



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Conference Info:

Event: Seminar, Ekspo dan Diskusi (SEEDS) Perbenihan Nasional 2017
Tempat: Gedung serba guna Soetrisno Widjaja, Politeknik Negeri Jember
Tanggal: 27 November 2017 (07.00 – 16.00 WIB)

Publisher:

Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember
Online Ver. <https://jpp.polije.ac.id/conference>
Jl. Mastrip Po.Box 164 Sumbersari, Kab. Jember 68121

KARAKTER MORFOLOGI PERAKARAN BEBERAPA SEMAIAN KLON KAKAO ASAL BIJI

Fakhrusy Zakariyya¹

¹ Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia
Email : fakhrusy.zakariyya@gmail.com

ABSTRACT

Cocoa is one of commodities that has economic value in Indonesia. Recently, cocoa is propagated through seedlings and top grafting. A considering in using seedling propagation is by evaluating some root morphological characteristics. The objective of this research was to evaluate root characteristics some cocoa clones progeny from seeds (half sibs). Resarch was conducted in Kaliwining Experimental Station, Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute, on July – August 2017. Research was designed by using completely randomized design with one factor (Scavina 6, KKM 22, Sulawesi 1, Sulawesi 2, TSH 858, ICS 60, and KEE 2). The result demonstrated that the longest taproot was in TSH 858, Scavina 6, Sulawesi 1, and KEE 2. Taproot area was similar each other. Meanwhile, the longest lateral root and total root (primary + lateral) was in Sulawesi 1, Sulawesi 2, Scavina 6 dan ICS 60. The widest of root distribution that showed by fractal dimension was in TSH 858, Sulawesi 1, Scavina 6, and ICS 60. The highest value of root biomass weight was showed in Scavina 6, TSH 858, Sulawesi 1, KEE 2, dan ICS 60.

Keyword:

*Root, Seeds,
Theobroma
cacao L.*

Kata Kunci:

*Akar, Biji,
Theobroma
cacao L.*

ABSTRAK

Kakao merupakan komoditas yang memiliki nilai penting bagi sektor perekonomian Indonesia. Saat ini, tanaman kakao diperbanyak melalui biji dan sambung pucuk. Salah satu pertimbangan penggunaan biji adalah dengan melihat karakter perakaran tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji karakter morfologi akar beberapa semaian klon kakao asal biji. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia pada bulan Juli – Agustus 2017. Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan faktor utamanya adalah jenis klon (Scavina 6, KKM 22, Sulawesi 1, Sulawesi 2, TSH 858, ICS 60, dan KEE 2). Panjang akar tunggang semaian klon TSH 858, Scavina 6, Sulawesi 1, dan KEE 2 menunjukkan angka tertinggi, sedangkan luas penampang akar tunggang sama antar klon. Sedangkan akar lateral dan total akar (lateral+primer) terpanjang ditunjukkan oleh Sulawesi 1, Sulawesi 2, Scavina 6 dan ICS 60. Sebaran akar yang melebar ditunjukkan dengan nilai dimensi fraktal tertinggi yakni TSH 858, Sulawesi 1, Scavina 6, dan ICS 60. Bobot biomasa terbesar ditunjukkan oleh Scavina 6, TSH 858, Sulawesi 1, KEE 2, dan ICS 60.

I. PENDAHULUAN

Kakao merupakan komoditas ekspor yang memiliki nilai penting bagi perekonomian Indonesia. Saat ini Indonesia menjadi produsen biji kakao terbesar ketiga di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana dengan produksi sekitar 650 ribu ton/tahun dengan luas areal sebesar 1.636.877 ha (Dirjenbun, 2014). Produksi tanaman kakao tentunya masih dapat ditingkatkan sesuai dengan potensi produksinya.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi adalah dengan memanfaatkan jenis kakao unggul. Saat ini, tanaman kakao diperbanyak melalui biji, dan sebagian telah diklonalisasi melalui sambung pucuk. Dengan penggunaan biji baik sebagai batang bawah ataupun perbanyak generatif, maka diperlukan jenis yang memiliki karakter perakaran yang baik. Pentingnya morfologi perakaran tanaman kakao dilaporkan oleh Prihastanti *et al.* (2016) memiliki peran penting terhadap pembentukan biomasa tanaman, penyerapan nutrisi, dan penyerapan air. Namun, penelitian mengenai perakaran tanaman kakao masih relatif terbatas.

Pada umumnya, karakter tanaman kakao sangat ditentukan oleh faktor lingkungan tumbuh, jenis tanaman kakao, dan interaksi diantara keduanya. Akar tanaman kakao dibedakan atas akar primer dan akar lateral. Akar primer disebut juga dengan akar tunggang atau *radix primaria*. Akar lateral dibagi lagi menjadi akar lateral halus (*fine root*) yang mempunyai diameter < 2 mm, akar ini berfungsi menyerap air, dan akar lateral besar (*coarse root*) atau dengan diameter > 2 mm. Akar tunggang digunakan untuk menopang tegaknya tanaman dan memiliki distribusi horisontal, sedangkan akar lateral mempunyai distribusi vertikal di dalam tanah (Zuidema *et al.* 2005). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji keragaan morfologi perakaran beberapa semai klon tanaman kakao asal biji.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Kebun Percobaan Kaliwining Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember, Jawa Timur pada bulan Agustus 2017. Penelitian dirancang dengan rancangan acak lengkap satu faktor yakni 7 klon (Sulawesi 1, Sulawesi 2, ICS 60, Scavina 6, TSH 858, KKM 22, dan KEE 2)

yang diulang sebanyak 5 kali. Tanaman yang digunakan berasal dari biji half sibs (legitim) yang kemudian disemai pada polibag berukuran 15 cm x 10 cm. Media yang digunakan adalah tanah, pasir, pupuk kandang dengan proporsi 1:1:1. Perawatan bibit sesuai standar kebun.

Pengamatan akar dilakukan secara destruktif pada bibit berumur 1,5 bulan dengan menggunakan papan berkayu (pin board) mengacu metode Bohm (1979). Pengamatan akar meliputi panjang akar primer, luas akar primer, panjang akar lateral, panjang akar total, dimensi fraktal, dan bobot kering akar. Pengamatan panjang akar dan luas akar diukur dengan menggunakan software Photoshop CS 5, mengacu pada metode Mohamed *et al.* (2017).

Analisis fraktal dilakukan dengan metode box counting. Hal ini didasarkan pada bentuk benda yang rumit dan memandang obyek secara keseluruhan. Sistem akar disampel dengan metode needle-pin board (papan berpaku). Seluruh sistem akar dipisahkan dari bagian tajuk kemudian diletakkan diatas papan berpaku dan dibersihkan dari tanah dengan mencuci secara hati-hati. Setelah dicuci bersih kemudian akar diletakkan dibawah frame kotak-kotak bujur sangkar yang masing-masing bersisi (r) 1; 2; 2,5; 4; 5; 10; 12,5; 20; 25; dan 50 cm dengan ukuran frame 1m x 1m. (Tatsumi *et al.*, 1989). Banyaknya kotak yang dipotong oleh akar sebagai $N(r)$ dan dicatat untuk setiap kotak berisi r , kemudian dihitung nilai $\log N(r)$ dan $\log r$ pada masing-masing ukuran sisi (r). Setelah itu dibuat persamaan regresi dengan $\log N(r)$ sebagai sumbu Y dan $\log (r)$ sebagai sumbu X. Menurut Mandelbrot (1983) dalam Eghball *et al.* (1993). Jika plotting $\log N(r)$ vs. $\log r$ berupa garis lurus maka dianggap bahwa sistem perakaran tersebut bersifat fraktal dan D yang merupakan slope (kemiringan negatif) adalah dimensi fraktal, karena $\log N(r) = -D \log r + \log K$ dimana K (intersep) adalah konstan dan $N(r) = r^{-D}$. Nilai dimensi fraktal (D) minimal 1 dan maksimal 2 ($1 = D = 2$). Jika garis lurus tidak terbentuk maka sistem perakaran tidak fraktal. Pengamatan dimensi fraktal diamati pada 40 dan 80 hari setelah perlakuan. Data hasil pengamatan beberapa variabel pengamatan selanjutnya dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) dengan $\alpha = 5\%$. Apabila hasil analisis varian diperoleh bahwa $F_{hit} > F_{tabel}$ artinya terdapat perbedaan

yang nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Tukey (Tukey Test) (Gomez dan Gomez, 1995). Analisis data menggunakan software SPSS.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, morfologi akar disajikan pada tabel 1. dan gambar 1. Pada tabel 1. menunjukkan bahwa panjang akar tunggang antar klon bervariasi, dimana semai klon TSH 858, Scavina 6, Sulawesi 1, dan KEE 2 menunjukkan angka tertinggi dimana berbeda nyata dibandingkan dengan KKM 22 dan Sulawesi 2, dan ICS 60. Luas akar tunggang tidak berbeda nyata antar klon. Akar tunggang berfungsi sebagai penopang tegaknya tanaman kakao ketika tumbuh. Akar tunggang ini merupakan hasil diferensiasi dari radikula yang tumbuh dari benih.

Sedangkan panjang akar lateral terpanjang ditunjukkan oleh Sulawesi 1, Sulawesi 2,

Scavina 6 dan ICS 60. Apabila dilihat dari panjang akar total (akar primer + lateral) menunjukkan bahwa klon Sulawesi 1, Scavina 6, ICS 60 dan Sulawesi 2 memiliki nilai tertinggi, sedangkan nilai terendah adalah KKM 22. Dimensi fraktal akar menunjukkan sebaran akar terluas ditunjukkan oleh TSH 858, Sulawesi 1, Scavina 6, dan ICS 60. Sedangkan akar yang tidak menyebar yang ditunjukkan oleh nilai dimensi fraktal terkecil ditunjukkan oleh KKM 22. Sebaran akar disebabkan oleh persebaran akar lateral yang melebar. Perakaran tanaman kakao disebut juga dengan surface root feeder yang artinya persebaran akar lateral banyak di permukaan. Pada variabel biomassa akar, menunjukkan bahwa Scavina 6, TSH 858, Sulawesi 1, KEE 2, dan ICS 60 menunjukkan nilai tertinggi, sedangkan KKM 2 yang memiliki nilai terendah.

Tabel 1. Panjang Akar Tunggang, Luas Akar Tunggang, Panjang Akar Lateral, Panjang Akar Total, Dimensi Fraktal, dan Biomasa Akar Beberapa Semai Klon Kakao Asal Biji 45 hst.

Klon	Panjang Akar Tunggang (cm)	Luas akar Tunggang (cm ²)	Panjang akar lateral (cm)	Panjang Akar total (cm)	Dimensi fraktal	Biomassa akar (gram)
TSH 858	15,13 a	20,51 a	23,25 b	38,38 b	1,29 a	1,19 ab
KKM 22	13,73 b	20,16 a	14,61 c	28,34 c	1,12 c	1,07 b
Sulawesi 1	14,25 ab	20,62 a	33,21 a	47,45 a	1,31 a	1,26 a
Scavina 6	15,21 a	20,42 a	31,23 a	46,43 a	1,27 a	1,23 a
Sulawesi 2	13,18 b	20,21 a	29,24 a	42,42 ab	1,22 b	1,18 ab
KEE 2	15,22 a	20,31 a	22,12 b	37,34 b	1,19 b	1,2 a
ICS 60	12,21 c	20,22 a	30,22 a	42,43 ab	1,30 a	1,21 a

Ket: Angka yang menunjukkan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut Tukey dengan taraf 5 %.



Gambar 1. Keragaan Morfologi beberapa semai klon tanaman kakao, (A) TSH 858, (B) KKM 22, (C) Sulawesi 1, (D) Scavina 6, (E) Sulawesi 2, (F) KEE 2, (G) ICS 60.

Sistem perakaran tanaman kakao dipengaruhi oleh jenis kakao dan kondisi lingkungan. Famuwangun & Agele (2010) melaporkan bahwa akar primer dan lateral dapat berbeda-beda baik dari jumlah dan volume karena dipengaruhi oleh kondisi air dan nutrisi di dalam tanah. Pergerakan ke bawah diakibatkan oleh respon geotropisme. Perkembangan akar primer selanjutnya berimplikasi pada perkembangan akar lateral. Akar lateral yang hidup berperan dalam penyerapan air dan hara dari dalam tanah. Menurut Zuidema et al. (2005) akar lateral paling banyak berada di permukaan tanah (0-20 cm). Kalliokoski et al. (2010) menyatakan bahwa persebaran akar lateral paling dominan pada satuan volume tanah dan membentuk kerangka arsitektur yang khas pada setiap jenis tanaman kakao. Perkembangan akar primer dan lateral sangat dipengaruhi oleh distribusi asimilat berupa karbohidrat di dalam akar. Menurut Guo et al. (2004) pati yang tersedia akan dimanfaatkan untuk metabolisme pada akar dan perbaikan pertumbuhan daun dengan cepat. Hal ini berhubungan dengan kapasitas fotosintesis dan distribusi asimilat masing-masing tanaman. Perkembangan akar primer dan lateral yang baik juga akan mendukung pertumbuhan tanaman, pembentukan biomasa, dan ketahanan tanaman terhadap cekaman abiotik, khususnya kekeringan (Santos et al., 2016). Leuschner et al. (2006) menyatakan biomassa akar sangat berkorelasi dengan karakteristik tegakan terutama penutupan tajuk, diameter pohon dan luas bidang dasar.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah semaian klon TSH 858, Scavina 6, Sulawesi 1, dan KEE 22 menunjukkan akar tunggan terpanjang, sedangkan akar lateral dan total akar (lateral+primer) terpanjang ditunjukkan oleh Sulawesi 1, Sulawesi 2, Scavina 6 dan ICS 60. Dimensi fraktal yang berkaitan dengan sebaran akar terluas yakni TSH 858, Sulawesi 1, Scavina 6, dan ICS 60. Sedangkan luas akar tunggan antar variasi klon relatif sama. Bobot biomasa terbesar ditunjukkan oleh Scavina 6, TSH 858, Sulawesi 1, KEE 2, dan ICS 60.

DAFTAR PUSTAKA

Dirjenbun. 2014. Produksi, Luas Areal, dan

Produktivitas Perkebunan di Indonesia. Direktorat jendral Perkebunan. Jakarta.

- Famuwangun, I. B. & S. O. Agele. 2010. Effects of Sowing Methods and Plant Population Densities on Root Development of Cacao (*Theobroma cacao* L.) Seedlings in Nursery. *International Journal of Agricultural Research* 5 (7) : 445 – 452.
- Kalliokoski, T., Sievänen, R., Nygren, P. 2010. Tree roots as self-similar branching structures: axis differentiation and segment tapering in coarse roots of three boreal forest tree species. *Trees* 24:219–236.
- Leuschner C, Wiens M, Hartevelde M, Hertel D, Tjitrosemito S. 2006. Patterns of fineroot mass and distribution along a disturbance gradient in tropical montane forest, Central Sulawesi. *Pl Soil* 283: 163-174
- Mohamed, A., Y. Monnier, Z. Mao, G. Lobet, J. Maeght, M. Ramel & A. Stokes. 2017. An evaluation of inexpensive methods for root image acquisition when using rhizotrons. *Plant Methods* 13 (1) : 225 – 261.
- Prihastanti, E., S. Tjitrosemito, D. Sopandi, & I. Qoyim. 2015. Pertumbuhan fineroot kakao (*Theobroma cacao*) pada cekaman kekeringan selama 13 bulan di kawasan agroforestri dengan pohon pelindung utama gamal (*Gliricidia sepium*). In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1 : 1683 – 1688.
- Santos, E. A., A. F. Almeida, D. Ahnert, C. S. B. Bramco, R. R. Valle, & V. C. Baligar. 2016. Diallel Analysis and Growth Parameters as Selection Tools for Drought Tolerance in Young *Theobroma cacao* Plants. *PloS ONE* 11 (8) : 1 – 22.
- Zuidema PA, Leffelaar PA, Gerritsma W, Mommer L, Anten NPR. 2005. A physiological production model for cocoa (*Theobroma cacao*): model presentation, validation and application. *Agricultural System* 84: 195- 225.