

## KEBERHASILAN SAMBUNG PUCUK BIBIT KAKAO PADA BERBAGAI PANJANG ENTRIS DAN KONSENTRASI ZAT PENGATUR TUMBUH

*Successful Shoot Grafting Of Cacao Seedlings At Various Entrant Lengths And Concentrations Of Growth Regulators*

**Rikhzan Ainun Nur<sup>1\*)</sup>, Ilham<sup>1)</sup>, Rahman Syafar<sup>1)</sup>**

1) Fakultas Pertanian, universitas Islam Makassar, Makassar, 90245

\*rikzhanainunnur@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui Berbagai Panjang Entris dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh terhadap pertumbuhan tanaman kakao. Berlangsung pada Oktober 2022 sampai dengan bulan Desember 2022. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial 2 faktor yang disusun berdasarkan rancangan acak kelompok, Faktor pertama adalah Ruas entris yang terdiri atas 3 taraf yaitu : 2 ruas, 3 ruas, dan 4 ruas. sedangkan faktor kedua adalah ZPT Benzyl Amino Purin (z) yang terdiri dari tiga taraf yaitu: Tanpa Perlakuan (kontrol), 5 cc/ 1 liter air, dan 10 cc/ 1 liter air. Hasil penelitian menunjukan bahwa panjang entres 10 cm (R3) memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap panjang entres (43,78), diameter tunas (3,97), keluar tunas (34,44), jumlah daun (11,33), dan presentasi keberhasilan (97,48). Konsentrasi zat pengatur tumbuh 10 cc/ 1 liter air memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap panjang entres (40,67), diameter tunas (3,87), Periode tunas (34,44), jumlah daun (12,70), dan presentasi keberhasilan (96,30). Dan tidak terdapat interaksi antara panjang entres dengan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan tanaman kakao.

Kata kunci: *Sambung pucuk, Entres, ZPT, Kakao*

### ABSTRACT

The study aims to determine the various lengths of actresses and concentrations of growth regulators on the growth of cocoa plants. It took place in October 2022 until December 2022. The research was conducted in the form of a 2-factor factorial experiment arranged based on a group randomized design, the first factor is the length of the entris which consists of 3 levels, namely: 2 internodes, 3 internodes, and 4 internodes. while the second factor is ZPT Benzyl Amino Purin (z) which consists of three levels, namely: No treatment (control), 5 cc/ 1 liter of water, and 10 cc/ 1 liter of water. The results showed that the length of 10 cm (R3) gave a better effect on the length (43.78), shoot diameter (3.97), shoot exit (34.44), number of leaves (11.33), and presentation of success (97.48). The concentration of 10 cc/ 1 liter of water gave a better effect on the length of the entry (40.67), shoot diameter (3.87), shoot period (34.44), number of leaves (12.70), and presentation of success (96.30). And there is no interaction between the length of the entres and growth regulators on the growth of cocoa plants.

Keywords: Shoot Grafting, Entres, Growth Regulators, Cacao

## PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma kakao* L.) berasal dari Amerika Selatan. Dengan tempat tumbuhnya di hutan hujan tropis, tanaman kakao telah menjadi bagian dari kebutuhan masyarakat selama 2000 tahun. Sementara di Asia, Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kakao. Di Indonesia, kakao mulai dihasilkan oleh beberapa perkebunan tua di Jawa, seperti di Kabupaten Jember yang dikelola oleh PT Perkebunan Nusantara XII (Persero).

Kultivar-kultivar penghasil kakao mulia berasal dari pemuliaan yang dilakukan pada masa kolonial Belanda, dan dikenal dari namanya yang berawalan "DR" (misalnya DR-38). Singkatan ini diambil dari singkatan nama perkebunan tempat dilakukannya seleksi (Djati Roenggo, di daerah Ungaran, Jawa Tengah). Kakao mulia berpenyerbukan sendiri dan berasal dari tipe Criollo (Sukamto, 2014).

Perbanyakan tanaman dapat dilakukan dengan cara generatif dan vegetatif. Perbanyakan tanaman secara generatif biasanya dilakukan melalui biji dan mengalami penyerbukan alami dengan bantuan angin dan serangga. Menurut Nursyamsi (2010) perbanyakan tanaman secara generatif memiliki kelebihan yaitu penanganan yang praktis atau mudah dengan harga yang relatif murah dan tidak memerlukan keahlian khusus. Perbanyakan secara generatif memiliki beberapa kelemahan seperti penanaman dilakukan pada saat musimnya, keturunan yang dihasilkan kemungkinan tidak sama dengan induknya, persentase berkecambah yang rendah dan membutuhkan waktu yang agak lama untuk berkecambah.

Sambung pucuk (*grafting*) dapat dipercepat dengan penambahan zat pengatur tumbuh. ZPT yang biasa

digunakan adalah sitokin, sitokin merupakan zat pengatur tumbuh yang digunakan dalam pembibitan tanaman karena berperan penting dalam pembelahan sel pada jaringan dan mendorong diferensiasi jaringan dalam pembentukan tunas. Menurut Yusnita dan Hasporo, (2002) bahwa sitokin merupakan ZPT yang merangsang pembentukan tunas dan pembelahan sel terutama jika diberikan bersama auksin

## BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah batang bawah kakao, air, zpt, dan entris. Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah pisau okulasi/cutter, plastik es, jangka sorong, baskom dan gelas ukur.

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial dua faktor yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK), Faktor pertama adalah Ruas entris (R) yang terdiri dari tiga taraf yaitu :

$$r1 = 2 \text{ ruas}$$

$$r2 = 3 \text{ ruas}$$

$$r3 = 4 \text{ ruas}$$

Faktor kedua adalah ZPT Benzil Amino Purin (Z) yang terdiri dari tiga taraf yaitu:

$$z1 = \text{Tidak Ada}$$

$$z2 = 5 \text{ cc/liter air}$$

$$z3 = 10 \text{ cc/liter air}$$

Sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan yaitu : r1z1, r1z2, r1z3, r2z1, r2z2, r2z3, r3z1, r3z2, r3z3. Tiap kombinasi diulang sebanyak tiga kali, tiap unit terdapat 3 tanaman sehingga seluruhnya terdapat 81 bibit tanaman yang diteliti.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Pertambahan Panjang Tunas

Hasil pengamatan panjang tunas dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 1a dan 1b. Sidik ragam

menunjukkan bahwa perlakuan panjang tunas berpengaruh sangat nyata, perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh berpengaruh nyata, sedangkan interaksi antara panjang entris dan konsentrasi zat pengatur tumbuh berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tunas tanaman kakao.

Tabel 1. Rata-rata panjang tunas (cm) kakao pada berbagai panjang entris dan konsentrasi zat pengatur tumbuh

Panjang Entris	Z P T			Rata-rata	NP BNJ 0,05
	Z1	Z2	Z3		
R1	30,22	30,56	33,33	31,37a	
R2	32,24	41,67	36,11	36,67ab	7,87
R3	34,44	44,33	52,56	43,78b	
Rata-rata	32,30a	38,85ab	40,67b		
NP BNJ 0,05	7,87				

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b, dan c) pada baris atau kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji BNJ  $\alpha$  0,05.

Hasil uji beda nyata jujur  $\alpha$  0,05 terhadap rata-rata panjang tunas pada tabel 1, menunjukkan bahwa perlakuan panjang entris ( $R_3$ ) memberikan panjang tunas kakao tertinggi yaitu (47,78 cm) berbeda tidak nyata dengan perlakuan panjang entris ( $R_2$ ) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan panjang entris ( $R_1$ ). Sedangkan pengaruh perlakuan zat pengatur tumbuh 10 cc/ liter air ( $Z_3$ ) memberikan panjang tunas tertinggi yaitu (40,67 cm), berbeda tidak nyata dengan perlakuan zat pengatur tumbuh 5 cc/ liter air ( $Z_2$ ), tetapi berbeda nyata dengan tanpa perlakuan ( $Z_0$ ).

#### Diameter Tunas

Hasil pengamatan diameter tunas disajikan pada tabel lampiran 2a dan 2b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan panjang entris berpengaruh sangat nyata, perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh berpengaruh nyata, sedangkan interaksi panjang entris dan konsentrasi zat pengatur tumbuh berpengaruh tidak nyata terhadap diameter tunas tanaman kakao.

Tabel 2. Rata-rata diameter (cm) tunas kakao pada berbagai panjang entris dan konsentrasi zat pengatur tumbuh

Panjang Entris	Z P T			Rata-rata	NP BNJ 0,05
	Z1	Z2	Z3		
R1	2,44	2,78	3,51	2,91a	
R2	3,44	3,22	3,63	3,43b	0,50
R3	3,43	4,00	4,47	3,97c	
Rata-rata	3,11a	3,33a	3,87b		

NP BNJ 0,05      0,50

Keterangan : Nilai rata- rata yang di ikuti oleh huruf yang sama (a, b, dan c) pada baris atau kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji BNJ  $\alpha$  0,05.

Hasil uji beda nyata jujur  $\alpha$  0,05 terhadap rata-rata diameter tunas pada tabel 2, menunjukkan bahwa perlakuan panjang entris R<sub>3</sub> memberikan diameter tunas kakao tertinggi yaitu (3,97 cm) berbeda nyata dengan perlakuan panjang entris R<sub>2</sub> tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan panjang entris R<sub>1</sub>. Sedangkan pengaruh perlakuan zat pengatur tumbuh 10 cc/liter air (Z<sub>3</sub>) memberikan diameter tunas tertinggi yaitu (3,87 cm), berbeda nyata dengan perlakuan zat pengatur tumbuh 5 cc/liter air (Z<sub>2</sub>), dan tanpa perlakuan (Z<sub>0</sub>).

Tabel 3. Rata-rata waktu muncul tunas (hari) kakao pada berbagai panjang entris dan konsentrasi zat pengatur tumbuh

Panjang Entris	Z P T			Rata-rata	NP BNJ 0,05
	Z1	Z2	Z3		
R1	28,33	25,56	35,00	29,63a	
R2	27,67	25,56	26,67	26,63ab	6,02
R3	26,67	35,00	41,67	34,44b	
Rata-rata	27,56a	28,70ab	34,44b		
NP BNJ 0,05	6,02				

Keterangan : Nilai rata- rata yang di ikuti oleh huruf yang sama (a, b, dan c) pada baris atau kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji BNJ  $\alpha$  0,05.

Hasil uji beda nyata jujur  $\alpha$  0,05 terhadap rata-rata waktu muncul tunas pada tabel 3, menunjukkan bahwa perlakuan panjang entris R<sub>3</sub> memberikan keluar tunas kakao tertinggi yaitu (34,44) berbeda tidak nyata dengan perlakuan panjang entris R<sub>2</sub> tetapi berbeda nyata dengan perlakuan panjang entris R<sub>1</sub>. Sedangkan pengaruh perlakuan zat pengatur tumbuh 10 cc/ liter air (Z<sub>3</sub>) memberikan waktu muncul tunas tertinggi yaitu (34,44), berbeda tidak nyata dengan perlakuan zat pengatur tumbuh 5 cc/ liter air (Z<sub>2</sub>), tetapi berbeda nyata dengan tanpa perlakuan (Z<sub>0</sub>).

### Keluar Tunas

Hasil pengamatan waktu muncul tunas disajikan pada tabel lampiran 3a dan 3b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan panjang entris berpengaruh nyata, perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh berpengaruh nyata, sedangkan interaksi panjang entris dan konsentrasi zat pengatur tumbuh berpengaruh tidak nyata terhadap waktu muncul tunas tanaman kakao.

### Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun disajikan pada tabel lampiran 4a dan 4b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan panjang entris berpengaruh sangat nyata, perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi panjang entris dan konsentrasi zat pengatur tumbuh berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman kakao.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun (helai) kakao pada berbagai panjang entris dan konsentrasi zat pengatur tumbuh

Panjang Entris	Z P T			Rata-rata	NP BNJ 0,05
	Z1	Z2	Z3		
R1	7,22	9,44	13,33	10,00b	
R2	7,34	3,33	9,43	6,70a	2,22
R3	8,67	10,00	15,33	11,33b	
Rata-rata	7,74a	7,59a	12,70b		
NP BNJ 0,05		2,22			

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b, dan c) pada baris atau kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji BNJ  $\alpha = 0,05$ .

Hasil uji beda nyata jujur  $\alpha = 0,05$  terhadap rata-rata jumlah daun pada tabel 4, menunjukkan bahwa perlakuan panjang entris R<sub>3</sub> memberikan jumlah daun kakao tertinggi yaitu (11,33 helai) berbeda tidak nyata dengan perlakuan panjang entris R<sub>1</sub> tetapi berbeda nyata dengan perlakuan panjang entris R<sub>2</sub>. Sedangkan pengaruh perlakuan zat pengatur tumbuh 10 cc/liter air (Z<sub>3</sub>) memberikan jumlah daun tertinggi yaitu (12,70 helai), berbeda nyata dengan perlakuan zat pengatur tumbuh 5 cc/liter air (Z<sub>2</sub>), dan tanpa perlakuan (Z<sub>0</sub>).

#### Presentasi Keberhasilan

Hasil pengamatan presentasi keberhasilan disajikan pada tabel lampiran 5a dan 5b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan panjang entris berpengaruh sangat nyata, perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi panjang entris dan konsentrasi zat pengatur tumbuh berpengaruh tidak nyata terhadap presentasi keberhasilan tanaman kakao.

Tabel 5. Rata-rata presentasi keberhasilan (%) kakao pada berbagai panjang entris dan konsentrasi zat pengatur tumbuh

Panjang Entris	Z P T			Rata-rata	NP BNJ 0,05
	Z1	Z2	Z3		
R1	55,55	66,66	100,00	74,07a	
R2	88,89	88,89	88,89	88,89ab	15,61
R3	92,44	100,00	100,00	97,48b	
Rata-rata	78,96a	85,18ab	96,30b		
NP BNJ 0,05		15,61			

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b, dan c) pada baris atau kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji BNJ  $\alpha = 0,05$ .

Hasil uji beda nyata jujur  $\alpha = 0,05$  terhadap rata-rata presentasi keberhasilan pada tabel 5, menunjukkan bahwa perlakuan presentasi keberhasilan R<sub>3</sub> memberikan

presentasi keberhasilan kakao tertinggi yaitu (97,48 %) berbeda tidak nyata dengan perlakuan presentasi keberhasilan R<sub>2</sub>, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan

presentasi keberhasilan R<sub>1</sub>. Sedangkan pengaruh perlakuan zat pengatur tumbuh 10 cc/liter air (Z<sub>3</sub>) memberikan presentasi keberhasilan tertinggi yaitu (96,30 %), berbeda tidak nyata dengan perlakuan zat pengatur tumbuh 5 cc/liter air (Z<sub>2</sub>), tetapi berbeda nyata dengan tanpa perlakuan (Z<sub>0</sub>).

### Pembahasan

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan panjang entres R<sub>3</sub> berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan pada tabel lampiran (1, 2, 3, 4, dan 5). Jenis batang yang dapat di perbanyak secara stek dibedakan menjadi 3 bagian, antara lain bahan tanam asal pucuk, batang bagian tengah dan batang pangkal, keunggulan dari perbanyak stek batang antara lain tidak lama untuk menunggu waktu panen, memiliki sifat genetik yang sama dengan induk sehingga sifat unggul dari induk akan dapat dipertahankan (Yunanda dkk., 2015).

Menurut Roja (2009), stek dari batang bagian panjang cukup baik dikarenakan mempunyai kandungan cadangan makanan yang cukup. Diameter batang dipengaruhi oleh jumlah tunas dan panjang akar. Semakin banyak tunas dan panjang akar di peroleh maka semakin banyak cadangan makanan dan nutrisi yang diserap untuk pertumbuhan batang. Diameter batang mempunyai hubungan erat dengan jumlah akar, jadi semakin besar diameter batang maka jumlah akar juga semakin banyak (Kawiji dan Djoko, 2012). Kemudian hasil penelitian yang lain menyatakan bahwa stek batang tengah tanaman Pulai berumur 1 tahun di persemaian menunjukkan keberhasilan yang tinggi, yaitu berkisar antara 80,34-98,99% (Mashudi dkk., 2013).

Menurut Rayan (2009) berdasarkan hasil uji-t terhadap persentase stek menjadi anakan, perlakuan bahan stek menunjukkan bahwa bahan stek paling

panjang lebih baik dibandingkan dengan bahan stek batang dan memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan karena bahan stek panjang lebih juvenil atau lebih muda dibandingkan dengan bahan stek sedang dan pendek, sebagian pori-porinya kemungkinan mengandung zat lilin yang menghambat tumbuhnya akar dalam pengakaran stek sehingga menghasilkan persentase stek menjadi anakan lebih kecil. Hasil penelitian Muslimawati (2014) pada tanaman pohon-pohonan (*Pilea trinervia Wight.*) juga menunjukkan hasil yang sama yaitu bagian pucuk merupakan bagian stek paling baik ditanam untuk pertambahan panjang setek dan jumlah daun.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan zat pengatur tumbuh 10 cc/liter air berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan pada tabel lampiran (1, 2, 3, 4, dan 5).

Secara umum hormon atau zat tumbuh adalah zat kimia yang dibuat di bagian tanaman tertentu yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Meskipun setiap tanaman dapat menghasilkan zat pengatur tumbuh sendiri, namun penggunaan zat pengatur tumbuh dari lingkungan dapat merangsang proses metabolisme dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Darmawan dan Baharsjah, 2010).

Hormon tumbuh dapat berupa hormon tumbuh alami maupun hormon tumbuh sintetis. Hormon tumbuh alami dapat diperoleh dari organ tumbuh tanaman yang masih muda, misalnya ujung tanaman dan ujung akar. Tetapi sumber keduanya sulit dicari. Sedangkan hormon tumbuh sintetis adalah hormon tumbuh yang dibuat oleh pabrik, misalnya IAA (Indole Acetic Acid) atau dipasaran disebut Rootone F. Rootone F selain sulit tersedia di tempat yang mudah dijangkau oleh para petani di pedesaan, harganya juga relatif sangat tinggi .

Tidak semua hormon dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, hanya hormon golongan auksin, sitokinin, dan giberelinyang bersifat positif bagi pertumbuhan tanaman pada konsentrasi fisiologis. Dalam kegiatan pembibitan secara vegetatif, ZPT sangat diperlukan untuk merangsang akar agar cepat tumbuh. Selain jenis ZPT yang ada di pasaran, ada ZPT alami seperti air kelapa yang juga berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan tunas pada stek (Rusmayasari, 2006).

Zat pengatur tumbuh pada tanaman adalah senyawa organik yang bukan hara, yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, dalam jumlah banyak dapat menghambat dan dapat merubah proses fisiologi tanaman (Abidin, 2013). Zat pengatur tumbuh di dalam tanaman terdiri dari lima kelompok yaitu auksin, giberellin, sitokinin, etilen dan inhibitor dengan ciri khas dan pengaruh yang berlainan terhadap proses fisiologis.

Pengaruh komperatif dari auksin, giberellin, sitokinin, etilen dan inhibitor adalah sebagai berikut: 1). Auksin Proses – proses utama yang dirangsang yaitu pembelahan sel ditandai dengan tumbuhnya kalus. 2) Giberelin Proses – proses utama yang dirangsang yaitu pembelahan sel ditandai dengan adanya aktifitas pembelahan sel di bawah daerah meristem batang. 3) Sitokinin Proses – proses utama yang dirangsang yaitu pembelahan sel pada kultur jaringan tertentu. 4) Etilen hormon yang berupa gas yang dalam kehidupan tanaman aktif dalam proses pematangan buah yang bertujuan agar buah cepat masak. 5) Inhibitor zat yang menghambat pertumbuhan pada tanaman, sering didapat pada proses perkecambahan, pertumbuhan pucuk atau dalam dormansi. Di dalam tanaman, inhibitor menyebar disetiap organ tubuh tanaman.

Zat pengatur tumbuh berperan aktif untuk mengubah alur pertumbuhan

pada sel tanaman dengan cara menghambat pada waktu fase pertumbuhan vegetatif agar dapat merubah secepatnya muncul fase generatif (cepat berbunga dan berbuah) (Nurasari dan Djumali, 2012). Sesuai dengan pernyataan Abidin (2013) bahwa dalam konsentrasi sedikit yang tepat dengan kebutuhan tanaman, zat pengatur tumbuh dapat meningkatkan sintesa protein, meningkatkan plastisitas dan pengembangan sel sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara normal. Namun dalam konsentrasi tinggi zat pengatur tumbuh memungkinkan tidak dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman bahkan dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Panjang entris R3 memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap panjang tunas (43,78), diameter tunas (3,97), keluar tunas (34,44), jumlah daun (11,33), dan presentasi keberhasilan (97,48)
2. Konsentrasi zat pengatur tumbuh 10 cc/ 1 liter air memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap panjang tunas (40,67), diameter tunas (3,87), keluar tunas (34,44), jumlah daun (12,70), dan presentasi keberhasilan (96,30), Tidak terdapat interaksi antara panjang entris (R3) dengan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan tanaman kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2013. Dasar –Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa Bandung IKPI. Bandung.  
Darmawan, J dan Baharsyah. (2010).

- Dasar-dasar Fisiologi Tanaman. PT Suryandaru Utama. Semarang. 240 hal.
- Franky.2011.*Budidaya Tanaman Kakao.* Serialonline:(<http://bianksoft.pp.wordpress.com/2009/06/03/budidaya-tanaman-kakao/>). Di akses pada tanggal 17 Februari 2020.Pukul 14.31 Wit. Soppeng.
- Lidia Maslina, 2018, Kelebihan dan kekurangan sambung pucuk. Di akses pada tanggal 23 September 2022. <Https://mitalom. com/apa-itu-zat-pengatur-tumbuh-zpt/>.
- Kawiji dan Djoko. 2012. Pengaruh Kerapatan Tanam dan Kedalamam Olah Tanah terhadap Hasil Umbi Lobak (*Raphanus sativus L.*).Skripsi. Fakultas Pertanian UNS. Semarang
- Mashudi, D. Setiadi, dan H.A. Adinugraha. 2013. Aplikasi Teknik Stek Batang Pulai (*Alstolnia scholaris*) Dalam Pengembangan Kebun Pangkas. Jurnal Penelitian Pusat Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. 1(2): 93 -100.
- Muslimawati, N. 2014. Pertumbuhan Stek Batang Pohpohan (*Pilea Trinervia Wight.*) pada Umur Tanaman, Bagian Batang Ddan Media Tanam yang Berbeda. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nurasari, Elda, dan Djumali. 2012. Respon Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) Terhadap Lima Dosis Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Asam Naftalen Asetat (NAA). *J.Agrovigor.* 5 (1) : 26-33.
- Jumin, H.D.1994. *Dasar-dasar Agronomi.* Rajawali Press. Jakarta. Junaedi., Arifin., Yusuf, M. 2019. *Penanaman kakao secara poliklonal.*
- Lukito, 2010. Efektivitas Bioherbisida dari Limbah Cair Pulp dalam Pengendalian Budidaya Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jakarta.
- Nursyamsi.2010.*Teknik Kultur Jaringan Sebagai Alternatif Perbanyak Tanaman Untuk Mendukung Rehabilitasi Lahan.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi.Makassar
- Pendas., 2013. *Budidaya Tanaman Kakao.* IPB Press. Bogor.
- Pracaya, P.C. dan Kahono. 2011. *Kiat Sukses Budidaya Kakao.* Agro Media Pustaka. Jakarta 351 hal.
- Rahman, E., Maria, L. dan Yomi T. 2012. *Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif.* Makalah Dasar-Dasar Agronomi. Univesitas Jambi.Jambi.
- Rizaldi, 2003. Budidaya Tanaman Kakao. Ganesh: Jakarta.
- Roja. 2009. Usaha tani Ubi Kayu. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Rusmayasari. (2006). Pengaruh pemberian IBA, NAA dan air kelapa terhadap pertumbuhan stek pucuk meranti bapa (*Shorea selanica BL*). Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Siregar et al. 2009. *Cokelat, Pembudidayaan, Pengolahan, Pemasaran,* Penebar Swadaya . Jakarta
- Wahyudi,T., Panggabean,T,R., dan Pujiyanto. 2008 . Panduan Lengkap Kakao Manajemen agribisnis dari hulu hingga hilir. Penebar swadaya. Jakarta.
- Yunanda., Jhon., Murniarti, dan S. Yoseva.2015. Pertumbuhan Stek Batang Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi Urin Sapi. *JOM Faperta.* 2 (1).