

**Info Artikel** Diterima Juni 2018

Disetujui Agustus 2018

Dipublikasikan Oktober 2018

## **PERTUMBUHAN STEK BIBIT KOPI DENGAN PERBEDAAN JUMLAH RUAS PADA MEDIA TANAH-KOMPOS**

**Retno Muningsih<sup>1</sup>, Lu'lu'ul Fitria Ashari Putri<sup>1</sup>, Renan Subantoro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Politeknik LPP Jln. LPP 1A Balapan Yogyakarta

<sup>2</sup> Fakultas Pertanian Universitas Wahid Hasyim Semarang

**E-mail: retnomuningsih@gmail.com**

### **ABSTRACT**

The purpose of this study was to determine the growth response of various segments of coffee cuttings in the soil-compost planting media. This research was conducted from January 2018 to April 2018 at the Green House Polytechnic LPP Yogyakarta with BP 288 coffee plant clones. The treatment used was one segment cuttings, two sections cuttings, three sections cuttings and four sections cuttings with variable number of leafes, leaf color, shoot stem diameter, shoot length and number of shoots. This research method uses a non-factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) with further DMRT methods. Based on the results of the study, it was found that soil-compost showed C-organic content of 8.54%, N content of 0.23%, P content of 0.14% and K content of 0.21% and the best results of plant growth were on the cuttings treatment of one segment cuttings, two sections cuttings, three sections cuttings and unfavorable growth, namely in the treatment of cuttings four sections.

*Keywords: Coffee, Cuttings, Growth*

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui respon pertumbuhan berbagai jumlah ruas stek bibit kopi pada media tanah-kompos. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2018 sampai April 2018 di *Green House* Politeknik LPP Yogyakarta dengan klon tanaman kopi BP 288. Perlakuan yang digunakan adalah stek satu ruas, stek dua ruas, stek tiga ruas dan stek empat ruas dengan variabel yang diamati adalah jumlah daun, warna daun, diameter batang tunas, panjang tunas dan jumlah tunas. Metode penelitian yang digunakan adalah rangkaian acak kelompok (RAK) non faktorial dengan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan media tanah-kompos mengandung C-Organik 8,54%, kandungan N sedang 0,23%, kandungan P 0,14% dan kandungan K 0,21%. Hasil pertumbuhan tanaman yang paling baik pada perlakuan stek 1 ruas diikuti dengan perlakuan stek 2 ruas dan stek 3 ruas, pertumbuhan yang kurang baik pada perlakuan stek 4 ruas.

*Kata kunci: kopi, stek, pertumbuhan.*

## PENDAHULUAN

Salah satu perbanyak tanaman kopi yaitu dengan stek yang saat ini telah berkembang dengan pesat, terutama pada kopi robusta. Sebagian besar perusahaan perkebunan besar negara dan swasta telah menggunakan bahan tanam stek sebagai bahan tanam atau untuk peremajaan tanaman kopinya. Pertumbuhan tanaman stek lebih seragam dan memiliki sifat genetik sama dengan induknya. Sistem perakaran tanaman stek juga cukup kokoh menyerupai tanaman yang berasal dari biji. Perbanyak tanaman kopi secara stek ini memerlukan lingkungan dan media tanam yang sesuai untuk menstimulasi keluarnya akar. Media tanam yang dikehendaki perbanyak stek tanaman kopi adalah media tanam yang baik sirkulasi udaranya. Penambahan pupuk kompos diharapkan dapat memperbaiki stuktur tanah sehingga media tanam stek kopi akan memiliki tata udara yang baik juga dapat memberikan nutrisi yang dibutuhkan tanaman seperti N, P, K dan C-Organik (Hapsari, 2013).

Perbanyak tanaman kopi dapat dilakukan secara generatif (*seedling*), vegetatif (stek) dan kombinasi antara generatif dan vegetatif (sambung). Cara perbanyak dengan metode stek akan kurang menguntungkan jika bertemu dengan kondisi tanaman yang sukar berakar, akar yang baru terbentuk tidak tahan stress lingkungan dan adanya sifat plagiotrop tanaman yang masih bertahan (Stiawan, 2017). Cabang primer merupakan cabang yang tumbuh pada batang pokok dan berasal dari tunas legitim. Setiap ketiak daun hanya mempunyai 1 tunas legitim sehingga bila cabang ini mati, maka di tempat ini sudah tidak dapat tumbuh cabang primer lagi. Setiap ketiak daun tanaman kopi mempunyai tunas reproduksi (tunas seri) dan tunas sekunder (tunas legitim) tunas reproduksi dapat tumbuh menjadi cabang reproduksi (sifat ortotrop), sedangkan tunas sekunder bisa tumbuh menjadi cabang sekunder (sifat plagiotrop). Namun demikian tunas reproduksi dan tunas sekunder biasanya tidak berkembang menjadi cabang melainkan tumbuh dan berkembang menjadi bunga.

Pada perbanyak tanaman kopi menggunakan stek diperlukan bahan tanam yang unggul, bahan tanam yang berasal dari varietas unggul dan umur bahan tanam yang tidak tua dan tidak muda. Bahan tanam kopi diambil pada cabang ortotrop (cabang primer) dengan panjang 40 cm, biasanya memiliki 3 ruas batang. Bahan tanam untuk setek ruas berupa setek satu ruas dari tunas ortotrop berumur 5-6 bulan dan berasal dari kebun entres klon unggul anjuran (ceding). Panjang setek 6-8 cm, ruas yang digunakan adalah nomor 2-4 dari pucuk, dan memiliki sepasang daun yang telah dikupir serta pangkalnya dipotong miring satu arah (Sumirat, 2013).

Berdasarkan penelitian Dani *et.al* (2015), keberhasilan dan pertumbuhan perbanyak stek satu ruas kopi robusta yang paling tinggi adalah klon BP 308 dan berdasarkan penelitian Hermandanu (2010), penggunaan Rootone-F memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan awal stek kopi satu ruas, sedangkan komposisi media 25% pasir dan 75% pupuk kandang memberikan lingkungan tumbuh perakaran yang terbaik. Tujuan penelitian ini adalah untuk

mengetahui respon pertumbuhan berbagai jumlah ruas stek bibit kopi pada media tanam tanah-kompos.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2018 sampai dengan April 2018 di *Green House* Politeknik LPP Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial, terdiri dari 4 perlakuan yaitu dengan menggunakan jumlah ruas stek 1, jumlah ruas stek 2, jumlah ruas stek 3 dan jumlah ruas stek 4. Klon kopi yang digunakan adalah kopi Robusta 308. Masing-masing perlakuan akan menggunakan media tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1. Variabel yang diamati adalah jumlah daun, warna daun, diameter batang tunas, panjang tunas dan jumlah tunas. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisa sidik ragam pada tingkat signifikansi 95%. Apabila terdapat beda nyata antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah merupakan media tumbuh tanaman yang harus memiliki kandungan hara yang cukup untuk menunjang proses pertumbuhan tanaman. Beberapa faktor yang memengaruhi ketersediaan di dalam tanah adalah total pasokan hara, kelembaban tanah dan aerasi, suhu tanah serta sifat fisik maupun kimia tanah (Sunaryo, 2014). Adapun sifat fisik tanah yang digunakan sebagai media tanam stek kopi adalah tekstur tanah pasiran, struktur halus dan remah, konsistensi dalam keadaan lembab mudah diolah, porositas tanah tinggi sehingga air cepat hilang. Berdasarkan sifat fisik tanah tersebut, maka diperlukan penambahan kompos untuk menambah bahan organik tanah. Bahan organik tanah ini berfungsi untuk penyangga lengas tanah dan memperbaiki struktur tanah.

Kompos merupakan pupuk organik buatan yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa buangan makhluk hidup (tanaman maupun hewan). Proses pengomposan berjalan secara aerobik dan anaerobik yang saling menunjang pada kondisi lingkungan tertentu. Secara keseluruhan, proses ini disebut dekomposisi. Kompos jika diaplikasikan pada tanah akan meningkatkan kandungan BOT (Bahan Organik Tanah). Bahan organik yang berupa pupuk organik dapat berfungsi sebagai *buffer* (penyangga) dan penahan lengas tanah. Kualitas pupuk organik ditentukan oleh komposisi bahan mentahnya dan tingkat dekomposisinya (Zulkarnain *et.al*, 2013).

Tabel 1. Hasil Analisa Pupuk Kompos

Unsur Hara	Nilai Analisa	Standar Mutu*
C- Organik	26,08%	Min 15%
Nitrogen	0,42%	
Phospor	0,33%	Min 4%
Kalium	0,80%	

Keterangan: \*Peraturan Pemerintah No 70/Permentan/SR.140/10/2011

Hasil analisa pupuk kompos menunjukkan bahwa kandungan C-Organik menunjukkan nilai lebih tinggi (26,08%) dari standar mutu yang ditetapkan Permentan no 70 tahun 2011 dan unsur hara makro (Nitrogen, Fosfor dan Kalium) menunjukkan nilai lebih rendah (Nitrogen 0,42%, Fosfor 0,33% dan Kalium 0,80%.) dibandingkan standar mutu yang ditetapkan Permentan no 70 tahun 2011 (Tabel 1). Pupuk organik memiliki kandungan unsur organik yang lebih banyak dibandingkan dengan kadar haranya. Hal ini dikarenakan sumber bahan organik yang berasal dari kompos berasal dari berbagai sampah organik. Bahan organik yang terdapat pada pupuk kompos dapat berfungsi sebagai *buffer* (penyangga) dan menahan lengas tanah. Kualitas pupuk kompos ditentukan oleh komposisi bahan mentahnya dan tingkat dekomposisinya (Zulkarnain *et.al*, 2013).

Pada analisa tanah-kompos diketahui bahwa ketersediaan C-Organik adalah 8,54%, unsur hara N pada stek kopi robusta adalah 0,23%, unsur hara P pada stek kopi robusta adalah 0,14% dan unsur hara K pada stek kopi robusta adalah 0,21%. Hal ini menunjukkan bahwa C-organik tanah, unsur P dan unsur K memiliki nilai lebih tinggi dari kriteria kesuburan tanah yaitu C-Organik >5%, Fosfor > 0,06% dan Kalium > 0,06% (Eviati *et al*, 2009), sedangkan unsur N menunjukkan nilai diantara 0,21-0,5 % (Eviati *et al*, 2009).

Tabel 2. Analisa Ketersediaan Unsur Hara Tanah-Kompos

Unsur Hara	Nilai Analisa	Harkat*
C- Organik	8,54%	Sangat Tinggi
Nitrogen	0,23%	Sedang
Fosfor	0,14%	Sangat Tinggi
Kalium	0,21%	Sangat Tinggi

Keterangan: \*Balai Penelitian Tanah, 2009

Pada analisis kompos (Tabel 1) menunjukkan bahwa kandungan C-organik kompos sangat tinggi (26,08%) sedangkan setelah dicampur dengan tanah hasil analisis menunjukkan kandungan C-organik turun menjadi 8,54%. Hal ini terjadi karena tingkat kesuburan tanah yang digunakan sebagai campuran media tanam tergolong rendah. Kompos merupakan hasil dekomposisi bahan organik. Pemberian kompos dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro di dalam tanah. Unsur hara makro yang terkandung dalam kompos antara lain N, P, K, Ca, Mg, dan S, sedangkan kandungan unsur mikronya antara lain Fe, Mn, Zn, Cl, Cu, Mo, Na dan B.

Unsur K rata-rata menyusun 0,1 % bagian tanaman. Unsur K berperan penting dalam pengaturan mekanisme (bersifat katalitik dan katalisator) seperti fotosintesis, translokasi karbohidrat, sintesis protein dan lain-lain. Unsur N berfungsi untuk menyusun asam amino (protein), asam nukleat, nukleotida, dan klorofil pada tanaman dan unsur P berperan dalam menyusun komponen tanaman, seperti protoplasma, lemak dan selulosa.

Berdasarkan data pertumbuhan stek kopi robusta pada Tabel 3 diketahui bahwa variabel jumlah daun, warna daun, diameter batang tunas, panjang tunas dan jumlah tunas tidak terdapat perbedaan yang nyata pada keempat perlakuan. Hal ini diduga karena adanya pemilihan bahan tanam yang sesuai dengan syarat

stek kopi yaitu memilih cabang ortotrop yang berumur 5-6 bulan (tidak terlalu tua).

Tabel 3. Data Pertumbuhan Stek Kopi Robusta

Perlakuan	Jumlah Tunas	Warna Daun	Diameter Batang Tunas (mm)	Panjang Tunas (cm)	Jumlah Daun (helai)
Stek 1 Ruas	1,89a	2,00a	1,56a	3,34a	10a
Stek 2 Ruas	1,44a	1,10a	1,09a	2,38a	7a
Stek 3 Ruas	1,78a	1,13a	0,85a	1,26a	7a
Stek 4 Ruas	0,78a	1,00a	0,33a	0,30a	2a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan pada uji ANOVA pada taraf 95%

Semakin tua umur tanaman maka terjadi peningkatan produksi zat-zat penghambat perakaran dan penurunan senyawa fenolik (senyawa yang ada pada tumbuhan) yang berfungsi sebagai auksin kofaktor (senyawa kimia non protein pada hormon auksin) yang mendukung pertumbuhan akar stek. Sementara cabang yang masih muda yang ditandai dengan teksturnya yang lunak proses penguapannya cepat sehingga mudah layu. Kecepatan pertumbuhan tunas ditentukan pula 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.

Pada pertumbuhan stek 1 ruas menunjukkan pertumbuhan vegetatif lebih jagur daripada stek 2 ruas, 3 ruas dan 4 ruas. Ditunjukkan dengan jumlah tunas, panjang tunas warna daun, jumlah daun dan diameter batang lebih jagur daripada perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan cadangan makanan yang ada dalam tanaman mencukupi untuk pertumbuhan tanaman, sehingga pada perlakuan stek 1 ruas dapat menumbuhkan tunasnya dengan optimal. Jumlah tunas, panjang tunas dipengaruhi oleh hormon auksin dan pertumbuhannya dipengaruhi oleh cadangan makanan pada organ tanaman sampai organ tersebut bisa memproduksi makanan sendiri. Pertumbuhan tunas juga dapat dikendalikan oleh substansi kimia yang konsentrasinya sangat rendah yang disebut hormon pertumbuhan/fitohormon. Adapun hormon yang memengaruhi pertumbuhan tunas adalah auksin. Auksin mengatur proses di dalam tubuh tanaman dalam pertumbuhan tanaman. Auksin merupakan hormon pertumbuhan yang aktivasinya dalam jaringan berhubungan dengan keseimbangan antara sintesis dengan hilangnya auksin karena transpor dan metabolisme. Auksin diproduksi pada jaringan yang aktif membelah. Pada penelitian auksin yang ada dalam tanaman akan lebih banyak pada stek 4 ruas karena organ tanaman lebih banyak dari perlakuan lainnya. Hal ini pada

pengamatan ke-2 sampai ke-3 jumlah tunas paling banyak adalah pada stek 4 ruas. Akan tetapi pada pengamatan ke-5 sampai ke-8 mengalami kematian tunas.

Jumlah daun yang paling banyak pada stek 1 ruas 10 daun, stek 2 ruas 7 daun, stek 3 ruas 7 daun dan stek 4 ruas 2 daun. Stek satu ruas memiliki daun yang tumbuh sempurna dan jumlah lebih banyak sehingga dapat berperan dalam proses fotosintesis secara optimal sehingga pertumbuhan tunas, panjang tunas dan diameter batang dapat optimal. Pada perlakuan stek dua sampai tiga ruas telah memiliki daun akan tetapi daun harus memberi hasil asimilat ke beberapa organ tanaman, sehingga didapat nilai lebih rendah daripada stek satu ruas dan pada stek empat ruas memiliki hasil paling rendah karena pembentukan daun belum sempurna untuk menghasilkan asimilat sehingga pertumbuhan terhambat. Jumlah daun pada tanaman dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan.

Posisi daun pada tanaman (jumlah plastokron) dikendalikan oleh genotipe. Pada tanaman kopi daun tumbuh berhadapan, berpasang-pasangan, baik pada cabang ataupun batang pada cabang pasangan daun tersebut terletak pada satu bidang. Laju permunculan daun dipengaruhi oleh temperatur, cahaya dan faktor-faktor lainnya. Temperatur dan cahaya matahari dapat memengaruhi hasil fotosintesis tanaman. Hasil fotosintesis daun pada stek kopi berupa karbohidrat yang kemudian digunakan untuk pembentukan daun. Daun muda yang sedang berkembang memerlukan hasil asimilasi yang diimpornya untuk tumbuh dan berkembang sampai daun-daun itu dapat memproduksi hasil asimilasi yang cukup untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Fotosintesis pada daun akan menghasilkan fotosintat yang akan ditranslokasikan ke pucuk, batang dan akar. Sementara itu, fotosintat yang dihasilkan di daun muda, tidak akan ditranslokasikan ke bagian lain. Dengan demikian jumlah daun dipengaruhi oleh proses fotosintesis pada tanaman.

Pada variabel warna daun diketahui bahwa daun paling hijau adalah pada perlakuan stek 1 ruas dengan nilai warna daun 2, sedangkan pada perlakuan stek 3 ruas memiliki warna hijau daun dibawah perlakuan stek 1 ruas dengan nilai warna daun 1,13. Pada perlakuan stek 2 ruas memiliki warna hijau daun dibawah perlakuan stek 3 ruas dengan nilai warna daun 1,10 dan pada stek 4 ruas memiliki warna hijau daun paling rendah dibanding ketiga perlakuan dengan nilai warna daun 1. Warna daun pada suatu tanaman dipengaruhi oleh kloroplas. Kloroplas merupakan plastid yang mengandung pigmen hijau yang disebut klorofil. Pada membran internal kloroplas terdapat pigmen fotosintesis. Pigmen ini terdapat pada permukaan luar membran internal yang disebut thilakoid. Pigmen utama yang terdapat pada membran thilakoid adalah klorofil a dan klorofil b. Pada stek kopi biasanya stek akan disungkup selama 2-4 bulan.

Pada tanaman yang menerima intensitas cahaya rendah karena daun ternaungi memiliki klorofil b lebih tinggi daripada klorofil a (Taiz dan Zeiger, 2006). Daun ternaungi mempunyai klorofil b lebih banyak, karena kloroplas memiliki lebih banyak grana daripada daun yang tidak ternaungi; memiliki protein stroma total, rubisko dan protein pengangkut elektron tilakoid lebih sedikit, daun naungan menggunakan lebih banyak energi untuk menghasilkan pigmen pemanen cahaya yang memungkinkannya mampu menggunakan semua cahaya dalam jumlah terbatas. Adapun unsur hara yang memengaruhi kehijauan daun adalah

unsur N. Nitrogen mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman dan dapat meningkatkan kadar klorofil pada tanaman sehingga daun tampak lebih hijau.

Panjang tunas dan diameter pada keempat perlakuan diketahui pada perlakuan stek 1 ruas memiliki nilai yang paling tinggi yaitu nilai panjang tunas adalah 3,34 cm dan diameter batang tunas adalah 1,56 mm sedangkan pada perlakuan stek 2 ruas, stek 3 ruas dan stek 4 ruas memiliki nilai yang berangsur menurun. Adapun nilai panjang tunas pada perlakuan stek 2 ruas adalah 2,38 cm dengan diameter batang ruas sebesar 1,09 mm, pada perlakuan stek 3 ruas memiliki panjang tunas 1,26 cm dengan diameter batang tunas 0,85 mm dan pada perlakuan stek 4 ruas memiliki panjang tunas 0,30 cm dengan diameter batang tunas 0,33 mm. Hal ini dikarenakan pada stek satu ruas telah memiliki daun yang cukup sehingga pertumbuhan tunas dan diameter batang tunas dapat optimal, sedangkan pada perlakuan stek dua sampai tiga ruas telah memiliki daun akan tetapi daun harus memberi nutrisi beberapa organ tanaman dan pada stek empat ruas memiliki hasil paling rendah karena pembentukan daun belum sempurna untuk menghasilkan nutrisi sehingga pertumbuhan terhambat. Perbedaan rata-rata panjang tunas dan diameter batang tunas ini diduga karena pembagian hasil asimilasi. Pembagian hasil asimilasi ini biasanya diberikan ke daerah pemanfaatan yang terdekat dengan sumber. Misalnya daun-daun sebelah atas pada dasarnya mengeksport ke puncak batang, daun-daun sebelah bawah ke akar dan daun sebelah tengah ke keduanya. Dengan demikian diketahui bahwa perbedaan nilai panjang tunas dan diameter batang tunas pada masing-masing perlakuan diduga karena perbedaan pembagian hasil asimilasi (hasil fotosintesis) yang ditranslokasikan di setiap organ tanaman.

Pembagian hasil asimilasi ini biasanya diberikan ke daerah pemanfaatan yang terdekat dengan sumber. Misalnya daun-daun sebelah atas pada dasarnya mengeksport ke puncak batang, daun-daun sebelah bawah ke akar dan daun sebelah tengah ke keduanya (Gardner, 2008). Perpanjang tunas dan diameter batang tunas merupakan kegiatan pembelahan sel dan pembesaran sel pada tanaman yaitu disebut sebagai pertumbuhan tanaman. Menurut Gardner *et al* (2008), faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan stek antara lain laju fotosintesis, respirasi, ketahanan terhadap tekanan iklim, pembagian hasil asimilasi, kandungan N bersumber dari daun dan jaringan hijau lainnya pada tanaman, klorofil, letak meristem dan diferensiasi sel.

## **KESIMPULAN**

Pertumbuhan vegetatif stek dengan media tanah-kompos menunjukkan perlakuan stek 1 ruas lebih jagur daripada perlakuan stek 2 ruas, stek 3 ruas dan perlakuan stek 4 ruas meskipun tidak menunjukkan perbedaan nyata.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Dani, Indah Sulistiyorini, Cici Tresniawati dan Rubiyo, 2015. Keragaman Pertumbuhan Setek Satu Ruas Enam Klon Kopi Robusta Yang

Diperlakukan Dengan Hormon Tumbuh Alami. Sirinov, Vol. 3, No. 1, April 2015 (Hal 49-54).

Eviati. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air Dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.

Gardner, F.P. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia. Jakarta.

Hapsari, A Y. 2013. *Kualitas dan Kuantitas Kandungan Pupuk Organik Limbah Seresah Dengan Inokulum Sapi Secara Semianaerob*. Naskah Publikasi. Surakarta.

K. Hermandanu, Moh., 2010. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dan Komposisi Media Terhadap Pertumbuhan Awal Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*). Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Jember.

Lakitan, B. 2013. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta. Depok.

Peraturan Menteri Pertanian, Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah.

Stiawan, A D. 2017. *Pengaruh Klon Terhadap Pertumbuhan Dan Keberhasilan Penyambungan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Sebagai Batang Atas Dengan Kopi Robusta Dan Kopi Liberika (*Coffea liberica*) Sebagai Batang Bawah Di Lampung Barat*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung

Sumirat, U dkk. 2013. *Analisis Sifat-Sifat Pertumbuhan Setek pada Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre.)*. Jurnal Pelita Perkebunan 29(3) 2013, (159-173).

Taiz, L., and E. Zieger, 2006. *Plant Physiology*. Sinauer Associates. Inc. Publisher. Massachusetts. 792p

Zulkarnain, M., 2013. *Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang dan Costum-Bio terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri*. Indonesian Green Technology Journal. Vol 2. No. 1.