

Hubungan Antara Karakteristik Tanah dengan Tingkat Erosi pada Lahan Usahatani Berbasis Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat

Relationship Between Soil Characteristics and Rate of Soil Loss on Coffee Base-Farming System at Sumberjaya, West Lampung

A. DARIAH¹, F. AGUS¹, S. ARSYAD², SUDARSONO², DAN MASWAR¹

ABSTRAK

Persepsi umum tentang perubahan penggunaan lahan yang berkembang dewasa ini adalah, apabila hutan dialih-gunakan menjadi lahan pertanian, maka fungsi lahan hutan akan menurun secara drastis. Beberapa hasil penelitian telah menunjukkan bahwa erosi pada lahan usahatani berbasis kopi sangatlah bervariasi dan banyak di antaranya berada di bawah tingkat erosi yang diperbolehkan, tergantung pada sifat-sifat tanah. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan faktor-faktor dominan dari sifat-sifat tanah yang berpengaruh terhadap erosi, didasarkan pada data yang dikumpulkan dari 3 lokasi pengamatan erosi (Tepus, Laksana dan Bodong) di Kecamatan Sumberjaya, Lampung Barat pada tahun 2001/2002. Pengamatan sifat-sifat tanah dilakukan secara deskriptif melalui pengamatan profil tanah, dan secara kuantitatif melalui analisis sifat fisik dan bahan organik tanah. Pengambilan contoh tanah dilakukan pada 3 kedalaman yakni 0-10, 10-20, dan 20-40 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisik tanah merupakan faktor dominan yang menentukan tingkat erosi pada lahan usahatani berbasis kopi di Sumberjaya. Pada tanah yang rata-rata porositasnya >65% dengan pori makro >24% dan permeabilitas tanah >9 cm jam⁻¹, erosi yang terjadi <2 t ha⁻¹ th⁻¹, sedangkan pada tanah yang porositasnya <60% dengan pori makro <13% dan permeabilitas tanah <3 cm jam⁻¹, erosi yang terjadi selama 3 bulan mencapai 37 t ha⁻¹. Hasil penelitian ini berimplikasi bahwa rekomendasi konservasi tanah khususnya pada lahan usahatani berbasis kopi di Sumberjaya tidak seharusnya dipaksakan untuk seluruh lokasi. Rekomendasi teknik konservasi semestinya didahului dengan karakterisasi sifat-sifat tanah yang bersifat spesifik lokasi, dan berdasarkan faktor-faktor tersebut dilakukan evaluasi kepekaan tanah terhadap erosi. Selanjutnya implementasi teknik konservasi hanya ditekankan pada lokasi yang peka terhadap erosi.

Kata Kunci : Sistem usahatani berbasis kopi, Erosi, Analisis komponen utama, Sifat fisik tanah

ABSTRACT

The current public perception concerning land use change is, whenever forest is converted to agricultural land, the forest functions would drastically decrease. Studies have shown that soil loss in coffee based systems varied widely and it could be much lower than the tolerable soil loss level, depending on soil properties. This research was conducted to determine the dominant factors of soil properties in influencing soil loss. This analysis was based on data collected from a 3-site (Laksana, Tepus and Bodong Sub-Village of Sumberjaya Village, West Lampung) erosion study in 2001/2002. Observation of soil properties for each site was carried out by soil profile description

and quantitative laboratory analyses for several soil physical properties and organic C content. Samples were collected from three soil depths namely 0-10, 10-20 and 20-40 cm. The results indicated that soil physical properties were dominant factors determining soil loss level in coffee-based farming system in Sumberjaya. The erosion on soil with mean total porosity of > 65%, macro pore of > 24%, and soil permeability of > 9 cm hr⁻¹ was < 2 t ha⁻¹ yr⁻¹. Whereas erosion of soil with porosity of < 60%, macro pore of < 13%, and soil permeability of < 3 cm hr⁻¹ was 37 t ha⁻¹ for 3 months. These results suggested that soil conservation recommendation, particularly for Sumberjaya coffee-based systems, should not be imposed uniformly across sites. Site-specific soil property characterization and hence evaluation of soil susceptibility to erosion should precede recommendation and implementation emphasized only on erosion-prone sites.

Key Words : Coffee-based systems, Soil loss, Principle component analysis, Soil physical properties

PENDAHULUAN

Latar belakang

Persepsi umum tentang perubahan penggunaan lahan yang berkembang dewasa ini adalah bahwa, apabila hutan dialih-gunakan menjadi lahan perkebunan (termasuk perkebunan kopi) atau lahan pertanian lainnya, fungsi hutan dalam mengatur tata air dan mengontrol erosi akan menurun drastis sehingga beda debit puncak dan debit dasar sungai akan melebar dan erosi akan berlipat ganda (Agus *et al.*, 2002). Berdasarkan keyakinan tersebut maka hutan yang telah beralih fungsi menjadi lahan pertanian termasuk lahan perkebunan harus dihutankan kembali, seperti yang pernah dilakukan pada areal pertanaman kopi di Kecamatan Sumberjaya, Lampung Barat pada awal tahun 1980-an, sehingga petani yang sudah

¹ Peneliti Balai Penelitian Tanah

² Guru Besar Jurusan Ilmu Tanah, Institut Pertanian Bogor

menggunakan lahan tersebut selama belasan tahun kehilangan mata pencaharian mereka. Kejadian yang sama dialami pula oleh petani kopi di Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur pada akhir tahun 2003.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa erosi pada lahan usahatani berbasis kopi tidak selalu tinggi. Hasil penelitian Gintings (1982) di Sumberjaya pada lahan pertanaman kopi berumur 3 tahun dengan lereng 62-63% dan tanaman kopi umur 16 tahun dengan lereng 46-49% menghasilkan aliran permukaan 3,4 dan 6,3% dari jumlah curah hujan dan erosinya selama 6 bulan berturut-turut hanya sebesar 1,6 dan 1,3 t ha⁻¹. Penelitian di Jember, Jawa Timur pada lahan dengan lereng 31% dan curah hujan 2.768 mm th⁻¹ memperlihatkan bahwa erosi yang cukup tinggi (26 ton untuk tahun pertama dan 18 ton untuk tahun kedua) hanya terjadi pada 2 tahun pertama sejak kopi ditanam. Pada tahun ketiga dan seterusnya erosi jauh menurun, yakni <1 t ha⁻¹ (Pujianto *et al.*, 2001). Arsyad (1989) mengutip beberapa hasil penelitian di Colombia (Amerika Selatan) pada lahan berlereng 53% yang menunjukkan bahwa dengan penggunaan pohon pelindung yang baik, teras individu dan rorak memberikan aliran permukaan sebesar 2% dari jumlah curah hujan dan erosi hanya 0,012 t ha⁻¹. Dengan menggunakan pohon pelindung yang baik saja terjadi koefisien aliran permukaan sebesar 1,1% dan kehilangan tanah hanya 0,004 t ha⁻¹.

Hasil penelitian di Sumberjaya selama musim hujan 2001/2002 menunjukkan adanya variasi tingkat erosi yang sangat nyata. Hasil pengukuran erosi di Dusun Tepus dan Laksana menunjukkan bahwa rata-rata erosi yang terjadi pada lahan usahatani kopi berumur 3 tahun adalah < 2 t ha⁻¹th⁻¹, dengan rata-rata aliran permukaan hanya berkisar antara 2,1-2,5% dari jumlah curah hujan efektif (rata-rata total hujan 2.700 mm th⁻¹). Namun demikian, pada kondisi kemiringan lahan, curah hujan dan umur tanaman kopi yang relatif sama

dengan Laksana dan Tepus, tingkat erosi yang terjadi selama tiga bulan (Mei sampai dengan Juli 2001) dengan curah hujan 458 mm di desa Bodong jauh lebih besar, yaitu mencapai 37 t ha⁻¹, dengan aliran permukaan 29% dari total curah hujan (Widiyanto *et al.*, 2002).

Berdasarkan fakta tersebut maka perlu dilakukan analisis untuk menentukan faktor yang dominan berpengaruh terhadap tingkat erosi dan aliran permukaan tersebut. Karena faktor curah hujan, lereng, dan vegetasi dinilai relatif sama, maka faktor yang dapat menjadi penyebab perbedaan tingkat erosi adalah perbedaan karakteristik tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari faktor-faktor (khususnya karakteristik tanah) yang dominan dalam menentukan tingkat erosi yang terjadi pada lahan usahatani berbasis kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. Hasil penelitian ini akan berguna dalam menetapkan *minimum data set* untuk mendelineasi lahan yang peka dan aman dari ancaman erosi. Delineasi ini penting untuk menunjang proses negosiasi antara petani dengan pemerintah dalam hal penetapan lokasi yang perlu intervensi teknik konservasi.

BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan pada petak pengamatan erosi yang terletak pada areal kopi berumur sekitar tiga tahun di tiga lokasi, yaitu Tepus (2 ulangan), Laksana (2 ulangan), dan Bodong (3 ulangan). Ketiga lokasi tersebut terletak di Kecamatan Sumberjaya, Kabupaten Lampung Barat. Secara geografis lokasi penelitian terletak antara 4°45'-5°10' LS dan 104°20'-104°45'BT. Karakteristik lahan dan hasil pengukuran erosi serta aliran permukaan pada skala petak di masing-masing lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik lahan usahatani kopi umur 3 tahun di 3 lokasi penelitian dan rata-rata erosi dan aliran permukaan selama periode 3 bulan

Table 1. Land characteristics of 3 year old coffee farm in 3 research locations and mean of erosion and runoff during 3 months

Lokasi	Ketinggian tempat	Lereng	Panjang lereng	Curah hujan	Aliran permukaan	Erosi
	m dpl	%	m mm	t ha ⁻¹
Tepus	820	57-66	15	434	15,32	0,42
Laksana	820	56-68	15	571	6,75	0,02
Bodong	830	60-70	10	458	134,18	37,21

Bodong : Waktu pengamatan erosi dan aliran permukaan adalah Mei, Juni, Juli 2001 (Widianto, 2002)
 Laksana dan Tepus : Waktu pengamatan erosi dan aliran permukaan adalah Mei, Juni, Juli 2002

Metodologi penelitian

Pengamatan sifat-sifat tanah pada masing-masing lokasi dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif. Pengamatan secara deskriptif dilakukan dengan membuat profil (lebar 1 m, panjang 1,5 m, dan dalam sekitar 1,5 m) pada masing-masing lokasi. Selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi tanah, meliputi : kedalaman solum dan sifat dari masing-masing lapisan/horizon (warna, tekstur, struktur/bentuk agregat, konsistensi, dan distribusi perakaran). Pengamatan secara kuantitatif dilakukan melalui analisis laboratorium.

Pengambilan contoh tanah komposit dilakukan pada kedalaman 0-10, 10-20, dan 20-40 cm untuk analisis bahan organik tanah. Contoh tanah tidak terganggu diambil pada kedalaman yang sama, pada masing-masing lokasi dengan 3 ulangan. Sebaran tempat pengambilan contoh tanah pada masing-masing lokasi meliputi lereng atas, tengah dan bawah. Sifat fisik tanah yang dianalisis adalah berat isi, total ruang pori, distribusi ukuran pori, dan permeabilitas tanah. Analisis sifat kimia dan mineral juga dilakukan terhadap contoh-contoh tanah yang diambil dari setiap horizon pada masing-masing profil tanah.

Untuk menentukan faktor-faktor tanah yang dominan dalam menentukan perbedaan tingkat erosi yang terjadi di 3 lokasi penelitian, dilakukan uji statistik dengan menggunakan metode analisis komponen utama (*principle component analysis*) dilanjutkan dengan analisis biplot.

Data sifat fisik dan bahan organik tanah pada masing-masing lokasi digunakan pula untuk menghitung tingkat kepekaan tanah terhadap erosi (erodibilitas tanah). Perhitungan nilai erodibilitas tanah menggunakan persamaan (Wischmeier dan Smith, 1978) :

$$100 K = 1,292 \{2,1 M^{1,14} (10^{-4})(12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5(c-3)\} \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

K=faktor erodibilitas tanah, M=persentase pasir sangat halus dan debu (diameter 0,1-0,05 dan 0,05-0,02 mm) x (100-persentase liat), a = persentase bahan organik, b adalah kode struktur tanah yang digunakan dalam klasifikasi tanah, dan c adalah kelas permeabilitas profil tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi tanah

Berdasarkan sistem Taksonomi Tanah (*Soil Survey Staff, 1998*), tanah di Dusun Bodong tergolong sebagai Typic Paleudult, sedangkan tanah di Tepus dan Laksana tergolong sebagai Oxic Dystrudept. Morfologi tanah, hasil analisis kimia, dan tekstur dari masing-masing profil tanah disajikan pada Tabel 2 dan 3. Meskipun tanah Bodong mempunyai KTK liat < 16 cmol_c kg⁻¹ (Tabel 3), namun tanah tersebut belum dapat digolongkan sebagai Oxisol, karena kandungan mineral mudah melapuk di dalam fraksi 50-200 mikron masih lebih besar dari 10%.

Tabel 2. Sifat morfologi tanah dari 3 lokasi penelitian*Table 2. The soil morphological characteristics of 3 research sites*

Lokasi	Ketinggian m dpl	Horizon	Kedalaman cm	Warna	Struktur	Konsistensi	Klas tekstur
Bodong	830	Ap	0-22	Coklat (7,5 YR 4/4)	GB	T	Liat
		Bt1	22-65	Coklat terang (7,5 YR 5/4)	GB	AT	Liat
		Bt2	65-89	Coklat terang (7,5 YR 6/4)	GB	G	Liat
		Bt3	89-153	Coklat kuat (7,5 YR 5/6)	GB	G	Liat
Laksana	820	Ap	0-23/40	Coklat gelap (7,5 YR 3/3)	GM	G	Liat
		Bw1	23/40-63	Merah kekuningan (5 YR 4/6)	GM	G	Liat
		Bw2	63-99	Merah (2,5 YR 4/6)	GM	SG	Liat
		Bw3	99-138	Merah (2,5 YR 4/8)	GM	SG	Liat
		Bw4	138-160	Merah (2,5 YR 4/8)	GB	SG	-
Tepus	820	Ap	0-22	Coklat gelap (7,5 YR 3/3)	GB	AT	Liat
		Bw1	22-63	Coklat kuat (7,5 YR 5/6)	GM	G	Liat
		Bw2	63-105	Coklat kuat (7,5 YR 4/6)	GM	G	Liat
		BC	104-144	Kuning kemerahan (7,5 YR 6/6)	GB	ST	Liat
		C	144+	Kuning kemerahan (7,5 YR 6/6)	-	-	-

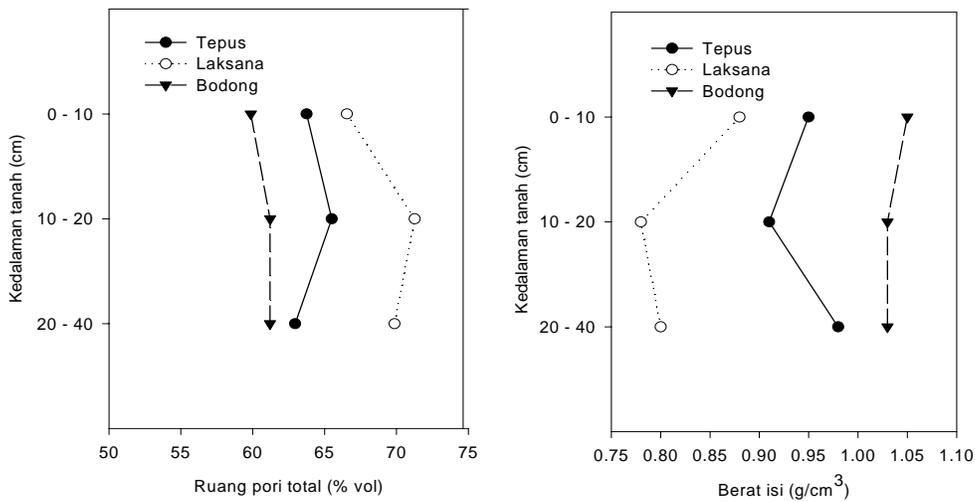
Keterangan : GB = gumpal bersudut, GM = gumpal, T = teguh, AT = agak teguh, ST = sangat teguh, G = gembur, SG = sangat gembur

Tabel 3. Tekstur dan sifat kimia tanah dari pedon Bodong, Laksana, dan Tepus*Table 3. Soil Texture and chemical properties of Bodong, Laksana, and Tepus pedons*

Lokasi	Kedalaman cm	Horizon	Tekstur %			pH	C-org %	KTK tanah cmol _c kg ⁻¹	KTK liat cmol _c kg ⁻¹	Al ³⁺	KB %	
Bodong	0-22	Ap	19	25	56	4,5	4,0	2,21	12,48	22,3	2,08	25
	22-65	Bt1	14	20	66	4,4	4,0	0,83	12,18	18,5	3,28	15
	65-89	Bt2	19	20	61	4,4	4,0	0,33	10,30	16,9	4,26	8
	89-153	Bt3	13	20	67	4,2	4,0	0,27	11,72	17,5	5,09	4
Laksana	0-23/40	Ap	12	16	72	4,3	4,0	3,37	17,16	23,8	3,89	6
	23/40-63	Bw ₁	8	13	79	4,3	4,1	2,49	9,74	12,3	3,27	4
	63-99	Bw ₂	9	15	76	4,1	4,1	0,55	10,20	13,4	3,15	6
	99-138	Bw ₃	10	29	61	4,3	4,1	0,41	10,58	17,3	3,09	4
Tepus	0-22	Ap	12	17	71	4,2	4,0	2,40	13,09	18,4	3,00	3
	22-63	Bw ₁	11	14	75	4,5	4,1	0,88	10,79	14,4	2,82	11
	63-105	Bw ₂	9	15	76	4,6	4,1	0,34	8,22	10,8	2,94	10
	105-144	BC	12	27	61	4,6	4,1	0,21	7,83	12,8	2,49	9

Kedalaman dan sifat lapisan tanah menentukan laju dan jumlah air yang dapat meresap, yang akhirnya akan berpengaruh pula terhadap besarnya aliran permukaan. Rata-rata ketebalan solum tanah pada masing-masing lokasi penelitian > 100 cm (Tabel 2), namun demikian terdapat perbedaan yang cukup nyata dalam hal sifat-sifat

lapisan tanah. Adanya horizon bawah permukaan yang dicirikan oleh penimbunan (iluviasi) liat (horizon B_t) pada tanah di Bodong, merupakan salah satu faktor penentu kepekaan tanah terhadap erosi, yaitu sangat berpengaruh pada proses peresapan air ke dalam tanah, karena horizon B_t merupakan lapisan yang relatif kedap. Terhambatnya proses peresapan



Gambar 1. Ruang pori total dan berat jenis tanah pada tiga kedalaman tanah dari 3 lokasi penelitian
Figure 1. The total porosity and bulk density on 3 soil depths of the 3 research locations

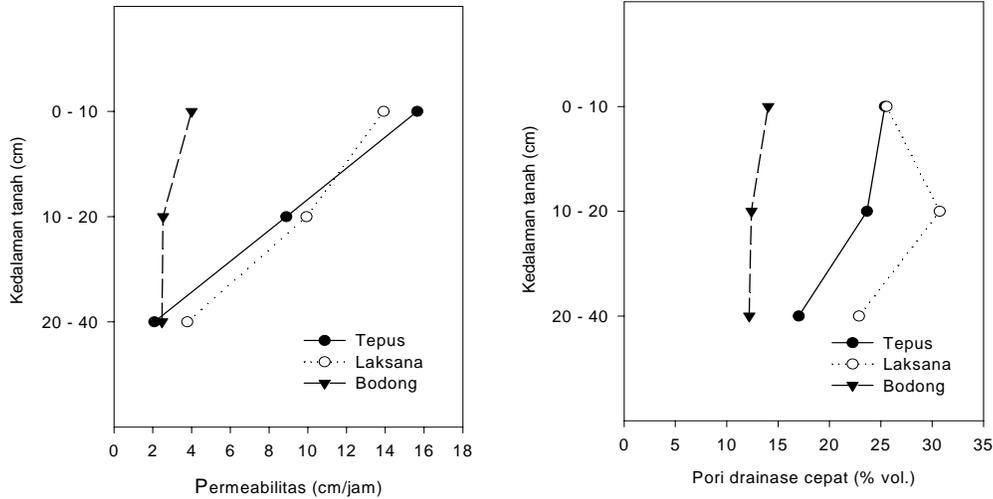
air ke dalam tanah menyebabkan curah hujan yang menjadi aliran permukaan menjadi relatif lebih besar, sehingga peluang terjadinya erosi juga menjadi lebih besar. Gejala iluviasi liat tidak terdapat pada tanah Tepus dan Laksana. Horizon bawah permukaan pada tanah Tepus dan Laksana hanya dicirikan oleh adanya perkembangan warna (horizon Bw). Peluang relatif lebih rendahnya laju peresapan air ke dalam tanah pada tanah Ultisol Bodong dicirikan pula oleh konsistensi tanah, yakni adanya lapisan yang mempunyai konsistensi teguh dan agak teguh pada lapisan permukaan dan pada lapisan bawah permukaan. Sedangkan tanah Laksana mempunyai lapisan-lapisan tanah yang lebih permeabel (mudah ditembus), yang dicirikan oleh konsistensi tanah yang gembur sampai kedalaman 160 cm (Tabel 2).

Sifat fisik dan bahan organik tanah

Hasil analisis sifat fisik dan kadar C-organik tanah pada 3 kedalaman tanah (0-10, 10-20, dan 20-40 cm) dapat mendukung hasil pengamatan

secara deskriptif. Tanah Laksana dan Tepus mempunyai sifat fisik yang lebih baik dibanding tanah Bodong, di antaranya ditunjukkan oleh nilai porositas dan berat jenis tanah pada 3 kedalaman (Gambar 1).

Potensi laju dan jumlah peresapan air ke dalam tanah juga ditunjukkan oleh besarnya persentase pori drainase cepat dan permeabilitas tanah pada berbagai kedalaman tanah. Proporsi pori drainase cepat pada tanah Tepus dan Laksana pada kedalaman 0-20 cm lebih dari 25% vol, dan pada kedalaman 20-40 cm proporsi pori drainase cepat masih melebihi 15% vol. Pada tanah Bodong, proporsi pori drainase cepat pada tiga kedalaman rata-rata tidak lebih dari 15% vol (Gambar 2). Permeabilitas tanah yang dapat dijadikan salah satu indikator laju pergerakan air di dalam tanah, menunjukkan bahwa permeabilitas pada tanah Tepus dan Laksana pada kedalaman 0-10 cm tergolong cepat (> 12,7 cm jam⁻¹), pada lapisan 10-20 cm tergolong agak cepat (6,35-12,7 cm jam⁻¹) dan pada kedalaman 20-40 cm tergolong sedang (2,00-6,35 cm jam⁻¹). Permeabilitas tanah pada tanah



Gambar 2. Pori drainase cepat/pori makro dan permeabilitas tanah pada 3 kedalaman tanah dari 3 lokasi penelitian

Figure 2. Soil macro pores and permeability on 3 soil depths of the 3 research sites

Bodong untuk tiga kedalaman tergolong kelas sedang (Gambar 2).

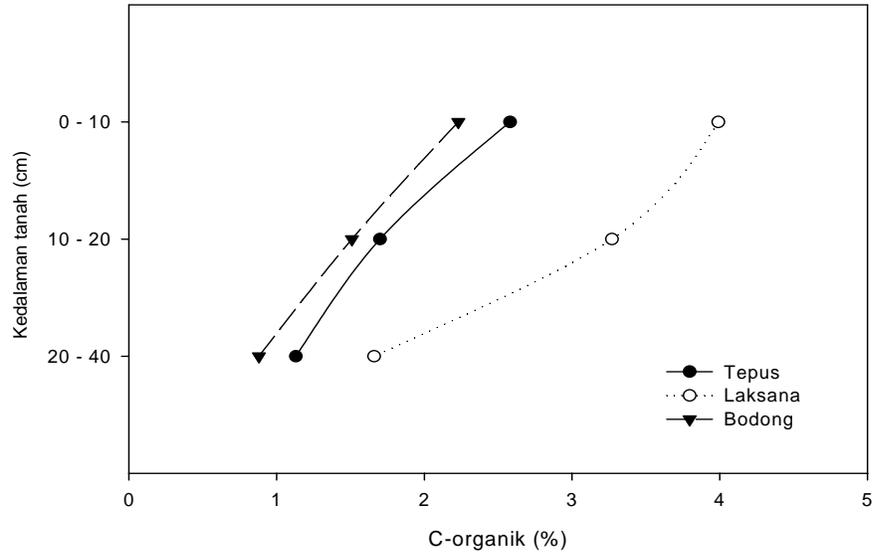
Bahan organik tanah merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan kondisi fisik suatu tanah, di antaranya dalam hal kapasitas tanah menahan air, menghambat kehilangan air, dan dalam pembentukan agregat tanah. Hasil analisis C - organik pada tiga kedalaman tanah menunjukkan bahwa C organik tanah di Laksana lebih tinggi dibanding dua lokasi lainnya. Tanah Bodong mempunyai kandungan bahan organik paling rendah untuk ketiga kedalaman tanah (Gambar 3).

Dengan menggunakan analisis komponen utama, maka dari 5 peubah yakni berat isi, ruang pori total, persen pori drainase cepat, permeabilitas (konduktivitas hidrolis dalam keadaan jenuh), dan C-organik (masing-masing rata-rata dari 3 kedalaman tanah), dihasilkan 2 komponen utama yakni F1 (komponen utama pertama) dan F2 (komponen

utama kedua). Kedua komponen utama tersebut (F1 dan F2) berfungsi sebagai peubah baru, yang dapat menerangkan keragaman data sekitar 99% (masing-masing 90% dapat diterangkan oleh F1 dan 9% dapat diterangkan oleh F2).

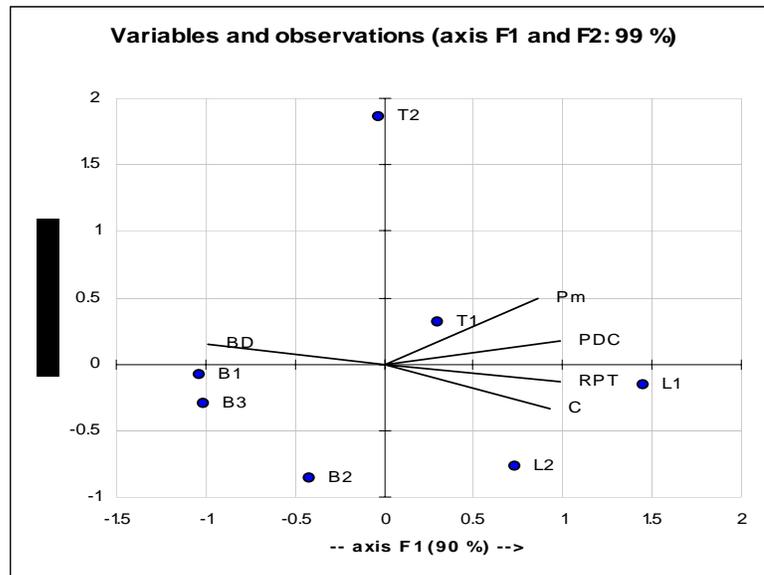
Variabel yang berkontribusi dalam menentukan F1 adalah berat isi (21,51%), ruang pori total (21,57%), pori drainase cepat (21,29%), permeabilitas (16,51%), dan C-organik sebesar 19,11%. Variabel yang berkontribusi dalam menentukan F2 adalah permeabilitas (57,24%), C-organik (26,65%), dan berat isi, ruang pori total serta pori drainase cepat yang masing-masing berkontribusi < 7%.

Selanjutnya dari hasil analisis komponen utama dilakukan analisis lanjutan dengan menggunakan analisis biplot sehingga didapatkan pengelompokan lokasi penelitian berdasarkan nilai dari kedua nilai komponen utama tersebut (Gambar 4).



Gambar 3. Kadar C-organik tanah pada 3 kedalaman tanah dari 3 lokasi penelitian

Figure 3. The organic C content on 3 soil depths of 3 research sites



Keterangan: B1,B2,B3 = Bodong, T1,T2=Tepus, L1,L2 = Laksana, BD = *bulk density* (berat isi), RPT = ruang pori total, PDC = pori drainase cepat (pori makro), Pm = permeabilitas, C = C-organik

Gambar 4. Biplot dari 7 lokasi penelitian berdasarkan 2 nilai komponen utama

Figure 4. Biplot of 7 research locations based on 2 principle component values

Hasil analisis biplot (Gambar 4) menunjukkan bahwa lokasi yang mempunyai aliran permukaan dan tingkat erosi paling rendah yakni Laksana (Tabel 1) merupakan lokasi dengan rata-rata nilai F1 tertinggi (mempunyai keunggulan dalam hal porositas tanah, pori makro/pori drainase cepat, permeabilitas, serta kandungan bahan organik tanah). Sedangkan lokasi dengan rata-rata aliran permukaan dan tingkat erosi tertinggi yakni lokasi-lokasi penelitian yang terletak di Bodong, mempunyai rata-rata nilai F1 paling rendah. Lokasi penelitian yang terletak di Tepus mempunyai nilai F1 yang relatif lebih rendah dibanding Laksana, namun masih lebih tinggi jika dibanding Bodong.

Prediksi tingkat kepekaan tanah terhadap erosi

Konsep dari erodibilitas tanah dan bagaimana menilainya merupakan suatu hal yang kompleks (*complicated*), karena kepekaan tanah terhadap erosi (erodibilitas tanah) dipengaruhi oleh banyak faktor, yakni sifat fisik, mekanik, hidrologi, kimia, rheologi, mineralogi, biologi, karakteristik profil tanah, serta pengaruh dari faktor-faktor tersebut terhadap pertumbuhan vegetasi (Veiche, 2002). Beberapa ahli telah mencoba untuk mengkombinasikan interaksi dari sifat-sifat tanah (baik fisik maupun kimia) untuk menetapkan nilai atau mendapatkan indeks yang relatif sederhana dari erodibilitas tanah.

Sifat fisik (yakni tekstur, permeabilitas, dan struktur tanah) dan kandungan bahan organik tanah telah digunakan oleh Wischmeier dan Smith (1978) untuk menghitung besarnya nilai erodibilitas tanah. Sejauh ini, model tersebut dapat diterapkan pada tanah-tanah di Afrika Barat, dimana fraksi liat didominasi mineral kaolinit (Veiche, 2002). Karena fraksi liat pada ketiga lokasi penelitian (Tepus, Laksana dan Bodong) juga didominasi oleh mineral kaolinit, maka pada penelitian ini dilakukan juga prediksi tingkat erodibilitas tanah dengan menggunakan model tersebut.

Hasil perhitungan erodibilitas tanah dengan menggunakan persamaan (1) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Erodibilitas tanah (K) dari masing-masing lokasi penelitian

Table 4. Soil erodibility values (K) of each research locations

Lokasi	Nilai erodibilitas tanah	Kelas
Tepus 1	0.088	Sangat rendah
Tepus 2	0.091	Sangat rendah
Laksana 1	0.080	Sangat rendah
Laksana 2	0.082	Sangat rendah
Bodong 1	0.175	Rendah
Bodong 2	0.165	Rendah
Bodong 3	0.175	Rendah

Tabel 4 ini menunjukkan bahwa apabila faktor curah hujan, penutupan tanah oleh tanaman, pengelolaan tanah, serta panjang dan kemiringan lereng untuk ketiga lokasi dapat dianggap tidak berbeda, maka rata-rata erosi tahunan di Bodong semestinya kurang lebih dua kali erosi di Laksana dan Tepus. Namun dari Tabel 1 terlihat bahwa angka pengukuran erosi (untuk tiga bulan) di Bodong jauh lebih tinggi dibandingkan erosi di Tepus dan Laksana. Ada berbagai penyebab perbedaan ini: (i) data yang ditampilkan pada Tabel 1 hanya berdasarkan beberapa bulan pengamatan, dan (ii) angka erodibilitas tanah yang didasarkan atas penelitian empiris tidak cukup untuk menerangkan kepekaan tanah terhadap erosi pada lokasi penelitian. Untuk mengatasi hal ini, perlu validasi persamaan erodibilitas tanah untuk lokasi setempat. Pendekatan lain adalah diperlukannya model prediksi erosi yang berdasarkan proses fisik (*process based soil loss prediction*).

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kondisi fisik tanah merupakan faktor dominan yang menentukan tingkat erosi pada lahan usahatani kopi berlereng curam di Sumberjaya, Lampung Barat. Tanah yang pada kedalaman 0-40 cm, rata-rata porositasnya > 65%, dengan pori makro/pori drainase cepat > 24% vol dan permeabilitas tanah > 9 cm jam⁻¹, erosi yang terjadi < 2 t ha⁻¹ th⁻¹. Sedangkan pada tanah yang porositasnya tidak lebih dari 60%, dengan pori makro < 13% dan permeabilitas < 3 cm jam⁻¹, erosi yang terjadi selama 3 bulan mencapai 37 t ha⁻¹.

2. Adanya perbedaan tingkat erosi pada berbagai struktur tanah yang berbeda berimplikasi bahwa rekomendasi tindakan konservasi pada lahan usahatani berbasis kopi di Sumberjaya perlu bersifat *soil specific*, dalam arti lebih diarahkan untuk tanah yang lebih peka erosi.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada *World Agroforestry Centre (ICRAF), South East Asia Regional Research Programme* yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., A.N. Gintings dan M. van Noordwijk. 2002.** Pilihan Teknologi Agroforestri/ Konservasi Tanah untuk Areal Pertanian Berbasis Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. International Centre for Research. Southeast Asia Regional Office. Bogor. Indonesia.
- Arsyad, S. 1989.** Konservasi Tanah dan Air. UPT Produksi Media Informasi. Lembaga Sumberdaya Informasi-Institut Pertanian Bogor.
- Gintings, A.N. 1982.** Aliran permukaan dan erosi dari tanah yang tertutup tanaman kopi dan hutan alam di Sumberjaya-Lampung Utara. Report No:339. Balai Penelitian Hutan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Pujianto, A. Wibawa, dan Winaryo. 2001.** Pengaruh teras dan tanaman penguat teras terhadap erosi dan produktivitas kopi arabika. Pelita Perkebunan. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Asosiasi Peneliti Perkebunan Indonesia. 17(1):18-29.
- Soil Survey Staff. 1998.** Keys of Soil Taxonomy. Eighth edition. NRCS-USDA, Washington DC.
- Veiche, A. 2002.** The spatial variability of erodibility and its relation to soil type: a study from northern Ghana. Elsevier. Geoderma. 106: 110-120.
- Widianto, H. Noveras, D. Supratogo, P. Purnomosidhi, dan M. van Noordwijk. 2002.** Konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian: 'Apakah fungsi hidrologi hutan dapat digantikan agroforestry berbasis kopi?'. Seminar HITI NTB, Mataram, 27-28 Mei 2002.
- Wischmeier, W.H. and D.D. Smith. 1978.** Predicting Rainfall Erosion Losses-a Guide to Conservation Planning. Science and Education Administration United States Department Agriculture in Cooperation with Purdue Agricultural Experiment Station.