

Pengaruh Rorak terhadap Karakteristik Tanah di Perkebunan Kakao (*Theobroma cacao* L.)

The Effect of Dead-end Trench to Soil Characteristics in Cocoa Plantation (*Theobroma cacao* L.)

Canggih Nailil Maghfiroh*, Politeknik Negeri Jember, Indonesia

Eka Tarwaca Susila Putra, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

ABSTRACT

Soil is one of the external factors that affect growth and plant development. Soil is a medium to grow the plant that is widely used, especially in research locations. Giving treatment in the form of dead-end trench certainly has an impact on soil characteristics. Dead-end trench in the land serves to accommodate organic matter, improve root character, and prevent erosion. This research was conducted at a cocoa plantation owned by PT. Pagilaran at the North Segayung Production Unit, Tulis District, Batang Regency, Central Java. The field experiment was arranged in a two-factor factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) with three blocks as replications. The first factor was the use of dead-end trench in the cocoa plantation area, consisting of two treatments, namely without dead-end trench and using dead-end trench. The second factor was cocoa clones which consisted of three clones, namely RCC 70, RCC 71, and KKM 22. Each treatment in each block used three cocoa stands as samples, so that the total number of stands used was 56 plants. The use of dead-end trench significantly affected the parameters of total soil N, soil available P, soil available K, volume weight, soil porosity, pH H₂O, c-organic, cation exchange capacity, and base saturation.

ARTICLE HISTORY

Received 01/06/2024

Revised 08/06/2024

Accepted 14/06/2024

Published 18/06/2024

KEYWORDS

Cacao; soil characteristics; dead-end trench; root.

*CORRESPONDENCE AUTHOR

✉ canggihnailil@gmail.com

PENDAHULUAN

Aliran permukaan menyebabkan hilangnya unsur hara yang ada dalam tanah, seperti unsur N dan P. Hal tersebut terjadi akibat terlarut dalam air lebih tinggi saat erosi. Kehilangan unsur N pada aliran permukaan dan sedimen tergolong besar. Nitrogen dalam bentuk nitrat akan lebih mudah tercuci dengan adanya aliran air. Perlu dilakukan upaya untuk menekan laju kehilangan *top soil* dalam upaya menjaga kondisi tanah tetap optimal untuk pertumbuhan tanaman. Degradasi lahan pertanian bisa menyebabkan penurunan produktivitas lahan karena hilangnya lapisan humus di bagian *top soil*. Dampak dari konservasi tanah dan air akan bisa didapatkan dalam jangka panjang dan menjaga kondisi lahan untuk berproduksi secara berkelanjutan. Konservasi tanah dilakukan untuk menjaga tanah tetap memiliki kesuburan secara kimia, fisika, dan biologi. Fungsi kawasan pertanian dengan pengelolaan konservasi tingkat rendah dilakukan dengan reboisasi, penanaman tanaman penguat teras, dan pemberian mulsa. Konservasi tingkat sensitivitas tinggi dilakukan dengan *alley cropping*, pengaturan pola tanam, *cover crop*, dan teknik konservasi tanah (*guludan*, *rorak*, *hillside ditches*, *gully plug*, dan dam penahan). Konservasi sangat tinggi dilakukan agrosilvopastura, penanaman sistem strip, dan dam pengendali (Auliyani, 2020).

Rorak adalah salah satu pilihan yang bisa diambil untuk mengurangi kemungkinan kerusakan tanah akibat aliran permukaan (*run off*) yang terjadi karena presipitasi air hujan. Pembuatan rorak terutama pada lahan dengan kemiringan yang tinggi bisa mencegah terjadinya erosi yang bisa merusak lahan. Pada lahan perkebunan menurut Parpasan et al. (2018) memiliki ukuran 75 cm x 30 cm x 30 cm, sedangkan jarak antar rorak adalah 75 cm - 100 cm. Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi dan Salim (2013) menunjukkan bahwa rorak bisa menurunkan erosi hingga 71% tergantung dari kondisi tanaman penutup lahan dan struktur tanah pada lokasi pertanaman. Hal tersebut disebabkan oleh penurunan kecepatan aliran air permukaan. Laju infiltrasi air ke dalam tanah mengalami peningkatan karena rorak menyebabkan bertambahnya area resapan. Fungsi lain dari rorak adalah untuk menampung bahan organik, termasuk pupuk kompos, kulit kakao, daun, dan ranting tanaman. Adanya penumpukan bahan organik di dalam rorak bisa memberikan dampak pada kondisi tanah. Kandungan unsur hara dari bahan organik bisa meningkatkan kandungan c-organik, kapasitas tukar kation yang mendukung peningkatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2022). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mowidu & Dewi (2022) tentang



bahan organik tanah menunjukkan bahwa perlakuan dengan menggunakan rorak memiliki kadar N total lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa rorak. Dari uraian di atas dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik tanah di perkebunan kakao dengan menggunakan perlakuan rorak dan tanpa rorak.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kakao milik PT. Pagilaran di Unit Produksi Segayung Utara, Kecamatan Tulis, Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Analisis jaringan tanaman dan tanah dilakukan di Sub-Laboratorium Ilmu Tanaman, Sub-Laboratorium Ekologi Tanaman, Sub-Laboratorium Hortikultura, Fakultas Pertanian UGM Laboratorium Tanah BPTP Yogyakarta. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi timbangan digital, oven, spektrofotometer, tabung reaksi, gelas ukur, tabung film, label, alat tulis, labu kjeldahl, bor tanah, mikropipet, mortar, labu ukur, *beaker glass*, titrasi, destilasi, *water bath*, *vortex*, *erlenmeyer*, dan eksikator. Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah tegakan kakao klon RCC 70, RCC 71, dan KKM 22. Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu 1) penentuan ketersediaan rorak pada pertanaman berdasarkan klon yang digunakan, 2) penentuan plot percobaan berdasarkan ketersediaan rorak, 3) penetapan tegakan yang digunakan sebagai sampel di setiap plot percobaan, dan 4) pelaksanaan penelitian.

Pelaksanaan penelitian terdiri dari beberapa sub kegiatan yaitu pengambilan sampel tanah, dan pengambilan sampel untuk hasil panen. Percobaan lapangan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dua faktor dengan tiga blok sebagai ulangan. Faktor pertama adalah penggunaan rorak di areal kebun kakao, terdiri dari dua perlakuan yaitu tanpa rorak dan menggunakan rorak. Faktor kedua adalah klon kakao yang terdiri dari tiga klon yaitu RCC 70, RCC 71, dan KKM 22. Setiap perlakuan di masing-masing blok menggunakan tiga tegakan kakao sebagai sampel, sehingga secara keseluruhan jumlah tegakan yang digunakan adalah 56 tanaman. Sifat fisik dan kimia tanah dapat diketahui dengan melakukan analisis tanah. Pengambilan sampel tanah dilakukan sekali selama penelitian pada bulan Juni 2019. Pengamatan terhadap karakter tanah dilakukan pada parameter kadar N, P, K, Ca, Mg, pH H₂O, berat volume, porositas, permeabilitas, C-organik, tekstur, KPK (Kapasitas Pertukaran Kation), dan kejenuhan basa.

PEMBAHASAN

Tanah merupakan salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanah merupakan salah satu media tumbuh yang banyak digunakan terutama pada lokasi penelitian dilaksanakan. Pemberian perlakuan berupa rorak tentunya memberikan dampak terhadap karakteristik tanah yang ada pada lokasi penelitian. Oleh karena itu dilakukan pengamatan terhadap beberapa parameter untuk menggambarkan karakteristik tanah yang ada pada lokasi penelitian.

Tabel 1. Kandungan N total, P tersedia, dan K tersedia dalam tanah pada faktor klon kakao dan penggunaan rorak

Perlakuan	N total (%)	P tersedia (ppm)	K tersedia (me/100 g)
Klon			
RCC 70	2,38 b	4,33 b	0,27 ab
RCC 71	2,65 a	17,50 a	0,29 a
KKM 22	2,09 c	14,66 b	0,24 b
Rorak			
Ada	2,75 a	18,66 a	0,31 a
Tidak ada	2,00 b	12,33 b	0,24 b
Interaksi	-	-	-
CV	4,77	8,89	6,41

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNT pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan hasil analisis varians menunjukkan bahwa kandungan nitrogen total pada tanah klon RCC 71 (2,65 %) yang paling tinggi, sedangkan yang terendah adalah pada klon KKM 22 (2,09 %). Hal tersebut berarti kecepatan serapan hara N pada KKM 22 adalah yang paling cepat disusul oleh RCC 70, dan yang paling lambat adalah RCC 71. Penggunaan rorak (2,75 %) secara nyata meningkatkan ketersediaan N total tanah dibandingkan tanpa rorak (2,00 %). Berdasarkan hasil uji secara statistik menunjukkan bahwa kandungan P tersedia pada tanah klon RCC 71 (17,50 ppm) yang paling tinggi, sedangkan yang terendah adalah pada klon RCC 70 (14,33 ppm) namun tidak berbeda nyata dengan

klon KKM 22 (14,66 ppm). Seperti halnya N, serapan P klon RCC 70 dan KKM 22 jauh lebih cepat jika dibandingkan dengan RCC 71 sehingga P tersedia yang tersisa dalam tanah nyata lebih tinggi pada RCC 71. Penggunaan rorak (18,66 ppm) secara nyata juga meningkatkan ketersediaan P jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa rorak (12,33 ppm). Berdasarkan hasil analisis varians menunjukkan bahwa kandungan K tersedia pada tanah klon RCC 71 (0,29 me/100 g) yang paling tinggi, sedangkan yang terendah adalah pada klon KKM 22 (0,26 me/100 g) meskipun tidak berbeda nyata dengan RCC 70. Penggunaan rorak (0,31 me/100 g) secara nyata juga meningkatkan K tersedia dalam tanah jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa rorak (0,24 me/100 g).

Tabel 2. Berat volume dan porositas tanah pada faktor klon kakao dan penggunaan rorak

Perlakuan	BV (g/cm ³)	Porositas (%)
Klon		
RCC 70	1,331 a	37,86 b
RCC 71	1,323 ab	42,06 a
KKM 22	1,320 b	38,39 b
Rorak		
Ada	1,328 a	42,64 a
Tidak ada	1,321 a	36,23 b
Interaksi		
CV	13,25	13,39

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNT pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan analisis varians perlakuan klon menunjukkan bahwa klon RCC 70 (1,331 g/cm³) memiliki BV tanah yang paling besar, sedangkan yang terendah pada klon KKM 22 (1,320 g/cm³) meskipun tidak berbeda nyata dengan RCC 71. Pemberian rorak (1,328 g/cm³) tidak berpengaruh terhadap BV tanah dan nilainya sama dengan perlakuan tanpa rorak. Berdasarkan analisis varians perlakuan klon menunjukkan bahwa klon RCC 71 (42,06 %) memiliki porositas tanah yang paling besar, sedangkan yang terendah pada klon RCC 70 (37,86%) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan klon KKM 22 (38,39 %). Pemberian rorak (42,64%) pada lahan secara nyata meningkatkan porositas dan permeabilitas tanah jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa rorak (36,23 %). Porositas tanah pada lokasi penelitian tergolong baik pada penggunaan rorak.

Tabel 3. Kandungan pH H₂O, c-organik, kapasitas pertukaran kation (KPK), dan kejenuhan basa tanah pada faktor klon kakao dan penggunaan rorak

Perlakuan	pH H ₂ O	C-Organik (%)	KPK (me/100 g)	Kejenuhan basa
Klon				
RCC 70	7,75 a	1,18 b	37,58 a	63,82 a
RCC 71	7,50 b	1,76 a	36,34 a	62,97 b
KKM 22	7,48 ab	1,86 a	34,30 b	62,62 b
Rorak				
Ada	7,47 b	2,33 a	37,06 a	63,93 a
Tidak ada	7,68 a	0,87 b	35,08 b	62,33 b
Interaksi				
CV	12,28	6,49	12,73	6,12

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNT pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan analisis varians perlakuan klon menunjukkan bahwa klon RCC 70 (1,331 g/cm³) memiliki BV tanah yang paling besar, sedangkan yang terendah pada klon KKM 22 (1,320 g/cm³) meskipun tidak berbeda nyata dengan RCC 71. Pemberian rorak (1,328 g/cm³) tidak berpengaruh terhadap BV tanah dan nilainya sama dengan perlakuan tanpa rorak. Berdasarkan analisis varians perlakuan klon menunjukkan bahwa klon RCC 71 (42,06 %) memiliki porositas tanah yang paling besar, sedangkan yang terendah pada klon RCC 70 (37,86%) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan klon KKM 22 (38,39 %). Pemberian rorak (42,64%) pada lahan secara nyata meningkatkan porositas dan

permeabilitas tanah jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa rorak (36,23 %). Porositas tanah pada lokasi penelitian tergolong baik pada penggunaan rorak.

Tabel 4. Tekstur lempung, debu, pasir, dan permeabilitas tanah pada faktor klon kakao dan penggunaan rorak

Perlakuan	pH H ₂ O	C-Organik (%)	KPK (me/100 g)	Kejenuhan basa
Klon				
RCC 70	38,67 a	34,19 a	27,97 b	1,42 a
RCC 71	37,03 b	34,54 a	29,12 a	1,52 a
KKM 22	37,86 ab	33,64 a	28,65 ab	1,28 a
Rorak				
Ada	36,70 b	35,20 a	28,53 a	1,42 a
Tidak ada	39,00 a	33,05 b	28,63 a	1,40 a
Interaksi	-	-	-	-
CV	8,73	7,34	6,29	27,20

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNT pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan pada uji Anova menunjukkan tekstur lempung berbeda nyata di antara klon yang diujikan. Pada klon RCC 70 memiliki tekstur lempung tertinggi (38.67 %), disusul dengan klon KKM 22 (37,86 %), sedangkan yang terendah adalah klon RCC 71 (37,03 %). Perlakuan rorak (36.70 %) berdasarkan analisis varians memiliki perbedaan signifikan pada tekstur lempung jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa rorak (39,00%). Tekstur debu berdasarkan hasil analisis varians menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada klon yang diujikan. Kandungan debu yang tertinggi pada klon RCC 71 (34,54 %), disusul dengan klon RCC 70 (34,19), dan yang terendah pada klon KKM 22 (37,86%). Perlakuan rorak (35,20 %) secara nyata meningkatkan kandungan debu tanah dibandingkan dengan tanah yang tidak diberikan rorak (33,05 %). Berdasarkan pada uji Anova menunjukkan tekstur pasir berbeda nyata di antara klon yang diujikan. Pada klon RCC 71 memiliki tekstur pasir tertinggi (29,12 %), disusul dengan klon KKM 22 (28,65 %), sedangkan yang terendah adalah klon RCC 70 (27,97 %). Berdasarkan dari ketiga tekstur tersebut menunjukkan bahwa tanah di lokasi penelitian adalah tanah lempung baik pada faktor klon yang diujikan maupun pada pengujian faktor rorak.

Berdasarkan pada uji Anova menunjukkan permeabilitas tidak berbeda nyata di antara klon yang diujikan. Pada klon RCC 70 memiliki permeabilitas tertinggi (1,52 cm/jam), disusul dengan klon RCC 71 (1,42 cm/jam), sedangkan yang terendah adalah klon KKM 22 (1,28 cm/jam). Perlakuan rorak (1,42 cm/jam) berdasarkan uji statistik tidak memiliki perbedaan signifikan pada permeabilitas jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa rorak (1,40 cm/jam). Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa tanah di lokasi penelitian termasuk pada kondisi kisaran permeabilitas agak lambat hingga sedang.

Aplikasi rorak pada lahan menyebabkan perakaran terpotong dan memungkinkan untuk terbentuknya perakaran baru. Kondisi perakaran sangat dipengaruhi oleh kandungan air dalam tanah, termasuk perpanjangan akar, kedalaman akar, dan diameter akar. Perkembangan akar bisa baik apabila lingkungan tumbuh dalam kondisi optimal. Hambatan mekanis dari penetrasi akar bisa dikurangi dengan adanya rorak yaitu dengan memberikan tekstur dan struktur yang sesuai. Ketersediaan air yang cukup juga diperlukan untuk tanaman bisa tumbuh dengan baik, peran air menjadi sangat substansial karena berfungsi sebagai media untuk translokasi unsur hara dan kegiatan metabolisme tanaman. Unsur hara diserap tanaman dari tanah melalui akar ke dalam tanaman dan kemudian ditranslokasikan ke seluruh bagian. Kesuburan tanah sangat berpengaruh terhadap penyerapan hara tanaman.

Tekstur dan struktur tanah harus sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Komposisi tekstur erat kaitannya dengan KPK tanah. Kandungan c-organik dan kejenuhan basa tanah berbanding lurus dengan kapasitas pertukaran kation. Keragaman berat volume tanah (BV) dipengaruhi oleh fraksi penyusun tanah. Kondisi tanah bisa dikatakan ideal jika terdiri dari fraksi debu, lempung, dan pasir. Hal tersebut bisa menyebabkan porositas, aerasi, dan drainase menjadi baik.

SIMPULAN

Penggunaan rorak berpengaruh nyata terhadap parameter N total tanah, P tersedia tanah, K tersedia tanah, BV, porositas, pH H₂O, c-organik, KPK, dan kejenuhan basa. Rorak pada lahan mampu berkontribusi dalam memperbaiki karakter tanah.

REFERENSI

- Acheampong, K., Hadley, P., Daymond, A.J., & Adu-Yeboah, P. (2015). The influence of shade and organic fertilizer treatments on physiology and establishment of *Theobroma cacao* Clones. *American Journal of Experimental Agriculture*, 6(6), 347–360.
- Auliyani, D. (2020). Upaya konservasi tanah dan air pada daerah pertanian dataran tinggi di Sub-daerah aliran Sungai Gandul. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(3), 382–387.
- Balai Penelitian Tanah. (2009). Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Bogor: Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Borden, K.A., Anglaaere, L.C.N., Adu-Bredu, S., & Isaac, M.E. (2017). Root biomass variation of cocoa and implications for carbon stocks in agroforestry systems. *Springer Agroforest System*. Carr, M.K.V., & G. Lockwoods. 2011. The water relations and irrigation requirements of cocoa (*Theobroma cacao* L.) : a review. *Expl Agric*. Vol. 47): 653–676.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2022). "Rorak", Inovasi Sederhana untuk Selamatkan Tanaman Kakao saat Kemarau Berkepanjangan. <<https://ditjenbun.pertanian.go.id/rorak-inovasi-sederhana-untuk-selamatkan-tanaman-kakao-saat-kemarau-berkepanjangan/>>. Diakses 25 Mei 2023.
- Febriani, D.N.S., Indradewa, D., & Waluyo, S. (2012). Pengaruh pemotongan akar dan lama aerasi media terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca Sativa* L.) *Nutrient Film Technique*. *Vegetalika*, 1(1): 123–134.
- Hardjowigeno. S. & Widiatmaka, (2001). Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan. Bogor: Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Mowidu, I. & Dewi, E.S. (2022). Rekayasa lingkungan perakaran melalui sistem rorak untuk meningkatkan serapan hara pada tanaman kakao. *Agropet*, 19(1) : 9–15.
- Parpasan, Y., Subiantoro, R., & Fatahillah. (2018). Penyuluhan aplikasi teknologi rorak untuk meminimalkan kerusakan tanah akibat erosi pada kebun kopi kelompok tani KTH Bina Wana. Prosiding Seminar Nasional Penerapan IPTEKS 24–30.
- Pratiwi & Salim, G. (2013). Aplikasi teknik konservasi tanah dengan sistem rorak pada *Gmelina* (*Gmelina arborea* Roxb.). di KHDTK Carita, Banten. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 10(3): 273–282.
- Rofik, A., Sudarto, S., & Djajadi., D. (2019). Analisis dan evaluasi sifat kimia tanah pada lahan tembakau Varietas Kemloko di sentra tembakau Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 6(2), 1427– 1440.
- Yuliani, D., & Sudir. (2017). Komposisi dan Dominasi Patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi dengan Sistem Pengairan Berbeda di Kabupaten Karawang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 16(3), 219–330.