

**PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TEGALAN DAN SAWAH
TERHADAP SIFAT FISIK TANAH DI KABUPATEN TUBAN**

SKRIPSI

Oleh
TINO SETYA PRAMUDYA

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN TANAH

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

MALANG

2014

**PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TEGALAN DAN SAWAH
TERHADAP SIFAT FISIK TANAH DI KABUPATEN TUBAN**

Oleh

TINO SETYA PRAMUDYA

0810480103

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN TANAH

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

MALANG

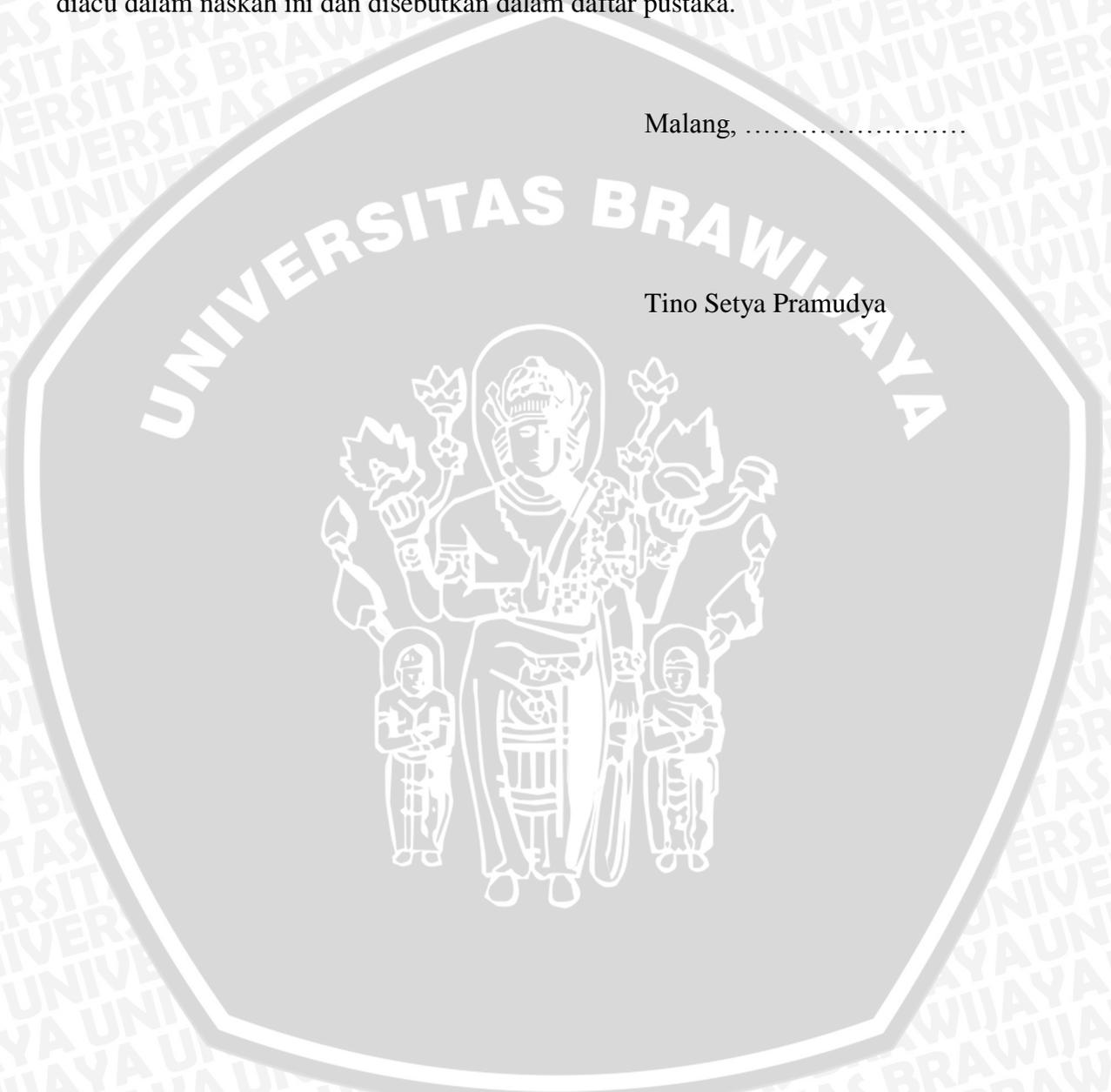
2014

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang,

Tino Setya Pramudya



LEMBARPERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TEGALAN
DAN SAWAH TERHADAP SIFAT FISIK TANAH DI
KABUPATEN TUBAN**

Nama Mahasiswa : **TINO SETYA PRAMUDYA**

N I M : 0810480103

Jurusan : TANAH

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Widiyanto, M.Sc.

NIP. 19530212 197903 1 004

KurniawanSigitWicaksono, SP, M.Sc

NIP.19781021 200502 1 010

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS.

NIP. 195405011981031006

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS.
NIP. 195405011981031006

Ir. Widianto, M.Sc.
NIP. 19530212 197903 1 004

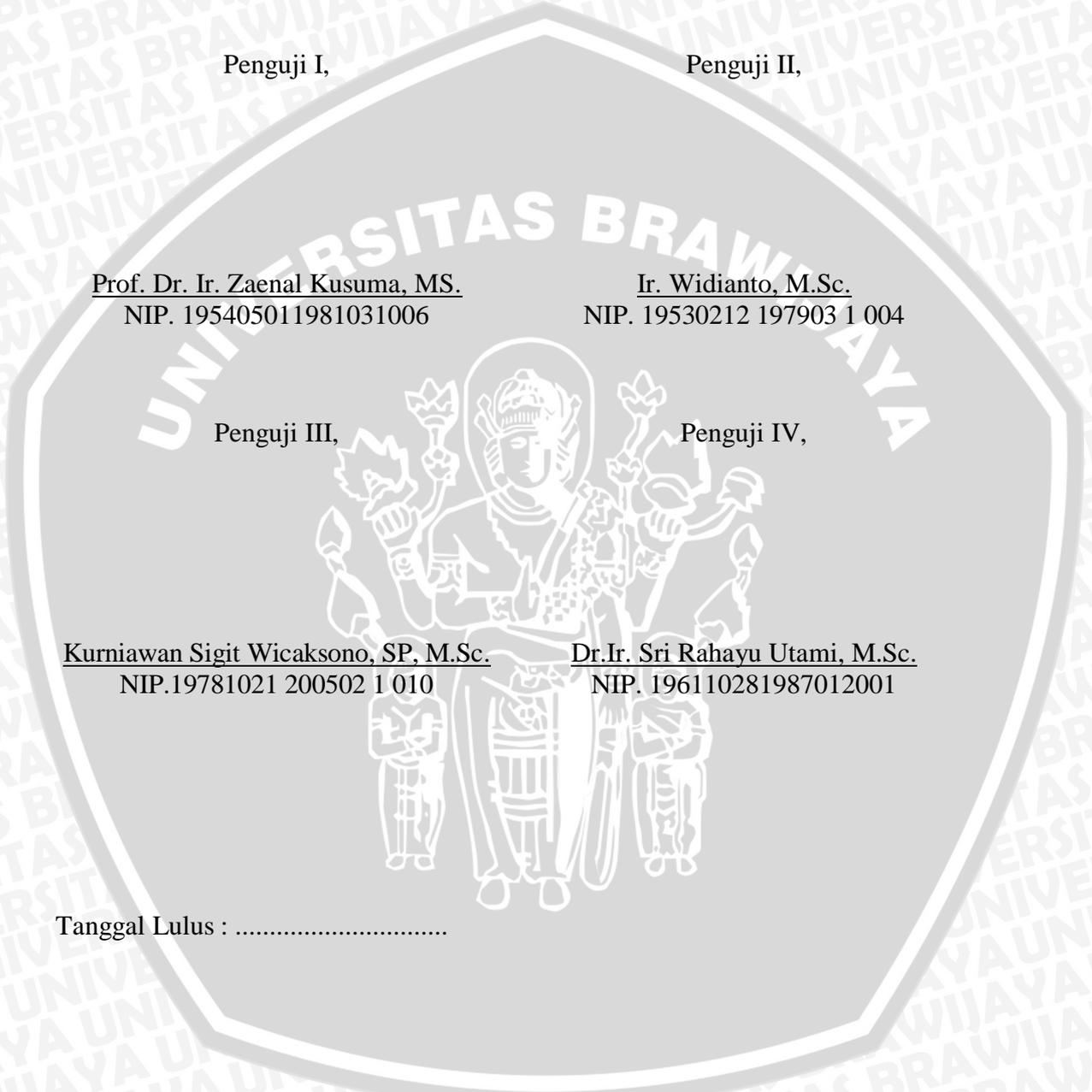
Penguji III,

Penguji IV,

Kurniawan Sigit Wicaksono, SP, M.Sc.
NIP.19781021 200502 1 010

Dr.Ir. Sri Rahayu Utami, M.Sc.
NIP. 196110281987012001

Tanggal Lulus :



RINGKASAN

Tino Setya Pramudya.0810830103. Pengaruh Penggunaan Lahan Tegalan dan Sawah terhadap Sifat Fisik Tanah di Kabupaten Tuban. Dibimbing oleh Ir. Widiyanto, M.Sc dan Sigit Kurniawan, SP, M.Sc.

Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh pengelolaan tanah sebagai tegalan dan sawah secara terus menerus dalam waktu yang lama terhadap sifat fisik tanah. Penelitian dilaksanakan dari bulan Juli – Desember 2012 di Kecamatan Parengan, Soko, Rangel, Grabagan dan Plumpang Kabupaten Tuban.

Metode dalam penelitian ini ialah dengan pengamatan parameter sifat fisik tanah pada penggunaan lahan tegalan dan sawah. Parameter tersebut antara lain : komposisi fraksi pasir, ketebalan solum, berat isi dan berat jenis, porositas dan daya pelulusan air. Pengamatan dilakukan pada jenis tanah yang sama yaitu inceptisol serta dilakukan pengulangan pada beberapa kelerengan yang berbeda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan tanah sebagai sawah dan tegalan berbeda nyata pada fraksi pasir, ketebalan solum dan daya pelulusan air ($p < 0.5$). Sedangkan berat isi, berat jenis dan porositas tidak berbeda nyata ($p > 0.5$). Kriteria kerusakan tanah pada PERMEN LH NO. 20 tahun 2008 kurang tepat digunakan pada penggunaan lahan sawah.



SUMMARY

Tino Setya Pramudya.0810830103. Effect of the Upland and Paddy Field Land Use to Soil Physical Properties in Tuban. Supervised by Ir. Widiyanto, M.Sc and Sigit Kurniawan, SP, M.Sc.

This research was conducted to evaluate the effect of land management as upland and paddy field continuously for a long time on the physical properties of soil. The study was conducted in July to December 2012 at the District Parengan, Soko, Rangel, Plumpang and Grabagan Tuban Regency.

The method in this research is the observation of parameters of the physical properties of soil on upland and paddy land use. The parameter include: the composition of the sand fraction, solum thickness, bulk density, density, porosity and permeability. Observations were made on the same type of soil that is inceptisol and repetition on several different slope.

The results showed that the management of paddy and upland soil as significantly different in the sand fraction, the thickness of the solum and the release of water power ($p < 0.5$). While the bulk density, specific gravity and porosity were not significantly different ($p > 0.5$). Criteria for land damage on PERMEN LH NO. 20 of 2008 is less appropriate in paddy field landuse.



KATA PENGANTAR

Skripsi ini disusun sebagai usaha untuk menggaris bawahi bagaimana masalah alih guna lahan tak pernah habis dibicarakan oleh berbagai pihak dari tahun ke tahun. Skripsi ini berjudul **Pengaruh Penggunaan Lahan Tegalan dan Sawah terhadap Sifat Fisik Tanah di Kabupaten Tuban**. Sawah dan tegalan mempunyai dampak yang signifikan bagi kehidupan masyarakat Indonesia pada umumnya dan para petani khususnya.

Penulis bertanggung jawab menjelaskan efek dari penggunaan lahan sawah dan tegalan di Kabupaten Tuban terhadap perubahan sifat fisik tanahnya. Pertanggung jawaban tersebut yang akan melahirkan tulisan yang obyektif. Obyektifitas itulah yang menumbuhkan kepercayaan kepada seluruh pembaca tulisan ini.

Terima kasih diucapkan kepada Ir. Widiyanto, MSc dan Kurniawan Sigit Wicaksono, SP MSc selaku dosen pembimbing yang memberikan saran dan kritik yang membangun kepada penulis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang turut membantu dalam skripsi ini. Penulis berharap tulisan ini dapat berguna bagi petani, peneliti, masyarakat dan terutama kawan kawan yang membutuhkan informasi untuk perjuangan studinya

Malang, Juli 2014

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Tino Setya Pramudya (lahir di Probolinggo, 8 Juni 1990) adalah seorang anak lugu pertama dari 2 bersaudara yang dilahirkan oleh pasangan seorang ibu guru SD dan ketua RT pertama di RT nya. Lahir di kawasan tegalan yang jarang tetangga tidak membuat penulis kurang pergaulan. Mengawali pendidikan di TK Tunas Harapan Probolinggo (1994-1996), SD Tisnonegaran 2 Probolinggo (1996-2002), SMP Taruna Probolinggo (2002-2005), SMA Taruna Probolinggo (2005-2008) membawa penulis ke jenjang pendidikan lanjut.

Walaupun tidak diterima di 3 perguruan tinggi favorit Indonesia, penulis mampu diterima di Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang tahun 2008. Penulis pernah menjabat sebagai ketua Departemen Pengembangan Sumber Daya Manusia di Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Brawijaya. Selain itu, anak yang gemar bermain basket ini juga aktif di berbagai bidang nonakademik semasa hidup di kota apel tersebut. Penulis aktif di komunitas Peta Hijau Malang, Malang Djembe Community, Ledomme Percussion, Forum Kota Hijau Malang dan Bengkel Seni FP UB. Bersama bengkel seni, penulis membanggakan Fakultas Pertanian dengan mendapat nominasi “Penata Musik Terbaik” dalam Gebyar Festival Tari 2014 Universitas Brawijaya.

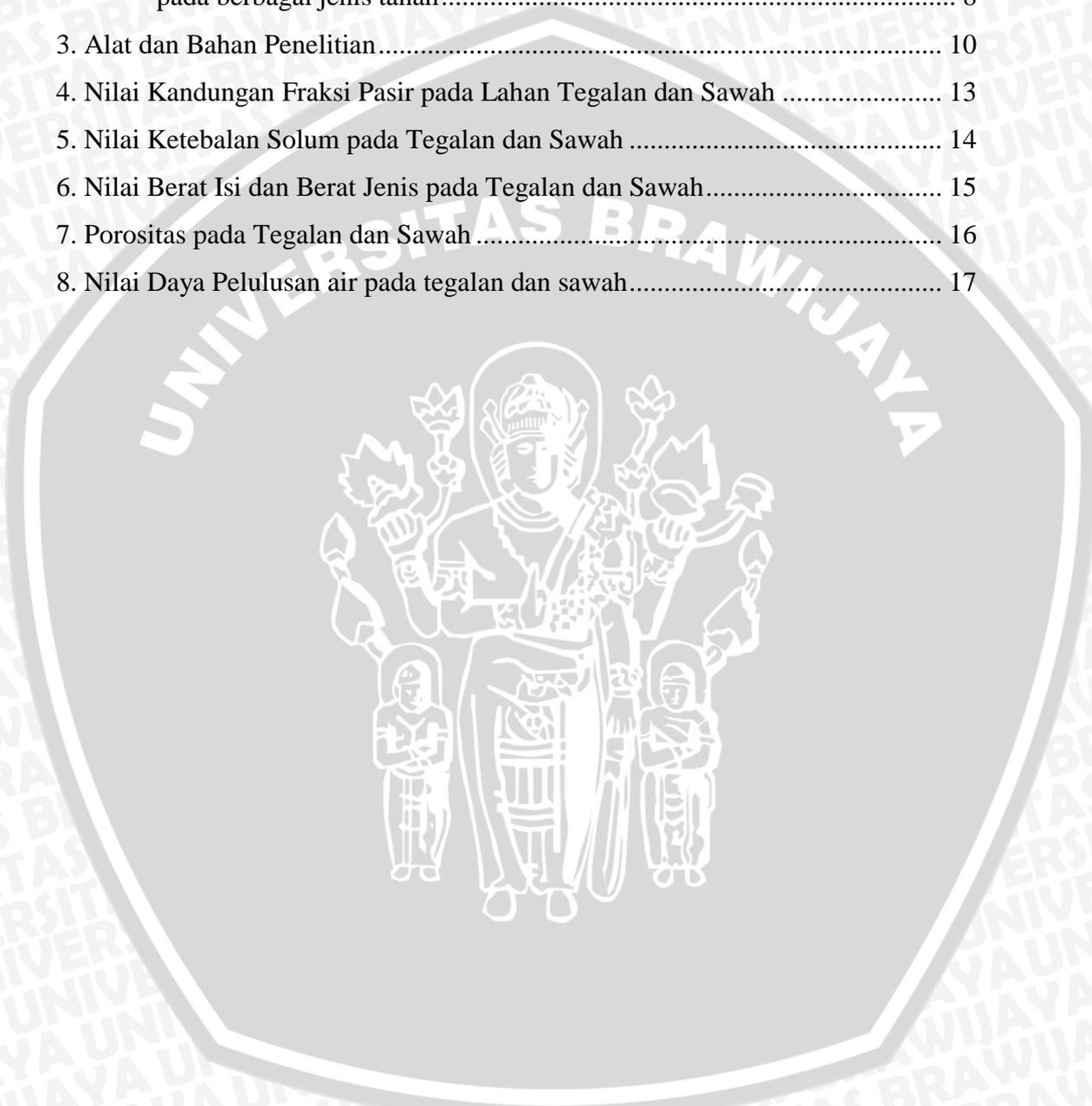


DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Hipotesis	3
1.4 Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kerusakan Tanah	4
2.2 Pengaruh Penggunaan Lahan Tegalan dan Sawah terhadap Sifat Fisik Tanah	5
2.2.1 Berat Isi	6
2.2.2 Porositas	6
2.2.3 Permeabilitas	7
2.3 Permasalahan-Permasalahan Mengenai Kerusakan Tanah	8
III. METODE PENELITIAN	10
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3. Metode Pelaksanaan	10
3.3.1. Tahap Persiapan	10
3.3.2. Tahap Survei Lapangan	11
3.3.3. Analisis Tanah	11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Tekstur dan Fraksi Pasir	13
4.2 Ketebalan Solum	14
4.3 Berat Isi dan Berat Jenis	15
4.4 Porositas	16
4.5 Daya Pelulusan Air	17
V. KESIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Kesimpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	22

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Kriteria baku kerusakan tanah.....	5
2.	Pengaruh pelumpuran terhadap konduktivitas hidrolis pada kedalaman 20 cm pada berbagai jenis tanah.....	8
3.	Alat dan Bahan Penelitian.....	10
4.	Nilai Kandungan Fraksi Pasir pada Lahan Tegalan dan Sawah	13
5.	Nilai Ketebalan Solum pada Tegalan dan Sawah	14
6.	Nilai Berat Isi dan Berat Jenis pada Tegalan dan Sawah.....	15
7.	Porositas pada Tegalan dan Sawah	16
8.	Nilai Daya Pelulusan air pada tegalan dan sawah.....	17



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Foto Pengambilan Sampel Tanah.....	22
2.	Foto Penggunaan Lahan Daerah Penelitian	23



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Tuban merupakan sebuah kabupaten di Jawa Timur yang terletak di jalur pantai utara (pantura). Kabupaten Tuban merupakan salah satu daerah penghasil beras di propinsi Jawa timur. Selama tahun 2010-2012 produksinya mengalami kenaikan. Pada tahun 2010, produksi padi tuban 512 ribu ton meningkat menjadi 517 ribu ton pada tahun 2011 dan meningkat lagi menjadi 577 ribu ton pada tahun 2012. Dari total produksi pangan Tuban, produksi padi menyumbang 44,9 persen (Badan Pusat Statistik, 2013).

Selain sebagai penghasil produksi padi, Tuban juga sebagai penghasil Jagung terbesar di provinsi Jawa Timur. Produksi Jagung di Kabupaten Tuban pada tahun 2010 mencapai 493 ribu ton, naik menjadi 525 ribu ton pada tahun 2011, namun pada tahun 2012 turun menjadi 506 ribu ton. Dengan rata-rata produksi 54,8 kuintal per hektar dan luas panen yang mencapai 92 ribu hektar pada tahun 2012 (Badan Pusat Statistik, 2013). Dari data tersebut sangat terlihat bahwa penggunaan lahan pertanian Kabupaten Tuban didominasi oleh lahan sawah dan tegalan.

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus menerus maupun bergiliran dengan tanaman palawija. Tanah sawah dapat berasal dari tanah kering yang diairi kemudian disawahkan. (Hardjowigeno dan Rayes, 2001). Segala macam jenis tanah dapat disawahkan asalkan air cukup tersedia. Tanah sawah dapat berasal dari tanah kering yang diairi kemudian disawahkan, atau dari tanah rawa-rawa yang “dikeringkan” dengan membuat saluran-saluran drainase. Penggenangan selama pertumbuhan padi dan pengolahan tanah pada tanah kering yang disawahkan, dapat menyebabkan berbagai perubahan sifat tanah, baik sifat morfologi, fisika, kimia, mikrobiologi maupun sifat-sifat lain, sehingga sifat-sifat tanah dapat sangat berbeda dengan sifat-sifat tanah asalnya (Hardjowigeno *et al.*, 2004)

Tegalan merupakan areal pertanian lahan kering yang bergantung pada musim hujan, biasanya tanaman yang diusahakan adalah tanaman berumur pendek. Tanaman yang diusahakan pada lahan tegalan biasanya adalah tanaman semusim seperti umbi-umbian, biji-bijian, kacang-kacangan, sayur-sayuran,

palawija, dan tanaman berumur pendek lainnya. Pada musim kering areal ini biasanya bersih tanpa tanaman (Arsyad, 2000).

Lahan tegalan cenderung dianggap sebagai faktor yang akan memperbesar aliran permukaan, erosi, dan sedimentasi. Apabila proporsi lahan tegalan lebih besar, maka luas lahan yang akan terbuka menjadi lebih luas, terutama pada waktu panen. Dengan demikian, jumlah lahan yang menerima pengaruh pukulan butir hujan langsung ke tanah menjadi lebih besar. Air hujan yang mengenai permukaan tanah secara langsung akan menyebabkan hancurnya agregat tanah. Hancuran agregat tanah ini akan menyebabkan partikel-partikel tanah yang halus menyumbat pori-pori tanah dan meningkatkan kepadatan tanah, sehingga laju infiltrasi menjadi menurun dan meningkatkan laju aliran air dipermukaan tanah. Air yang mengalir dipermukaan ini mempunyai energi untuk mengikis dan mengangkut partikel-partikel tanah yang telah hancur, selanjutnya jika tenaga dari aliran permukaan itu sudah tidak mampu lagi membawa partikel-partikel tanah maka akan terjadi pengendapan (Saribun, 2007).

Adanya perbedaan karakteristik serta perbedaan pengolahan tersebut dapat menyebabkan perbedaan karakteristik tanah. Yuzirwan (1996) menyebutkan bahwa penggunaan lahan sangat mempengaruhi aliran permukaan, erosi, dan sedimentasi terutama dalam hal kemampuan penggunaan lahan memberi sanggaan (buffer) terhadap masukan (input) curah hujan sehingga tidak menimbulkan erosi dan banjir akibat limpasan aliran permukaan. Kemampuan menyangga dari suatu jenis penggunaan lahan dipengaruhi oleh struktur tajuk tanaman, sistem perakaran tanaman, dan kerapatan tanaman. Tegalan memiliki tajuk tanaman yang luas, sistem perakaran yang dalam dan kerapatan tanaman yang jarang. Sedangkan sawah cenderung memiliki tajuk tanaman yang sempit, perakaran yang dangkal serta kerapatan tanaman yang tinggi.

Besarnya produksi beras dan jagung di kabupaeten Tuban, juga membuktikan bahwa pengelolaan tanah secara tegalan dan sawah di kabupaten Tuban dilakukan secara intensif. Setiap upaya pengolahan tanah akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat-sifat tanah. Tingkat perubahan yang terjadi sangat ditentukan oleh jenis alat pengolah tanah yang digunakan. Penggunaan cangkul misalnya, relatif tidak akan banyak menyebabkan terjadinya

pemadatan padalapisan bawah tanah (Rachman, 2004).Rachman (2003) juga menyatakan bahwa BI akan mengalami perubahan menurut waktu setelah dilaksanakan pengolahan tanah. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan tanah yang berlebihan menjadi penyebab utama terjadinya kerusakan struktur tanah (Larson and Osborne, 1982; Suwardjo *et al.*, 1989)

Akibat dari kerusakan lahan yang disebabkan oleh pengolahan lahan secara intensif tersebut, maka perlu adanya evaluasi mengenai pengaruh pengelolaan tanah secara tegalan dan sawah terhadap sifat fisik tanah di kabupaten Tuban.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh pengelolaan tanah sebagai tegalan dan sawah secara terus menerus dalam waktu yang lama terhadap sifat fisik tanah.

1.3 Hipotesis

Pengelolaan tanah sebagai sawah memiliki daya pelulusan air, berat isi dan berat jenis lebih rendah serta porositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengelolaan tanah secara tegalan.

1.4 Manfaat

Sebagai salah satu acuan dalam menentukan penggunaan lahan serta dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan dalam melakukan praktek penggunaan lahan sawah dan tegalan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerusakan Tanah

Di Indonesia, degradasi sering dihubungkan dengan erosi oleh air karena Indonesia merupakan negara di lingkungan tropis basah. Morgan (1979) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi erosi tanah adalah hujan, aliran permukaan, angin, jenis tanah, kemiringan wilayah, penutup lahan dan tindakan-tindakan yang dilakukan di lahan tersebut. Adanya penutup lahan yang merupakan sumber bahan organik akan mengurangi kehilangan tanah, baik karena erosi langsung ataupun dengan mengurangi percikan langsung air hujan ke tanah.

Vegetasi mempunyai pengaruh faktor-faktor yang erosif seperti hujan, topografi dan karakteristik tanah. Menurut Suripin (2002), pengaruh vegetasi dalam memperkecil laju erosi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Vegetasi mampu menangkap (intersepsi) butir air hujan sehingga energi kinetiknya terserap oleh tanaman dan tidak menghantam langsung pada tanah;
2. Tanaman penutup mengurangi energi aliran, meningkatkan kekasaran sehingga mengurangi kecepatan aliran permukaan dan memotong kemampuan aliran permukaan untuk melepas dan mengangkut partikel sedimen;
3. Perakaran tanaman meningkatkan stabilitas tanah dengan meningkatkan kekuatan tanah, granularitas dan porositas tanah;
4. Aktivitas biologi yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman memberikan dampak positif pada porositas tanah;
5. Tanaman mendorong transpirasi air, sehingga lapisan tanah atas akan menjadi kering dan memadatkan lapisan di bawahnya.

Penggunaan lahan sangat berpengaruh terhadap kerusakan tanah akibat erosi. Terdapat perbedaan tingkat kerusakan tanah karena erosi pada setiap penggunaan lahan dengan urutan dari yang terkecil sampai terbesar yaitu hutan primer, hutan sekunder, kebun campuran, perkebunan, semak belukar, permukiman dan ladang (Talakua, 2009).

Hikmatet *al.* (2009) menyebutkan bahwa kerusakan tanah untuk produksi biomasa adalah berubahnya sifat dasar tanah yang melampaui kriteria baku kerusakan tanah. Status kerusakan tanah untuk produksi biomassa adalah kondisi tanah di tempat dan waktu tertentu yang dinilai berdasarkan kriteria baku

kerusakan tanah untuk produksi biomassa. (PERMENLH NO. 20 TAHUN 2008). Berikut merupakan tabel ambang kritis kriteria baku kerusakan tanah yang mengacu pada PERMENLH NO.20 Tahun 2008 :

Tabel 1. Kriteria baku kerusakan tanah

No.	Parameter	Ambang Kritis
1.	Ketebalan Solum	< 20 cm
2.	Kebatuan Permukaan	< 40 %
3.	Komposisi Fraksi Pasir	< 18% koloid ; > 80% pasir kuarsatik
4.	Berat isi	> 1,4 g/cm ³
5.	Porositas Total	< 30% ; > 70%
6.	Derajat Pelulusan Air	< 0,7 cm/jam ; > 8cm/jam
7.	pH (H ₂ O)	<4,5 ; >8,5
8.	Daya Hantar Listrik	> 4,0 ms/cm
9.	Redoks	< 200 mV
10.	Jumlah Mikroba	< 10 ² cfu/g tanah

(Hikmat *et al.*, 2009)

Banyaknya vegetasi juga berpengaruh terhadap jumlah masukan bahan organik pada lahan. Pengurangan jumlah bahan organik tanah akan mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah. Tanah-tanah yang terdegradasi akan membutuhkan input yang besar pula. Di Zimbabwe, hara yang hilang pada tanah tererosi adalah tiga kali lebih besar dari pupuk yang diberikan sehingga dengan pemberian pupuk pun tanaman tetap kekurangan hara (Steiner, 1996).

2.2 Pengaruh Penggunaan Lahan Tegalan dan Sawah terhadap Sifat Fisik Tanah

Berikut ini merupakan penjelasan jenis penggunaan lahan sawah dan tegalan berdasarkan pedoman survei yang digunakan oleh Direktorat Tata Guna Tanah Departemen Dalam Negeri (Sitorus, 1989):

1. Tegalan: Areal pertanian lahan kering, biasanya tanaman yang diusahakan adalah tanaman berumur pendek.
2. Sawah: Areal pertanian lahan basah yang secara periodik atau terus-menerus ditanami padi.

Perbedaan tegalan dan sawah yang mencolok ialah pada ada dan tidaknya pelumpuran (pludding).

2.2.1 Berat Isi

Berat isi atau Bulk density menunjukkan perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah termasuk volume pori-pori tanah. Bobot isi merupakan petunjuk kepadatan tanah, semakin padat suatu tanah semakin tinggi pula nilai bobot isinya, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Pemadatan tanah dapat menurunkan laju infiltrasi, sehingga sulit merembeskan air ke dalam tanah yang akan menyebabkan meningkatnya aliran permukaan sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya erosi (Hardjowigeno, 2003).

Nilai bobot isi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: pengolahan tanah, bahan organik, tekstur, struktur, pemadatan oleh alat-alat pertanian, dan kandungan air tanah. Nilai bobot isi penting dipergunakan untuk perhitungan-perhitungan kebutuhan air irigasi, pemupukan, pengolahan tanah, dan lain-lain (Sarief, 1989).

Pada lahan sawah beririgasi di mana pengolahan tanah dilakukan dengan cara dilumpurkan, akan berpengaruh pada bobot isi tanah. Intensitas pelumpuran memberikan pengaruh yang berbeda terhadap bobot isi tanah. Dari hasil penelitian pada tanah sawah bukaan baru, Subagyo *et al.* (2001) pelumpuran menurunkan bobot isi tanah bertekstur liat, liat berdebu dan lempung berliat dengan 11%, 16%, 10% dan 27%, 23%, 12% berturut-turut pada tanah yang dilumpurkan sekali dan dua kali. Pelumpuran dua kali pada tanah bertekstur lempung liat berpasir menurunkan bobot isi hingga 26%. Meningkat dan menurunnya bobot isi dapat terjadi tergantung pada agregat tanah sebelum tanah dilumpurkan. Menurut Ghildyal (1978) pelumpuran pada tanah dengan agregat yang mantap dan porus menghasilkan agregat yang masif dengan bobot isi yang meningkat.

2.2.2 Porositas

Bagian volume tanah yang tidak terisi oleh bahan padat baik bahan mineral maupun bahan organik disebut ruang pori tanah. Ruang pori total terdiri atas ruang diantara partikel pasir, debu, dan liat serta ruang diantara agregat agregat tanah. Tanah bertekstur halus akan mempunyai persentase ruang pori total lebih tinggi daripada tanah bertekstur kasar, walaupun ukuran pori dari tanah bertekstur halus kebanyakan sangat kecil (Sarief, 1993).

Struktur tanah dapat dikatakan baik apabila di dalamnya terdapat distribusi ruang pori-pori di dalam dan diantara agregat yang dapat di isi air dan udara dan sekaligus mantap keadaannya. Dengan demikian tidak mudah atau tahan erosi sehingga pori-pori tanah tidak gampang tertutup oleh partikel-partikel tanah halus yang mengakibatkan infiltrasi tertahan dan run off menjadi besar (Sarief, 1989).

Porositas sangat dipengaruhi oleh pengolahan tanah. Tanah yang baru saja diolah porositas bisa mencapai 70 % sebaliknya porositas pada tanah dapat menurun sampai 30 %. Maka teknik pengolahan tanah yang tepat dapat meningkatkan porositas, dan sebaliknya pengolahan yang jelek bisa menurunkannya (AAK, 1983).

Pengolahan dengan pelumpuran pada tanah sawah menurunkan total porositas tanah. Subagyo *et al.* (2001) melaporkan bahwa pelumpuran menurunkan porositas tanah dengan tekstur liat berdebu dan lempung liat berpasir. Hal ini menunjukkan bahwa tanah yang disawahkan akan menurun ruang pori totalnya dan relatif lebih rendah dibanding jika tanah tidak disawahkan. Penurunan porositas total ini sangat ditentukan oleh struktur tanah sebelum dilumpurkan. Jika pelumpuran merubah struktur tanah dari struktur yang mantap ke struktur yang lebih kompak, porositas tanah akan berkurang.

2.2.3 Permeabilitas

Adanya pengaruh penggunaan lahan terhadap vegetasi menyebabkan perbedaan masukan bahan organik pada penggunaan yang berbeda. Fungsi bahan organik dalam peranannya terhadap sifat fisik tanah antara lain sebagai pembentuk agregat tanah yang lebih baik dan memantapkan agregat yang telah terbentuk sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik. Akibatnya adalah meningkatkan retensi air yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Tanah yang kaya bahan organik bersifat lebih terbuka sehingga aerasi tanah lebih baik dan tidak mudah mengalami pemadatan daripada tanah yang mengandung bahan organik rendah. Tanah berwarna lebih kelam, menyerap sinar lebih banyak, maka lebih banyak hara, oksigen dan air yang diserap tanaman melalui perakaran (Scholes *et al.*, 1994)

Akibat agregat tanah yang hancur oleh pengolahan tanah dengan pelumpuran, porositas dan distribusi pori juga berubah. Hal ini berakibat pada

menurunnya kemampuan tanah melalukan air. Pada Tabel 2 disajikan data konduktivitas hidrolik beberapa jenis tanah oleh pengaruh pengolahan tanah dengan cara dilumpurkan.

Tabel 2. Pengaruh pelumpuran terhadap konduktivitas hidrolik pada kedalaman 20 cm pada berbagai jenis tanah

Jenis Tanah	Konduktivitas hidrolik (m/hari)		
	P0	P1	P2
Liat (illitic)	0.18	0.07	0.07
Liat berdebu (mineral campuran)	0.31	0.30	0.29
Liat berpasir (mineral campuran)	0.58	td	0.08
Lempung Liat Berpasir (mineral campuran)	0.47	td	0.29
Lempung berdebu (mineral campuran)	0.33	1.20	0.08

P0 = tidak diolah; P1 = dilumpurkan sekali; P2 = dilumpurkan dua kali; td = tidak diukur

(Subagyo *et al.*, 2001)

Pelumpuran dua kali menurunkan permeabilitas tanah relatif lebih tinggi dibanding pelumpuran sekali. Tingkat kehancuran agregat tanah dan porositas serta distribusi pori sangat ditentukan oleh intensitas pengolahan tanah dengan cara pelumpuran. Intensitas pelumpuran juga berpengaruh pada perubahan permeabilitas tanah. Konduktivitas hidrolik jenuh menurun dengan meningkatnya intensitas pelumpuran (energi pelumpuran meningkat). Secara umum tanah yang disawahkan akan menurun nilai konduktivitas hidroliknya dan relatif lebih rendah daripada nilai konduktivitas hidrolik tanah yang tidak disawahkan. Hal ini disebabkan oleh menurunnya ruang pori total akibat pengolahan tanah dengan cara pelumpuran.

2.3 Permasalahan-Permasalahan Mengenai Kerusakan Tanah

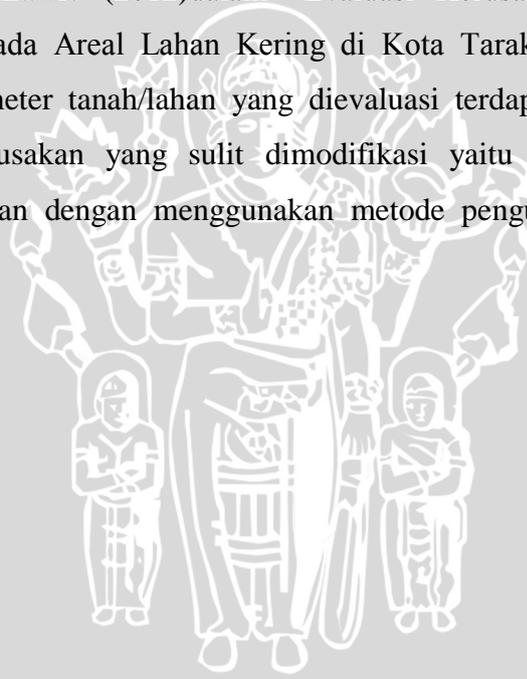
Menurut Budy(2005) dalam “Penilaian Degradasi Tanah Pada Andosol Alamendah” menyebutkan bahwa terjadi degradasi tanah secara fisik dan kimia di lahan pertanian, hal tersebut ditandai dengan penurunan ketebalan solum dan top soil tanah, lebih terangnya warna tanah serta kehilangan sebagian nilai-nilai kimia di lahan pertanian. Metode penelitian yang digunakan yaitu pengamatan lapang dan analisis laboratorium.

Menurut Partoyo (2005) dalam “Analisis Indeks Kualitas tanah Pertanian di Lahan Pasir Pantai Samas Yogyakarta” menyebutkan bahwa penambahan tanah lempung dan pupuk kandang di lahan pasir pantai buluk Tegalrejo, Samas, Bantul

dapat memperbaiki kualitas tanah. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survei lapangan, pengambilan sampel tanah, analisis laboratorium dan pengumpulan data sekunder.

Menurut Firmansyah *et al.* (2005) dalam “Karakterisasi dan Resiliensi Tanah Terdegradasi di Lahan Kering Kalimantan Tengah” menyebutkan bahwa faktor utama degradasi dan resiliensi tanah-tanah di lahan kering Kalimantan Tengah adalah LQ ketersediaan hara, kecuali pada spodosol dijumpai LQ deteriorasi tanah antropogenik. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengambilan contoh tanah untuk penilaian degradasi dan resiliensi tanah secara in situ, yaitu berdasarkan titik profil tanah bukan poligon, dan tidak pada titik yang sama.

Menurut Makhrawie (2012) dalam “Evaluasi Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa pada Areal Lahan Kering di Kota Tarakan” menyebutkan bahwa diantara parameter tanah/lahan yang dievaluasi terdapat satu parameter yang mengalami kerusakan yang sulit dimodifikasi yaitu komposisi fraksi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengumpulan data dan analisis tanah.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Tuban Jawa Timur, sedangkan analisa sampel tanah dilaksanakan di Laboratorium Fisika Tanah Universitas Brawijaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Desember 2012.

3.2 Alat dan Bahan

Berikut merupakan daftar tabel alat dan bahan dalam penelitian ini:

Tabel 3. Alat dan Bahan Penelitian

Kegiatan	Alat	Bahan	Output
Penentuan titik pengamatan	Komputer Software GIS	Data tanah, lereng, curah hujan dan penggunaan lahan	Peta Satuan Lahan
Pengambilan sampel	Alat penggali Timbangan	Kantong Plastik	Sampel tanah
Analisa Laboratorium	Peralatan laboratorium	Contoh tanah	Datatanah
Pelaporan	Komputer dan software Ms Office	Data lapangan, peta dan data sekunder lainnya	Laporan tertulis

3.3. Metode Pelaksanaan

Metode dalam penelitian ini ialah dengan pengamatan parameter sifat fisik tanah pada penggunaan lahan tegalan dan sawah. Pengamatan dilakukan pada jenis tanah yang sama yaitu inseptisol serta dilakukan pengulangan pada kelerengan yang berbeda. Analisa data dilakukan dengan cara membandingkan nilai pengamatan pada lahan tegalan dan sawah. Metode dalam penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap yaitu :

3.3.1. Tahap Persiapan

3.3.1.1. Pengumpulan Data

Tahap ini meliputi kegiatan pengumpulan data, studi pustaka, dan penentuan rencana kegiatan. Pengumpulan data dilakukan pada tahap ini sehingga akan dihasilkan rencana kerja dan observasi yang sistematis.

3.3.1.2. Pra-survei

Pra-survei dilakukan untuk observasi awal dan pengecekan batas Satuan Lahan yang telah dibuat, informasi kondisi lahan dan aksesibilitas wilayah. Kegiatan ini memegang peran penting sebelum pelaksanaan pengamatan lapang utama.

3.3.1.3. Penentuan Titik Observasi

. Penentuan titik pengamatan dilakukan dengan melihat kesamaan jenis tanah dan lereng. Titik pengamatan didasarkan pada Satuan Peta Lahan (SPL) yang mempunyai kesamaan jenis tanah yaitu inseptisols, karena kabupaten Tuban didominasi jenis tanah Inseptisols dan dilakukan pengulangan pada kelerengan yang berbeda.

Inseptisols dicirikan dengan adanya horizon kambik, teksturnya yang berlempung, reaksi tanah agak masam hingga agak alkali, kandungan dan cadangan hara relatif sedang, dan kapasitas tukar kation tanah sedang sampai tinggi. Sifat-sifat tersebut mencirikan bahwa tanah ini cukup potensial untuk pengembangan tanaman pertanian terutama tanaman pangan.

3.3.2. Tahap Survei Lapangan

1. Pengamatan

Pengamatan di lapangan dengan membuat profil tanah hingga lapisan pembatas perakaran untuk ketebalan solum.

2. Pengambilan contoh tanah

Metode pengambilan contoh tanah dilakukan dengan 2 cara yaitu:

- a. Terusik, menggunakan bor tanah untuk komposisi fraksi kasar.
- b. Tidak terusik, menggunakan ring sample tanah. Digunakan untuk analisis berat isi, berat jenis dan derajat peluluan air.

3.3.3. Analisis Tanah

1. Ketebalan Solum

Ketebalan solum adalah jarak vertikal dari permukaan tanah sampai ke lapisan yang membatasi keleluasaan perkembangan sistem perakaran. Lapisan pembatas tersebut meliputi: lapisan padas/batu, lapisan beracun (garam, logam berat, aluminium, besi), muka air tanah, dan lapisan kontras.

2. Komposisi fraksi

Komposisi fraksi tanah adalah perbandingan berat dari pasir kuarsitik (50 – 2.000 μm) dengan debu dan lempung (< 50 μm). Tanah tidak dapat menyimpan hara dan air bilamana kandungan pasir kuarsanya > 80 %.

Metode Pengukuran : Gravimetrik

3. Berat Isi

Berat isi/berat volume (BI) atau kerapatan bongkah tanah (bulk density) adalah perbandingan antara berat bongkah tanah dengan isi/volume total tanah.

Metode Pengukuran : Ring

4. Porositas Total

Porositas total tanah adalah persentase ruang pori yang ada dalam tanah terhadap volume tanah.

Metode Pengukuran : Perhitungan berat isi (BI) dan berat jenis (BJ)

5. Derajat Pelulusan Air

Derajat pelulusan air atau permeabilitas tanah adalah kecepatan air melewati tubuh tanah secara vertikal dengan satuan cm/jam.

Metode Pengukuran : Permeabilitas



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tekstur dan Fraksi Pasir

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan tutupan lahan tegalan dan sawah berbeda nyata terhadap kandungan fraksi pasir ($p < 0.05$). Tegalan memiliki kandungan fraksi pasir lebih tinggi daripada sawah. Hal tersebut terlihat dari kandungan fraksi pasir tertinggi yang terdapat pada lahan tegalan (51.2 %) dan terendah pada lahan sawah (1.1%).

Tabel 4. Nilai Kandungan Fraksi Pasir pada Lahan Tegalan dan Sawah

No.	Lereng (%)	Komposisi Fraksi Pasir (%)	
		tegalan	sawah
1	0-1	20.5	1.1
2	1-3	51.2	2.6
3	1-3	5.3	1.1
4	3-8	20.9	1.1
5	8-15	19.8	10.2
6	8-15	21.1	4.3
7	15-25	19	1.8
Rata-rata		22.54	3.17

Dari tabel di atas rata-rata kandungan fraksi pasir pada lahan sawah (3.17%) lebih sedikit daripada lahan tegalan (22.54%). Hal ini menunjukkan bahwa sawah memiliki rata-rata ukuran agregat tanah yang lebih kecil daripada tegalan. Tegalan memiliki kandungan fraksi pasir yang lebih besar daripada lahan sawah di semua kelerengan. Ini menunjukkan bahwa kelerengan tidak mempengaruhi perbedaan kandungan fraksi pasir pada lahan tegalan dan sawah.

Kondisi tergenang pada lahan sawah yang mengakibatkan ukuran agregat tanah sawah menjadi lebih kecil daripada lahan tegalan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sharma dan De Datta (1985) yang menyatakan pengolahan tanah dengan cara pelumpuran menghancurkan agregat tanah. Pada kondisi tergenang, agregat tanah akan terdispersi dan penghancuran agregat akan semakin intensif pada saat tanah dibajak, digaru dan dilumpurkan.

4.2 Ketebalan Solum

Berdasarkan hasil uji T berpasangan menunjukkan bahwa ketebalan solum pada lahan tegalan dan sawah berbeda nyata ($p < 0.05$). Sawah memiliki solum yang lebih dalam daripada tegalan, hal tersebut terlihat dari rata-rata kedalaman solum lahan sawah (100cm) dan terendah terdapat pada lahan tegalan (0 cm).

Tabel 5. Nilai Ketebalan Solum pada Tegalan dan Sawah

No.	Lereng (%)	ketebalan solum (cm)	
		tegalan	sawah
1	0-1	30	100
2	1-3	30	100
3	1-3	100	100
4	3-8	10	100
5	8-15	100	100
6	8-15	0	100
7	15-25	20	100
Rata-rata		41.43	100.00

Besarnya kedalaman rata-rata solum pada lahan sawah (100%) dapat disebabkan oleh ketahanan tanah yang lebih rendah dari pada lahan tegalan. Subagyono *et al.* (2001) melaporkan bahwa tanah yang dilumpurkan memiliki ketahanan penetrasi yang lebih rendah hingga kedalaman kurang lebih 25 cm dibanding jika tanah tidak diolah. Hal ini menunjukkan bahwa tanah yang disawahkan akan memiliki ketahanan lebih rendah dibanding tanah yang tidak disawahkan. Penurunan ketahanan pada tanah yang dilumpurkan disebabkan oleh kandungan air yang lebih tinggi dibanding tanah yang tidak diolah.

Perbedaan kedalaman solum pada lahan tegalan dan sawah juga dapat diakibatkan oleh perbedaan tingkat erosi yang terjadi. Lahan sawah dibuat pada lereng datar sehingga hampir tidak ada erosi yang terjadi, sedangkan tegalan dibuat dengan tidak menghiraukan aspek lerengnya. Tegalan pada umumnya terdapat pada lereng yang curam serta tidak ada upaya untuk memperkecil lerengnya. Hardjowigeno dan Widiatmaka (2007) menyatakan bahwa tingkat bahaya erosi adalah perkiraan kehilangan tanah maksimum dibandingkan dengan tebal solum tanahnya pada setiap unit lahan. Jadi rata-rata ketebalan solum pada lahan tegalan akan lebih rendah daripada lahan sawah karena pengaruh erosi yang disebabkan oleh besarnya kelerengan pada lahan tegalan.

4.3 Berat Isi dan Berat Jenis

Pengambilan sampel tanah untuk berat isi dan berat jenis dilakukan dengan menggunakan ring sampel pada kedalaman 0-10 cm. Pengambilan sampel pada tanah sawah diambil ketika sawah tidak sedang digenangi air atau pada saat kering.

Berdasarkan hasil uji T berpasangan menunjukkan bahwa perbedaan tutupan lahan tegalan dan sawah tidak berpengaruh nyata terhadap Berat isi dan Berat Jenis tanah ($p > 0.05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa tegalan dan sawah tidak mempengaruhi berat isi dan berat jenis tanah.

Tabel 6. Nilai Berat Isi dan Berat Jenis pada Tegalan dan Sawah

No.	Lereng (%)	Berat isi (g/cm^3)		Berat jenis (g/cm^3)	
		tegalan	sawah	tegalan	sawah
1	0-1	1.67	0.63	2.3	2.1
2	1-3	1.4	1.64	2.7	2.4
3	1-3	1.52	0.85	2.2	2.2
4	3-8	1.37	0.73	2.4	2.2
5	8-15	1.53	1.55	2.4	2.4
6	8-15	1.25	1.06	2.4	2.2
7	15-25	1.11	1.54	2.2	2.3
Rata-rata		1.41	1.14	2.37	2.26

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa lahan tegalan memiliki rata-rata berat isi yang lebih tinggi (1.41 g/cm^3) daripada lahan sawah (1.14 g/cm^3). Dari tabel di atas terlihat juga bahwa sawah memiliki berat isi lebih rendah daripada tegalan pada kelerengan 0-1%, 1-3%, 3-8% dan 8-15%. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Subagyono *et al.* (2001) yang menyatakan bahwa pelumpuran menurunkan bobot isi tanah bertekstur liat, liat berdebu dan lempung berliat berturut-turut pada tanah yang dilumpuran sekali dan dua kali.

Meningkat dan menurunnya bobot isi dapat terjadi tergantung pada agregat tanah sebelum dilumpurkan. Menurut Ghildyal (1978), pelumpuran pada tanah dengan agregat yang mantap dan porus menghasilkan agregat yang masif dengan bobot isi tanah yang meningkat. Tidak mantapnya agregat dapat menjadi penyebab tidak adanya pengaruh tegalan dan sawah terhadap berat isi dan berat jenis tanah.

4.4 Porositas

Berdasarkan hasil uji T berpasangan menunjukkan bahwa perbedaan tutupan lahan tegalan dan sawah tidak berpengaruh nyata terhadap porositas ($p > 0.05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan lahan secara tegalan dan sawah tidak mempengaruhi porositas tanahnya.

Tabel 7. Porositas pada Tegalan dan Sawah

No.	Lereng (%)	Porositas (%)	
		tegalan	sawah
1	0-1	27.4	69.6
2	1-3	47.9	30.3
3	1-3	31.4	60.9
4	3-8	43.6	66.5
5	8-15	37.1	35.1
6	8-15	47.7	51.6
7	15-25	48.6	31.8
Rata-rata		40.53	49.4

Berdasarkan tabel 7. terlihat bahwa rata-rata porositas pada lahan tegalan (40.53 %) lebih rendah daripada lahan sawah (49.4%). Subagyo *et al.* (2001) melaporkan bahwa tanah yang disawahkan akan menurun ruang pori totalnya dan relative lebih rendah dibanding jika tanah tidak disawahkan. Subagyo *et al.* (2001) juga melaporkan bahwa pelumpuran menurunkan porositas tanah dengan tekstur liat berdebu dan lempung berdebu.

Pengambilan sampel dilakukan ketika sawah pada kondisi kering. Pada lahan sawah, ketika padi mulai tua, penggenangan mulai dihentikan, sehingga tanah mulai mengering. Dari struktur lumpur, mula-mula tanah berubah menjadi seperti pasta, kemudian memadat, sehingga berstruktur massif. Bila kondisi kering terus berlanjut, tanah akan retak-retak dan terjadi agregasi kembali, sehingga terbentuk struktur gumpal. Fenomena retaknya lahan sawah ketika kering menyebabkan terdapatnya tambahan ruang udara pada retakan sawah. Hal ini yang mungkin menjadi penyebab porositas lahan sawah lebih tinggi daripada lahan tegalan.

4.5 Daya Pelulusan Air

Berdasarkan hasil uji T berpasangan menunjukkan bahwa perbedaan tutupan lahan tegalan dan sawah berbeda nyata terhadap daya pelulusan air ($p < 0.05$). Ini menunjukkan bahwa tegalan memiliki daya pelulusan air lebih cepat daripada sawah. Hal tersebut terlihat dari daya pelulusan air tertinggi terdapat pada lahan tegalan (6.11 cm/jam) sedangkan terendah pada lahan sawah (0.14 cm/jam).

Tabel 8. Nilai Daya Pelulusan air pada tegalan dan sawah

No.	Lereng(%)	Daya Pelulusan Air (cm/jam)	
		Sawah	Tegalan
1	0-1	0.15	4.98
2	1-3	0.43	6.11
3	1-3	0.2	0.38
4	3-8	0.23	1.11
5	8-15	0.243	0.73
6	8-15	0.14	5.75
7	15-25	0.37	1.61
Rata-rata		0.252	2.95

Secara umum tanah yang disawahkan akan menurun nilai konduktivitas hidroliknya dan relatif lebih rendah daripada nilai konduktivitas hidrolik tanah yang tidak disawahkan. Hal ini disebabkan oleh menurunnya ruang pori total akibat pengolahan tanah dengan cara pelumpuran.

Pada pembahasan mengenai porositas didapatkan bahwa lahan sawah memiliki porositas lebih tinggi daripada tegalan. Jadi seharusnya daya pelulusan air pada lahan sawah lebih tinggi daripada lahan tegalan. Berdasarkan tabel 8. didapatkan bahwa rata-rata daya pelulusan air pada lahan tegalan (2.95cm/jam) lebih tinggi daripada lahan sawah (0.252 cm/jam)

Pengamatan daya pelulusan air dilakukan dengan pengukuran langsung di lapang pada kedalaman 0-10 dari permukaan tanah. Pengukuran daya pelulusan air dilakukan dengan cara menjenuhkan tanah baik pada tegalan dan lahan sawah. Tanah sawah yang sudah dijenuhkan sebelumnya yang menyebabkan lebih rendahnya daya pelulusan air pada lahan sawah. Sawah yang sudah dilumpurkan menyebabkan hancurnya agregat tanah pada lahan sawah tersebut. Sehingga

terjadi pemadatan yang disebabkan oleh terisinya ruang pori oleh agregat tanah yang hancur tersebut.

Perbedaan daya pelulusan air pada lahan tegalan dan sawah dapat disebabkan oleh adanya pelumpuran pada lahan sawah. Subagyo *et al.* (2001) menyebutkan bahwa akibat agregat tanah yang hancur oleh pengolahan tanah dengan pelumpuran, porositas dan distribusi pori juga berubah. Agregat tanah yang hancur pada pengolahan tanah dengan pelumpuran tersebut akan menyebabkan pemadatan. Hal ini berakibat pada menurunnya kemampuan tanah melalukan air. Pelumpuran dua kali menurunkan permeabilitas tanah relative lebih tinggi dibanding pelumpuran sekali.

Pada kriteria baku kerusakan tanah yang mengacu pada PERMENLH NO.20 Tahun 2008 disebutkan bahwa tanah dengan daya pelulusan air $< 0,7$ cm/jam atau > 8 cm/jam dapat dikategorikan tanah rusak. Pada tabel 8. didapatkan bahwa rata-rata daya pelulusan air pada lahan sawah (0.252 cm/jam) sehingga tanah pada lahan sawah dapat dikatakan rusak.

Hal utama yang terdapat pada lahan sawah adalah adanya penggenangan selama pertumbuhan padi. Penggenangan akan menyebabkan struktur tanah hancur hingga menjadi lumpur yang cocok untuk padi sawah. Penggenangan tersebut memerlukan kondisi daya pelulusan air yang rendah sehingga air tidak cepat hilang ketika sawah tergenang. Merupakan suatu hal wajar ketika sawah mempunyai daya pelulusan air yang rendah. Sehingga, perlu adanya revisi mengenai kriteria baku kerusakan tanah pada PERMEN LH NO. 20 tahun 2008 tersebut.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan tanah sebagai sawah dan tegalan berbeda nyata pada fraksi pasir, ketebalan solum dan daya pelulusan air ($p < 0.5$). Sedangkan berat isi, berat jenis dan porositas tidak berbeda nyata ($p > 0.5$). Kriteria kerusakan tanah pada PERMEN LH NO. 20 tahun 2008 kurang tepat digunakan pada penggunaan lahan sawah.

5.2 Saran

Perlunya dibedakan kriteria baku kerusakan tanah pada PERMEN LH NO. 20 tahun 2008 untuk berbagai penggunaan lahan

Perlunya dilakukan penelitian serupa pada jenis tanah yang berbeda, hal itu dikarenakan perbedaan bahan induk pada jenis tanah yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan sifat fisik tanahnya.



DAFTAR PUSTAKA

- AAk. (1983). *Dasar-Dasar Bercocok Tanam*. Yogyakarta: Kanisius.
- Arsyad, T. (2000). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: Bogor Press.
- Badan Pusat Statistik. (2013). *Statistik Daerah Kabupaten Tuban 2013*. Tuban: BPS.
- Firmansyah, M. A., Sudarsono, Djuniwati, S., Pawitan, H., & Djakiran, G. (2005). Karakterisasi dan Resiliensi Tanah Terdegradasi di Lahan Kering Kalimantan Tengah. *Ilmu Tanah* , 21-32.
- Ghildyal, C. J. (1978). Effects of compaction and puddling on soil physical properties and rice growth. *Soil and Rice* , 315-336.
- Hardjowigeno, S. (1993). *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hardjowigeno, S., & Rayes, M. L. (2001). *Tanah Sawah*. Bogor: IPB.
- Hardjowigeno, S., & Widiatmaka. (2007). *Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Hikmat, M., Bariot, & Wibowo, H. (2009). *Pedoman Teknis Penyusunan Peta Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa*. Jakarta: KEMENLH.
- Karnawati. (2003). *Manajemen Bencana Gerakan Tanah*. Yogyakarta: Teknik Geologi UGM.
- Larson, W. E., & Osborne, G. J. (1982). Tillage accomplishments and potential. *n Predicting Tillage Effects on Soil Physical Properties and Processes* , 44.
- Makhrawie. (2012). Evaluasi Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa pada Areal Lahan Kering di Kota Tarakan. *Media Sains* , 185-195.
- Partoyo. (2005). Analisis Indeks Kualitas Tanah Pertanian Di Lahan Pasir . *Ilmu Pertanian* , 140-151.
- Rachman, A. (2003). Influence of long-term cropping systems on soil physical properties related to soil erodibility. *Soil Sci* , 637-644.
- Rachman, A. (2004). Soil hydraulic properties influenced by stiff-stemmed grass hedge systems. *Soil Sci* , 1386-1393.
- Saribun, D. (2007). Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan dan Kelas Kemiringan Lereng terhadap Bobot Isi, Porositas Total dan Kadar Air Tanah pada Sub DAS Cikapudung Hulu. *Skripsi* , 63.

- Scholes, M. C., Swift, O. W., Heal, P. A., Sanchez, J. S., Ingram, & Dudal, R. (1994). *Soil Fertility research in response to demand for sustainability*. New York: John Wiley & Son.
- Sharma, P. K., & De Data, S. K. (1985). Effects of Puddling on Soil Physical Properties and Processes. *Soil Physics and Rice* , 217-234.
- Sitorus, S. R. (1989). *Survei Tanah dan Penggunaan Lahan*. Bogor: IPB.
- Steiner, K. G. (1996). A review on the potential of improved fallows and green manure in Rwanda, *Agroforest. Syst* , 109-136.
- Subagyono, K. A., Abdurrachman, & Suharta, N. (2001). Effect of Puddling Various Soil Types By Harrows on Physical Properties of New Developed Irrigated Rice Areas in Indonesia. *Subandiono R E*. Los Banos: University of The Philippines.
- Suripin. (2002). *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Andi.
- Suwardjo, H., Abdurachman, A., & Abujamin, S. (1989). The use of crop residue mulch to minimize tillage frequency. *Tanah dan Pupuk* 8 , 31-37.
- Talakua, S. M. (2009). Efek Penggunaan Lahan terhadap Kerusakan Tanah. *Jurnal Budidaya Pertanian* , 27-34.
- Yuzirwan. (1996). Keragaman Tataguna Lahan Dan Pengaruhnya Terhadap Aliran Permukaan, Erosi dan Se dimentasi di Sub -DAS Cikapundung Gondok Das Citarum Hulu, Jawa Barat. *Disertasi* .

LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Pengambilan Sampel Tanah



Pengambilan sampel pada lahan tegalan



Pengambilan sampel pada lahan sawah

Lampiran 2. Foto Penggunaan Lahan Daerah Penelitian



Foto Penggunaan Lahan Sawah



Foto Penggunaan lahan tegalan