

KERAGAMAN PERTUMBUHAN SETEK SATU RUAS ENAM KLON KOPI ROBUSTA YANG DIPERLAKUKAN DENGAN HORMON TUMBUH ALAMI

GROWTH VARIATIONS OF SINGLE NODE CUTTINGS TREATED BY NATURAL GROWTH HORMONES AMONG SIX ROBUSTA COFFEE CLONES

Dani, Indah Sulistiyorini, Cici Tresniawati dan Rubiyo

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jl. Raya Pakuwon – Parungkuda km. 2 Sukabumi, 43357
Telp. (0266) 6542181, Faks. (0266) 6542087
danithok@yahoo.com

ABSTRAK

Kopi Robusta (*Coffea canephora* var. *robusta*) tergolong tanaman *self-incompatible* dan sangat heterosigot sehingga pengembangannya disarankan secara poliklonal. Perbanyak kopi Robusta secara klonal menggunakan teknik setek satu ruas diketahui sangat dipengaruhi oleh genotipe dan interaksinya dengan hormon tumbuh tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman pertumbuhan setek satu ruas antar enam klon kopi Robusta yang diperlakukan dengan hormon tumbuh alami. Setek satu ruas dari enam klon kopi robusta, BP 534, BP 436, BP 42, BP 358, BP 308, RBGN 371, diperlakukan dengan hormon tumbuh alami air kelapa dan urin sapi (konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%) sebelum ditanam di persemaian. Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor, yaitu perbedaan klon dan perlakuan hormon tumbuh alami. Masing-masing perlakuan terdiri atas 6 ulangan dan masing-masing ulangan terdiri dari 16 setek. Variabel keberhasilan dan pertumbuhan setek yang diamati meliputi persentase setek yang hidup, persentase setek berakar, persentase setek berkalus, jumlah akar, panjang akar, tinggi bibit (diukur dari pangkal setek), dan tinggi tunas. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh perbedaan klon terhadap keberhasilan dan pertumbuhan setek satu ruas kopi Robusta. Tidak terdapat interaksi antara klon dengan hormon tumbuh alami yang diaplikasikan. Variasi hormon tumbuh alami (air kelapa dan urin sapi) yang digunakan tidak menunjukkan pengaruh terhadap seluruh variabel yang diamati kecuali persentase setek berkalus.

Kata Kunci: *Coffea canephora* var. *robusta*, setek satu ruas, klonal, hormon tumbuh alami

ABSTRACT

Robusta coffee (*Coffea canephora* var. *robusta*) is categorized as *self-incompatible* as well as highly heterozygous crop plant, thus it should be planted with polyclones pattern. Clonal propagation of Robusta coffee, using single node cuttings technique, is highly affected by genotype and its interaction with plant growth hormones. This research was aimed to identify the growth variation of single node cuttings of six Robusta coffee clones treated by natural plant growth hormones. Single node cuttings of six Robusta coffee clones (BP 534, BP 436, BP 42, BP 358, BP 308, RBGN 371) was quick dipped in coconut water and cattle urine (concentration of 5%, 10%, 15%, and 20%) prior to sowing in the seed bed. Treatments was arranged in randomized complete block with two factors (clones and natural growth hormones). Each treatment consists of 6 replications with 16 cuttings respectively. Variables of successfulness and growth of cuttings being observed including percentage of living cuttings, percentage of rooting, percentage of callusing, number of root, root length, seedling height, and shoot height. The results showed that there is a significant effect of clones on the successfulness and growth of Robusta cuttings. There is no interaction between clones and natural growth hormones applied. Variations of natural growth hormones (coconut milk and cow urine) used has no effect on all the variables observed except percentage of callusing.

Keywords: *Coffea canephora* var. *robusta*, single node cuttings, clonal, natural growth hormone

PENDAHULUAN

Jenis kopi Robusta telah berkembang pesat dan mendominasi areal tanaman kopi Indonesia hingga mencapai 90% dan sisanya

sekitar 10% adalah jenis Arabika (Rahardjo, 2012). Luas lahan pengembangan kopi Robusta mencapai hampir 1 juta hektar dan sebagian besar (66%) tersebar di wilayah Sumatera. Pengembangan jenis kopi tersebut terutama di

wilayah provinsi Lampung, Sumatera Selatan, dan Bengkulu (Direktorat Jenderal Perkebunan [Ditjenbun], 2013).

Pengembangan tanaman kopi tentu tidak dapat dilepaskan dari kebutuhan terhadap bahan tanam (benih). Kopi Robusta bersifat tidak kompatibel menyerbuk sendiri (*self incompatible*) yang dikendalikan oleh gen tunggal dengan banyak alel. Saat terjadi penyerbukan sendiri, proses pembuahan tidak terjadi karena pertumbuhan tabung serbuk sari pada kepala putik terganggu dan penetrasinya ke dalam tangkai putik terhambat (Kurian & Peter, 2007). Pembuahan hanya akan terjadi apabila serbuk sari berasal dari genotipe yang berbeda. Oleh sebab itu, pengembangan kopi robusta disarankan secara poliklonal (lebih dari satu klon dalam satu hamparan lahan yang sama).

Pengembangan kopi Robusta tidak disarankan menggunakan bahan tanam asal biji karena akan membentuk populasi baru dengan sifat daya hasil yang bervariasi (Erdiansyah, Sumirat, & Priyono, 2014). Perbanyak kopi Robusta secara generatif hanya dianjurkan menggunakan biji bastar biklonal yang menunjukkan daya gabung tinggi (Hulupi, 2008). Beberapa klon anjuran kopi Robusta, seperti BP 534, BP 436, BP 42, BP 358, dan BP 308 biasanya diperbanyak secara klonal sehingga bahan tanam yang dihasilkan bersifat sama dengan induknya (*true to type*). Salah satu teknik perbanyak klonal yang banyak diterapkan pada kopi Robusta adalah setek berakar satu ruas (*single node cuttings*) yang berasal dari cabang ortotrop.

Menurut Priyono *et al.* (2010) keberhasilan setek satu ruas pada kopi Robusta dikendalikan secara genetis sehingga terdapat keragaman antar klon. Meskipun demikian, keberhasilan setek satu ruas juga dapat dipengaruhi oleh interaksi antara genotipe dengan hormon tumbuh tanaman, sebagaimana telah dilaporkan pada jenis tanaman lainnya, seperti delima (*Punica granatum L.*) (Karimi, 2011). Beberapa hormon tumbuh tanaman alami diketahui terdapat pada air kelapa dan urin hewan ternak (Ramachandrudu & Thangam, 2007). Air kelapa mengandung

auksin (IAA), beragam sitokinin, giberelin, dan asam absisat (ABA) (Yong, Ge, Ng, & Tan, 2009). Hormon yang terkandung dalam urin ternak adalah kelompok auksin dan asam giberelin (Supriadi, 1992). Senyawa asam indole 3-butirat (*indole 3-butyric acid*) merupakan auksin yang terkandung dalam urin sapi (Hafizah, 2014). Penggunaan urin sapi sebagai hormon tumbuh tanaman dinilai praktis dan biayanya murah bagi petani (de Oliveira, Puiatti, Santos, Cecon, & Rodrigues, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan setek satu ruas enam klon kopi Robusta yang diperlakukan dengan hormon tumbuh alami. Informasi tersebut sangat penting untuk menentukan strategi perbanyak masing-masing klon menggunakan teknik setek berakar satu ruas agar sesuai dengan kebutuhan benih untuk pengembangan kopi Robusta secara poliklonal.

BAHAN DAN METODE

Tunas ortotrop enam klon kopi Robusta, yaitu BP 534, BP 436, BP 42, BP 358, BP 308, RBGN 371, yang digunakan sebagai entres untuk bahan setek dipanen pada awal bulan Juni 2013 dari kebun entres milik P3K-AEKI, Lampung Barat. Entres sepanjang 4-6 ruas dikemas dalam pelepah pisang dan disimpan dalam kondisi lembab dan terhindar dari penyinaran matahari.

Perbanyak tanaman kopi Robusta menggunakan teknik setek satu ruas (*single node cuttings*) dilakukan mulai hari keempat sejak entres dipanen. Setiap daun pada tunas ortotrop dipotong (dikupir) hingga setengahnya untuk menjaga kesetimbangan antara transpirasi, fotosintesis, dan respirasi (Behera, Sahoo, Maharana, & Pani, 2009). Tiga ruas pada tunas ortotrop, yaitu ruas nomor 2, 3, dan 4 masing-masing dipotong menggunakan gunting setek. Bagian pangkal masing-masing ruas tersebut selanjutnya disayat miring (diagonal) pada salah satu sisinya menggunakan pisau yang tajam sehingga bentuknya runcing dan rata. Sebelum ditanam pada media persemaian, setek satu ruas dicelupkan selama 3-5 detik ke dalam zat pengatur tumbuh alami

berupa air kelapa dan urin sapi dengan konsentrasi masing-masing 5%, 10%, 15%, 20%. Sebagai kontrol adalah setek yang tidak tidak diperlakukan dengan zat pengatur tumbuh. Setek satu ruas selanjutnya ditanam pada media persemaian yang terdiri dari campuran tanah, pasir halus dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1. Jarak tanam antar setek adalah 5 cm × 10 cm. Media persemaian kemudian disiram secara merata dan ditutup rapat menggunakan sungkup plastik transparan. Intensitas penyinaran yang masuk ke dalam media persemaian dikurangi dengan pemberian naungan paranet.

Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor, yaitu perbedaan klon dan perlakuan hormon tumbuh alami. Masing-masing perlakuan terdiri atas 6 ulangan dan masing-masing ulangan terdiri dari 16 setek. Setelah setek berusia empat bulan di persemaian dilakukan pengamatan terhadap variabel keberhasilan dan pertumbuhan setek, yaitu persentase setek yang hidup, persentase setek berakar, persentase setek berkalus, jumlah akar, panjang akar, tinggi bibit (diukur dari pangkal setek), dan tinggi tunas. Sidik ragam dan perbandingan nilai rata-rata perlakuan menggunakan perangkat lunak SAS versi 9.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberhasilan perbanyakan klonal kopi Robusta menggunakan teknik setek satu ruas terutama ditunjukkan oleh persentase setek yang berakar (Sumirat, Yuliasmara, & Priyono, 2013). Dalam penelitian ini keberhasilan yang diperoleh antara 20,97%—53,75%, lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Fadelli dan Sera (2002) pada dua populasi kopi Robusta yang diperlakukan dengan hormon IBA 1.500 mg/liter, keberhasilannya mencapai 52,08–70,83%. Hasil tersebut diduga dipengaruhi oleh beberapa variabel lain, selain genotipe dan hormon tumbuh tanaman. Laju perakaran setek *Prunus laurocerasus* L. diketahui dapat dipengaruhi oleh waktu pengambilannya (Dudaš, Pohajda, Šegula, Varga, & Andraković, 2014). Pertumbuhan setek pada *Tectona grandis* bahkan dipengaruhi

oleh ukuran diameternya. Setek dengan ukuran diameter terlalu kecil atau terlalu besar menghasilkan pertumbuhan yang kurang baik (Guleria & Vashisht, 2014). Selain itu, panjang setek juga diketahui berpengaruh terhadap perakaran setek *Duranta repens* di persemaian (Okunlola & Ibrinke, 2013).

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui adanya perbedaan keberhasilan penyetakan yang nyata antar klon dalam hal persentase setek hidup, persentase setek berakar, dan persentase setek berkalus (Tabel 1). Klon BP 308 menunjukkan persentase setek hidup dan setek berakar paling tinggi, yaitu masing-masing 53,75% dan 49,58%. Menurut Sumirat, Yuliasmara, & Priyono (2013), klon tersebut memiliki sifat mudah berakar sehingga seringkali dijadikan sebagai pembanding dalam seleksi klon kopi Robusta yang memiliki sifat perakaran baik. Klon tersebut biasa digunakan sebagai batang bawah karena memiliki sifat tahan terhadap kekeringan dan serangan nematoda serta tidak mengubah sifat persentase biji normal dan abnormal dan rendemen batang atasnya (Prawoto & Yuliasmara, 2013). Sebaliknya, kemampuan setek berakar klon BP 534 merupakan yang paling rendah berdasarkan kedua variabel tersebut. Persentase setek hidup dan setek berakar klon BP 534 masing-masing hanya 20,97% dan 16,53%.

Meskipun klon BP 308 menunjukkan persentase setek berakar paling tinggi, tetapi persentase setek berkalusnya merupakan yang paling rendah (Tabel 1). Kedua variabel tersebut biasanya menunjukkan taraf yang saling berlawanan sebagaimana ditunjukkan pada setek tanaman *Parthenocissus quinquefolia* (Abu-Zahra, Hasan, & Hasan, 2013).

Pembentukan akar pada setek dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Pada pembentukan akar secara tidak langsung, akar muncul dari jaringan kalus yang dapat terbentuk sebagai akibat proses pelukaan pada tanaman, termasuk di antaranya pada saat perbanyakan tanaman (Ikeuchi, Sugimoto & Iwase, 2013). Pembentukan akar dipicu oleh interaksi saling sinergis antara jaringan kalus dengan auksin (Ernst & Holtzhausen, 1987).

Beragam hormon tumbuh tanaman seperti auksin, sitokinin, etilen, asam absisat, gibberelin, poliamin, and brassinosteroid, berpengaruh terhadap pertumbuhan akar pada setek. Meskipun demikian, auksin merupakan hormon tumbuh yang paling tinggi

pengaruhnya sehingga paling banyak digunakan, baik dalam komposisi tunggal maupun kombinasi (Pijut, Woeste, & Michler, 2011).

Tabel 1. Perbandingan keberhasilan setek satu ruas antar enam klon kopi Robusta

| Klon | Setek Hidup (%) | | Setek Berakar (%) | | Setek Berkalus (%) | |
|----------|-----------------|----|-------------------|----|--------------------|----|
| BP 534 | 20,97 | c | 16,53 | d | 4,44 | b |
| BP 436 | 35,00 | b | 27,50 | bc | 7,50 | ab |
| BP 42 | 36,11 | b | 30,83 | b | 5,28 | b |
| BP 358 | 27,78 | bc | 18,19 | cd | 9,58 | a |
| BP 308 | 53,75 | a | 49,58 | a | 4,17 | b |
| RBGN 371 | 27,64 | bc | 20,14 | cd | 7,50 | ab |

Keterangan: huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata

Tabel 2. Perbandingan keberhasilan setek satu ruas antar perlakuan hormon tumbuh alami

| Perlakuan | Setek Hidup (%) | | Setek Berakar (%) | | Setek Berkalus (%) | |
|----------------|-----------------|---|-------------------|---|--------------------|----|
| Urin Sapi 5% | 37,29 | a | 32,29 | a | 5,00 | ab |
| Urin Sapi 10% | 33,13 | a | 26,88 | a | 6,25 | ab |
| Urin Sapi 15% | 40,21 | a | 34,17 | a | 6,04 | ab |
| Urin Sapi 20% | 30,42 | a | 26,04 | a | 4,38 | b |
| Air Kelapa 5% | 32,71 | a | 22,08 | a | 10,63 | a |
| Air Kelapa 10% | 28,13 | a | 22,92 | a | 5,21 | ab |
| Air Kelapa 15% | 33,33 | a | 27,29 | a | 6,04 | ab |
| Air Kelapa 20% | 36,25 | a | 31,04 | a | 5,21 | ab |
| Kontrol | 30,42 | a | 21,46 | a | 8,96 | ab |

Keterangan: huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata

Berdasarkan hasil sidik ragam tidak ditemukan interaksi antara klon kopi Robusta dengan perlakuan hormon tumbuh alami. Semua perlakuan, termasuk kontrol, tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap semua variabel keberhasilan setek berakar (Tabel 3). Dengan kata lain, perlakuan urin sapi 5-20% atau air kelapa 5-20% secara umum tidak mampu meningkatkan keberhasilan perbanyak klonal menggunakan teknik setek satu ruas enam klon kopi Robusta yang diuji.

Hasil analisis varian juga tidak menunjukkan adanya perbedaan pengaruh yang nyata antara setek yang diperlakukan dengan yang tidak diperlakukan hormon tumbuh alami. Variasi konsentrasi hormon tumbuh alami juga

tidak menyebabkan perbedaan keberhasilan setek (Tabel 2). Hasil tersebut sejalan dengan kesimpulan Prayugo (2012).

Pertumbuhan akar dan tunas setek ternyata beragam antar klon, tetapi tidak antar perlakuan hormon tumbuh alami (Tabel 3). Klon BP 308 menunjukkan juga performa yang terbaik dalam hal karakteristik pertumbuhan akar dan tunas setek satu ruas. Kemampuan tersebut diduga berkaitan dengan sifat ketahanan klon BP 308 terhadap nematoda dan kekeringan (Siahaan, 2013) meskipun mekanisme ketahanannya belum diketahui secara pasti. Di sisi lain, klon BP 534 menunjukkan pertumbuhan akar dan tunas yang paling lambat dibandingkan lima klon lainnya.

Tabel 3. Perbandingan pertumbuhan akar dan tunas pada setek satu ruas antar enam klon kopi Robusta

| Klon | Jumlah Akar | | Panjang Akar (cm) | | Tinggi Tanaman (cm) | | Tinggi Tunas (cm) | |
|----------|-------------|----|-------------------|---|---------------------|----|-------------------|----|
| BP 534 | 2,88 | bc | 15,93 | b | 15,49 | c | 8,90 | c |
| BP 436 | 3,06 | bc | 16,97 | b | 17,40 | bc | 11,29 | bc |
| BP 42 | 3,44 | b | 16,32 | b | 18,93 | b | 12,30 | b |
| BP 358 | 2,88 | bc | 16,80 | b | 17,12 | bc | 10,72 | bc |
| BP 308 | 4,23 | a | 19,35 | a | 22,21 | a | 15,39 | a |
| RBGN 371 | 2,66 | c | 16,59 | b | 17,91 | bc | 11,57 | bc |

Keterangan: huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata

Tabel 4. Perbandingan pengaruh beragam hormon tumbuh alami terhadap pertumbuhan akar dan tunas setek satu ruas kopi Robusta

| Perlakuan | Jumlah Akar | | Panjang Akar (cm) | | Tinggi Tanaman (cm) | | Tinggi Tunas (cm) | |
|----------------|-------------|---|-------------------|---|---------------------|---|-------------------|---|
| Urin Sapi 5% | 3,60 | a | 18,38 | a | 20,34 | a | 13,88 | a |
| Urin Sapi 10% | 3,16 | a | 16,73 | a | 17,27 | a | 11,66 | a |
| Urin Sapi 15% | 3,38 | a | 16,19 | a | 18,34 | a | 11,23 | a |
| Urin Sapi 20% | 2,89 | a | 17,13 | a | 19,11 | a | 12,33 | a |
| Air Kelapa 5% | 2,96 | a | 17,47 | a | 18,17 | a | 11,38 | a |
| Air Kelapa 10% | 3,39 | a | 17,93 | a | 18,87 | a | 12,41 | a |
| Air Kelapa 15% | 3,23 | a | 16,03 | a | 16,63 | a | 10,31 | a |
| Air Kelapa 20% | 3,24 | a | 16,44 | a | 17,72 | a | 11,28 | a |
| Kontrol | 3,24 | a | 17,91 | a | 19,02 | a | 12,78 | a |

Yang lebih menarik adalah respon pertumbuhan akar dan tunas cenderung tidak linear dengan perubahan konsentrasi hormon tumbuh yang digunakan. Kondisi ini diduga disebabkan oleh faktor-faktor lain di luar perlakuan yang diberikan.

KESIMPULAN

Perbanyakan kopi Robusta secara klonal dapat dilakukan menggunakan teknis setek satu ruas. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa keberhasilan dan pertumbuhan setek klon BP 308 merupakan yang tertinggi, sedangkan klon BP 534 yang terendah. Tidak ditemukan pengaruh interaksi antara klon dengan hormon tumbuh alami terhadap keberhasilan dan pertumbuhan setek. Hormon tumbuh alami, baik air kelapa maupun urin sapi, tidak berpengaruh terhadap kedua parameter tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Zahra, T. R., Hasan, M. K., & Hasan, H. S. 2013. Effect of different auxin concentrations on Virginia Creeper (*Parthenocissus quinquefolia*) rooting. *World Applied Sciences Journal*, 16(1): 07-10.
- de Oliveira, N. L. C., Puiatti, M., Santos, R. H. S., Cecon, P. R., & Rodrigues, P. H. R. 2009. Soil and leaf fertilization of lettuce crop with cow urine. *Horticultura Brasileira*, 27:431-437.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2013. *Kopi Berkelanjutan*. Retrieved from <http://ditjenbun.pertanian.go.id/pascapanen/berita-203-kopi-berkelanjutan-.html>
- Dudaš, S., Pohajda, I., Šegula, S., Varga, S., & Andraković, J. 2014. Effect of cutting severance date on rooting success and Bio-algeen S-90 application on further growth of cherry laurel *Prunus laurocerasus L.* Paper presented in 3rd Conference with International Partici-

- pation Conference VIVUS – 14th and 15th November 2014, Slovenia.
- Erdiansyah, N. P., Sumirat, U., & Priyono. 2014. Keragaman Potensi Daya Hasil Populasi Bastar Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Pelita Perkebunan*, 30(2):92–99.
- Ernst, A. A. & Holtzhausen, L. C. 1987. Callus development – a possible aid in rooting avocado cuttings. *South African Avocado Growers' Association Yearbook*, 10:39-41.
- Fadelli, S. & Sera, T. 2002. Genotypic variability of rooting capacity in *Coffea arabica* L. cuttings. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 2(1):113-120.
- Guleria, V. & Vashisht, A. (2014). Rejuvenation and adventitious rooting in shoot cuttings of *Tectona grandis* under protected conditions in New Locality of Western Himalayas. *Universal Journal of Plant Science*, 2(6):103-106.
- Hafizah, N. 2014. Pertumbuhan stek mawar (*Rosa damascena* Mill.) pada waktu perendaman dalam larutan urin sapi. *Ziraa'ah*, 39(3):129-135.
- Hulupi, R. 2008. Pemuliaan ketahanan kopi terhadap nematoda parasit. *Review Penelitian Kopi dan Kakao*, 24(1):16-34.
- Ikeuchi, M., Sugimoto, K., & Iwase, A. 2013. Plant callus: Mechanisms of induction and repression. *The Plant Cell*, 25:3159-3173.
- Karimi, H. R. 2011. Stenting (cutting and grafting) – a technique for propagating pomegranate. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 19(2):73-79.
- Kurian, A. & Peter, K. V. 2007. *Commercial Crops Technology* (p. 225). New Delhi, India: New India Publishing Agency.
- Okunlola & Ibronke, A. 2013. The effects of cutting types and length on rooting of *Duranta repens* in the nursery. *GJHSS*, 13(3):1-4.
- Pijut, P. M., Woeste, K. E., & Michler, C. H. 2011. Promotion of Adventitious Root Formation of Difficult-to-Root Hardwood Tree Species. In J. Janick (Ed.). *Horticultural Reviews*, Vol 38. Wiley-Blackwell.
- Prawoto, A. A. & Yuliasmara, F. 2013. Effect of rootstocks on growth, yield and bean quality of *Coffea canephora* clones. *Journal of Agricultural Science and Technology*, (3): 429-438.
- Prayugo, F. 2012. *Giving effect to the growth of cow urine cuttings robusta coffee* (*Coffea canephora*). (Undergraduate Thesis, Politeknik Jember, Indonesia). Retrieved from Perpustakaan Politeknik Negeri Jember.
- Ramachandrudu, K. & Thangam, M. 2007. Response of Plant Growth Regulators, Coconut Water and Cow Urine on Vegetative Growth, Flowering and Corm Production in *Gladiolus*. *Journal of Ornamental Horticulture*, 10(1):38-41.
- Siahaan, I. R. T. U. 2013. *Pengenalan Nematoda Parasit Akar Pada Tanaman Kopi*. Retrieved from <http://ditjenbun.deptan.go.id/bbpptpmedan/berita-178-pengenalan-nematoda-parasit-akar-pada-tanaman-kopi.html>.
- Supriadi, G. 1992. Kandungan hormon dalam air seni beberapa jenis ternak. *Pelita perkebunan:jurnal penelitian kopi dan kakao*, 7(4):79-84.
- Sumirat, U., Yuliasmara, F. & Priyono. 2013. Analysis of cutting growth characteristics in Robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre.). *Pelita Perkebunan*, 29(3):159-173.
- Yong, J. W. H., Ge, L., Ng, Y. F., & Tan, S. N. 2009. The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*, 14:5144-5164.