

PENGARUH CARA PENGELOLAAN LAHAN TERHADAP PERUBAHAN SIFAT-SIFAT TANAH OXISOL DAN HASIL KEDELAI DI DAS SINGKARAK

(The Effect of land preparation on the exchanges of Oxisol Properties and yield of soybean in Singkarak Watershed).

Busyra BS¹⁾

ABSTRACT

The experiment was conducted at the farmer field Singkarak, Solok District from September to December 1997. The main objective of the experiment was to study the effect of land preparation on the exchanging of soil properties and the yield of soybean on Oxisol Singkarak Watershed. Two methods of land preparation (Slash and burn, and No burn) and three methods of soil tillage (no tillage, conservation tillage and conventional tillage) were arranged in split plot design with three replications. Results showed that land preparation significantly affected the soil physical properties (mechanical impedance and saturated hydraulic conductivity), soil chemical properties (soil organic matter, nitrogen and cation exchange capacity) and plant growth. Soil tillage significantly affected the soil physic, soil chemistry and yield of soybean. Result of multiple regression analysis, revealed that 89% of yield of soybean depended on the bulk density and aeration pore, and 11% of that depended on the other physical and chemical properties.

PENDAHULUAN

Terjadinya erosi yang terus berlanjut di daerah aliran sungai (DAS) bagian hulu yang melebihi batas yang diperbolehkan dan sering terjadinya banjir di daerah hilir, maka DAS akhir-akhir ini semakin banyak mendapat perhatian. Jika keadaan tersebut dibiarkan terus-menerus akibatnya lahan kritis di DAS akan bertambah setiap tahun.

Luas Daerah Aliran Sungai di Indonesia diperkirakan berjumlah 72 juta hektar, sekitar 8 juta hektar diantaranya berada dalam keadaan kritis. Kawasan DAS Singkarak dengan luas 65.084 ha, sekitar 30,4% adalah lahan kering dan 28,7% merupakan lahan kritis (Kamaluddin, 1990). Disamping itu sekitar 87,25% dari luas wilayah berada pada ketinggian antara 500 sampai 1.000 m dpl, dengan demikian terjadi variasi bentuk wilayah (topografi) dari datar sampai bergunung. Pada saat ini lahan yang digunakan untuk pertanian telah mencapai kemiringan 70%, dengan curah hujan rata-rata 2.000 - 3.000 mm/tahun dapat diperkirakan betapa besarnya selama ini telah terjadi erosi secara terus menerus pada lahan tersebut.

Secara umum jenis tanah yang tersebar dan cukup luas di daerah tangkapan air (*Catchment*

Area) DAS Singkarak adalah regosol, oxisol, podsolik, dan kompleks podsolik. Tanah Oxisol sebagian besar terdapat pada daerah dengan ketinggian 400 sampai 1.200 m dpl dengan bentuk wilayah berbukit sampai bergunung dan umumnya berlereng curam. Kandungan bahan organik dan kesuburan tanah rendah serta peka terhadap erosi (Pusat Penelitian Tanah, 1986). Disamping kondisi tanah yang marginal daerah ini mempunyai pola curah hujan yang erratic (susah diduga), sehingga rata-rata curah hujan bulanan tidak dapat dipedomani dengan pasti dan sebaran harian tidak merata. Untuk tanaman semusim kondisi tersebut mengandung resiko yang tinggi. Tetapi dengan sistem pengelolaan lahan dan pengaturan tanam yang baik maka ada peluang menanam berbagai jenis tanaman tanaman pangan dan tanaman hortikultura.

Pengolahan tanah adalah segala tindakan manipulasi mekanis yang dilakukan terhadap tanah dengan tujuan untuk mendapatkan kondisi tanah yang lebih baik bagi pertumbuhan tanaman (Hillel, 1980; Shafer dan Johnson, 1985). Dengan pengolahan tanah maka akan dapat memperbaiki daerah perakaran, kelembaban dan aerasi tanah, mempercepat infiltrasi serta mengendalikan gulma (Hillel 1980; dan Daywin, 1984). Walaupun pengolahan tanah dapat memberikan pengaruh baik terhadap tanah dan tanaman, akan tetapi ditinjau dari segi konservasi tanah dan air tindakan ini perlu dikaji lebih mendalam. Dalam konservasi tanah, peranan pengolahan tanah sedikit sekali, bahkan dapat merugikan. Karena dengan pengolahan tanah maka tanah menjadi gembur dan meningkatkan infiltrasi sehingga mengurangi aliran permukaan, tetapi pengaruh ini hanya sementara, karena tanah yang gembur lebih mudah tererosi. Untuk mencapai tujuan pengolahan tanah dan untuk menghindari erosi maka tanah diolah seperlunya saja (Arsyad, 1989). Karena kerusakan sifat fisik tanah ini akan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap pertumbuhan tanaman (Hillel dan Rawitz, 1968).

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh cara pembukaan lahan dan pengolahan tanah pada Oxisol DAS Singkarak terhadap

¹⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sukaramei

perubahan sifat-sifat fisik dan kimia tanah serta pertumbuhan dan hasil kedelai.

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilakukan di tanah petani Singkarak Kabupaten Solok, dari bulan September hingga Desember 1997 jenis tanah Oxisol bertekstur liat berpasir, drainase sedang, solum dalam dan kemiringan lereng 16%. Sifat fisik dan kimia lainnya sebelum penelitian dimulai disajikan pada Tabel 1. Lahan yang digunakan untuk penelitian ditumbuhi semak dan alang-alang dan telah tiga tahun tidak diusahakan. Percobaan ditata menggunakan Rancangan Petak Terpisah dengan tiga ulangan. Petak Utama adalah dua cara pembukaan lahan (TB = tebang bakar dan TT = tebang tanam) dan Anak Petak adalah tiga cara pengolahan tanah (Tanpa Olah Tanah = TOT, Olah tanah konservasi = OTK dan Olah tanah cara petani/konvensional = OTP).

Cara pembukaan Lahan terdiri dari 1). TB, lahan dibabat dari semak/belukar dan setelah kering daun-daunan dan ranting dibakar kemudi-

an dilakukan pengolahan tanah, 2). TT, tanah dibabat dari semak/belukar dan waktu lahan akan diolah daun serta ranting yang telah kering dikeluarkan dari lahan. Cara pengolahan tanah terdiri dari: 1) TOT, tanah hanya dibersihkan dari tunggul dan ranting bekas tebang, 2). OTK, tanah diolah sederhana dengan cara mengupas bagian atas tanah dan membersihkan dari tunggul-tunggul bekas tebang, dan 3) OTP, tanah diolah menurut kebiasaan petani, yaitu tanah diolah sempurna dengan menggunakan cangkul.

Lahan ditanam dengan kedelai varietas Singgalang dan dipupuk dengan 50 kg Urea, 100 kg TSP dan 25 kg KCl. Untuk mencegah serangan hama dan penyakit dilakukan penyemprotan dengan Pestisida dengan interval sesuai dengan tingkat serangan dan kondisi cuaca. Penyiangan dilakukan dua kali selama satu musim tanam. Pengambilan contoh tanah untuk pengamatan sifat fisik dan kimia tanah dilakukan pada awal penelitian dan sebelum panen dalam bentuk contoh tanah utuh dengan menggunakan ring dan contoh tanah terganggu secara komposit pada kedalaman 0-20 cm.

Tabel 1. Ciri fisika dan kimia Oxisol sebelum percobaan

Penetapan	Sifat fisik	Penetapan	Sifat kimia
Bobot isi (gr/cm ³)	1,19	pH (H ₂ O)	4,20
Ketahanan penetrasi (Kg F/cm ²)	5,29	B-organik (%)	1,40
Permeabilitas (cm/jam)	2,35	KTK (me/100 g tanah)	10,22
Distribusi pori (% isi)		N-total (%)	0,18
Total ruang pori	43,62	P-tersedia (ppm)	2,02
Pori drainase cepat	6,88	Basa dapat ditukar (me/100 g)	
Pori drainase lambat	9,44	Ca	0,21
Pori air tersedia	9,31	K	0,11
Indek stabilitas agregat	29,45	Kg _e , Al (%)	48,51

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Oxisol DAS Singkarak

Hasil analisis sifat-sifat tanah awal bobot isi dan ketahanan penetrasi tinggi, sedangkan permeabilitas sangat lambat, agregat tanah tidak stabil dan pori air tersedia rendah. Tingkat kesuburan tanah tergolong rendah (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1990) dimana pH tanah masam, kapasitas tukar kation serta basa-basa dapat ditukar dan kandungan bahan organik rendah (Tabel 1).

Pengaruh terhadap sifat fisik tanah.

Kerapatan isi dan ketahanan penetrasi tanah berfungsi untuk menilai tingkat kepadatan tanah. Menurut Sarief (1988), kerapatan isi suatu tanah

dipengaruhi oleh bahan organik tanah, pengolahan tanah, tekstur, struktur, kandungan air tanah dan pemadatan oleh alat-alat olah tanah. Hasil pengamatan terlihat bahwa cara pembukaan lahan dan pengolahan tanah berpengaruh terhadap penurunan ketahanan penetrasi dan peningkatan permeabilitas tanah. Sebelum perlakuan tanah mempunyai bobot isi 1,19 g/cm³ dan ketahanan penetrasi 5,29 kg F/cm², nilai tersebut membuat tanah lebih berat dan dapat menghambat perkembangan perakaran. Dengan pengelolaan tanah, maka tanah akan lebih gembur dan jumlah pori makro meningkat, sehingga kerapatan isi tanah menurun, hal ini terlihat penurunan bobot isi menjadi 0,84 g/cm³, ketahanan penetrasi menjadi 3,73 Kg F/cm², dan meningkatnya permeabilitas tanah menjadi 14,17 cm/jam (Tabel 2).

Tabel 2. Bobot isi, ketahanan penetrasi, dan permeabilitas tanah pengaruh cara pembukaan lahan dan pengolahan tanah.

Persiapan lahan	Bobot isi tanah (g/cm ³)	Ketahanan penetrasi (kg F/cm ²)	Permeabilitas (cm/jam)
Sifat tanah awal	1.19	5.29	2.35
Pembukaan lahan			
TB	1.04 a	5.42 a	10.30 a
TT	0.90 a	5.16 b	11.52 b
Pengolahan tanah			
TOT	1.04 a	5.63 a	7.24 a
OTK	0.97 ab	4.49 b	11.32 b
OTP	0.90 b	4.40 b	14.17 b

Angka pada pada lajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Cara pembukaan lahan berpengaruh nyata terhadap perubahan distribusi pori tanah (Tabel 3). Pembukaan lahan tanpa dibakar dapat meningkatkan total ruang pori (TRP) dari 48.85% menjadi 53.98% dan pori aerasi (PA) dari 6.88% menjadi 14.60%. Peningkatan TRP dan PA dengan pengelolaan lahan tanpa dibakar erat kaitannya dengan fungsi bahan organik dari sisa tanaman. Bahan organik yang terdapat di antara partikel tanah setelah mengalami perombakan oleh mikroorganisme tanah akan membentuk rongga

atau pori. Peningkatan pori tanah juga terjadi dengan adanya pengolahan tanah, hal ini sejalan dengan penurunan bobot isi dan ketahanan penetrasi tanah dengan adanya pengolahan tanah.

Menurut Thompson dan Troeh (1978), tinggi rendahnya total ruang pori suatu tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dan pengolahan tanah. Apabila kandungan bahan organik tanah rendah akan menyebabkan tanah menjadi padat, kerapatan isi tanah menjadi tinggi, sehingga total ruang pori menjadi rendah.

Tabel 3. Perubahan pori tanah pengaruh cara pembukaan lahan dan pengolahan tanah.

Persiapan lahan	Total ruang pori (%)	Pori aerasi (%)	Pori air tersedia (%)
Sifat tanah awal	43.62	6.88	9.31
Pembukaan lahan			
TB	48.85 a	12.96 a	10.31 a
TT	53.98 b	14.60 b	11.77 a
Pengolahan tanah			
TOT	48.59 a	8.61 a	8.19 a
OTK	51.21 ab	15.52 b	12.23 b
OTP	54.44 b	17.19 c	12.71 c

Angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Pengaruh terhadap sifat kimia tanah

Hasil analisis terhadap kandungan bahan organik, nitrogen dan KTK tanah sebelum penelitian masing-masing adalah 1.05 %, 0.18% dan 10.22 me/100 g tanah. Berdasarkan kriteria penilaian ciri kimia tanah (Puslittanak, 1990) maka nilai-nilai tersebut tergolong rendah (Tabel 4). Pengaruh pembukaan lahan secara tebang tanam dan pengolahan tanah (OTK dan OTP) meningkatkan bahan organik, nitrogen dan KTK tanah. Meningkatnya secara nyata kandungan bahan organik, nitrogen dan KTK tanah, pengaruh cara pembukaan lahan erat kaitan dengan peningkatan kandungan bahan organik tanah itu sendiri. Dengan persiapan lahan tanpa dibakar akan

meninggalkan lebih banyak bahan organik di permukaan tanah yang berasal dari sisa-sisa tanaman. Dari hasil pelapukan bahan organik tersebut akan dihasilkan nitrogen dan dapat meningkatkan KTK tanah. Peningkatan kandungan bahan organik, nitrogen dan KTK tanah juga nyata dengan cara pengolahan tanah (OTK dan OTP), terjadinya peningkatan tersebut disebabkan dengan pengolahan tanah maka bahan organik akan bercampur dengan tanah dan meningkatkan porositas tanah, sehingga sewaktu terjadinya hujan deras maka bahan organik dipermukaan tanah tidak hanyut karena aliran permukaan kecil. Sedangkan tanpa olah tanah kemungkinan hilangnya bahan organik tanah akan lebih besar.

Tabel 4. Perubahan sifat kimia tanah pengaruh cara pembukaan lahan dan pengolahan tanah.

Persiapan lahan	Bahan organik (%)	Nitrogen tanah (%)	KTK tanah (me/100 g)
Sifat tanah awal	1.40	0.18	10.22
Pembukaan lahan			
TB	1.88 a	0.17 a	10.30 a
TT	2.02 b	0.23 b	14.71 b
Pengolahan tanah			
TOI	1.66 a	0.16 a	11.86 a
OTK	2.01 b	0.22 b	13.02 b
OTP	2.19 b	0.23 b	14.13 b

Angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai

Pertumbuhan dan hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh kandungan air dalam massa tanah (Hillel, 1980). Disamping itu juga sifat-sifat mekanis tanah diantaranya kekompakan tanah. Cara pengolahan tanah (OTK dan OTP) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai, sedangkan cara pembukaan lahan secara tebang bakar (TB) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 5). Baiknya pertumbuhan

dan hasil tanaman kedelai didukung oleh adanya perbaikan sifat fisik tanah dengan adanya pengolahan tanah, diantaranya dengan menurunnya bobot isi dan ketahanan penetrasi tanah, serta meningkatnya pori tanah (total ruang pori, pori aerasi dan pori air tersedia) dan permeabilitas tanah. Disamping itu juga adanya perbaikan sifat kimia tanah diantaranya peningkatan kandungan bahan organik dan nitrogen tanah, serta kapasitas tukar kation.

Tabel 5. Pertumbuhan dan hasil Tanaman kedelai pengaruh cara pembukaan lahan dan pengolahan tanah.

Persiapan lahan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah potong (buah/tanaman)	Hasil biji (t/ha)
Pembukaan lahan			
TB	61.89 a	46.58 a	1.05 a
TT	64.58 b	50.18 a	1.03 a
Pengolahan tanah			
TOI	59.78 a	45.18 a	0.92 a
OTK	66.41 b	52.27 b	1.11 b
OTP	63.51 b	47.70 a	1.09 b

Angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Hubungan sifat fisik dan kimia tanah dengan hasil kedelai.

Hasil analisis untuk melihat hubungan antara sifat fisik dan kimia tanah (x) yang diamati dengan hasil kedelai (Y) dihasilkan persamaan garis lurus.

$$Y = -0.0723 + 0.0006 x_1^* + 0.0346 x_3^{**}$$

$$R^2 = 0.89$$

- Dimana : * = hubungan nyata
 ** = hubungan sangat nyata
 X1 = bobot isi tanah
 X3 = pori drainase cepat

Dari persamaan di atas terlihat hubungan yang nyata bobot isi tanah dan pori drainase cepat terhadap hasil kedelai. Hasil kedelai pada Oxisol di DAS Singkarak 89 persen mempunyai

keeratn hubungan dengan bobot isi dan pori drainase cepat tanah, dan 11 persen dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimia lainnya. Hal ini sejalan dengan hasil analisis sebelumnya (Tabel 2 dan 3). Bobot isi tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kandungan bahan organik, pengolahan tanah, dan struktur tanah. Begitu pula halnya dengan peningkatan pori drainase cepat (pori aerasi), dengan adanya bahan organik yang berasal dari sisa tumbuhan maka akan terbentuk pori tanah, hal ini sejalan dengan meningkatnya aktivitas mikroorganisme merombak bahan organik tersebut, sehingga akan terbentuk pori makro dan penurunan jumlah pori mikro.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tanah Oxisol DAS Singkarak mempunyai sifat fisik tanah berat dan agregat tidak stabil serta tingkat kesuburan tanah rendah.
2. Terdapat pengaruh nyata cara pembukaan lahan (TB dan TT), dengan tebang bakar akan menyebabkan bahan organik hilang dari permukaan tanah sehingga dapat menurunkan kandungan bahan organik tanah, meningkatkan bobot isi dan ketahanan penetrasi. Sedangkan pengaruh pengolahan tanah (OTK dan OTP) terhadap sifat fisik tanah antara lain menurunkan bobot isi dan ketahanan penetrasi, meningkatkan permeabilitas, pori aerasi dan pori air tersedia. Terhadap sifat kimia tanah pembukaan tanah secara tebang tanam, olah tanah konservasi dan olah tanah cara petani meningkatkan kandungan bahan organik tanah, nitrogen, dan kapasitas tukar kation, serta meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman).
3. Hasil seleksi model menunjukkan bahwa 89 persen hasil kedelai pada Oxisol DAS Singkarak mempunyai keceratan hubungan dengan bobot isi dan pori drainase cepat, sedangkan 11 persen dengan sifat fisik dan kimia lainnya.
4. Dari hasil penelitian ini dapat disarankan, untuk perbaikan sifat fisik dan kimia tanah Oxisol DAS Singkarak maka pembukaan lahan tidak dengan membakar sisa tanaman

dan tanah diolah sederhana atau olah tanah konservasi, dimana pengolahan hanya mencangkul tipis lapisan atas tanah guna memutuskan pori kapiler sehingga penguapan (evaporasi) dapat dikurangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. Konservasi tanah dan air. Institut Pertanian Bogor.
- Daywin, F. J. 1984. Mekanisasi pertanian dan pengembangan lahan pertanian. Makalah pada Pertemuan Mekanisasi Pertanian. WUAE Project - UNSRI, Palembang 7-26 Januari 1984.
- Hillel, D and E. Rawitz. 1968. Soil water conservation. In T. T. Kozlowski (Ed.), Water deficit and plant growth. Acad. Press, New York.
- Hillel, D. 1980. Application of soil physics. Acad. Press, New York.
- Kamaluddin, R. 1990. Program pengembangan wilayah di sekitar danau Singkarak, Sumatera Barat. Hal 23-28. Prosiding Komunikasi Ilmiah Pengembangan Tanaman Industri dan Perkebunan pada lahan kritis sekitar Danau Singkarak, Sumatera Barat. Solok 5-6 September 1990. Puslitbangri. Bappeda Tk. I Sumbar.
- Pusat Penelitian Tanah 1986. Peta tanah tujau Kabupaten Padang Pariaman, Agem, Tanah Datar, Solok dan Sawahlunto Sijunjung. Pusat Penelitian Tanah, Bogor.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 1990. Penuntun analisis tanah. Latihan Teknik Analisa Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Tgl 5 Nopember - 4 Desember 1990. Badan Litbang Pertanian.
- Sarief, S. 1988. Fisika tanah dasar. Bagian Ilmu Tanah. Fak. Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Shaffer, R. L. and C. E. Johnson. 1985. Changing soil condition the soil dynamics of soil tillage. In Predicting tillage effect of soil physical properties and processes. ASA. Spec. Publ. Amer. Soc. Agron. Soil Sci. Soc. Am., Madison-Wisconsin, 44: 13-28.