

**ANALISIS STABILITAS AGREGAT DAN SIFAT FISIK TANAH
DENGAN PENAUUNG BERBEDA PADA SISTEM AGROFORESTRI DI
LAHAN KOPI SUMBERMANJING WETAN, KABUPATEN MALANG**

**Analysis of Aggregate Stability and Soil Physical Properties with Different
Showing in Agroforestry Systems in Sumbermanjing Wetan
Coffee Land, Malang Regency**

Rensy Faradina Hikmawati*, Sugeng Prijono

Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No. 1 Malang 62145

* Penulis korespondensi: rensyfaradina14@student.ub.ac.id

Abstrak

Salah satu kerusakan yang dapat terjadi pada struktur tanah adalah penurunan stabilitas agregat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan stabilitas agregat tanah pada suatu lahan dengan mempertimbangkan tingkat atau jenis tutupan lahan dan pengaruh beberapa sifat fisik tanah pada ampas kopi. Pada penelitian ini terdapat empat perlakuan dengan lima ulangan menggunakan rancangan acak kelompok pada 2 kedalaman yaitu kedalaman 0-20 cm dan kedalaman 20-40 cm. Perlakuan tersebut didasarkan pada berbagai jenis tanaman penauung, yaitu P1 (naungan kakao), P2 (naungan sengon), P3 (naungan lantoro), dan P4 (naungan gamal). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai stabilitas agregat tanah terendah dan tertinggi pada kedalaman atas (0-20 cm) terdapat pada perlakuan P1 (naungan kakao) sebesar 1,76 mm dan P4 (naungan gamal) sebesar 3,33 mm. Sedangkan pada kedalaman 20-40 cm, nilai tertinggi dan terendah terdapat pada perlakuan P3 (naungan lamtoro) sebesar 1,92 mm dan P1 (naungan kakao) sebesar 2,37 mm. Kestabilan agregat tanah berpengaruh nyata terhadap berat isi tanah, berat jenis, porositas, dan bahan organik. Semua perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap ketebalan serasah. Nilai tertinggi dan terendah terdapat pada perlakuan P4 (teduh gamal) dan P2 (naungan sengon) masing-masing sebesar 3,4 cm dan 1,7 cm.

Kata kunci : *agregat tanah, bahan organik tanah, kopi, serasah, tutupan lahan*

Abstract

One of the damages that can occur in the soil structure is a decrease in aggregate stability. This study aimed to analyze the relationship between the stability of soil aggregates on a land by considering the level or type of land cover and the influence of several physical properties of the soil on coffee grounds. In this study there were four treatments with five replicates using a randomized block design at 2 depths, namely 0-20 cm and 20-40 cm depths. The treatments were based on different types of shade plants, namely P1 (cocoa shade), P2 (sengon shade), P3 (lantoro shade), and P4 (gamal shade). The results showed that lowest and highest soil aggregate stability values at the top depth (0-20 cm) were found in treatment P1 (cocoa shade) of 1.76 mm and P4 (gamal shade) of 3.33 mm. While at the depth of 20-40 cm, the highest and lowest values were found in the treatment P3 (lamtoro shade) of 1.92 mm and P1 (cocoa shade) of 2.37 mm. The stability of soil aggregates significantly affected soil bulk density, specific gravity, porosity, and organic matter. All treatments gave a significant effect on the thickness of the litter. The highest and lowest values were found in the treatment P4 (shade gamal) and P2 (shade sengon) of 3.4 cm and 1.7 cm, respectively.

Keywords : *coffee, land cover, litter, soil aggregate, soil organic matter*

Pendahuluan

Tanaman kopi menjadi salah satu komoditi hasil perkebunan yang memiliki nilai ekonomis tinggi jika dibandingkan dengan jenis tanaman perkebunan yang lainnya. Budidaya secara monokultur memiliki dampak negatif pada struktur tanah dan kapasitas menahan air, yang erat kaitannya dengan rendahnya kandungan C-organik tanah (Li *et al.*, 2007). Kerusakan yang dapat terjadi pada struktur tanah yaitu dengan adanya penurunan stabilitas agregat tanah dan mengakibatkan kondisi lingkungan pertanian menjadi rentan terhadap kerusakan yang pada akhirnya dapat menurunkan hasil produktivitas tanaman.

Stabilitas agregat sangat penting bagi lahan pertanian dan perkebunan. Selain itu, stabilitas agregat juga sangat menentukan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi. Faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas agregat tanah antara lain aktivitas mikroorganisme tanah, bahan induk, pengolahan tanah, serta tutupan kanopi pada permukaan tanah yang dapat menghindari percikan erosi akibat curah hujan yang tinggi. Agregat berpengaruh terhadap porositas, aerasi, dan daya menahan air untuk lingkungan fisik yang baik dalam perkembangan akar tanaman. Jika agregat kurang stabil, maka agregat tanah tersebut akan mudah rapuh dan hancur.

Kemantapan struktur tanah mampu diperbaiki dengan peningkatan bahan organik tanah akibat akumulasi residu pengolahan tanah minimum. Semakin banyak bahan organik dalam tanah maka akan meningkatkan aktivitas organisme tanah. Berdasarkan Santi *et al.* (2008), organisme tanah dapat mengikat suatu partikel lainnya sampai membentuk agregat dan struktur tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi akan menciptakan agregat yang mantap dibandingkan dengan tanah yang memiliki kandungan bahan organik rendah. Dengan dilakukan penerapan sistem agroforestri dapat mengurangi kerusakan pada struktur tanah dengan melakukan penanaman baraneka pohon penayang agroforestri kopi dengan meningkatkan tutupan kanopi pohon, sehingga dapat menurunkan suhu udara dan suhu tanah. Hal tersebut penting dilakukan untuk mempertahankan kelembapan tanah yang sangat dibutuhkan bagi tanaman.

Sistem agroforestri merupakan suatu bentuk penggunaan lahan yang mampu memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia, dan biologi tanah. Komposisi tanaman yang beragam menyebabkan agroforestri memiliki peran dan

fungsi yang menyerupai hutan baik dalam aspek biofisik, sosial, maupun ekonomi. Sistem agroforestri dapat mengurangi dampak negatif dari perubahan cuaca yang ekstrim (curah hujan yang terlalu tinggi, kemarau panjang dan angin ribut) terhadap pertumbuhan tanaman yang ada di dalamnya. Agroforestri berbasis kopi mempunyai peran dalam konservasi tanah, air dan keanekaragaman hayati, penambahan unsur hara, modifikasi iklim mikro, penambahan cadangan karbon, menekan serangan hama dan penyakit kopi dan peningkatan pendapatan petani. Adaptasi perubahan iklim pada sistem agroforestri berbasis kopi diwujudkan dalam bentuk konservasi lahan, air dan biodiversitas serta pengendalian iklim mikro (Hairiah dan Ashari, 2013). Tanaman kopi dengan sistem agroforestri memiliki sifat kompleks yang memiliki peran penting untuk menjaga biodiversitas di atas permukaan.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Lahan Kopi di Wilayah Desa Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Waktu pelaksanaan berlangsung mulai bulan September hingga Desember 2020. Selanjutnya untuk kegiatan analisis sifat fisika dan kimia tanah dilakukan di Laboratorium Fisika dan kimia Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian ini disusun dengan menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan 4 perlakuan dan 5 titik ulangan. Tabel 1 menunjukkan jenis perlakuan berdasarkan pada tanaman penayang yang berbeda, yaitu perlakuan P1 (penayang kakao), P2 (penayang sengon), P3 (penayang lantoro), dan P4 (penayang gamal).

Tabel 1. Jenis perlakuan di tutupan lahan yang berbeda.

Plot Pengamatan	Perlakuan
P1	Kopi + pohon kakao
P2	Kopi + pohon sengon
P3	Kopi + pohon lamtoro
P4	Kopi + pohon gamal

Pelaksanaan penelitian dibedakan berdasarkan 3 tahapan yaitu tahapan pra-survey, survey, dan pasca survey. Pada tahapan pra-survey yaitu persiapan dan pengumpulan data primer. Kegiatan persiapan dilakukan dengan survey lokasi penelitian, melakukan perizinan lokasi penelitian dan melihat lokasi yang akan dijadikan objek penelitian.

Pengumpulan data primer berupa wawancara dengan pihak-pihak yang terkait seperti pemilik lahan tempat penelitian. Pada tahapan survey yaitu pengambilan sampel tanah dilakukan dengan menggali tanah yang pertama dengan kedalaman 0-20 cm, kedua dengan kedalaman 20-40 cm di 5 titik yang digunakan sebagai ulangan pada masing-masing perlakuan. Ukuran luas lahan yang digunakan sebesar 20 x 20 m dengan berbagai jenis penangung. Pengukuran seresah dilakukan pada masing-masing plot setiap titik sampel dengan luas 20 m x 20 m. Pengukuran seresah dilakukan dengan menggunakan frame yang telah dibuat terlebih dahulu berukuran 50 cm x 50 cm. Pada tahapan pasca survey merupakan kegiatan analisis laboratorium yang dilakukan di laboratorium fisika dan kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Data yang diperoleh di analisis ragam dan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf nyata 5%. Untuk melihat keceratan hubungan dan pengaruh sebab akibat antar parameter dilakukan uji korelasi regresi sederhana. Analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan program *SPSS 22* dan *Microsoft Office Excel*.

Hasil dan Pembahasan

Berat isi tanah

Berat isi tanah menunjukkan suatu perbandingan antara berat kering atau massa padat tanah dengan volume tanah serta volume pori tanah. Berat isi tanah sangat berhubungan erat dengan kepadatan tanah, drainase dan aerasi tanah serta sifat fisik tanah lainnya. Berdasarkan hasil analisis keragaman padautupan lahan yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap berat isi tanah

dengan nilai derajat signifikansi 0,298. menurut Prasetya *et al.* (2012), penambahan bahan organik kedalam lapisan tanah dapat menyebabkan jumlah ruang pori tanah akan semakin meningkat serta akan membentuk struktur tanah remah yang akan membuat berat isi tanah menurun. Hasil analisis uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5% menunjukkan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada P1 (lahan kopi penangung kakao) sebesar 1,18 g cm⁻³, sedangkan nilai terendah terdapat pada L3 (lahan kopi penangung lamtoro) sebesar 0,79 g cm⁻³ pada kedalaman bawah (20-40 cm) (Tabel 2). Nilai berat isi tanah juga dapat dipengaruhi oleh sistem pengolahan tanah. Jika pengolahan tanah dilakukan secara intensif, maka akan mengakibatkan berat isi tanah naik. Menurut Barzegar *et al.* (2002), kandungan bahan organik tanah berperan dalam memperbaiki berat isi tanah pada lapisan olah atas tanah (kedalaman 0-10 cm).

Berat jenis tanah

Berat jenis tanah pada kedua kedalaman menghasilkan nilai yang sama yaitu dalam kisaran rata-rata 2 g cm⁻³. Bahan induk dan tekstur tanah dapat mempengaruhi besar kecilnya berat jenis tanah. Semakin kasar persentase partikel penyusun tanah, maka semakin rendah pula nilai berat jenis tanah. Seperti yang dijelaskan oleh Rosyidah dan Wirosodarmo (2013) yaitu perbedaan pada nilai berat jenis tanah yang tidak besar dapat disebabkan oleh pengaruh bahan induk. Pada hasil analisis ragam berdasarkanutupan lahan yang berbeda memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap berat jenis tanah (Tabel 2). Komposisi padatan yang relatif stabil akan mengakibatkan nilai pada berat jenis tanah tidak akan mudah berubah dalam jangka waktu yang lama (Surya *et al.*, 2017).

Tabel 2. Sifat fisik tanah.

Kedalaman (cm)	Perlakuan	Berat Isi (g cm ⁻³)	Berat Jenis (g cm ⁻³)	Porositas (%)	Bahan Organik Tanah (%)
0-20	P1	1,10 (b)	3,00	46,74	2,13 (a)
	P2	1,04 (b)	2,17	43,77	2,89 (b)
	P3	0,95 (ab)	2,35	41,79	2,48 (ab)
	P4	0,82 (a)	2,23	37,21	2,41 (ab)
20-40	P1	1,18 (b)	2,35	54,97 (b)	1,37 (a)
	P2	1,16 (b)	2,40	49,89 (b)	1,94 (b)
	P3	0,79 (a)	2,30	35,42 (a)	1,69 (ab)
	P4	0,80 (a)	2,18	37,01 (a)	1,56 (ab)

Keterangan : Huruf yang sama yang mendampingi angka rerata pada kolom yang sama menunjukkan hasil analisis ragam tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%. P1 (lahan kopi dengan kakao), P2 (lahan kopi dengan sengon), P3 (lahan kopi dengan Lamtoro), P4 (lahan kopi dengan gamal).

Porositas tanah

Berdasarkan hasil analisis keragaman tutupan lahan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap porositas tanah dengan nilai derajat signifikansi sebesar 0,638. Dari hasil tersebut, maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf nyata 5%. Nilai rata-rata tertinggi dan terendah terdapat kedalaman 20-40 cm yaitu pada P1 (lahan kopi penaung kakao) sebesar 54,97 g cm⁻³, dan terendah terdapat pada P3 (lahan kopi penaung lamtoro) sebesar 35,42 g cm⁻³ (Tabel 2). Menurut Hasiholan (2005), dalam penelitiannya, pemberian bahan organik juga dapat mempengaruhi tingkat porositas tanah, semakin tinggi bahan organik maka semakin tinggi pula persentase porositas tanah.

Bahan organik tanah

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis keragaman pada tutupan lahan yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap berat isi tanah dengan nilai derajat signifikansi sebesar 0,19. Hasil analisis uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5% menunjukkan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada P2 (lahan kopi penaung sengon) sebesar 2,39 g cm⁻³ yang terdapat pada kedalaman 0-20 cm, sedangkan nilai terendah terdapat pada P1 (lahan kopi penaung kakao) sebesar 1,37 g cm⁻³ pada kedalaman bawah (20-40 cm). Menurut Sharma dan Bhushan (2001), bahan organik berperan secara langsung sebagai penyalur dalam proses pembentukan agregat tanah. Tutupan lahan dapat berpengaruh terhadap kandungan bahan organik tanah, jika dalam suatu lahan memiliki penaung maka akan banyak sumber utama bahan organik seperti daun, batang, ranting dan sisa tanaman lainnya. sehingga jelas hal tersebut akan sangat mempengaruhi struktur tanah yang membuat tanah

menjadi remah. Darmayanti (2012), menyatakan bahwa pengolahan tanah dan penambahan pupuk akan memicu aktivitas mikroorganisme untuk peningkatan bahan organik tanah dengan melakukan penguraian terhadap bahan organik.

Tekstur tanah

Tekstur tanah memiliki perbandingan relatif dengan menunjukkan komposisi di dalam tanah antara persentase fraksi pasir, fraksi debu dan fraksi liat yang dapat digunakan sebagai pengukur kehalusan atau kesuburan tanah. Hasil yang diperoleh berdasarkan dua kedalaman yaitu kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm pada lahan 1 dan lahan 2 dengan jenis tanaman penaung kakao dan sengon lebih dominan memiliki tekstur liat, sedangkan pada lahan 3 dan lahan 4 lebih dominan pada kelas tekstur liat berdebu (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisis keragaman pada tutupan lahan yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tekstur tanah. Hasil analisis ragam pada kedalaman 0-20 cm diperoleh hasil untuk persentase tertinggi fraksi pasir terdapat pada P2 (lahan kopi penaung sengon) yaitu sebesar 18,43% dengan tekstur tanah liat, sedangkan persentase terkecil terdapat pada P3 (lahan kopi penaung lamtoro) yaitu sebesar 9,39% dengan kelas tekstur tanah liat berdebu. Pada fraksi debu persentase tertinggi terdapat pada P3 (lahan kopi penaung lamtoro) yaitu sebesar 44,70% dengan kelas tekstur tanah liat berdebu, sedangkan persentase terkecil terdapat pada P1 (lahan kopi penaung kakao) yaitu sebesar 37,07% dengan kelas tekstur tanah liat. Tekstur tanah pada fraksi liat untuk persentase tertinggi terdapat pada P3 (lahan kopi penaung lamtoro) yaitu sebesar 45,91% dengan kelas tekstur tanah liat, sedangkan persentase terkecil terdapat pada P2 (lahan kopi penaung sengon) yaitu sebesar 43,81% dengan kelas tekstur tanah liat.

Tabel 3. Nilai rerata tekstur tanah pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40.

Kedalaman (cm)	Perlakuan	Pasir %	Debu %	Liat %	Kelas Tekstur
0-20	P1	18,40 (c)	37,07 (a)	44,53	Liat
	P2	18,43 (c)	37,76 (a)	43,81	Liat
	P3	9,39 (a)	44,70 (b)	45,91	Liat Berdebu
	P4	13,86 (b)	41,17 (ab)	44,97	Liat Berdebu
20-40	P1	9,65	38,79	51,57 (b)	Liat
	P2	10,18	38,32	51,50 (b)	Liat
	P3	8,95	41,95	49,10 (ab)	Liat Berdebu
	P4	11,93	44,03	44,03 (a)	Liat Berdebu

Keterangan : Huruf yang sama yang mendampingi angka rerata pada kolom yang sama menunjukkan hasil analisis ragam tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%. P1 (lahan kopi dengan kakao), P2 (lahan kopi dengan sengon), P3 (lahan kopi dengan Lamtoro), P4 (lahan kopi dengan gamal).

Pada kedalaman 20-40 cm didapatkan hasil pada fraksi pasir untuk persentase terbesar terdapat pada P4 (lahan kopi penaung gamal) sebesar 11,93% dengan kelas tekstur tanah liat, sedangkan persentase terendah terdapat pada P3 (lahan kopi penaung lamtoro) sebesar 8,95% dengan kelas tekstur tanah liat berdebu. Persentase fraksi debu terbesar terdapat pada P4 (lahan kopi penaung gamal) sebesar 44,03% dengan kelas tekstur tanah liat berdebu, sedangkan persentase terendah terdapat pada P2 (lahan kopi penaung sengon) sebesar 38,32% dengan kelas tekstur tanah liat. Kemudian pada fraksi liat persentase terbesar terdapat pada P1 (lahan kopi penaung kakao) yaitu sebesar 51,57% dengan kelas tesktur tanah liat, sedangkan untuk persentase terendah terdapat pada P4 (lahan kopi penaung gamal) yaitu sebesar 44,03% dengan kelas tekstur tanah liat berdebu (Tabel 3).

Ketebalan seresah

Tabel 4 merupakan hasil analisis ketebalan seresah pada setiap lahan dengan jenis tutupan lahan yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis ragam, dari ke 4 jenis tutupan lahan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap ketebalan seresah. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada P4 (lahan kopi penaung gamal) yaitu sebesar 3,40 cm. Nilai rata-rata terendah terdapat pada P2 (lahan kopi penaung sengon) sebesar 1,70 cm. Menurut Prijono dan Wahyudi (2009), jenis dan kualitas penaung pada komoditas kopi memiliki morfologi daun yang berbeda, sehingga dapat mempengaruhi kecepatan pelapukan pada seresah. Menurut Riyanto dan Bintaro (2013) bahwa seresah dapat dipengaruhi oleh kerapatan vegetasi dan jumlah kerapatan tegakan pada areal lahan pengamatan.

Pengelolaan lahan juga mempengaruhi ketebalan seresah pada lahan berbasis kopi yakni dengan sering melakukan kegiatan penyiangan rumput, serta pembersihan cabang dan ranting dapat menurunkan ketebalan seresah di lapisan permukaan tanah.

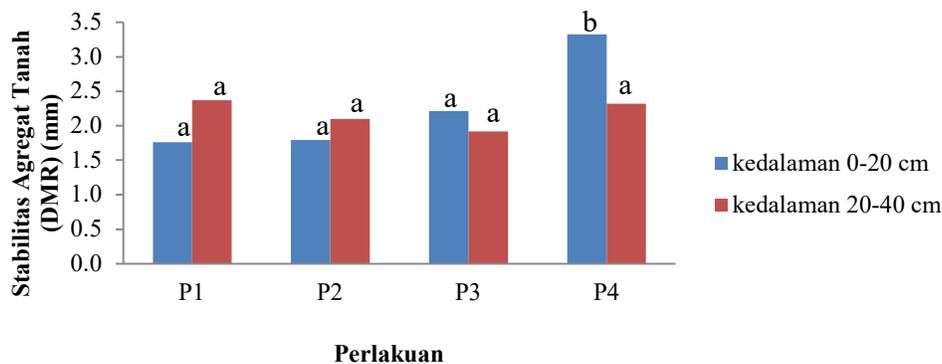
Tabel 4. Nilai rerata ketebalan seresah.

Perlakuan	Ketebalan Seresah (cm)
P1	2,2 (a)
P2	1,7 (a)
P3	2,9 (b)
P4	3,4 (b)

Keterangan : Huruf yang tidak sama yang mendampingi angka rerata pada kolom menunjukkan hasil analisis ragam berbeda nyata pada uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%. P1 (lahan kopi dengan kakao), P2 (lahan kopi dengan sengon), P3 (lahan kopi dengan Lamtoro), P4 (lahan kopi dengan gamal).

Pengaruh jenis tutupan lahan terhadap stabilitas agregat tanah

Gambar 1 menunjukkan hasil analisis ragam jenis tutupan lahan terhadap stabilitas agregat tanah pada kedua kedalaman. Nilai stabilitas agregat tanah terendah pada kedalaman atas 0-20 cm terdapat pada perlakuan P1 (penaung kakao) yaitu sebesar 1,76 mm, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (penaung gamal) sebesar 3,33 mm. Pada perlakuan 4 dengan tutupan lahan tanaman gamal menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan 1, 2 dan 3 dengan jenis tutupan lahan tanaman kakao, sengon dan lamtoro. Kemudian hasil analisis ragam menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada kedalaman bawah untuk semua perlakuan.



Gambar 1. Stabilitas agregat tanah pada kedalaman atas dan bawah. Keterangan : Huruf yang sama yang mendampingi angka rerata pada kolom yang sama menunjukkan hasil analisis ragam tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%. P1 (lahan kopi dengan kakao), P2 (lahan kopi dengan sengon), P3 (lahan kopi dengan Lamtoro), P4 (lahan kopi dengan gamal).

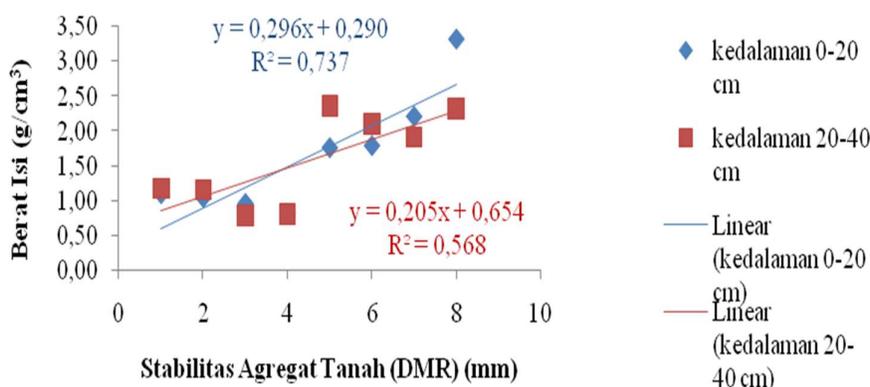
Nilai terendah untuk kedalaman 20-40 cm diperoleh hasil pada perlakuan P3 (penaung lamtoro) sebesar 1,92 mm, sedangkan nilai tertinggi terletak pada perlakuan P1 (penaung kakao) sebesar 2,37 mm.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tutupan lahan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap stabilitas agregat tanah pada kedalaman 0-20 cm, sedangkan pada kedalaman 20-40 cm memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) untuk semua perlakuan. Tingginya nilai agregat tanah atau semakin stabil akan mempertahankan sifat-sifat tanah yang baik seperti porositas dan ketersediaan air lebih lama jika dibandingkan dengan tanah yang memiliki agregat tanah yang tidak mantap atau tidak stabil. Tanah yang memiliki agregat mantap akan

mampu mempertahankan kondisi tanah dari adanya hujan dan pengolahan tanah (Yulnafatmawati *et al.*, 2012).

Hubungan stabilitas agregat tanah dengan berat isi tanah

Hasil uji korelasi regresi pada kedua parameter yaitu berat isi tanah dengan stabilitas agregat tanah pada kedalaman 0-20 cm menghasilkan korelasi negatif dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,737$ termasuk dalam korelasi sangat kuat serta memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) (Gambar 2). Nilai negatif pada hasil uji korelasi tersebut menunjukkan dengan semakin tinggi stabilitas agregat tanah, maka berat isi tanah akan semakin rendah karena diantara kedua parameter tidak searah.



Gambar 2. Hubungan stabilitas agregat tanah dengan berat isi tanah.

Berdasarkan persamaan tersebut dapat diartikan bahwa berat isi tanah mempengaruhi penurunan stabilitas agregat tanah sebesar 73,7%. Pada kedalaman 20-40 cm, hasil uji korelasi yang didapatkan nilai positif dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,568$ termasuk kedalam korelasi rendah yang memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,05$) dengan memberi pengaruh peningkatan terhadap stabilitas agregat tanah sebesar 56,8%. Hasil menunjukkan nilai positif yang memiliki arti semakin tinggi stabilitas agregat tanah maka semakin tinggi pula nilai berat isi tanah.

Hubungan stabilitas agregat tanah dengan porositas

Berdasarkan uji korelasi regresi porositas dengan stabilitas agregat tanah pada kedalaman atas 0-20 cm menghasilkan hasil yang bermuatan negatif dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,811$ serta termasuk kedalam korelasi sangat kuat dengan memberikan hasil tidak berpengaruh nyata

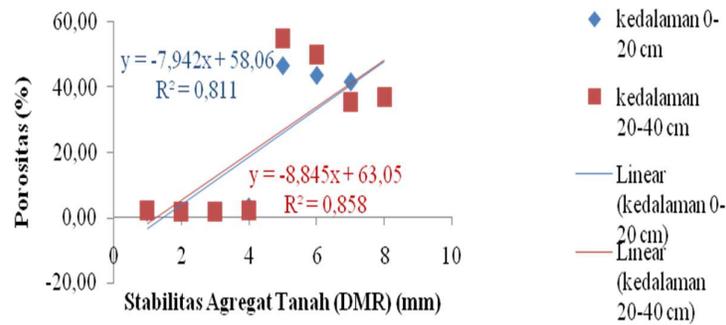
($p > 0,05$). Hasil negatif memiliki arti bahwa semakin tinggi tingkat stabilitas agregat tanah maka tingkat porositas tanah akan semakin rendah yang dapat mempengaruhi penurunan sebesar 81,1% (Gambar 3). Pada kedalaman bawah 20-40 cm hasil uji korelasi menunjukkan hasil yang bermuatan positif dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,858$ termasuk kedalam korelasi sedang dengan hasil yang berpengaruh sangat nyata ($p < 0,05$). Hasil yang bermuatan positif yang berarti semakin tinggi stabilitas agregat tanah maka akan semakin tinggi pula porositas tanah yang mempengaruhi peningkatan sebesar 85,8%.

Hubungan stabilitas agregat tanah dengan bahan organik tanah.

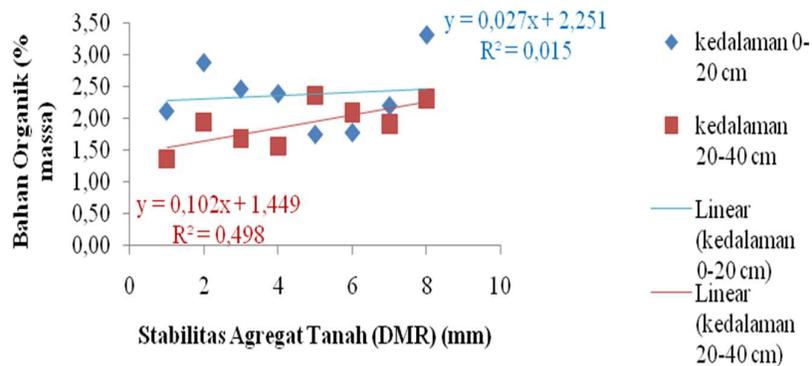
Hasil uji korelasi regresi bahan organik tanah dengan stabilitas agregat tanah pada kedalaman 0-20 cm memiliki muatan negatif dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,015$ termasuk kedalam korelasi sangat rendah (Gambar 4). Kemudian pada

kedalaman 20-40 cm hasil uji korelasi menunjukkan hasil yang bermuatan negatif dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,498$ termasuk kedalam korelasi kuat. Bahan organik menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi suatu proses agregasi tanah dalam aspek biologi. Selain itu, bahan organik juga berfungsi sebagai bahan perekat antar partikel tanah sehingga dapat memantapkan agregat tanah. Peranan bahan organik menjadi sangat penting dalam proses agregasi dan kemantapan agregat tanah (Endriyani, 2011). Hasil negatif memiliki arti bahwa semakin tinggi stabilitas agregat tanah maka

bahan organik tanah semakin rendah baik pada kedalaman atas maupun kedalaman bawah. Serta dapat memberi pengaruh penurunan sebesar 1,5% pada kedalaman 0-20 cm dan sebesar 49,8% pada kedalaman 20-40 cm. Diantara kedua kedalaman memiliki hasil yang sama yaitu bahan organik tanah memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap stabilitas agregat tanah. Syukur (2006), menyebutkan jika dilakukan penambahan bahan organik di dalam tanah dengan berbagai jenis pupuk akan mengakibatkan peningkatan terhadap kandungan C-organik tanah.



Gambar 3. Hubungan stabilitas agregat tanah dengan porositas.



Gambar 4. Hubungan stabilitas agregat tanah dengan bahan organik tanah.

Kesimpulan

Jenis tutupan lahan atau penanung memberikan pengaruh yang signifikan terhadap stabilitas agregat tanah. Nilai tertinggi terdapat pada P4 dengan jenis penanung tanaman gamal sebesar 3,33 mm sedangkan nilai terendah terdapat pada P1 dengan jenis penanung tanaman kakao sebesar 1,76 mm pada kedalaman 0-20 cm. Pada kedalaman 20-40 cm, untuk nilai tertinggi dan terendah terdapat pada P1 dan P3 dengan jenis penanung kakao dan lamtoro

sebesar 2,37 mm dan 1,92 mm. Stabilitas agregat tanah berpengaruh dengan beberapa sifat fisik tanah seperti berat isi, berat jenis, porositas, serta bahan organik tanah pada lahan penelitian. Berat isi, berat jenis dan porositas memiliki nilai yang sama pada kedalaman atas yaitu tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($p > 0,05$), tetapi pada kedalaman bawah memberikan pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) dengan stabilitas agregat tanah. Pada bahan organik tanah memberikan pengaruh

yang signifikan ($p < 0,05$) untuk kedua kedalaman dengan arah korelasi negatif yaitu berbanding terbalik yang artinya jika bahan organik tanah meningkat maka stabilitas agregat tanah akan mengalami penurunan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kepada masyarakat petani pemilik kebun kopi rakyat Sumbermanjing Wetan, Kecamatan Sumbermanjing, Kabupaten Malang yang telah mengizinkan lahan tersebut digunakan untuk kegiatan penelitian, serta teknisi Laboratorium Fisika Tanah dan Kimia Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, atas dukungannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Barzegar, A.R., Yousefi, A. and Daryashenas, A. 2002. The effect of addition of different amounts and types of organic materials on soil physical properties and yield of wheat. *Plant and Soil* 247:295-301.
- Darmayanti, A.S. 2012. Beberapa sifat fisika kimia tanah yang berpengaruh terhadap model kecepatan infiltrasi pada tegakan mahoni. *Berkala Penelitian Hayati* 17:185-191.
- Endriyani. 2011. Studi Kepadatan, kemantapan agregat tanah andisol akibat perubahan tataguna lahan di Hulu Merao. *Jurnal Hidrolitan* 2(1):40-47.
- Hairiah, K. dan Ashari, S. 2013. Pertanian masa depan: Agroforestri, manfaat, dan layanan lingkungan. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Agroforestri 2013*. Malang 21 Mei 2013. Hlm 23-35.
- Hasiholan, B. 2005. Studi Alih Fungsi Lahan Hutan Menjadi Lahan Pertanian Terhadap Karakteristik Fisik Tanah (Studi Kasus DAS Kali Tundo, Malang). Fakultas Pertanian Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- Li, Z., Zhan, Y. and Singh, B. 2007. Soil physical properties and their relations to organic carbon pools as affected by land use in an alpine land. *Pasture* 139:98-105.
- Prasetya, B., Prijono, S. dan Widjiawati, Y. 2012. Vegetasi pohon hutan memperbaiki kualitas tanah Andisol-Ngabab. *Indonesian Green Technology Journal* 1:1-6.
- Prijono, S. dan Wahyudi, H.A. 2009. Peran agroforestry dalam mempertahankan makroporositas tanah. *Primordia* 5(3):203-212.
- Riyanto, I. dan Bintoro A. 2013. Produksi seresah pada tegakan hutan di blok penelitian dan pendidikan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1):1-8.
- Rosyidah, E. dan Wirosuodarmo R. 2013. Pengaruh sifat fisik tanah pada konduktivitas hidrolik jenuh di 5 penggunaan lahan (studi kasus di Kelurahan Sumbersari Malang). *Jurnal Agritech* 33(3):340-345
- Santi, L.P., Dariah, A.I. dan Goenadi, D.H. 2008. Peningkatan kemantapan agregat tanah mineral oleh bakteri penghasil eksopolisakarida. *Jurnal Balai Penelitian Tanah*. Bogor. hlm 7-8.
- Sharma, P.K. and Bhushan, L. 2001. Physical characterization of a soil amended with organic residues in a rice-wheat cropping system using a single value soil physical index. *Soil and Tillage Research* 60:143-152.
- Surya J.A., Nuraini, Y. dan Widiyanto. 2017. Kajian porositas tanah pada pemberian beberapa jenis bahan organik di perkebunan kopi robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 4(1):463-471.
- Syukur, A. dan Indah, N. 2006. Kajian Pengaruh Pemberian macam pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe di Inceptisol, Karanganyar. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 6(2):124-131.
- Yulnafatmawita, A., Naldo, R.A. dan Rasyidin, A. 2012. Analisis sifat fisika Ultisol tiga tahun setelah pemberian bahan organik segar di daerah tropis basah Sambar. *Jurnal Solum* 9(2): 91-97.