



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

PEMETAAN BEBERAPA SIFAT FISIKA TANAH DI KECAMATAN MALALAK KABUPATEN AGAM

SKRIPSI



**DEDDY TRI EKA PUTRA
06113020**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

**PEMETAAN BEBERAPA SIFAT FISIKA TANAH DI
KECAMATAN MALALAK KABUPATEN AGAM**

Oleh :

**DEDDY TRI EKA PUTRA
06113020**

SKRIPSI

**SEBAGAI SALAH SATU SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH GELAR
SARJANA PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

**PEMETAAN BEBERAPA SIFAT FISIKA TANAH
DI KECAMATAN MALALAK KABUPATEN AGAM**

OLEH

**DEDDY TRI EKA PUTRA
06 113 020**

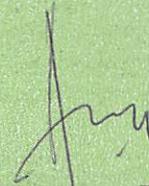
MENYETUJUI :

Dosen Pembimbing I



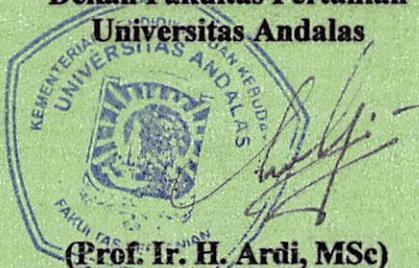
**(Prof. Dr. Ir. Azwar Rasyidin, MSc)
NIP. 195608231984031001**

Dosen Pembimbing II



**(Ir. Asmar, MS)
NIP. 195301211984031002**

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



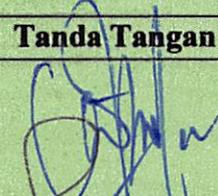
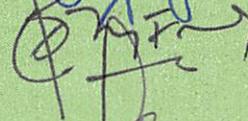
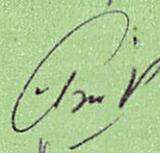
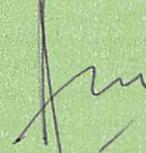
**(Prof. Ir. H. Ardi, MSc)
NIP. 195312161980031004**

**Ketua Jurusan Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



**(Dr. Ir. Darmawan, MSc)
NIP. 196609011992031003**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 2 Mei 2012.

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Dr. Ir. Adrinal, MS		Ketua
2	Dr. Ir. Yulnafatmawita, MSc		Sekretaris
3	Prof. Dr. Ir. Amrizal Saidi, MS		Anggota
4	Prof. Dr. Ir. Azwar Rasyidin, MSc		Anggota
5	Ir. Asmar, MS		Anggota



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sujud syukur ku kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah Engkau berikan kepada ku, semoga jalan hidup ku penuh dengan ridho Mu. Amin ya rabbal alamin...

Dari lubuk hati yang paling dalam, ku persembahkan karya kecil ku ini buat kedua orang tua ku tercinta yaitu Ayahanda Baikuni (Alm) dan Ibunda Ernawati serta nenek ku Anisah yang telah memberikan segenap daya upaya dan doa nya untuk ku, agar menjadi yang lebih baik. Terutama buat Ayahanda yang belum sempat aku bahagiakan. I love u Dad.

Untuk kakak ku Deby Erdriani dan Desy Suryani. Adik ku Pasha & Pipit.

Special for my Family Elviyana and Yusuf yg slalu memberikan semangat..

Untuk Malalak Surveyor (Jangguik, Juleha, Aji, Kitiank n Taim) senang bekerja sama dengan anda2 semua sehingga acara berjalan dengan lancar dan buat amaik07 yg telah ikut serta dalam pengambilan sampel penelitian ini, terimakasih atas bantuan saudara..

Untuk sahabat-sahabat yang tidak bisa ku lupakan : Amaik, Arul, Masboy, Pahen, Lauak, Apim', Pak Kost, Azmi Aia kacang tujin, Guys, Feri, Pak tile, Andi, Ajo ughang sakampuang ambo, kalo di sabuik sado e samo jo ambiaik absen mah..Buat partai lebay and partai busuak hati terimakasih atas partisipasi kalian...dan buat (Soil) 05 dan 07. Maaf bagi yg tidak tersebut jangan berkecil hati dulu, masih ada skripsi tmn2 yg lain. Semoga kita semua menjadi orang-orang yang beruntung di dunia dan akhirat kelak, amin ya rabbal alamin...

BIODATA

Penulis dilahirkan di Padang, Sumatera Barat pada tanggal 27 September 1988 sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, dari pasangan Baikuni dan Ernawati. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Negeri Percobaan Padang (1994 - 2000). Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di SLTP Negeri 7 Padang, lulus tahun 2003. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) ditempuh di SMK Negeri 5 Padang, lulus tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Program Studi Ilmu Tanah, Jurusan Tanah.

Padang, Mei 2012

Deddy Tri Eka Putra

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis hantarkan untuk Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **Pemetaan Beberapa Sifat Fisika Tanah Di Kecamatan Malalak**. Shalawat dan salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menegakkan dan memperjuangkan Islam sebagai agama keselamatan bagi seluruh umat manusia.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Bapak Ir. Burhanuddin, SU yang pernah menjadi pembimbing I saya, serta membimbing saya dalam menulis proposal penelitian ini. Dan rasa terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Azwar Rasyidin, M.Sc dan Bapak Ir. Asmar, MS selaku dosen pembimbing I dan Pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahannya dari penyelesaian proposal, dalam penelitian sampai penyusunan skripsi. Terima kasih juga disampaikan kepada dosen-dosen Jurusan Tanah, teman-teman dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya dibidang pertanian.

Padang, Mei 2012

D.T.E.P

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Lokasi Penelitian.....	4
2.2 Beberapa Sifat Fisika Tanah.....	4
2.3 Konsep Pemetaan	8
III. BAHAN DAN METODA	
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metoda penelitian.....	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Keadaan Umum Daerah Penelitian.....	17
4.2 Karakteristik Beberapa Sifat Fisika Tanah.....	18
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran.....	26
RINGKASAN.....	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	32

Daftar Gambar

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Komponen Sistem Informasi Geografis.....	10
2. Uraian Subsistem-subsistem Sistem Informasi Geografis.....	12

Daftar Tabel**Tabel**

1. Keunggulan SIG dibanding pekerjaan manual.....	10
2. Satuan Lahan di Kecamatan Malalak.....	14
3. Jumlah titik pengambilan sampel berdasarkan peta satuan lahan.....	15
4. Rata – rata curah hujan bulanan (cm/th), jumlah hujan dan curah hujan maksimum (cm/th) 1999-2008.....	18
5. Tekstur Tanah di Kecamatan Malalak.....	19
6. Permeabilitas Tanah di Kecamatan Malalak.....	20
7. Berat Volume Tanah di Kecamatan Malalak.....	21
8. Bahan Organik di Kecamatan Malalak.....	22

Daftar Lampiran

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	32
2. Data Curah Hujan.....	33
3. Alat & Bahan Yang Digunakan Selama Penelitian.....	34
4. Prosedur Pengambilan Sampel Tanah.....	36
5. Prosedur Penetapan Sifat-Sifat Fisik Tanah.....	37
6. Kriteria Sifat Fisika.....	41
7. Diagram segitiga tekstur USDA.....	42
8. Peta Topografi Kecamatan Malalak.....	43
9. Peta Lereng Kecamatan Malalak.....	44
10. Peta Penggunaan Lahan.....	45
11. Peta Geologi Kecamatan Malalak.....	46
12. Peta Tanah Kecamatan Malalak.....	47
13. Peta Satuan Lahan Kecamatan Malalak.....	48
13. Peta Sebaran Tekstur Kecamatan Malalak.....	49
14. Peta Permeabilitas Kecamatan Malalak.....	50
15. Peta Berat Volume Kecamatan Malalak.....	51
16. Peta Bahan Organik Kecamatan Malalak.....	52

PEMETAAN BEBERAPA SIFAT FISIKA TANAH DI KECAMATAN MALALAK KABUPATEN AGAM

ABSTRAK

Penelitian mengenai Pemetaan Beberapa Sifat Fisika Tanah di Kecamatan Malalak Kabupaten Agam dilaksanakan dari bulan Juli sampai dengan November 2011. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan dan memberikan informasi tentang sebaran sifat fisika tanah yang diharapkan berguna sebagai acuan untuk pengelolaan lahan pada Kecamatan Malalak Kabupaten Agam. Penelitian ini dilakukan dengan metoda survai, yang merupakan suatu rangkaian penelitian yang terdiri dari persiapan, pra survai, survai utama, analisis tanah di laboratorium dan pengolahan data. Pengambilan sampel tanah dilakukan berdasarkan pada satuan peta lahan (SPL) yang merupakan hasil dari overlay antara peta lereng dan peta jenis tanah. Dari hasil penelitian diperoleh tekstur tanah dengan kriteria lempung berdebu pada satuan peta 1, satuan peta 2, 4 dan 6 dengan kriteria lempung. Pada satuan peta 3 dan 5 memiliki tekstur tanah lempung liat berpasir dan pada satuan peta 7 lempung berliat. Nilai permeabilitas tanah pada satuan peta 1 dan 2 sedang - cepat, 3 dan 7 lambat - sedang dan 4, 5 dan 6 sedang. Nilai berat volume tanah di Kecamatan Malalak termasuk dalam kriteria sedang dengan nilai 0,85 sampai dengan 0,87 g/cm³ terdapat pada satuan peta 1,2,3,4,6 dan 7. Sedangkan pada berat volume dengan kriteria tinggi memiliki nilai 1,01 g/cm³ terdapat pada satuan peta 5. Kandungan bahan organik tanah pada daerah penelitian ini dikategorikan sedang sampai tinggi. Bahan organik dengan kriteria tinggi terdapat pada satuan peta 1 dan 2. Sedangkan dengan kriteria rendah terdapat pada satuan peta 3 s/d 7.

**THE MAPPING OF SOME SOIL PHYSICAL
IN MALALAK SUB-DISTRICT, AGAM
DISTRICT.**

ABSTRACT

The study on mapping of some soil physical properties in Malalak Sub-District, Agam District had been conducted from July to November 2011. The purpose of this study was to map and provide information about the distribution of soil physical properties. The data resulted were expected to be useful as a reference land management in Malalak Sub-District, Agam District. The study was conducted by survey method that consisted of a series of preparatory studies, pre-survey, primary survey, soil analysis in the laboratory and data processing. Soil Samples were taken based on land unit resulted from overlay between slope map and soil type map. Based on the results obtained the soil texture was silt loam on land unit 1. Loam on land unit 2, 4 and 6. Sandy clay loam on land unit 3 and 5 and clay loam on land unit 7. Soil permeability value on the land unit 1 and 2 was medium - fast, on land unit 3 and 7 was slow - medium and 4, 5 and 6 was medium. The bulk density in Malalak Sub-District belonging to medium criteria with 0.85 to 0.87 g/cm³ was found on the land unit 1, 2, 3, 4, 6 and 7. Bulk density with the value 1.01 g/cm³ was found on the land unit 5. Soil organic matter content in the study area was considered in medium to high criteria. The high criteria of the organic materials was found on the land unit 1 and 2. Meanwhile the organic materials with low criteria was found in the land unit 3 until 7.

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga merupakan alat produksi pertanian. Dalam menjamin pertumbuhan yang optimal dari suatu tanaman maka diperlihatkan keseimbangan antara faktor-faktor yang menunjang pertumbuhan tanaman yang terdapat dalam tanah. Faktor yang sangat penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah keadaan sifat fisika tanah.

Dalam keadaan tertentu faktor-faktor pembentuk tanah dapat menciptakan suasana lingkungan yang berbeda-beda. Sifat-sifat bahan induk tanah dapat menentukan cepat atau lambatnya pelapukan batuan menjadi tanah. Hal ini berpengaruh sekali terhadap proses-proses yang terjadi di dalam tanah. Selain itu, berbedanya tipe penggunaan lahan dan kemiringan lahan dapat menyebabkan berbedanya sifat fisika tanah. Hal ini berhubungan dengan manajemen yang diberikan pada suatu lahan, misalnya bila lahan hutan yang dialih fungsikan menjadi lahan perkebunan akan memberi pengaruh erosi dan aliran permukaan yang lebih kecil bila dibandingkan dengan tanaman semusim. Oleh karena itu, penggunaan lahan harus diperhatikan karena akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap sifat fisika tanah.

Kekokohan dan kekuatan pendukung, drainase dan kapasitas penyimpanan air, plastisitas, kemudahan ditembus akar, aerasi dan penyimpanan hara tanaman semuanya berkaitan erat dengan kondisi fisika tanah (Foth, 1994). Rusman (1983) menyatakan bahwa kepekaan atau ketahanan tanah terhadap erosi dan longsor berbeda dan ditentukan oleh sifat fisika tanah seperti tekstur tanah, struktur tanah, kandungan bahan organik, permeabilitas tanah, dan praktek penggunaan lahan.

Kecamatan Malalak merupakan sebuah kecamatan yang terdapat di Kabupaten Agam. Secara Geografis Kecamatan ini berada antara 100° 13' 21" BT sampai 100° 19' 53" BT dan 0° 20' 34" LS sampai 0° 29' 30" LS, dengan ketinggian tempat (elevasi) berkisar dari 450 sampai 2750 meter dari permukaan laut (dpl). Berdasarkan Peta Geologi Lembar Padang (Kastowo *et al*, 1996), daerah ini disusun oleh aliran lava andesit dan tufa batu apung erupsi Maninjau.

Saidi (2006) melaporkan bahwa bahan induk batu apung ini menghasilkan tanah yang mudah menyerap air dan mudah untuk melepaskan air. Hal ini akan dapat menyebabkan sifat fisik tanah menjadi kurang baik, karena tanah selalu mudah jenuh air. Berdasarkan data curah hujan dari Stasiun Klimatologi Sicincin Padang Pariaman, daerah ini mempunyai curah hujan yang tinggi lebih besar dari 3000 mm/tahun dengan keadaan topografi yang bergunung serta kelerengan yang beragam mulai dari kelas lereng landai (8%-15%) sampai dengan sangat curam (60%-100%). Kondisi tanah dengan topografi demikian sangat peka terhadap gangguan atau perubahan dari luar seperti hujan yang dapat menyebabkan terjadinya erosi dan longsor akibat aktivitas budidaya yang intensif sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan sifat fisik tanah seperti tekstur, bahan organik dan permeabilitas tanah.

Jika kandungan bahan organik rendah, maka tanah ini mudah hancur akibat pukulan butir hujan dan mengakibatkan erosi yang besar atau longsor. Tanah yang berasal dari pelapukan batuan yang berada di atas batuan kedap air pada daerah perbukitan dan pegunungan dengan kemiringan yang sedang hingga terjal berpotensi mengakibatkan tanah longsor pada musim hujan dengan curah hujan yang tinggi (Sani, 2006).

Masalah utama dalam pengelolaan dan monitoring suatu kawasan atau wilayah adalah adanya keterbatasan akan ketersediaan informasi (data) yang ada dan terkini (*up to date*). Saat ini dengan berkembang pesatnya sistem informasi, khususnya dalam hal ini informasi spasial maka kendala keberadaan informasi untuk kepentingan pengelolaan suatu wilayah dapat sedikit terselesaikan. Untuk dapat mengerti dengan baik tentang potensi tanah dan daya dukung lahan pada suatu wilayah diperlukan antara lain informasi sumberdaya lahan (tanah dan iklim) serta metoda penafsiran data lahan ke dalam parameter-parameter potensi tanah atau evaluasi potensi lahan yang standar dan baku. Salah satu sumber informasi yang dapat digunakan adalah informasi yang diperoleh dari penerapan teknologi sistem informasi geografis (SIG).

Untuk lebih mengetahui informasi tentang karakteristik sifat-sifat fisika tanah (tekstur, permeabilitas, bahan organik dan berat volume) dan belum adanya peta sebaran sifat fisika tanah di kecamatan Malalak dengan luas daerah 10.441

ha, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pemetaan Beberapa Sifat Fisika Tanah di Kecamatan Malalak Kabupaten Agam”**.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah : (1) Untuk mengetahui sifat – sifat fisika tanah pada masing – masing satuan lahan di kecamatan Malalak Kabupaten Agam. (2) Untuk memetakan sifat-sifat fisika tanah (tekstur, permeabilitas, bahan organik dan berat volume) dengan skala 1 : 50.000 di kecamatan Malalak, Kabupaten Agam.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Lokasi Penelitian

Kecamatan Malalak adalah hasil pemekaran dari Kecamatan IV koto yang terletak di Kabupaten Agam. Kecamatan Malalak berbatasan langsung dengan Kecamatan IV Koto di sebelah utara, Kabupaten Tanah Datar disebelah timur, Kecamatan Tanjung Raya di sebelah barat dan Kabupaten Padang Pariaman di sebelah selatan. Luas wilayah sebesar 10.441 ha dengan ketinggian tempat berkisar 450 - 2750 meter diatas permukaan laut. Wilayah kecamatan Malalak dialiri oleh beberapa sungai, antara lain Batang Manggau, Batang Marambuang, Sungai Janiah, Batang Tina/Lurah Papo, Batang Malanca, Batang Karak Pipih, Batang Malalak dan Batang Lambah. Aliran sungai tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat sekitarnya sebagai pendukung usaha pertanian dan keperluan lainnya. (BPS, 2008)

Kecamatan malalak berada di sekitar gunung Singgalang dan gunung Tandikat. Menurut Rasyidin (1999) bahwa lahan – lahan disekitar gunung Tandikat tergolong pada lahan yang masih memiliki tingkat kesuburan tinggi, karena lahan-lahan di daerah ini mendapat limpasan abu vulkanik yang berasal dari gunung api yang bisa menjadi sumber unsur hara, sehingga merupakan wilayah yang produktif untuk produksi pertanian. Umumnya penggunaan lahan yang dijumpai berupa hutan, sawah, kebun kayu manis dan kebun campuran. Dalam pengelolaannya penggunaan lahan ini akan mendapatkan perlakuan yang berbeda, yang nantinya akan memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap tanah. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Padang (Kastowo et al, 1996), daerah ini disusun oleh aliran lava andesit dan tufa batu apung dari Andesit Maninjau.

2.2 Beberapa Sifat Fisika Tanah dan Faktor yang mempengaruhinya

Sifat fisika tanah merupakan unsur lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap tersedianya air dan udara tanah, sehingga secara tidak langsung dapat mempengaruhi potensi tanah untuk berproduksi secara maksimal. Diantara sifat fisika tanah yang penting dan berpengaruh dalam usaha pertanian adalah tekstur, struktur, kelembaban tanah, berat volume tanah (BV), tingkat dekomposisi bahan

organik dan permeabilitas tanah. Disamping itu, kemampuan tanah untuk berproduksi juga dipengaruhi oleh lingkungan seperti iklim, topografi, kedalaman efektif dan drainase (Haridjaja, 1980).

Sifat fisika tanah juga memiliki peranan yang besar terhadap terjadinya aliran permukaan, erosi dan longsor. Tanah – tanah pasir lebih resisten terhadap erosi dibandingkan dengan tanah debu, karena tanah pasir mempunyai kapasitas infiltrasi yang lebih tinggi sehingga lebih sukar hanyut, dengan kondisi ini akan mempengaruhi sifat fisika yang ada pada daerah yang rentan terjadi erosi dan longsor (Kartasapoetra, 2000).

2.1.1. Tekstur Tanah

Tekstur adalah perbandingan relatif antara persentase fraksi pasir, debu dan liat dalam suatu massa tanah (Haridjaja, 1980). Tekstur tanah mempunyai peranan penting dalam menentukan sifat fisika tanah yang lain, beberapa sifat kimia dan biologi tanah yang dapat dihubungkan dengan tekstur tanah (Baver, 1972). Donahue (1977) menambahkan bahwa tekstur tanah dapat menentukan kecepatan absorpsi air, kemampuan memegang air, kemudahan pengolahan tanah, kemampuan menyediakan aerasi dengan baik bagi pertumbuhan tanaman dan mempengaruhi kesuburan tanah.

Menurut Luki (1995), pengamatan tekstur tanah dapat dilakukan dengan dua cara yaitu kualitatif dan kuantitatif. Pengamatan tekstur di lapangan (kualitatif) dilakukan dengan cara memijat tanah dengan jari dan untuk pengamatan di lapangan tekstur tanah terbagi atas kasar, agak kasar, sedang, agak halus dan halus. Sedangkan pengamatan tekstur di laboratorium (kuantitatif) yaitu dengan cara membandingkan antara fraksi pasir, debu dan liat dengan menggunakan metoda pipet dan ayakan (Yulnafatmawita, 2004).

Aisyah (1986) menjelaskan bahwa tekstur juga mempengaruhi tata air di dalam tanah berupa kecepatan infiltrasi, penetrasi dan kemampuan peningkatan air tanah. Besarnya partikel tanah akan mempengaruhi permeabilitas tanah. Tanah dengan kandungan partikel halus lebih banyak, akan mempunyai permeabilitas tanah yang lebih lambat jika dibandingkan dengan tanah yang berpartikel lebih besar, sebab keadaan partikel tanah ikut mempengaruhi keadaan air dan laju air di dalam tanah.

Tanah – tanah dengan tekstur kasar seperti pasir tahan terhadap erosi karena butir – butir yang besar tersebut akan memerlukan banyak tenaga untuk terangkut atau tererosi. Demikian pula dengan tekstur liat, tahan terhadap erosi karena daya kohesi yang kuat dari liat tersebut sehingga gumpalan – gumpalannya sukar hancur. Sedangkan tekstur tanah yang paling peka terhadap erosi adalah debu, oleh karena itu makin tinggi kandungan debu dalam tanah, maka tanah makin peka terhadap erosi (Hardjowigeno, 2007).

Pembagian kelas tekstur ini penting dilihat dari segi fisik kesuburan dan pengolahan tanah. Menurut Utomo (1985), terdapat tiga tekstur utama tanah, yaitu tekstur pasir (*sand*), debu (*silt*) dan liat (*clay*). Tanah dikatakan bertekstur pasir jika kandungan fraksi pasirnya $> 70\%$. Tanah yang termasuk tekstur ini mempunyai kemampuan menahan air dan hara rendah, aerasinya baik, kemampuan mengalirkan baik dan cepat.

2.1.2. Permeabilitas Tanah

Permeabilitas adalah sifat yang menyatakan laju pergerakan suatu zat cair melalui suatu media berporinya adalah tanah itu sendiri. Permeabilitas ini ada dua macam yaitu permeabilitas pada tanah jenuh air adalah laju pergerakan air di dalam tanah yang seluruh pori-pori diisi oleh air, sedangkan bila tidak seluruhnya diisi air, tetapi sebagian terisi oleh udara disebut permeabilitas tidak jenuh (Kesumaningwati, 2005).

Permeabilitas tanah menurut Lembaga Penelitian Tanah (1979) secara kuantitatif adalah sebagai kecepatan Bergeraknya cairan pada suatu media berpori dalam keadaan jenuh, dimana dalam hal ini sebagai cairan adalah air dan media berpori adalah tanah. Perbedaan permeabilitas dipengaruhi oleh tekstur, struktur dan lubang – lubang hasil kegiatan biologi tanah. Tanah yang bertekstur liat meskipun jumlah porinya lebih banyak, tapi karena ukurannya lebih kecil sehingga pori kapilernya sedikit, maka permeabilitasnya lambat (Burhanuddin, 1979).

Menurut Sarief (1985) Tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi memiliki permeabilitas yang tinggi, begitu juga pada tanah yang komunitas pori yang besar akan memiliki permeabilitas yang tinggi. Struktur tanah juga menentukan atau mempengaruhi permeabilitas tanah dimana tanah yang

berstruktur gembur permeabilitasnya lebih cepat dibandingkan dengan yang berstruktur padat. Faktor yang mempengaruhi permeabilitas tanah antara lain, tekstur tanah, dalam hal ini pori tanah yang secara langsung berpengaruh terhadap mudah tidaknya air bergerak di dalam tanah. Struktur tanah pengaruhnya terhadap tingkat permeabilitas tanah, dimana semakin gembur tanah gerakan air akan cepat terjadi, dibanding dengan tanah pejal atau gumpal (Arsyad,1989).

Permeabilitas tanah mempengaruhi tingkat erosi tanah, apabila permeabilitas lambat maka tingkat erosi akan lebih tinggi seperti pendapat Hardjowigeno (2007) apabila permeabilitas lebih cepat maka air mudah meresap kedalam tanah, sehingga aliran permukaan kecil. Akibatnya erosi yang terjadi juga kecil.

2.1.3. Bahan Organik Tanah

Bahan organik tanah dapat didefinisikan sebagai sisa sisa tanaman dan hewan di dalam tanah pada berbagai pelapukan dan terdiri sari baik yang masih hidup maupun yang sudah mati. Bahan organik dalam tanah dapat berfungsi atau dapat memperbaiki baik pada sifat kimia, fisika maupun biologi tanah, sehingga ada sebagian ahli mengatakan bahwa bahan organik dalam tanah tidak dapat tergantikan (Foth, 1989) Bahan organik yang letaknya dipermukaan tanah bertujuan untuk menghalangi penguapan dan menahan curah hujan langsung yang dapat mengikis permukaan tanah dan mengakibatkan pencucian unsur-unsur hara, sedangkan bahan organik yang sedang melapuk adalah suatu proses pelapukan yang membutuhkan energi yang cukup tinggi (Sarief, 1985).

Menurut Supirin (2002), bahan organik berperan penting dalam pencegahan terjadinya erosi, antara lain dapat memperbaiki aerasi tanah dan mempertinggi kapasitas air tanah. Peranan bahan organik dalam pengendalian tata air tanah antara lain : (1) dapat memperbaiki peresapan air ke dalam tanah, (2) mengurangi aliran permukaan, (3) mengurangi perbedaan kandungan air dalam tanah antara musim hujan dan musim kemarau. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Hardjowigeno (2004) bahwa bahan organik berpengaruh terhadap sifat fisika tanah, dimana bahan organik tanah dapat mendorong meningkatnya daya menahan air dan mempertinggi jumlah air yang tersedia untuk kehidupan pertumbuhan.

2.1.4 Berat Volume (BV)

Berat volume (BV) tanah adalah ukuran suatu kepadatan tanah. Makin tinggi BV, maka tanah akan semakin padat dan makin sulit ditembus akar tanaman karena selama pemadatan, ruang pori besar antar agregat yang pertama hilang, jika kekuatan pemadatan cukup besar, maka terjadi penghancuran agregat. Oleh karena itu, dominasi ruang – ruang pori kecil pada tanah yang dipadatkan menghasilkan infiltrasi, drainase air lambat, aerasi berkurang retensi meningkat terhadap pertumbuhan akar tanaman (Saidi, 2006). Dengan demikian akan menyebabkan sulit dalam proses pengolahannya.

Nilai dari berat volume dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya pengolahan tanah, bahan organik, pemadatan oleh alat – alat pertanian, tekstur, struktur, kandungan air tanah dan lain – lain. Nilai ini banyak dipergunakan dalam perhitungan – perhitungan seperti dalam penentuan kebutuhan air irigasi, pemupukan, pengolahan tanah dan lain – lain (Sarief, 1980).

BV adalah berat tanah dibagi volume tanah dalam keadaan utuh yang dinyatakan dengan persamaan :

$$BV = Mt/Vt$$

BV = berat volume

Mt = Massa tanah

Vt = Volume tanah ($\pi r^2 t$)

2.3 Konsep Pemetaan

Peta satuan lahan dan tanah dapat membantu mengidentifikasi potensi sumber daya lahan dengan memberikan informasi mengenai keadaan bentukan lahan, lereng, ketinggian tempat, jenis tanah dan luasnya dari masing-masing satuan lahan yang didelineasi dan diidentifikasi berdasarkan hasil interpretasi citra penginderaan jauh dan pengecekan di lapangan. Namun sampai saat ini masih dijumpai adanya kendala yaitu pihak pengguna/perencana di daerah masih merasa kesulitan dalam menggunakan dan menginterpretasikan peta satuan lahan dan tanah untuk tujuan perencanaan penggunaan lahan spesifik di daerah (Subardja *et al.*, 1993).

Peta yang harus dipersiapkan pada awal survei adalah peta topografi sebagai peta dasar. Kemudian peta tanah, peta geologi, peta geomorfologi dan peta lainnya perlu dipersiapkan (Abdullah, 1993). Kombinasi antara peta hasil

survei di lapangan dan data analisis dari laboratorium dapat dikerjakan dengan sistem informasi geografi. Sistem informasi geografi sendiri merupakan suatu sistem informasi yang dapat memadukan antara data grafis dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geografis di bumi (georeference). Dengan menggunakan sistem informasi geografi data dapat digabungkan, diatur, dianalisis sehingga didapatkan suatu hasil (output) yang dapat dijadikan pedoman dalam pengambilan suatu keputusan atau kesimpulan pada masalah yang berkaitan dengan geografi. Dalam membuat sistem informasi geografi diperlukan tiga proses, yaitu : (1) Input, dengan cara melakukan entry data, (2) Analisis kegiatan membuat peta tematik, (3) Output, hasil analisis berupa peta-peta tematik (Fiantis, 2003).

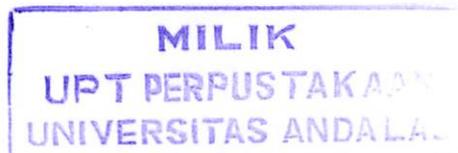
2.3.1 Pemetaan Dengan Sistem Informasi Geografis

Secara garis besar ada tiga macam data dalam sistem informasi geografi yaitu : (1) data grafis yang terdiri dari data raster yang merupakan semua data digital yang didapatkan dalam hasil scanning yang belum dalam format vektor, selanjutnya data digital yaitu data hasil digitasi yang telah dilengkapi data teks dan atribut lainnya (2) data tabular adalah data-data selain data grafis yang berupa data pendukung berupa teks, angka symbol, dan lainnya (3) data vektor yang telah memiliki koordinat x dan y dan telah dilengkapi dengan data atau informasi objek (Fiantis,2003).

Pengertian informasi geografis adalah informasi mengenai tempat-tempat yang terletak di permukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak di permukaan bumi dan informasi mengenai keterangan-keterangan atau atribut yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diketahui. Objek-objek dan fenomena-fenomena dimana lokasi geografis itu berada penting dianalisis demi pengambilan keputusan-keputusan atau demi kepentingan-kepentingan tertentu (Yousman, 2004).

Ada beberapa proses dalam SIG, yaitu :

1. Input (masukan).
2. Manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data).
3. Analisis dan manipulasi.
4. Output (keluaran).



SIG dapat mempresentasikan dunia nyata (real world) pada layar computer seperti pada lembaran peta kertas. SIG mempunyai kekuatan dan fleksibilitas lebih dari lembaran peta.

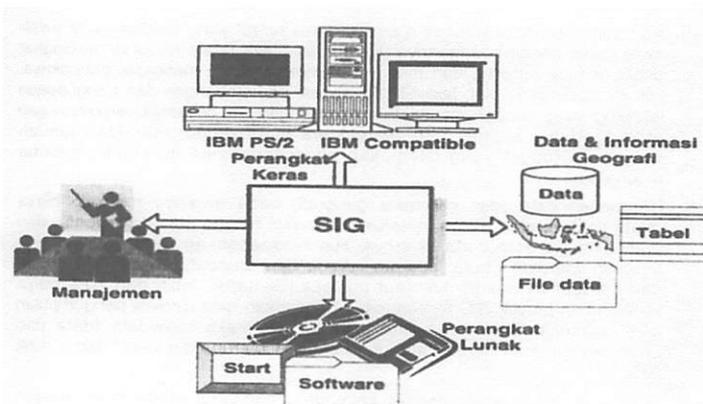
Beberapa keunggulan SIG dibanding pekerjaan manual dapat dilihat pada table berikut ini.

Tabel 1. Keunggulan SIG dibanding pekerjaan manual

Faktor Pemanding	SIG	Pekerjaan Manual
Penyimpanan	Basis data digital	Skala dan standar berbeda
Pemanggilan kembali	Menggunakan komputer	Cek manual
Pemutakhiran	Sistematis	Mahal dan memakan waktu
Analisis overlay	Sangat cepat	Memakan waktu dan tenaga
Analisis spasial	Mudah	Rumit
Display	Murah dan cepat	Mahal

Sumber : Yousman (2004)

Sistem Informasi Geografi adalah suatu sistem yang terdiri dari perangkat keras (hardware), berupa komputer dan perangkat lunak (software), yaitu program untuk dapat merekam data spasial, menyimpan, memunculkannya kembali, menganalisis, dan menyajikan informasi dari data spasial tersebut dalam bentuk peta, gambar, grafik, atau tabel (Hidayat, 1990). Mengenai komponen-komponen yang digunakan dalam GIS dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen Sistem Informasi Geografis (Prahasta, 2002).

Konsep sistem informasi memang sudah hadir sebelum teknologi komputer berkembang pesat seperti pada saat ini. Dengan demikian, sistem informasi yang berkembang pertama kali adalah sistem informasi yang tidak berbasis (mendapat dukungan) komputer. Jumlah sistem informasi ini secara

alamiah makin hari makin meningkat sehingga tak terkendali, sehingga pada saat teknologi komputer hadirpun, tidak semua sistem informasi ini siap untuk diadaptasikan dengan sistem komputer. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti : jumlah sistem informasi yang cukup banyak, dana yang terbatas, karakteristik sistem informasi sangat sederhana (kompleksitas relatif rendah), potensi pengguna sistem informasi relatif tidak tinggi, kebutuhan kecepatan akses data tidak terlalu dipentingkan, kompleksitas organisasi relatif rendah, sistem informasi bersifat manual hingga semi otomatis (dengan bantuan alat bantu mekanik dan elektronik selain komputer dan *peripheral*-nya) dan tetap mempertahankan tenaga manusia, dan sebab-sebab lainnya (Prahasta, 2002).

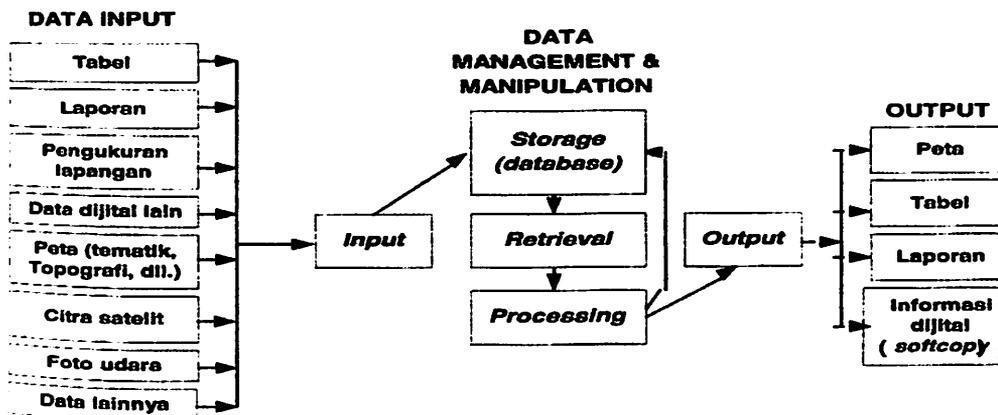
Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografis merupakan gabungan dari tiga unsur pokok: sistem, informasi dan geografis. Dengan demikian, pengertian terhadap ketiga unsur-unsur pokok ini akan sangat membantu dalam memahami SIG. Dengan melihat unsur-unsur pokoknya, maka jelas SIG merupakan salah satu sistem informasi, atau SIG merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur “informasi geografis”.

Prahasta (2002) menjelaskan bahwa SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut:

- a. Data Input : Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggungjawab dalam menkonversi atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.
- b. Data Output : Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *hardcopy* seperti : table, grafik, peta, dan lain-lain.

- c. **Data Management** : Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basisdata sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-*update*, dan diedit.
- d. **Data Manipulation & Analysis** : Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

Jika subsistem SIG di atas diperjelas berdasarkan uraian jenis masukan, proses, dan jenis keluaran yang ada di dalamnya, maka subsistem SIG juga dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Uraian Subsistem-subsistem Sistem Informasi Geografis (Prahasta, 2002).

III. BAHAN DAN METODA

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan mulai bulan Juni 2011 sampai bulan November 2011 bertempat di Kecamatan Malalak Kabupaten Agam, kemudian dilanjutkan dengan analisis tanah di laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Jadwal penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta topografi, peta lereng, peta geologi, peta penggunaan lahan, peta tanah dan peta satuan lahan skala 1 : 50.000. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat komputer dengan perangkat lunak MapInfo Professional, kertas HVS dan alat-alat tulis serta peralatan yang dibutuhkan dilaboratorium. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.3 Metoda Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan survai lapangan dan dilanjutkan dengan analisis di laboratorium. Metoda survai terdiri dari lima tahap yaitu : persiapan, pra survai, survai utama, analisis tanah di laboratorium serta pengolahan data dengan menggunakan MapInfo Professional versi 10.0.

3.3.1. Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan penyediaan peta topografi, peta lereng, peta geologi, peta penggunaan lahan, peta tanah dan peta satuan lahan yang berasal dari hasil tumpang tindih (*overlay*) peta lereng dengan peta tanah. Peta dasar yang digunakan untuk penelitian ini adalah peta topografi Kecamatan Malalak Kabupaten Agam dengan skala 1 : 50.000.

Tumpang tindih antara peta lereng dan peta tanah bertujuan untuk melihat pengaruh antara kondisi lereng dan jenis tanah terhadap sifat fisika tanah yang ada di Kecamatan Malalak.



Dari hasil tumpang tindih kedua peta tersebut, maka diperoleh 7 satuan lahan seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Satuan lahan di Kecamatan Malalak

Satuan lahan	Great group dominan	Keterangan		Luas	
		Kriteria lereng	% lereng	Ha	%
1	Dystrudepts	Sangat curam	60 - 100	2.098,40	15,78
2	Dystrudepts	Curam	45 - 60	4.733,30	46,50
3	Dystrudepts	Agak curam	15 - 30	2.506,00	25,10
4	Dystrudepts	Landai	8 - 15	659,40	5,59
5	Humudepts	Curam	45 - 60	191,10	1,91
6	Humudepts	Agak curam	15 - 30	273,60	2,73
7	Humudepts	Landai	8 - 15	225,70	2,25
Jumlah				10.441	100

Penyediaan data curah hujan di Kecamatan Malalak Kabupaten Agam. Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan yang diperoleh dari stasiun Klimatologi Sicincin, Padang Pariaman. Data curah huja di lampirkan pada lampiran 2.

3.3.2. Pra survai

Pada tahap ini dilakukan penjajakan awal daerah survai, lalu dilakukan pengukuran dan memplot batas-batas daerah survai, dan merencanakan titik pengamatan melalui pemboran pada peta perencanaan lokasi penelitian.

3.3.3. Survai Utama

Pada tahap survai ini dilakukan pengambilan sampel tanah perwakilan secara Proporsional Random sampling berdasarkan luas satuan lahan yaitu untuk areal < 300 ha diambil satu titik, 300 - 600 ha diambil dua titik, 600 - 900 diambil tiga titik, 900 - 1.200 diambil empat titik, 1.200 - 1.500 diambil lima titik dan > 1.500 ha diambil enam titik pengamatan dari setiap satuan lahan sebagai contoh tanah perwakilan. Untuk menentukan titik pengambilan sampel di lapangan digunakan peta topografi dan dibantu dengan menggunakan GPS (Global Positioning System).

Berdasarkan luas masing – masing satuan lahan, maka diperoleh 24 titik pengamatan, yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah titik pengambilan sampel tanah berdasarkan pada satuan lahan

No	Great Group Dominan	Jumlah titik pengamatan	Jumlah sampel tanah utuh	Jumlah sampel tanah komposit	Luas (Ha)
1	Dystrudepts	6	6	1	2.098,40
2	Dystrudepts	6	6	1	4.733,30
3	Dystrudepts	6	6	1	2.506,00
4	Dystrudepts	3	3	1	659,40
5	Humudepts	1	1	1	191,00
6	Humudepts	1	1	1	273,60
7	Humudepts	1	1	1	225,70
Jumlah		24	24	7	10.441

Sumber : Peta Satuan Lahan

Pengambilan contoh tanah dilakukan dengan dua cara yaitu pengambilan contoh tanah utuh dan contoh tanah terganggu . Pengambilan sampel tanah utuh dengan menggunakan ring sampel untuk analisis BV dan permeabilitas. Ring sampel yang digunakan berukuran tinggi 4 cm dan diameter 7 cm. Untuk pengambilan sampel tanah komposit untuk analisis tekstur dan C-organik diambil dengan menggunakan bor belgi. Cara kerja pengambilan contoh tanah tertera pada Lampiran 3.

3.3.4 Analisis Sampel Tanah di Laboratorium

Analisis Laboratorium meliputi analisis tekstur tanah dengan metoda ayak dan pipet, penetapan berat volume dengan metoda Gravimetrik, analisis bahan organik dengan metoda Walkley and Black dan analisis permeabilitas tanah dengan metoda Constant Head. Prosedur kerja selengkapnya ditampilkan pada lampiran 4.

3.3.5. Input Data dan Database

- a. Digitasi peta skala 1:50.000 dalam format segmen polygon, vektor dan raster.
- b. Pengkodean variabel-variabel dalam bentuk angka dan tujuan analisis data.
- c. Memasukkan data berupa tabel matrik antara satuan peta dan variabel-variabel terpilih.

3.3.6. Analisis Data

- a. Menyusun dan mengelompokkan variabel-variabel berdasarkan data lapangan.
- b. Mengolah data dan menginterpretasikannya secara manual.
- c. Digitasi dengan menggunakan MapInfo Professional versi 10.0.

3.3.7. Ouput Data

Output data berupa tabel dan peta dalam format raster. Tabel terdiri dari kolom-kolom hasil analisis. Peta terdiri dari hasil pendugaan, peta aktual dan peta hasil tumpang tindih tepat kedua peta tersebut.

3.3.8. Peta Yang Dihasilkan

- a. Peta tekstur tanah dengan skala 1 : 50.000
- b. Peta berat volume (BV) tanah dengan skala 1 : 50.000
- c. Peta permeabilitas dengan skala 1 : 50.000
- d. Peta bahan organik dengan skala 1 : 50.000

Data yang diperoleh dari lapangan dan di laboratorium disusun dalam suatu basis data dan dikelompokkan untuk menentukan masing – masing sifat fisika tanah (tekstur, berat volume, permeabilitas dan bahan organik). Untuk penarikan garis batas dari masing – masing sifat fisika tanah yang didapat mengacu pada peta satuan lahan dan hasil pengamatan tanah di lapangan serta hasil analisis. Sehingga nantinya akan menghasilkan empat jenis peta sifat fisika tanah seperti yang tersebut di atas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Daerah Penelitian

4.1.1 Letak dan Lokasi Daerah Penelitian

Secara administrasi Kecamatan Malalak merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Agam dengan luas 10.441 ha. Secara Geografis terletak pada koordinat $100^{\circ} 12' 40''$ sampai $100^{\circ} 19' 58''$ BT dan $0^{\circ} 21' 6''$ sampai $0^{\circ} 28' 34''$ LS, dengan ketinggian tempat berkisar antara 450 – 2750 meter di atas permukaan laut (BPS Kabupaten Agam, 2008).

4.1.2 Tanah

Untuk gambaran jenis tanah yang tersebar pada lokasi penelitian dapat dilihat pada peta tanah Kecamatan Malalak yang bersumber dari Puslitanak (1990) skala 1 : 250.000. Berdasarkan peta tersebut terdapat dua great group tanah dominan yaitu Dystrudepts dan Humudepts

Berdasarkan peta tanah Kecamatan Malalak jenis tanah Dystrudepts tersebar pada satuan lahan 1 – 4, sedangkan Humudepts tersebar pada satuan lahan 5 – 7. Tanah Inceptisols tersebar pada satuan fisiografis perbukitan dan Vulkan yang berada pada lereng bagian bawah Vulkanik. Menurut Hardjowigeno (2003) Inceptisols adalah tanah yang belum matang (immature) dengan perkembangan profil yang lebih lemah dibanding dengan tanah matang dan masih banyak menyerupai bahan induknya. Pembentukan tanah Inceptisols dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bahan induk yang sangat resisten, posisi dalam landscape yang ekstrim yaitu daerah curam atau lembah dan permukaan geomorfologi yang muda.

4.1.2 Iklim

Faktor iklim yang sangat berpengaruh terhadap erosi di daerah tropika basah adalah curah hujan. Berdasarkan sistem klasifikasi iklim menurut Mohr maka iklim di daerah penelitian ini termasuk ke golongan I_b (daerah basah). Kriteria yang digunakan adalah penentuan bulan kering, bulan lembab, dan bulan basah. Bulan kering yaitu bulan dengan curah hujan < 60 mm/bln, bulan lembab yaitu bulan dengan curah hujan 60-100 mm/bln, dan bulan basah yaitu bulan dengan curah hujan >100 mm/bln. Dari data yang diperoleh semua bulan

merupakan bulan basah karena curah hujannya lebih besar dari 100 mm. Data curah hujan ini berpedoman pada data yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Sicincin Padang Pariaman tahun 1999 – 2008 (lampiran 2). Data ini terdiri atas; rata-rata curah hujan bulanan (Rain), jumlah hari hujan (Days) dan curah hujan maksimum (max). Berdasarkan data tersebut, maka diperoleh rata-rata curah hujan bulanan (cm/th), jumlah hari hujan dan curah hujan maksimum (cm/th) seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata curah hujan bulanan (cm/th), jumlah hari hujan dan curah hujan maksimum (cm/th) 1999-2008

Case	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	juli	Agus	Sept	Okt	Nov	Des
Rain	34,02	17,7	22,87	28,33	19,5	21,01	24,31	23,28	32,16	33,82	41,88	39,14
Days	9,2	7,1	9,3	11,6	7,7	8,2	7,8	8,3	11,3	11,5	12	12,8
Max	6,72	4,69	3,99	5,5	4,43	4,91	4,41	5,08	6,16	5,0	5,75	6,72

Sumber : Stasiun Klimatologi Sicincin Padang Pariaman

4.1.4 Topografi

Berdasarkan penafsiran peta topografi skala 1:50.000 dan pengecekan di lapangan maka diperoleh beberapa kelas lereng antara lain lahan dengan topografi landai dengan luas 802 ha (7,68%), agak curam dengan luas 2.676 ha (25,63%), lahan dengan topografi curam dengan luas 4.994 ha (47,83%) dan lahan dengan topografi sangat curam dengan luas 1.969 ha (18,86%).

4.2 Karakteristik Beberapa Sifat Fisika Tanah

4.2.1 Tekstur tanah

Untuk hasil analisa tekstur tanah di Kecamatan Malalak dapat dilihat pada Tabel 5. Dari tabel dapat dilihat bahwa tekstur tanah pada berbagai kelas lereng beragam mulai dari lempung, lempung liat berpasir, lempung berliat, lempung berpasir dan lempung berdebu. Tekstur tersebut diperoleh dari hasil proyeksi dalam segitiga tekstur USDA pada Lampiran 7 yang didasarkan kepada perbandingan fraksi dan jumlah yang dominan pada massa tanah.

Tabel 5. Hasil analisis tekstur tanah di Kecamatan Malalak, Kabupaten Agam

Satuan Lahan No	Great group	Fraksi (%)			Kelas Tekstur
		pasir	Debu	Liat	
1	Dystrudepts	28,35	51,22	20,26	Lempung berdebu
2	Dystrudepts	41,05	40,48	18,87	Lempung
3	Dystrudepts	48,73	21,73	29,54	Lempung liat berpasir
4	Dystrudepts	36,25	40,41	23,34	Lempung
5	Humudepts	51,12	26,78	22,10	Lempung liat berpasir
6	Humudepts	43,24	36,65	20,11	Lempung
7	Humudepts	24,78	43,45	31,77	Lempung berliat

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa adanya perbedaan kelas tekstur pada setiap satuan lahan yang terdiri dari lempung berdebu, lempung, lempung liat berpasir dan lempung liat berpasir. Perbedaan tersebut diduga akibat proses pembentukan dan perkembangan tanah, bahan induk, curah hujan, topografi, organisme dan waktu. Sesuai dengan pendapat Soepardi (1983) bahwa sebaran fraksi-fraksi tanah dapat berbeda karena proses pembentukan dan perkembangan tanah berbeda, meskipun bahan induk, waktu dan curah hujan sama. Selain itu tekstur merupakan sifat fisik tanah yang sangat sukar mengalami perubahan dalam waktu singkat. Sehubungan dengan itu Darmawijaya (1990) menyatakan bahwa tekstur tanah merupakan sifat tanah yang relatif tetap.

Pada satuan lahan 5 terdapat fraksi pasir yang tinggi, ini disebabkan karena tanah ditutupi oleh vegetasi yang rapat dan beragam, sehingga kekuatan air hujan untuk menghancurkan partikel-partikel tanah berkurang dan juga dapat mengurangi kekuatan aliran permukaan yang menyebabkan fraksi-fraksi kasar seperti pasir sulit terangkut ke bagian bawah oleh aliran permukaan (*run off*). Rahim (2000) menyatakan bahwa tekstur lapisan olah tanah yang ditanami sering berubah, namun bukan oleh perubahan di dalam lapisan permukaan tersebut, tetapi oleh penghilangan lapisan tersebut dan perkembangan permukaan tanah baru dari horizon alami dibawahnya yang berbeda tekstur atau oleh penambahan horizon permukaan baru.

Tekstur tanah merupakan salah satu sifat fisika tanah yang tergolong sebagai penyebab terjadinya erosi dan longsor. Tanah bertekstur pasir dengan kekuatan agregatnya kurang kuat, apabila terjadi kelembaban tertentu dapat menyebabkan tidak stabilnya agregat tersebut. Sedangkan tanah dengan tekstur

lempung, apabila dalam keadaan lembab sulit untuk kering, kondisi ini menyebabkan volume tanah bertambah yang sangat menunjang terjadinya longsor (Kartasapoetra *et al*, 2000). Dengan tingginya tingkat curah hujan pada daerah ini menyebabkan sering terjadinya longsor pada daerah ini serta didukung dengan adanya kemiringan yang curam sampai dengan sangat curam pada daerah penelitian ini yang menyebabkan partikel – partikel yang lebih halus akan hanyut ke bawah, sehingga akan berpengaruh terhadap sebaran tekstur.

4.2.2 Permeabilitas tanah

Permeabilitas adalah sifat yang menyatakan laju pergerakan suatu zat cair melalui suatu media berporinya adalah tanah itu sendiri. Hasil penetapan permeabilitas tanah di Kecamatan Malalak disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis permeabilitas tanah di Kecamatan Malalak, Kabupaten Agam

Satuan Lahan No	Great group	Permeabilitas (cm/jam)	Kriteria*
1	Dystrudepts	15,59	Sedang – cepat
2	Dystrudepts	15,00	Sedang – cepat
3	Dystrudepts	5,16	Lambat – sedang
4	Dystrudepts	7,49	Sedang
5	Humudepts	8,30	Sedang
6	Humudepts	9,22	Sedang
7	Humudepts	4,68	Lambat – sedang

)* Sumber : LPT Bogor, 1979

Dari hasil analisis permeabilitas tanah di Kecamatan Malalak dapat terlihat ada perbedaan kriteria permeabilitas pada beberapa satuan lahan ini disebabkan oleh tekstur tanah, kandungan bahan organik dalam tanah, ukuran partikel tanah dan lubang – lubang kecil dari hasil kegiatan mikroorganisme dalam tanah. Liat yang memiliki ukuran partikel yang lebih halus dibandingkan dengan tekstur lainnya sehingga jumlah kapiler pada tanah bertekstur liat banyak. Sesuai dengan pendapat Sarief (1989) bahwa cepat lambatnya permeabilitas tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah, struktur tanah, bahan organik tanah dan porositas tanah. Semakin tinggi kandungan fraksi pasir, maka kemampuan tanah meloloskan air akan semakin cepat.

Dari hasil analisis di atas dapat terlihat bahwa kecepatan permeabilitas di kecamatan Malalak memiliki kriteria yang berbeda - beda. Pada satuan lahan 1 dan 2 kriteria permeabilitas tanahnya sedang - cepat, ini disebabkan oleh ukuran

partikel tanahnya lebih kasar. Pada satuan lahan 4 sampai 6 memiliki kriteria sedang, ini disebabkan oleh keadaan partikel tanah yang seimbang. Sedangkan pada satuan lahan 3 dan 7 memiliki kriteria permeabilitas lambat - sedang karena kandungan liat pada satuan lahan ini lebih tinggi.

Jika permeabilitas tanah tinggi maka kemungkinan terjadinya longsor akan semakin kecil, karena aliran air akan diteruskan kedalam tanah. Sedangkan pada permeabilitas lambat kecepatan tanah meloloskan air akan tertahan dalam tanah sehingga bisa menyebabkan tanah menjadi jenuh. Penjenuhan ini menyebabkan butir – butir tanah tertekan sehingga mengakibatkan massa tanah bergerak serta didukung dengan adanya pengaruh kemiringan lahan curam sampai dengan sangat curam pada daerah penelitian sehingga proses terjadinya longsor akan berlangsung semakin cepat.

4.2.3 Berat Volume Tanah (BV)

Berat volume (BV) tanah adalah ukuran suatu kepadatan tanah. Makin tinggi BV, maka tanah akan semakin padat dan makin sulit ditembus akar tanaman karena selama pemadatan, ruang pori besar antar agregat yang pertama hilang, jika kekuatan pemadatan cukup besar, maka terjadi penghancuran agregat.

Berat volume tanah dipengaruhi oleh tekstur, bahan organik dan pengolahan tanah. Sebagaimana pendapat Soegiman (1982) bahwa faktor yang mempengaruhi berat volume tanah adalah tekstur, struktur, bahan organik, pengolahan tanah dan kedalaman tanah. Hasil penetapan berat volume tanah di kecamatan Malalak disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis Berat volume tanah di Kecamatan Malalak, Kabupaten Agam.

Satuan lahan No	Great group	BV gr/cm ³	Kriteria*
1	Dystrudepts	0,86	Sedang
2	Dystrudepts	0,85	Sedang
3	Dystrudepts	0,86	Sedang
4	Dystrudepts	0,86	Sedang
5	Humudepts	1,01	Tinggi
6	Humudepts	0,87	Sedang
7	Humudepts	0,87	Sedang

)*Sumber : Hardjowigeno, 2003

Pada Tabel 7 di atas dapat dilihat hasil analisis berat volume tanah di Kecamatan Malalak dengan kriteria sedang sampai tinggi. Pada satuan lahan 1, 2,

3, 4, 6 dan 7 memiliki kriteria sedang. Ini disebabkan karena kandungan bahan organik pada satuan lahan tersebut lebih tinggi dari pada satuan lahan 5 yang memiliki kriteria berat volume tanah yang tinggi. Sebagaimana yang dijelaskan Sarief (1989) bahwa tanah yang mempunyai bahan organik yang tinggi akan mempunyai berat volume yang rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2003) bahwa apabila kandungan bahan organik tanah rendah, karena butiran sedikit sehingga tanah menjadi padat sehingga menyebabkan berat volume tanah menjadi tinggi.

Berdasarkan pada peta penggunaan lahan pada satuan 5, daerah ini memiliki penggunaan lahan tegalan, sehingga dapat berpengaruh pada berat volume pada satuan lahan ini. Lahan tegalan cenderung dianggap sebagai faktor yang akan memperburuk sifat fisik tanah seperti berat volume tanah. Apabila proporsi lahan tegalan lebih besar, maka luas lahan yang akan terbuka lebih luas, terutama pada waktu panen. Dengan demikian, jumlah lahan yang menerima pengaruh pukulan butir hujan langsung ke tanah lebih besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Saribun (2007), tingginya berat volume tanah pada lahan tegalan diduga akibat kurangnya tajuk tanaman yang menutupi permukaan tanah yang mampu menahan energi kinetik air hujan. Energi kinetik air hujan ini mampu memadatkan tanah melalui proses tumbukan butir-butir air hujan dengan tanah sehingga apabila terjadi pemadatan tanah, maka bobot isi menjadi lebih tinggi.

4.2.4 Bahan Organik Tanah

Hasil penetapan bahan organik tanah di Kecamatan Malalak disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis Bahan organik tanah di Kecamatan Malalak Kabupaten

Agam			
SP No	Great group	% BO	Kriteria*
1	Dystrudepts	11,43	Tinggi
2	Dystrudepts	12,65	Tinggi
3	Dystrudepts	4,85	Sedang
4	Dystrudepts	6,66	Sedang
5	Humudepts	6,22	Sedang
6	Humudepts	9,18	Sedang
7	Humudepts	4,82	Sedang

)* Sumber : LPT Bogor, 1979

Bahan organik tanah dapat didefinisikan sebagai sisa - sisa tanaman dan hewan di dalam tanah pada berbagai pelapukan. Bahan organik dalam tanah dapat berfungsi atau dapat memperbaiki tanah, baik pada sifat kimia, fisika maupun biologi tanah, sehingga ada sebagian ahli mengatakan bahwa bahan organik dalam tanah tidak dapat tergantikan (Foth, 1989).

Dari Tabel 8 diketahui bahwa kandungan bahan organik pada masing-masing satuan lahan berkisar antara 4,82 % sampai 12,65 %, kandungan bahan organik tanah pada daerah penelitian ini dikategorikan ke dalam kriteria sedang sampai tinggi, berdasarkan kriteria yang dikeluarkan oleh LPT (1979). Pada satuan lahan 1 dan 2 memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, ini disebabkan oleh penggunaan lahan pada satuan lahan ini adalah hutan yang terdapat vegetasi yang masih banyak dan rapat, sehingga serasah yang dihasilkan akan menjadi sumber bahan organik. Sesuai dengan pendapat Ahmad (1980) bahwa vegetasi yang tumbuh sangat mempengaruhi bahan organik. Selain itu pada lahan hutan, serasah yang menumpuk di atas permukaan tanah yang berada pada kondisi lembab karena kurangnya cahaya matahari yang langsung jatuh ke permukaan tanah, dengan kondisi tersebut kandungan bahan organik akan semakin tinggi.

Pada satuan lahan 3 s/d 7 dengan penggunaan lahan sawah, perkebunan rakyat dan tegalan terdapat kandungan bahan organik sedang lebih rendah dari satuan lahan 1 dan 2, karena penggunaan lahan yang intensif dan tidak seimbang bahan organik tanah yang keluar sewaktu panen. Selain itu bisa disebabkan karena tidak adanya pengembalian bahan organik tanah yang telah habis akibat pengolahan tanah yang intensif. Seperti pendapat Brady (1990) jumlah bahan organik di dalam tanah dapat berkurang hingga 35% untuk tanah yang ditanami secara terus menerus dibandingkan dengan tanah yang belum ditanami atau belum dijamah.

Rusman (1991) menambahkan bahwa pengolahan tanah yang intensif akan mempercepat penurunan kandungan bahan organik tanah karena pengolahan tanah merubah keadaan porositas yang dapat memperbaiki tata udara tanah. Dengan peredaran udara yang baik di dalam tanah dapat meningkatkan kelembaban tanah dan aktifitas mikroorganisme yang diperlukan untuk

perombakan bahan-bahan organik. Mikroorganisme membutuhkan bahan organik sebagai sumber energinya, maka dengan demikian oksidasi bahan organik akan semakin tinggi dengan pengolahan. Akibatnya, kandungan bahan organik tanah akan menurun seiring dengan waktu bila tidak ada penambahan bahan organik itu sendiri. Kandungan bahan organik yang rendah pada daerah ini dapat memicu pengaruhnya terhadap terjadinya longsor. Rendahnya kandungan bahan organik dapat mengurangi kemampuan tanah dalam mengikat air dan didukung dengan adanya kemiringan sangat curam (60%-100%) pada daerah penelitian ini. Karena bahan organik memiliki peranan yaitu memperbaiki peresapan air ke dalam tanah dan mengurangi aliran permukaan seperti pendapat yang dikemukakan oleh Hardjowigeno (2004) bahwa bahan organik tanah berpengaruh terhadap sifat fisika tanah dapat mendorong meningkatnya daya menahan air.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pemetaan beberapa sifat fisika tanah di Kecamatan Malalak Kabupaten Agam maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada lokasi penelitian terdapat empat kelas lereng, yaitu landai dengan luas 881 ha (8,14%), agak curam dengan luas 2.776 ha (25,65%), sangat curam dengan luas 5.094 ha (47,08%) dan sangat curam sekali dengan luas 2.069 ha (19,13%). Selain itu terdapat dua great group tanah dominan yaitu Dystrandeps dan Humitropepts. Terdapat tujuh satuan lahan yang merupakan hasil overlay dari peta lereng dan peta tanah.
2. Kelas tekstur tanah yang terdapat pada satuan lahan 1 lempung berdebu, satuan lahan 2, 4 dan 6 memiliki tekstur tanah lempung. Sedangkan pada satuan lahan 3 dan 5 memiliki tekstur tanah lempung liat berpasir dan pada satuan lahan 7 lempung berliat.
3. Nilai permeabilitas tanah pada satuan lahan 1 dan 2 sedang - cepat, 3 dan 7 lambat – sedang dan 4, 5 dan 6 sedang.
4. Nilai berat volume tanah termasuk dalam kriteria sedang dengan nilai 0,85 s/d 0,87 g/cm³ yang terdapat pada satuan lahan 1, 2, 3, 4, 6 dan 7. Sedangkan pada berat volume dengan kriteria tinggi memiliki nilai 1,01 g/cm³ terdapat pada satuan lahan 5.
5. Bahan organik pada masing – masing satuan lahan berkisar antara 4,85% sampai 12,65 %, kandungan bahan organik tanah pada daerah penelitian ini dikategorikan sedang sampai tinggi. Untuk satuan 1 dan 2 memiliki kriteria tinggi. Sedangkan kriteria sedang terdapat pada satuan lahan 3 s/d 7.

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dikemukakan di atas dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan lahan untuk tanaman pertanian. Pada satuan lahan dengan keadaan lereng sangat curam sebaiknya tetap dijadikan sebagai kawasan hutan lindung. Dengan melihat keadaan lokasi penelitian yang berada pada kelas lereng yang dominan sangat curam, sebaiknya dilakukan penelitian tentang prediksi erosi di Kecamatan Malalak ini.

RINGKASAN

Sifat fisika tanah sangat mempengaruhi terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Semakin bagus sifat fisika tanah maka pertumbuhan bagi tanaman akan semakin baik. Sifat sifat fisika tanah terdiri dari tekstur, struktur, kelembaban tanah, berat volume (BV) tanah, stabilitas agregat, total ruang pori (TRP), kematangan tanah, kandungan bahan organik, permeabilitas, plastisitas, pF (daya pegang air) dan konsistensi tanah.

Berbedanya tipe penggunaan lahan, jenis tanah dan kemiringan tanah menyebabkan berbedanya sifat fisika tanah. Hal ini berhubungan dengan manajemen yang diberikan pada suatu lahan. Oleh karena itu penggunaan lahan harus diperhatikan, karena penggunaan lahan akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap sifat fisika tanah. Perbedaan kemiringan tanah, jenis tanah serta penggunaan lahan akan menimbulkan perbedaan sifat fisika tanah. Begitu juga dengan faktor-faktor pembentuk tanah.

Kecamatan malalak merupakan sebuah kecamatan yang terdapat di Kabupaten Agam. Secara Geografis, Kecamatan Malalak ini berada antara $100^{\circ} 13' 21''$ BT sampai $100^{\circ} 19' 53''$ BT dan $0^{\circ} 20' 34''$ LS sampai $0^{\circ} 29' 30''$ LS, dengan ketinggian tempat (elevasi) berkisar ± 892 meter diatas permukaan laut (dpl). Berdasarkan Peta Geologi Lembar Padang, daerah ini disusun oleh aliran lava andesit dan tufa batu apung dari Andesit Maninjau.

Berdasarkan permasalahan diatas maka telah dilaksanakan penelitian dengan judul "Pemetaan Beberapa Sifat Fisika Tanah Di Kecamatan Malalak, Kabupaten Agam" yang bertujuan untuk mengetahui sifat – sifat fisika tanah pada masing – masing satuan lahan di kecamatan Malalak Kabupaten Agam.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metoda survai yang merupakan suatu rangkaian penelitian yang terdiri dari persiapan, pra survai, survai utama, analisis tanah di laboratorium, dan pengolahan data. Pengambilan sampel tanah dilakukan berdasarkan pada satuan peta lahan (SPL) yang merupakan hasil dari overlay antara peta lereng, dan peta tanah.

Dari serangkaian kegiatan analisis dan survai lapangan di Kecamatan Malalak, Kabupaten Agam dengan luas 10.441 ha maka diperoleh tujuh satuan lahan yang merupakan hasil overlay dari peta lereng dan peta tanah. Pada lokasi penelitian terdapat empat kelas lereng, yaitu landai dengan luas 802 ha (7,68%), agak curam dengan luas 2.676 ha (25,63%), sangat curam dengan luas 4.994 ha (47,83%) dan sangat curam sekali dengan luas 1.969 ha (18,86%). Selain itu terdapat dua great group tanah yaitu Dystrandeps dan Humitropepts.

Berdasarkan pengamatan di lapangan dan hasil analisis tanah di laboratorium bahwa tekstur tanah yang terdapat pada satuan peta 1 lempung berdebu, satuan peta 2, 4 dan 6 memiliki tekstur tanah lempung. Sedangkan pada satuan peta 3 dan 5 memiliki tekstur tanah lempung liat berpasir dan pada satuan peta 7 lempung berliat. Perbedaan tekstur tanah disebabkan oleh kondisi lereng dan pengaruh erosi.

Nilai berat permeabilitas tanah pada satuan peta 1 dan 2 sedang - cepat. Pada satuan lahan 3 dan 7 lambat - sedang. Sedangkan pada satuan lahan 4, 5 dan 6 memiliki permeabilitas dengan kriteria sedang. Nilai permeabilitas tanah di kecamatan Malalak dari sedang – cepat ini dipengaruhi oleh kondisi lereng yang dominan sangat curam. Sehingga butir – butir halus akan mudah hanyut dan tanah menjadi poros.

Pada satuan lahan 1, 2, 3, 4, 6 dan 7 memiliki kriteria sedang. Ini disebabkan karena kandungan bahan organik pada satuan lahan tersebut lebih tinggi dari pada satuan lahan 5 yang memiliki kriteria berat volume tanah yang tinggi. Berdasarkan pada peta penggunaan lahan pada satuan 5, daerah ini memiliki penggunaan lahan tegalan, sehingga dapat berpengaruh pada berat volume pada satuan lahan ini.

Pada satuan lahan 3 s/d 7 dengan penggunaan lahan sawah, perkebunan rakyat dan tegalan terdapat kandungan bahan organik sedang lebih rendah dari satuan lahan 1 dan 2, karena penggunaan lahan yang intensif dan tidak seimbang nya bahan organik tanah yang keluar sewaktu panen. Selain itu bisa disebabkan karena tidak adanya pengembalian bahan organik tanah yang telah habis akibat pengolahan tanah yang intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T. 1993. *Survey tanah dan evaluasi lahan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 172 hal.
- Ahmad, F. 1980. *Dasar Ilmu Tanah*. Proyek Peningkatan dan Pengembangan Perguruan Tinggi. Universitas Andalas. Padang. 91 hal.
- Aisyah. 1986. *Perbandingan Sifat-Sifat Fisika Tanah Andosol di Sumatera Barat*. Thesis Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 74 hal.
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Institut Pertanian Bogor (IPB Press). Bogor. 85 hal.
- Badan Pusat Statistik. 2008. *Kecamatan Malalak Dalam Angka Tahun 2008*. Kerjasama Kantor Camat Malalak dengan Dinas /Instansi Se Kecamatan Malalak
- Baver, L.D. 1972. *Soil Physics. Fourth Edition*. John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Brady, N.C. 1990. *The Nature and Properties Soils*. Macmillan Publishing Company. New York.
- Burhanuddin. 1979. *Pengaruh Beberapa Sifat Fisika Tanah Terhadap Pengelolaan Tanah, Air dan Masalahnya di Sumatera Barat*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 56 hal.
- Donahue, R.D. 1977. *Soil Introduction to Soil and Plant Growth. Fourth Edition* Prentice Hall, Inc. Englewood. Cliffs. New Jersey. 667 hal.
- Darmawidjaya, M. I. 1990. *Klasifikasi Tanah. Dasar Teori bagi Peneliti Tanah dan Pelaksanaan Pertanian di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 441 hal.
- Fiantis, D. 2003. *Modul Sistem Informasi Geografis*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 95 hal.
- Foth, H. D. 1989. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 360 hal
- Foth, H. D. 1994. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 782 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu tanah*. Akademik Pressindo. Jakarta. 286 hal.
- Hardjowigeno, S. 2004. *Ilmu tanah*. Akademik Pressindo. Jakarta. 253 hal.

- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu tanah*. Akademik Pressindo. Jakarta. 248 hal.
- Haridjaja, O. 1980. *Pengantar Fisika Tanah*. Institut Pendidikan Latihan dan Penuluhan Pertanian. IPB. Bogor. 78 hal.
- Hidayat, F. 1990. *Geographic Information System (GIS). Suatu Metoda Pendekatan Dalam Evaluasi Sumberdaya Lahan. (Geographic Information System, An Approach in Land Resource Evaluation)*. Dalam *Andalas Jurnal Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat*. Edisi Khusus Tahun II. Pro Pertanian. Padang.
- Kartasapoetra, G.A.G, Kartasapoetra dan M M. Sutejo. 2000. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Rineka Cipta. Jakarta. 194 hal.
- Kastowo, G. W. Leo, S. Gafoer, T. C. Amien. 1996. *Peta Geologi Lembar Padang, Sumatera*. Direktorat Pengembangan Geologi.
- Kesumaningwati, Roro. 2005. *Studi Beberapa Sifat Fisika Tanah Dan Perhitungan Debit Air Pada Areal Persawahan Di Dusun Margasari Desa Jembayan Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. Fakultas Pertanian*. Universitas mulawarman. Samarinda.
- Luki, U. 1995. *Fisika Tanah Dasar I (matrik Tanah)*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 124 halaman.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1979. *Penuntun Analisa Fisika Tanah*. Departemen Ilmu Tanah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 47 hal.
- Prahasta, E. 2002. *Kosep-konsef Dasar Sistem Informasi Geografi*. Informatika Bandung. Bandung.
- Rahim, S, E. 2000. *Pengendalian Erosi Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Bumi Aksara. Jakarta. 148 hal.
- Rasyidin, A. 1999. *Geomorfologi dan Jenis Tanah Pada Kawasan Lindung Padang Pariaman "Studi Kasus Kawasan Lindung Bukit Barisan I dan Hutan Register Singgalang-Tandikat"*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Rusman, B. 1983. *Hubungan Beberapa Sifat Fisika Tanah Dengan Erodibilitas Tanah*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 15 hal.
- Rusman, B. 1991. *Hubungan Beberapa Sifat Fisika Tanah dengan Erodibilitas Tanah*. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung
- Saidi, A. 2006. *Fisika Tanah dan Lingkungan*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 178 hal.
- Sani, M. 2006. *Bumi Indonesia*. <http://wordpress.com /2006/10/15/ Mengetahui Longsor>.
- Sarief, S. 1980. *Fisika Tanah dasar*. Bagian Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran. Bandung. 120 hal.

- Sarief, S. 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana Cetakan kedua. Bandung.
- Sarief, S. 1989. *Fisika-Kimia Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung. 220 hal.
- Saribun, D, S. 2007. *Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan dan Kelas Kemiringan Lereng Terhadap Bobot Isi, Porositas Total, dan Kadar Air Tanah Pada Sub-Das Cikapundung Hulu*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor. 36 hal.
- Soegiman. 1982. Ilmu tanah terjemahan ; *The Nature Properties of Soil*. Mac Milan Publishing inc. New York. 1974. PT. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 591 hal.
- Subardja, D, A. Priyono dan Rasta. 1993. *Potensi Sumber Daya Lahan Sumatera Barat. Dalam Prosiding Penerapan Hasil penelitian Sumber Daya Lahan di Sumatera Barat*.
- Supirin, M. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi. Yogyakarta. 193 hal.
- Utomo, W. H. 1985. *Dasar-Dasar Fisika Tanah*. Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian Jurusan Tanah. Malang
- Yulnafatmawita. 2004. *Buku Pegangan Mahasiswa untuk Praktikum (BPMP) Fisika Tanah (PNT 313)*. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Yousman, Y. 2004. *Sistem Informasi Geografis dengan MapInfo Profesional*. Penerbit Andi. Yogyakarta. 178 halaman.

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		Juni 2011	Juli 2011	Agustus 2011	September 2011	Oktober 2011	November 2011
1	Persiapan (studi literatur)						
2	Pra Survey						
3	Survey Utama						
4	Analisa Tanah di laboratorium						
5	Pengolahan Data						
6	Penulisan Progress report						
7	Penulisan Skripsi						

Lampiran 2. Curah hujan, hari hujan serta curah hujan maksimum rata-rata bulanan kecamatan Malalak dan sekitarnya (1999-2008)

Tahun	Case	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sept	Okt	Nof	Des
1999	RAIN	791	186	145	106	189	178	136	140	461	723	790	425
	DAYS	19	10	9	6	11	9	7	5	11	13	18	10
	MAX	97	45	35	42	37	47	35	44	57	92	78	68
2000	RAIN	107	25	126	205	248	298	156	267	317	381	864	511
	DAYS	4	2	6	9	7	8	9	10	13	13	13	9
	MAX	55	20	36	65	60	76	47	45	54	56	96	87
2001	RAIN	193	128	193	368	136	250	285	307	393	161	205	441
	DAYS	8	7	7	5	3	7	4	5	12	9	6	5
	MAX	44	42	38	88	65	64	90	92	57	43	54	105
2002	RAIN	358	343	326	196	171	165	356	324	295	345	425	525
	DAYS	6	8	11	12	9	7	9	6	11	12	16	15
	MAX	98	83	46	43	32	45	76	88	45	54	56	78
2003	RAIN	265	168	238	182	40	144	314	265	235	321	356	315
	DAYS	9	7	10	11	5	7	9	12	13	14	11	18
	MAX	47	39	40	44	20	33	42	33	35	41	48	58
2004	RAIN	375	186	203	555	139	156	118	55	132	324	410	232
	DAYS	11	8	10	20	9	11	9	8	13	15	13	19
	MAX	68	66	37	65	24	23	21	19	32	34	55	65
2005	RAIN	357	248	343	198	392	183	122	319	152	258	242	185
	DAYS	10	7	10	9	9	6	7	11	8	10	9	9
	MAX	65	63	56	38	77	55	43	61	23	45	47	33
2006	RAIN	317	170	233	274	254	290	291	282	422	325	471	418
	DAYS	9	6	9	10	8	7	8	8	11	10	11	13
	MAX	47	44	38	46	52	56	54	55	65	55	66	76
2007	RAIN	195	124	159	208	163	108	230	40	135	159	95	171
	DAYS	11	8	10	23	9	11	9	8	13	15	13	19
	MAX	44	34	29	43	31	38	43	15	44	33	17	24
2008	RAIN	444	192	324	541	218	329	450	328	674	384	330	651
	DAYS	5	8	11	11	7	9	7	10	8	9	10	11
	MAX	107	33	44	76	45	54	87	56	93	47	58	78
JUMLAH	RAIN	3402	1770	2287	2833	1950	2101	2431	2321	3216	3382	4188	3914
	DAYS	92	71	93	116	77	82	78	83	113	115	120	128
	MAX	672	469	399	550	443	491	441	508	616	500	575	672
RATA2	RAIN	340,2	177	228,7	283,3	195	210,1	243,1	232,8	321,6	338,2	418,8	391,4
	DAYS	9,2	7,1	9,3	11,6	7,7	8,2	7,8	8,3	11,3	11,5	12	12,8
	MAX	67,2	46,9	39,9	55	44,3	49,1	44,1	50,8	61,6	50	57,5	67,2

Sumber : Stasiun Klimatologi Sicincin, Padang Pariaman

Lampiran 3. Alat-Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian

a. Alat-alat yang digunakan di lapangan

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Gps	1 buah
2.	Abney Level	1 buah
3.	Bor Mineral	1 buah
4.	Cangkul	2 buah
5.	Buku Catatan	1 buah
6.	Parang	1 buah
7.	Peta Dasar	1 buah
8.	Pisau Lipat	3 buah
9.	Plastik + Karet Pengikat	0.5 kg
10	Spidol	1 buah
11	Kertas Label	4 pack
12	Pena	1 buah

b. Bahan-bahan yang dibutuhkan di laboratorium.

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Aquadest	50 L
2	Sakarosa baku	29,68 g
3	H ₂ O ₂ 6 %	300 ml
4	H ₂ O ₂ 30 %	100 ml
5	CH ₃ COOH 99 %	20 ml
6	Na – hexametaphosphate	200 ml
7	HCL 0,4 N	450 ml
8	K ₂ Cr ₂ O ₇ 1 N	9,808 g
9	BaCL ₂	100 g
10	H ₂ SO ₄ 98 %	750 ml

c. Alat-alat yang dibutuhkan di laboratorium

No	Nama Alat	Jumlah
1	Ayakan 2 mm	1 buah
2	Ayakan 53 mesh/0,05 mm	1 buah
3	Tabung reaksi	4 buah
4	Alat pengocok horizontal	1 buah
5	Buret dan standar	1 buah
6	Botol semprot	1 buah
7	Labu ukur 250 dan 100 ml	2 buah
8	Desikator	1 buah
9	Timbangan	1 buah
10	Gelas ukur 50 ml	1 buah
11	Batang pengaduk	1 buah
12	Erlenmeyer 2000 ml	1 buah
13	Spektrofotometer	1 buah
14	Cawan aluminium	48 buah
15	Erlenmeyer 300 ml	24 buah
16	Oven	1 buah
17	Pipet gondok	1 buah
18	Penangas air	1 buah
19	Tabung kuningan	1 buah
20	Bak perendam	1 buah
21	Jam	1 buah
22	mistar	1 buah
23	Tabung silinder	9 buah
24	Gelas piala	9 buah

Lampiran 4. Prosedur Pengambilan Sampel Tanah (Yulnafatmawita, 2004)

1. Sampel Tanah Utuh (untuk pengukuran BV dan Permeabilitas)

Area yang akan di ambil sampel tanah ditentukan, permukaan tanah dibersihkan dari rumput dan bahan organik segar lainnya. Apabila tanah terlalu kering, dilakukan penyiraman sampai jenuh, lalu ditutup dengan plastik hitam agar evaporasi tidak terjadi dan dibiarkan selama 1 x 24 jam.

Tanah digali sekitar lokasi sampai kedalaman tertentu (sesuai tujuan penyampelan, 0 – 20 cm). Lapisan tanah 0 – 5 cm dibuang lalu tanah diratakan dan ring diletakan tegak lurus di atas permukaan tanah. Kemudian ring dibenamkan secara vertikal ± 4 cm dari permukaan tanah dengan 2 buah ring. Selanjutnya tanah di bawah ring dipotong dengan menggunakan sekop atau cangkul lalu dibersihkan dengan cutter. Ring selanjutnya ditutup (bila tidak ada tutupnya digunakan 2 buah triplek dan diikat dengan karet setelah di lapisi plastik terlebih dahulu) selanjutnya ring tersebut diberi label.

2. Sampel Tanah Terganggu (untuk tekstur dan C-organik)

Tempat sampel tanah yang akan diambil terlebih dahulu dibersihkan dari rumput dan bahan organik segar lainnya, kemudian diambil tanah lapisan atas dengan bor belgi sampai kedalaman 20 cm kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik. Kantong tersebut lalu diberi label. Selanjutnya dikering anginkan di laboratorium untuk keperluan analisis selanjutnya.

Lampiran 5. Prosedur Penetapan Sifat-Sifat Fisik Tanah

1. Penetapan Tekstur Tanah Dengan Metode Pipet Dan Ayakan (Lembaga Penelitian Tanah, 1979).

Cara Kerja :

Timbang sampel tanah sebanyak 10 g yang telah diayak dengan ayakan 2 mm dan masukkan kedalam gelas piala 1000ml, tambahkan 30 ml H₂O₂ 6%. Tutup gelas piala dengan gelas arloji dan biarkan selama satu malam, kemudian tambahkan lagi 10 ml H₂O₂ 30% dan panaskan keatas penangas air sampai buihnya habis. Tambahkan HCl 0,4 N sebanyak 45 ml, kocok dan biarkan semalam, buang airnya kemudian tambahkan lagi aquades dan ulangi cara ini sampai tiga kali. Setelah itu tambahkan 20 ml Na- hexametaphosphate, kemudian kocok dengan pengocok horizontal selama 30 menit. Saring basah dengan ayakan 53 mikron dan cairannya ditampung dengan gelas ukur 1000 ml, maka dapat dihasilkan pasir. Pasir ini dimasukkan kedalam cawan alluminium yang telah diketahui beratnya, kemudian dimasukkan kedalam oven (105⁰ C) selama 24 jam sampai kering dan kemudian pindahkan kedalam eksikator selama 15 menit dan timbang, maka akan didapatkan berat pasir (misalnya = a g).

Mencari Debu Dan Liat

Cairan dalam gelas ukur saringan tadi dicukupkan dengan aquadest menjadi 1000 ml, kemudian dikocok sampai homogen dan dipipet sebanyak 20 ml kedalam 15 cm, kemudian dimasukkan kedalam cawan aluminium dan dipanaskan diatas tungku pemanas sampai airnya habis. Kemudian masukkan kedalam oven pada suhu 105 °C selama 24 jam, kemudian ditimbang maka didapat berat debu dan liat (misalnya =b g).

Mencari Liat

Larutan dalam gelas tadi dikocok sampai homogen dan dibiarkan selama 3 jam 36 menit dengan suhu 27 °C (diletakkan dalam bak sedimen). Selanjutnya dipipet 20 ml pada kedalaman 5 cm, kemudian masukkan kedalam cawan, keringkan diatas tungku pemanas sampai airnya kering dan masukkan kedalam oven pada suhu 105 °C.

Kemudian timbang, maka didapat berat liat (misalnya = c g). Selanjutnya dapat dihitung berat debu, sehingga nantinya didapat presentase pasir, liat dan debu. Proyeksikan pada segitiga tekstur menurut USDA.

Perhitungannya adalah :

$$\begin{aligned} \text{Misalkan berat pasir} &= a \text{ gam} \\ \text{Berat debu} &= (b \times 1000/25) - d = e \text{ gam} \\ \text{Berat liat} &= c - 1000/25 = d \text{ gam} \\ \% \text{ pasir} &= \frac{a \times 100}{a + d + e} \\ \% \text{ debu} &= \frac{e \times 100}{a + d + e} \\ \% \text{ liat} &= \frac{d \times 100}{a + d + e} \end{aligned}$$

2. Penetapan Permeabilitas Tanah Dengan Keadaan Jenuh Berdasarkan Hukum Darcy (LPT, 1979)

Cara Kerja :

Letakkan contoh tanah utuh dalam tabung permeabilitas. Kemudian diikat dengan karet dan oleskan vasellin disekeliling ring untuk mencegah kebocoran. Selanjutnya alirkan air pada tabung permeabilitas dan menjaga agar tinggi air tetap konstan. Dibiarkan air tersebut semalam sehingga tanah tersebut menjadi jenuh. Kemudian air yang keluar ditampung selama 1 jam. Kemudian hitung jumlah air yang tertampung dengan menggunakan gelas ukur. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 1 jam. Dengan demikian permeabilitas dapat diukur dengan rumus yang ditemukan oleh Darcy yaitu :

$$K = \frac{Q \times L}{t \times h \times A}$$

dimana :

- K = permeabilitas tanah (cm/jam)
- Q = volume air yang tertampung (ml)
- L = tinggi tanah sama dengan tinggi ring (cm)
- A = luas permukaan contoh tanah (cm²)
- h = tinggi permukaan air (cm)
- t = waktu (jam)

3. Penetapan Berat Volume Dengan Metoda Gavimetrik (LPT,1979)

Cara Kerja :

Contoh tanah utuh (dari lapangan) ditimbang beserta ring = BBR, ditaruh dalam cawan, lalu dipanaskan dalam oven dengan temperatur 105 °C sampai beratnya konstan (kurang lebih 48 jam). Berat kering tanah beserta ring = BKR ditimbang, lalu ring dibersihkan, kemudian ditimbang berat ring = BR, dan volume ring bagian dalam = volume tanah dihitung. Berat tanah basah (BB) = BBR – BR dan berat tanah kering (BK) = BKR – BR. Nilai BV dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{Berat Volume (BV)} = \frac{\text{berat tanah kering mutlak}}{\text{Volume tanah}} \text{ g/cm}^3$$

4. Penetapan C-Organik dengan Metoda Walkey dan Black (*cit, Hakim et al, 1984*)

Cara kerja :

Larutan baku dibuat dengan mengandung 5, 10, 15, 20, dan 25 mg C dengan cara melarutkan 29,68 g sukrosa baku yang telah kering dengan air suling dalam labu ukur 250 ml, lalu dipipet masing-masing 5, 10, 15, 20, dan 25 ml lalu diencerkan hingga 100 ml dengan aquades. Masing-masing larutan tersebut dipipet 2 ml lalu dimasukkan ke dalam 5 buah Erlenmeyer.

Tanah ditimbang sebanyak 0,5 gr, lalu ditambahkan 10 ml K₂Cr₂O₇ dan 20 ml H₂SO₄ 96 % kemudian dikocok dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan 100 ml 0,5 % BaCl₂ sehingga sulfat mengendap menjadi BaSO₄, didiamkan semalam hingga larutan menjadi jernih. Larutan tersebut dipindahkan ke tabung reaksi, kemudian dari tabung reaksi ke kuvet dan diukur pada kolorometer dengan filter merah atau dengan spectrometer dengan panjang gelombang 645 mμ. Warna kuning menunjukkan kadar C rendah, sedangkan warna hijau sampai biru menunjukkan kadar C tinggi.

Hasil pembacaan transmitansi (T) dicatat pada lembar data lalu dikonversikan kembali ke absorbansi (A) dan kurva sukrosa baku dibuat berdasarkan kepekaan C dari 0 sampai 25 mg, kadar C organik ditentukan.

$$\% C = \frac{mg\ C\ kurva}{mg\ contoh} \times 100\% \times kka$$

$$\% BO = 1,72 \times C\text{-organik}$$

Lampiran 6. Kriteria Sifat Fisika Tanah

1. Permeabilitas

No	Kelas	(cm/jam)
1	Sangat - lambat	<0,56
2	Lambat	0,56 – 2,0
3	Lambat – sedang	2,0 – 6,3
4	Sedang	6,3 – 12,7
5	Sedang – cepat	12,7 – 25,4
6	Cepat	>25,4

2. Berat Volume

No.	Kelas	(gram/cm ³)
1	Sangat rendah	< 0,66
2	Rendah	0,66 – 0,82
3	Sedang	0,82 – 0,98
4	Tinggi	0,98 – 1,14
5	Sangat tinggi	>1,14

3. Kandungan Bahan organik

No	Kelas	Persentase
1	Sangat tinggi	>20
2	Tinggi	10 – 20
3	Sedang	4 – 9,9
4	Rendah	2 – 3,9
5	Sangat rendah	<2

Lampiran 7. Diagram segitiga tekstur USDA.

