%, A3 : 5%, A4 : 7,5%, A5 : 10%, A6 : 12,5 %, A7 : 15%, A8 : 17,5%, dan A9 : 20%. Perlakuan yang diperoleh sebanyak 9 perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan dengan masing-masing perlakuan terdiri dari tiga tanaman, sehingga total seluruhnya 27 unit perlakuan, dengan jumlah tanaman sebanyak 81 stek tanaman kopi robusta BP 308. Data hasil percobaan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT pada taraf 5%.

## 2.4. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dan diukur dalam penelitian ini antara lain; panjang tunas (cm), diukur mulai dari pangkal hingga ujung tunas. Panjang daun (cm), diukur adalah daun pertama yang tumbuh, diukur dari pangkal hingga ujung daun. Panjang Akar (cm) dengan mengukur akar terpanjang yang tumbuh. Diukur dari pangkal hingga ujung akar. Jumlah akar, diamati dan diukur dengan cara menghitung banyaknya akar pokok yang tumbuh. Seluruh parameter pengamatan dilakukan ketika stek berumur 12 minggu.

## 3. Pembahasan

### 3.1. Panjang Tunas

Berdasarkan hasil analisis ANOVA, respon pemberian beberapa konsentrasi filtrat bahan ZPT alami menunjukkan hasil yang sangat nyata pada parameter panjang tunas stek kopi

robusta umur 12 MST. Hasil data analisis tertera pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rerata Panjang Tunas Bibit Stek Kopi Robusta Pada Umur 12 MST.

Konsentrasi Filtrat ZPT Alami	Panjang Tunas (cm)
A1 (0%)	2,67 a
A6 (12,5%)	2,83 b
A3 (5%)	2,87 bc
A2 (2,5%)	2,93 cd
A5 (10%)	3,00 d
A8 (17,5%)	3,00 d
A9 (20%)	3,10 e
A4 (7,5%)	3,27 f
A7 (15%)	3,47 g

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada uji lanjut BNT 5%.

Berdasarkan Tabel 1, tunas terpanjang terlihat pada perlakuan A7 konsentrasi 15% dengan panjang tunas rata-rata 3,47 cm. Sedangkan pada perlakuan A1 (0%) menunjukkan tunas yang paling pendek. Perbedaan respons pemanjangan tunas dapat diguga karena keberadaan hormon yang berada di ZPT alami.

Pertumbuhan panjang tunas dapat dipengaruhi oleh keberadaan hormon auksin. Auksin akan memacu pemanjangan sel-sel yang dapat menyebabkan pemanjangan batang. Selain auksin, hormon yang juga dapat memacu pertumbuhan tunas adalah sitokinin. Menurut Djahuri (2011) adanya sitokinin memungkinkan terjadinya pembentukan tunas dengan segera dan serempak, mencegah terjadinya pengguguran daun yang lebih dini, terjadinya pembelahan dan pembesaran sel yang lebih aktif.

Air kelapa muda yang merupakan bahan dasar pembuatan ZPT pada penelitian ini merupakan sumber auksin. Air kelapa muda mengandung glukosa, gula alkohol, asam amino, vitamin, fitohormon dan juga unsur anorganik (natrium, kalsium, kalium, magnesium, besi, tembaga, fosfor, sulfat dan klor). Hormon auksin juga banyak terdapat pada tauge dan bonggol



pisang. Pengamatan ini diperkuat dengan penelitian Triastinurmiatiningsih, et al., (2016) yang menyatakan bahwa air kelapa muda memiliki kandungan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) berupa hormon giberelin, auksin dan sitokinin.

Menurut Rofiul dan Ari (2018) pemberian auksin dari luar dengan konsentrasi yang tepat mampu memacu pertumbuhan organ vegetatif tanaman seperti tunas akar atau tunas daun. Laju pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor genetik maupun faktor lingkungan. Pemberian hormon dari luar juga mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman. Jika konsentrasi yang diberikan terlalu rendah maka laju pertumbuhan tanaman akan berjalan lambat sedangkan jika konsentrasi yang diberikan terlalu tinggi maka akan merusak tanaman, menghambat pertumbuhan dan perkembangan tunas, menyebabkan penguningan dan gugur daun, penghitaman batang dan akhirnya menyebabkan kematian.

Kecepatan pertumbuhan tunas juga ditentukan oleh titik primordia pada kulit cabang atau ranting. Primordia yang terletak pada kulit lebih muda akan lebih cepat tumbuh tunas daripada primordia yang terletak pada bagian kulit tua. Tunas yang berasal dari bagian kulit tua memiliki sifat dorman yang lebih kuat dibandingkan dengan tunas-tunas yang berada di cabang-cabang yang lebih muda. Semakin tua kulit batang tanaman, maka semakin banyak pula energi yang dibutuhkan untuk menumbuhkan mata tunas pada batang tersebut.

### 3.2. Panjang Daun

Panjang daun bibit kopi menunjukkan respons pertumbuhan daun yang berbeda nyata sesuai hasil ANOVA. Pada pengamatan terakhir (12 MST) panjang daun menunjukkan ukuran yang relatif sama, tetapi hasil uji lanjut BNT secara signifikan daun terpanjang pada perlakuan A7 (8,43 cm) dan A9 (8,60 cm) (konsentrasi 15%-20%).

Rerata panjang daun tertera pada Tabel 2. berikut.

Tabel 2. Rerata Panjang Daun Bibit Stek Kopi Robusta Pada Umur 12 MST.

Konsentrasi Filtrat ZPT Alami	Panjang Daun (cm)
A1 (0%)	6,40 a
A5 (10%)	8,00 a
A3 (5%)	8,13 a
A2 (2,5%)	8,20 a
A8 (17,5%)	8,23 a
A6 (12,5%)	8,27 a
A4 (7,5%)	8,27 a
A7 (15%)	8,43 b
A9 (20%)	8,60 b

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada uji lanjut BNT 5%.

Hormon auksin yang ada didalam tanaman serta penambahan dari luar mampu memacu pertumbuhan tunas pada setek sehingga panjang tunas dan jumlah daun akan meningkat [13].

Keberadaan auksin dan sitokinin yang terdapat pada filtrat ZPT alami akan merangsang pembelahan dan pembesaran sel-sel daun muda sampai ukuran habitusnya, sehingga luas permukaan daun bibit juga meningkat. Sitokinin berfungsi untuk merangsang pertumbuhan daun, apabila auksin yang berada di dalam tanaman terlalu banyak maka proses pertumbuhan daun tidak berbeda nyata (Pamungkas dan Puspitasari, 2018). Dalam kondisi auksin yang terlalu banyak, sitokinin tidak akan bisa aktif atau bekerja secara optimal, sehingga pertumbuhan daun tidak dapat optimal (Abidin, 2009).

### 3.3. Jumlah Akar

Respons pertumbuhan juga diamati pada parameter jumlah akar. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa filtrat ZPT alami memberikan respons yang signifikan dari beberapa konsentrasi yang diujikan. Data hasil rerata tertera pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rerata Jumlah Akar Bibit Stek Kopi Robusta Pada Umur 12 MST.

Konsentrasi Filtrat ZPT Alami	Jumlah Akar
A1 (0%)	1,63 a
A2 (2,5%)	1,87 ab
A3 (5%)	1,97 ab
A6 (12,5%)	1,97 ab
A5 (10%)	2,20 bc
A8 (17,5%)	2,50 cd
A4 (7,5%)	2,60 cd
A9 (20%)	2,77 de
A7 (15%)	3,20 e

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada uji lanjut BNT 5%.

Berdasarkan Tabel 3. Rerata paling tinggi terdapat pada konsentrasi A7 (15%) dengan jumlah akar 3,2. Sedangkan rerata jumlah akar paling sedikit pada perlakuan kontrol, 0% atau tanpa aplikasi filtrat ZPT alami.

Menurut Nurlaeni dan Surya (2015) proses pembentukan akar adalah faktor terpenting untuk keberhasilan dan hidupnya tanaman asal stek karena akar-akar tersebut yang akan menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah. Pemberian zat pengatur tumbuh seperti auksin, dapat membantu proses pertumbuhan jumlah akar, dan panjang akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan stek tanpa pemberian zat pengatur tumbuh.

### 3.4. Panjang Akar

Panjang akar tidak menunjukkan pertumbuhan yang signifikan antara perlakuan. Berdasarkan Tabel 4. di atas dapat dilihat bahwa rerata akar terpanjang paling tinggi terdapat pada perlakuan A7 konsentrasi 15% dengan panjang 2,57 cm. Sedangkan akar terpendek pada perlakuan kontrol, 0% atau tanpa aplikasi filtrat ZPT alami.

Tabel 4. Rerata Panjang Akar Bibit Stek Kopi Robusta Pada Umur 12 MST.

Konsentrasi Filtrat ZPT Alami	Panjang Akar
A1 (0%)	1.67 a
A8 (17,5%)	1.67 a
A2 (2,5%)	1.70 a
A3 (5%)	2.07 ab
A6 (12,5%)	2.17 ab
A9 (20%)	2.17 ab
A4 (7,5%)	2.27 bc
A5 (10%)	2.50 bc
A7 (15%)	2.57 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada uji lanjut BNT 5%.

Terbentuknya akar pada stek merupakan salah satu faktor penting untuk kelangsungan hidup stek karena akar berfungsi untuk menyerap unsur hara, air dan memperkokoh berdirinya stek pada media tanam. Pembentukan akar terjadi pada bakal akar yang terdapat di primordia akar dan kalus. Kalus merupakan jaringan yang terbentuk karena adanya respons tumbuhan untuk menutupi luka pada tumbuhan. Apabila ZPT yang telah diaplikasikan pada tanaman tersebut mampu mempercepat terbentuknya jaringan kalus, maka dari perlakuan yang diberikan tersebut akan terbentuklah akar. Menurut Panjaitan et al., (2014) pembentukan akar pada stek dapat didorong oleh adanya zat pengatur tumbuh auksin dengan cara mengalokasikan penyebaran fotosintat pada akar untuk meningkatkan pertumbuhan akar tersebut.

Pada umumnya setiap tanaman dapat mensintesis hormonnya sendiri yaitu auksin endogen (Fithohormon) yang berfungsi untuk merangsang terjadinya respons pada pembentukan akar (Elisabeth, 2004). Secara alami auksin diproduksi tanaman pada jaringan meristem dan berfungsi sebagai katalisator dalam metabolisme dan berperan dalam pemanjangan sel (Pujaningrum dan Simanjuntak, 2020).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi filtrat bahan ZPT alami memberikan respons pada pertumbuhan bibit hasil stek kopi berumur 12 MST. Respons sangat signifikan pada seluruh parameter yang meliputi panjang tunas, panjang daun, jumlah akar serta panjang akar. Secara keseluruhan konsentrasi yang paling baik untuk diaplikasikan pada stek kopi Robusta pada konsentrasi 15%.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada seluruh tim peneliti yang terlibat khususnya dosen dan mahasiswa di lingkungan Jurusan Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember.

#### Daftar Pustaka

- [1] R. Halupi and E. Martini, *Pedoman Budidaya dan Pemeliharaan Tanaman Kopi di Kebun Campur*. Bogor: Word Agroforestry Centre (ICRAF), 2013.
- [2] G. Geis, L. Gutierrez, and C. Bellini, "Adventitious root formation: New Insights and Perspectives," no. Annu. Plant Rev. 37: 127-156., 2009.
- [3] Y. K. Veach, R. C. Martin, D. W. S. Mok, J. Malbeck, R. Vankova, and M. C. Mok, "O-glucosylation of cis-zeatin in maize. Characterization of genes, enzymes, and endogenous cytokinins," *Plant Physiol.*, vol. 131, no. 3, pp. 1374-1380, 2003.
- [4] S. L. Asmono, I. Harlianingtyas, and D. E. Putra, "The Effects Fermented Natural Plant Growth Regulator On Prancak 95 Tobacco (*Nicotiana Tabacum* L. Var Prancak 95) Acclimatization," in *Proceeding of the 1st International Conference on Food and Agriculture*, 2019, vol. 2.
- [5] S. Asmono, I. Harlianingtyas, and D. Putra, "Pembuatan Zat Pengatur Tumbuh (Zpt) Organik Cair Pada Kelompok Tani Teladan Kecamatan Sumberjambe, Kabupaten Jember, Jawa TIMUR," *J-Dinamika*, vol. 5, Dec. 2020, doi: 10.25047/j-dinamika.v5i2.1673.
- [6] S. Anwarudin, "S. Anwarudin, 'Uji Keberadaan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Organik Auksin dari Tauge dan Bonggol Pisang yang telah Difermentasi Menggunakan MOL, EM-4, dan PGPR dengan Metode HPLC,' Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2017.," no. November, 2018.
- [7] J. W. H. Yong, L. Ge, Y. F. Ng, and S. N. Tan, "The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water," *Molecules*, vol. 14, no. 12, pp. 5144-5164, 2009, doi: 10.3390/molecules14125144.
- [8] W. Admaja, H. Sulistyowati, P. Campuran, and H. Organik, "Effect Of Organic Hormone And Foliar Fertilizer On Sprouting Wirahadi Admaja , Henny Sulistyowati dan Sarbino Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Jl . Jenderal Ahmad Yani Pontianak 78124 Telp . ( 0561 ) 740191," pp. 18-21, 2015.
- [9] U. Kaffi, "Uji Efektifitas Pertumbuhan Vegetatif Bunga Nusa Indah (*Mussaenda Pubescens*) Terhadap Pemberian ZPT Organik Jagung Muda Pada Berbagai Sumber Setek," *AGROVITAL J. Ilmu Pertan.*, vol. 2, no. 2, p. 62, 2018, doi: 10.35329/agrovital.v2i2.130.
- [10] Djamhuri E, "Pemanfaatan Air Kelapa untuk Meningkatkan Pertumbuhan Stek Pucuk Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)," *J. Silvikultur Trop.*, vol. 2 (1), no. 01, pp. 5-4, 2011.
- [11] I. Triastinurmiatiningsih, Nandan, "Pengaruh Perendaman Air Kelapa dalam Menghambat Pertunasan jahe Merah (*Zingiber officinale* Rubrum. Rosc)," 2016.
- [12] H. Rofiul, A dan Ari, "Pengaruh macam zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan stek beberapa klon kopi robusta (*Coffea canephora*). Biofarm, 14(2): 71-81.," 2018.
- [13] Darlina, Hasanuddin, and H. Rahmatan, "Pengaruh Penyiraman Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Lada (*Piper nigrum* L.)," no. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi, 1(1), 20-28., 2016.
- [14] S. Sigit Tri Pamungkas and R. Puspitasari, "Utilization of Shallots (*Allium cepa* L.) as a Natural Growth Regulator for the Growth of Sugarcane Bud Chip at Various Levels of Soaking Time," vol. 14, no. 2, 2018.
- [15] Z. Abidin, *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung, 1993.
- [16] Nurlaeni Y and Surya MI, "Respon Stek Pucuk Camelia javanica terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Organik," vol. pp 1211-12, no. Prosiding. Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, 2015.
- [17] H. Panjaitan. L.R.H., Ginting J., "Respon Pertumbuhan Berbagai Ukuran Diameter Stek Bugenvil (*Baugainvillea spscstabilis* Wild) terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh," *J. online agroekoteknologi* 2(4), pp. 1384-1390, 2014.
- [18] Elisabeth. M.H, "Pengaruh Rootone F dan Ukuran Diameter Stek Terhadap Pertumbuhan dari Stek Jati (*Tectona grandis* L.F)," no. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. www. irwantoshut.com. Diunduh 17 Juni 2021, 2004.
- [19] Pujaningrum, R.D and B. . Simanjuntak, "Pertumbuhan Akar Dan Tunas Stek Batang Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Sebagai Respon dari Penggunaan Indole-3-Butyric Acid (IBA)," *Agril. J. Ilmu Pertan.* 8(2), 2020.

