



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.

**PENGARUH LAMA PENGELOLAAN SAWAH TERHADAP
PERUBAHAN BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH DI KABUPATEN
DHARMASRAYA**

SKRIPSI



**RESA PRIMA NANDA
05113037**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
20110**

**PENGARUH LAMA PENGELOLAAN SAWAH TERHADAP
PERUBAHAN BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH DI KABUPATEN
DHARMASRAYA**

Oleh :

RESA PRIMA NANDA

05 113 037

SKRIPSI

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

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

**PENGARUH LAMA PENGELOLAAN SAWAH TERHADAP
PERUBAHAN BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH DI KABUPATEN
DHARMASRAYA**

OLEH

**RESA PRIMA NANDA
05113037**

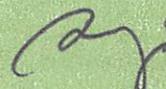
MENYETUJUI

Dosen Pembimbing I



**(Ir. Ruhaimah HB, MS)
NIP: 194601061976022001**

Dosen Pembimbing II



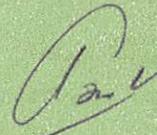
**(Ir. Irwan Darfis, MP)
NIP: 196812271992031002**

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



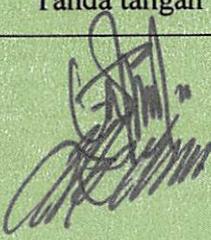
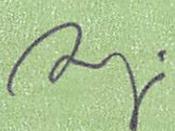
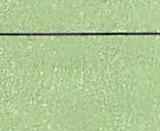

**(Prof. Ir. Ardi, MSc)
NIP: 195312161980031004**

**Ketua Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



**(Prof. Dr. Ir. Azwar Rasyidin, M.Agr)
NIP: 195608231984031001**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 3 September 2010

No.	Nama	Tanda tangan	Jabatan
1	Dr. Ir. Adrinal, MS		Ketua
2	Dr. Ir. Darmawan, MSc		Sekretaris
3	Dr. Ir. Gusnidar, MP		Anggota
4	Ir. Ruhaimah, MS		Anggota
5	Ir. Irwan Darfis, MP		Anggota





All of thanx for my Lord Allah SWT and prophet Muhammad SAW

"...Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap..."

(Q.S. Alam Nasyrah : 5-8)

Kupersembahkan secerahi keberhasilan ini kepada orang yang ku cintai dan mencintaiku terutama kedua orang tua ku ayahanda Kasino,SH dan Ibunda Poniam yang selalu mendukung keberhasilan ini. Ku ucapkan terima kasih atas segala semangat, cinta, perhatian dan kasih sayangnya. Serta Abang ipar ku H. Mubarak Ahmad SKom dan Kakak ku Novelya Krisni SKom terima kasih atas perhatian yang di berikan dan Ponakan ku Talha & Favian cpt gede ya.

Teruntuk Ibu Ir. Ruhaimah HB. MS dan Bapak Ir. Irwan Darfis MP yang telah memberi petunjuk, saran dan pengarahan dari penyusunan proposal, penelitian sampai penyusunan skripsi ini selesai. Tak lupa untuk Bapak Dr. Ir. Darmawan MSc yang telah banyak membantu penelitian ini. Serta semua dosen-dosen dan karyawan Jurusan Tanah.

Buat teman2 TANAMO yang udah SP (Yanti,SP, Rani SP, Suyoko SP, Resi SP, Icis SP, Serfy SP, Siska SP, Sari SP, Wita SP, Ipit SP, Tutik SP, Neli SP, Tau2 SP, Irna SP, Riza SP, Imran SP, Irwin SP, Giska SP, Winda SP, Lidya SP, Sule SP, Muthia SP, Rika SP, Tia SP) Good Luck slalu dan yang belum (Si paik n Rafima, bg Jun, Sufu, Ritu, Fery, Babe, Komting, Riva, Andro, Ichwan, Astrid, Rizka, Ayu, Meta, Imel, Anggi, Roni) ayo semangat!! ku tunggu di Februari nanti.

Untuk Brother n sister ABC++ thank's atas Supportnya.

And Special thank for My Beloved Rika Noviri atas Doa, Perhatian, kasih sayang, bantuan n supportnya selama ini...dirimu takkan bisa dan takkan pernah ku lupakan, takkan ada yang bisa mngantikanmu, makasih atas waktu, pengertian dan semua yg telah diberikan, makasih ya ka, Mudah2an Allah Mengabulkan Doa kita & Cita2 qt dapat terwujud ya Sayang... Amin Ya Allah...

...U Always In My Heart...

BIODATA

Penulis dilahirkan di kelurahan Ujung Gurun kecamatan Padang Barat Kotamadya Padang pada tanggal 16 Juli 1987 sebagai anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Kasino, SH dan Poniam. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Perti Padang, lulus tahun 1999. Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMP Negeri 25 Padang, lulus tahun 2002, dilanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di SMA Negeri 2 Tilatang Kamang Kabupaten Agam lulus tahun 2005. Pada tahun 2005 penulis diterima di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Padang, September 2010

Resa Prima Nanda

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang selalu melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul *“Pengaruh Lama Pengelolaan Sawah Terhadap Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Di Kabupaten Dharmasraya”*. Tidak lupa pula penulis ucapkan shalawat serta salam untuk junjungan umat Islam Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa penerangan dengan ilmu pengetahuan kepada umatnya. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Universitas Andalas.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibuk Ir. Ruhaimah, HB, MS sebagai Pembimbing I dan bapak Ir. Irwan Darfis, MP sebagai Pembimbing II beserta Bapak Dr. Ir. Darmawan, MSc yang memberikan bantuan, bimbingan, dan pengarahannya. Tak lupa terima kasih juga kepada rekan-rekan seperjuangan dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada para dosen yang telah memberikan ilmunya, Bapak Dekan, Ketua Jurusan Tanah, dan Kepala Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang yang telah memberikan fasilitas pendidikan dan penelitian. Terimakasih juga disampaikan kepada teman-teman dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian ini. Semoga isi skripsi ini bermanfaat dalam menyempurnakan teknologi produksi pertanian.

Padang, September 2010

R. P. N

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
ABSTRAK	vi
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sawah dan Permasalahannya	4
2.2 Karakteristik Kimia Tanah Sawah	5
III. BAHAN DAN METODA	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Bahan dan Alat	13
3.3 Metoda dan Rancangan Percobaan	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.4.1 Observasi lapangan	13
3.4.2 Pengambilan sampel tanah	14
3.4.3 Pengamatan di laboratorium	14
3.4.4 Pengolahan data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
V. KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
RINGKASAN	32
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Reaksi reduksi utama yang terjadi pada tanah tergenang dalam urutan termodinamika secara sederhana	7
2. Rata – rata nilai pH dan Eh di lapangan berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm.....	16
3. Rata – rata nilai kandungan P tersedia tanah berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm.....	18
4. Rata – rata nilai kandungan C-rganik dan N-total tanah berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm	21
5. Rata – rata nilai kadar K-dd, Ca-dd, Mg-dd dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm	24
6. Rata – rata nilai kandungan Fe-dd berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm.....	29

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kemasaman tanah (pH)	17
2. Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap potensial redoks (Eh)..	18
3. Pengaruh lama pengelolaan terhadap P-tersedia dalam tanah.....	20
4. Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kandungan C-organik .	23
5. Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kandungan N-total	23
6. Pengaruh lama pengelolaan terhadap K-dd tanah	25
7. Pengaruh lama pengelolaan terhadap kandungan Ca-dd.....	26
8. Pengaruh lama pengelolaan terhadap Mg-dd tanah	27
9. Pengaruh lama pengelolaan terhadap kapasitas tukar kation (KTK)	28
10. Pengaruh lama pengelolaan terhadap kandungan Fe-dd	29

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal kegiatan penelitian dari Februari 2010 sampai April 2010.....	39
2. Jenis dan jumlah alat yang digunakan di lapangan dan di laboratorium	40
3. Jenis dan jumlah bahan kimia yang digunakan untuk analisis tanah di laboratorium	41
4. Prosedur analisis tanah di laboratorium	42
5. Pengamatan lapangan	46
6. Anova statistik	48

PENGARUH LAMA PENGELOLAAN SAWAH TERHADAP PERUBAHAN BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH DI KABUPATEN DHARMASRAYA

ABSTRAK

Penelitian tentang pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap perubahan beberapa sifat kimia tanah di Kabupaten Dharmasraya, telah dilaksanakan di Kecamatan Sitiung dan Kecamatan Koto Baru, dilanjutkan analisis di laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang pada bulan Februari 2010 sampai April 2010. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari perubahan sifat kimia tanah sawah berdasarkan lama pengelolaannya, mulai dari sawah bukaan baru sampai sawah yang umurnya 30 tahun. Penelitian ini menggunakan uji kesamaan rata – rata dengan 4 lama pengelolaan yang berbeda yaitu 0 – 5 tahun, 5 – 10 tahun, 10 – 15 tahun dan 15 – 30 tahun dengan masing – masingnya 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pengelolaan sawah antara 0 – 5 tahun sampai 15 – 30 tahun sudah terjadi perubahan sifat kimia tanah dengan peningkatan kadar P – tersedia sebesar 0,76 ppm, C – organik sebanyak 3,67 g/kg dan N – totalnya sebesar 0,02 g/kg. Dari hasil penelitian dapat disarankan, pemanfaatan bahan organik berupa sisa panen disamping pemberian pupuk buatan dan pengelolaan air pengairan akan meningkatkan unsur hara tanahnya.

THE INFLUENCE OF LENGTH PADDY SOIL MANAGEMENT TO CHANGES SOME SOIL CHEMICAL PROPERTIES IN DHARMASRAYA DISTRICT

ABSTRACT

Research on the influence of length paddy field management to changes some soil chemical properties in Dharmasraya District, have been implemented in Sitiung sub-district and Koto Baru Sub-district, followed in the laboratory analysis of the Soil Department, Faculty of Agriculture, Andalas University Padang, in February 2010 to April 2010. The purpose of this study was to studying changes in soil chemical properties of based on the length paddy soil management, ranging from opening new paddy fields until the paddy field with the age 30 years. This research uses similarity test - average with 4 different of length rice field management that is 0 - 5 years, 5 - 10 years, 10 - 15 years and 15 - 30 years and 3 replications. The results showed that the length management of rice fields between 0 - 5 years to 15 - 30 years have changed the chemical properties of soil with elevated levels of P available at 0.76 ppm, C - organic as much as 3.67 g/kg and N - total of 0.02 g/kg. From the results research can be suggested, the use of organic materials in the form of residual crop in addition to the provision of artificial fertilizers and irrigation water management will improve soil nutrients.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah secara terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija. Sawah merupakan salah satu bentuk penggunaan lahan yang sangat strategis karena lahan tersebut merupakan sumber daya utama untuk memproduksi padi atau beras. Istilah tanah sawah bukan merupakan istilah taksonomi, tetapi merupakan istilah umum seperti halnya tanah hutan, tanah perkebunan, tanah pertanian dan sebagainya (Hardjowigeno dan Rayes, 2001).

Pada tahun 2000, penduduk Indonesia diperkirakan mencapai 218,79 juta jiwa. Berdasarkan proyeksi kebutuhan beras tahun 2000, yang akan mencapai 34,4 juta ton, maka dibutuhkan areal panen kira – kira 13,748 juta hektar. Pada tahun 1987, luas areal panen padi sawah, baru sekitar 9,923 juta hektar. Dengan demikian, diperlukan penambahan areal panen kira – kira 3,825 juta hektar, atau perlu dicetak areal sawah baru antara 1,5 – 2,0 juta hektar dalam kurun waktu 10 tahun mendatang (Taher dan Abbas, 1990).

Di Sumatera Barat, salah satu daerah yang telah dijadikan sasaran percontohan sawah baru adalah Kabupaten Dharmasraya. Sepertiga penduduk kabupaten ini merupakan transmigran dari berbagai daerah di pulau Jawa, yang semula dipindahkan untuk memanfaatkan ladang tidur yang terhampar luas di kabupaten ini sekaligus membuka lapangan kerja baru. Proses transmigrasi ini terjadi antara tahun 1976 hingga 2002, dan pusat transmigrasi berada di kecamatan Sitiung. Daerah ini mempunyai luas 2.961,13 km atau 296.113 Ha. Dengan topografi Kabupaten Dharmasraya bervariasi antara berbukit, bergelombang dan datar dengan variasi ketinggian dari 98,3 m sampai 1.525 m dari permukaan laut. Sebagian besar jenis tanah di kabupaten Dharmasraya berjenis Podzolik Merah Kuning (PMK) yang didominasi oleh hutan hujan tropik dan perkebunan. Hutan seluas 133.186 Ha (44,98 %), perkebunan seluas 118.803 Ha (40,12 %) dan lain-lain sebesar (14,90 %). Suhu berkisar antara 210 °C – 330 °C dengan rata-rata hari hujan 14,35 hari per bulan dan rata-rata curah hujan 265,36 mm per bulan (<http://dharmasraya.go.id/index>).

Dilihat perbandingan sawah lama dengan sawah bukaan baru telah begitu besar hilangnya sawah lama dikarenakan ahli fungsi lahan yang begitu luas sehingga terbentuk sawah bukaan baru (Rusman, 1990). Namun sebagian besar pembentukan sawah bukaan baru selalu menghadapi banyak kendala. Kendala utama pada tanah tersebut adalah rendahnya pH tanah, rendahnya kandungan bahan organik, dan rendahnya kandungan unsur hara seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) serta kelarutan besi (Fe) yang tinggi dapat meracuni tanaman padi (Karama, 1990).

Pengelolaan lahan sawah yang tidak tepat juga menyebabkan turunnya produksi padi. Hal ini disebabkan pada setiap musim, gabah dan jerami diangkut keluar lahan, yang berarti membawa sejumlah besar hara ke luar lahan. Begitu juga dengan pemberian pupuk buatan dalam usaha intensifikasi tanaman padi yang telah diperkenalkan cenderung mengutamakan pemakaian pupuk nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam bentuk Urea, TSP/SP-36, dan KCl tanpa penambahan unsur mikro, dan nyaris tidak menggunakan pupuk alam sebagai sumber bahan organik seperti pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, dan lain-lain. Hal itu mengakibatkan tanah sawah di Indonesia telah kekurangan bahan organik, sehingga terjadi ketidakseimbangan hara.

Pengelolaan air juga berperan sangat penting dan merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan produksi padi di lahan sawah. Produksi padi akan menurun jika tanaman padi menderita cekaman air (*water stress*). Tanaman padi membutuhkan air dengan volume yang berbeda untuk setiap fase pertumbuhannya. Variasi kebutuhan air bergantung pada varietas padi dan bagaimana pengelolaan sawahnya. Pengelolaan air untuk sawah lama dengan sawah bukaan baru harus dibedakan. Pada sawah lama telah terbentuk lapisan kedap air di bawah zona pengolahan tanah yang disebut lapisan tapak bajak (*plow plan*). Sedangkan pada sawah bukaan baru lapisan ini belum terbentuk dari segi kebutuhan air untuk irigasi, sawah lama lebih efisien dari sawah bukaan baru karena sedikit terjadi perkolasi akibat kehilangan air (Subagyono, 2001 *cit* Hardjowigeno *et al*, 2004).

Pengolahan sawah yang telah lama diolah, dari cara tradisional beralih kepada sistem intensifikasi tanpa pembeeraan, mengakibatkan pengembalian

bahan organik secara alami tidak terjadi lagi. Hal ini dapat mempengaruhi sifat kimia tanah. Penggunaan lahan yang intensif, maka tanah sering tergenang. Tanah tergenang lebih cepat mempengaruhi penguraian senyawa kimia, sehingga basa – basa lebih mudah mengalami pencucian dan terbawa oleh air (Sanchez, 1993).

Lama masa pengelolaan tanah sawah dapat mempengaruhi sifat kimia dalam tanah seperti pH, KTK, Nitrogen, Pospor, Carbon dan basa - basanya. Pengaruh tersebut antara lain dapat memperbaiki atau menurunkan sifat kimia tergantung pengelolaan selama masa penggunaannya.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul ***“Pengaruh Lama Pengelolaan Sawah Terhadap Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Di Kabupaten Dharmasraya”***.

1.2. Tujuan penelitian

Mempelajari perubahan sifat kimia tanah sawah berdasarkan lama pengelolaannya, mulai dari sawah bukaan baru sampai sawah yang umurnya 30 tahun.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sawah dan permasalahannya

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija. Istilah tanah sawah bukan merupakan istilah taksonomi, tetapi merupakan istilah umum. Sebelum tanah digunakan sebagai tanah sawah, secara alamiah tanah telah mengalami proses pembentukan tanah sesuai dengan faktor – faktor pembentuk tanahnya, sehingga terbentuklah jenis – jenis tanah tertentu yang masing – masing mempunyai sifat morfologi tersendiri (Rayes, 2000).

Tanah sawah dapat terbentuk dari tanah kering dan tanah basah atau tanah rawa sehingga karakterisasi sawah – sawah tersebut akan sangat dipengaruhi oleh bahan pembentuk tanahnya. Tanah sawah dari tanah kering umumnya terdapat di daerah dataran rendah, dataran tinggi volkan atau nonvolkan yang pada awalnya merupakan tanah kering yang tidak pernah jenuh air, sehingga morfologinya akan sangat berbeda dengan tanah sawah dari tanah rawa yang pada awalnya memang sudah jenuh air (Prasetyo dan Kasno, 1998).

Menurut pendapat Notohadiprawiro (1983) tanah sawah mempunyai ciri hidromorfik yang khas. Umumnya terdapat didaerah dataran tinggi dan dataran rendah. Tanah sawah yang telah lama diolah, pada lapisan tertentu akan membentuk lapisan yang mampat atau padas yang sulit ditembus air. Lapisan ini terbentuk sebagai akibat dari pembajakan dan pelumpuran tanah permukaan dalam keadaan tergenang.

Jenis tanah sawah bukaan baru erat kaitannya dengan kedudukan topografinya. Berdasarkan kedudukan topografi dalam hubungannya dengan regim kelembaban tanah, lahan sawah dataran rendah secara umum dapat diklasifikasikan sebagai sawah pluvial, phareatic dan fluxial (Moorman dan Breemen, 1978. *cit* Lopulisa, 1990).

Lebih lanjut Johnny *cit* Lopulisa 1990 menjelaskan sawah pluvial umumnya menempati wilayah dengan lereng landai sampai curam dan relatif berada pada elevasi yang lebih tinggi dari level air tanah atau air permukaan.

Contoh sawah ini banyak dijumpai pada tanah – tanah Ultisol, Latosol dan Regosol. Tanah – tanah ini umumnya berdrainase baik dengan sedikit atau tanpa karatan. Sawah phareatic biasanya memperlihatkan adanya karatan berwarna kelabu dekat permukaan tanah yang merupakan petunjuk jenuh air secara periodik. Posisi terendah dari sawah phareatic umumnya merupakan daerah hidromorfik. Sedangkan sawah fluxial umumnya menempati posisi terendah dari suatu bentangan lahan seperti lembah, cekungan sempit dan dataran banjir. Sawah fluxial umumnya tergenang oleh karena air permukaan yang berlebihan, disertai drainase yang terhambat. Pada lahan sawah phareatic dan sawah fluxial jenis tanah utama yang dijumpai adalah low humic gley, tanah – tanah sulfat masam dan gambut. Lahan – lahan sawah yang baik adalah: (1) dalam bentuk lumpur dapat menahan air sebanyak dan selama mungkin, (2) dapat menahan air, sehingga tidak terjadi zat – zat mineral ke bagian lapisan bawah, (3) bentuk lumpur harus sedemikian rupa, sehingga akar tanaman padi dapat dengan bebas atau mudah berkembang ke segala arah (Rismunandar. 1984).

Umumnya tanah sawah di Indonesia berasal dari lahan kering dan lahan rawa-rawa. Tanah sawah yang berasal dari lahan kering terdapat di daerah datar hingga berbukit, kadang-kadang sampai di daerah bergunung. Tanah sawah di Indonesia sebelum disawahkan terdiri dari berbagai jenis tanah antara lain : Entisol, Inceptisol, Vertisol, Alfisol, Oxisol, Ultisol, Andisol dan Histosol (Rykson dan Sudadi, 2001).

2.2 Karakteristik kimia tanah sawah

Penggenangan sawah akan membatasi ketersediaan oksigen dan mengakibatkan adanya proses reduksi. Keadaan ini menyebabkan terjadinya reduksi pada sejumlah ion – ion disaat basah dan apabila kering akan mengalami oksidasi. Oksidasi dari ion – ion tersebut merupakan perekat dalam pembentukan agregat. Hal ini akan terjadi pada ion – ion bivalen seperti Besi, Kalsium, Mangan dan Fosfor (Syarief, 1985).

Menurut Hardjowigeno dan Rayes (2001) pengaruh penggenangan secara keseluruhan pada tanah masam menyebabkan kenaikan pH, sedangkan pada tanah

alkalis menyebabkan penurunan pH. Selanjutnya Rykson dan Sudadi (2001), menambahkan bahwa meningkatnya pH tanah terjadi karena reaksi reduksi-oksidasinya sedangkan menurunnya pH tanah alkalis terjadi karena perombakan bahan organik oleh mikroba tanah. Tercapainya tingkat pH setelah penggenangan tergantung pada nisbah H^+/OH^- dalam reaksi reduksi-oksidasinya. Perubahan pH tanah setelah penggenangan disebabkan oleh beberapa faktor, seperti perubahan besi ferri (Fe^{3+}) menjadi ferro (Fe^{2+}), sulfat menjadi sulfida, dan karbondioksida menjadi methane, serta pemupukan ammonium.

Satari *et al* (1990) melaporkan bahwa tanah yang digenangi secara terus menerus dan struktur lapisan tanah yang berlumpur menyebabkan terbentuknya lapisan kedap air yang disebut lapisan bajak. Keadaan reduktif akibat penggenangan akan mengubah keadaan tanah sawah secara kimia dan fisika. Bila tanah dalam keadaan reduktif maka terjadi perubahan Ferri menjadi Ferro, dan diikuti oleh perubahan warna tanah dari coklat menjadi abu – abu .

Berdasarkan kutipan dari Hardjowigeno dan Rayes, 2001. Keuntungan penggenangan padi sawah adalah mengurangi keracunan aluminium (Al), tetapi keracunan besi (Fe) masih ditemukan pada tanah-tanah mineral yang setelah penggenangan tidak dapat mencapai pH >6,5. Sebaliknya kahat besi (Fe) mungkin ditemukan pada tanah-tanah yang bila digenangi, pH menjadi tinggi dan kandungan bahan organik tanah rendah. Apabila tanah digenangi air, maka potensial redoks atau Eh akan menurun dengan cepat hingga mencapai minimum dalam beberapa hari, kemudian naik lagi secara perlahan hingga mendekati keseimbangan. Eh rendah menyebabkan hal-hal berikut : menghambat pertumbuhan benih, tidak menghambat pertumbuhan padi, menurunkan nitrat (NO_3^-), meningkatkan akumulasi amonia (NH_4^+), meningkatkan fiksasi nitrogen (N), meningkatkan ketersediaan fosfor (P), silikat (Si), sulfur (S), meningkatkan kelarutan mangan (Mn), meningkatkan konsentrasi ferro (Fe^{++}) larut air, dan menghasilkan racun senyawa organik.

Perubahan dalam pengolahan tanah dari cara tradisional beralih kepada sistem intensifikasi pertanian seperti perubahan pemakaian pupuk kandang menjadi pupuk buatan serta pengolahan tanah yang dilakukan tanpa pembeeraan

mengakibatkan pengembalian bahan organik secara alami tidak terjadi lagi. Hal ini dapat mempengaruhi sifat kimia dan fisika tanah. Dengan intensifnya penggunaan lahan maka tanah akan sering tergenang. Dari segi kimia tanah tergenang akan lebih cepat mempengaruhi penguraian senyawa kimia, sehingga basa – basa lebih mudah mengalami pencucian dan terbawa oleh air (Sanchez, 1993).

Sanchez (1993) menyatakan bahwa, bila tanah digenangi persediaan oksigen menurun sampai nol dalam kurun waktu kurang dari sehari. Laju difusi oksigen udara melalui lapisan air atau pori yang berisi air, 10.000 kali lebih lambat dari pada melalui udara atau pori yang berisi udara. Jasad renik aerob dengan cepat menghabiskan udara yang tersisa dan tidak aktif lagi atau mati. Bakteri anaerob atau anaerob fakultatif berkembang biak dengan cepat dan mengambil alih proses dekomposisi bahan organik tanpa menggunakan oksigen dan sebagai gantinya menggunakan komponen tanah yang teroksidasi sebagai penangkap elektron. Hasil ini direduksi menurut runtutan termodinamika seperti Tabel 1 yang dilaporkan oleh Patrick dan Reddy (1978).

Tabel 1. Reaksi reduksi utama yang terjadi pada tanah tergenang dalam urutan termodinamika secara sederhana

Tahapan	Eh (mV)	Reaksi
0	800	$O_2 + 4 H^+ + 4 e^- \leftrightarrow 2 H_2O$
1	430	$2 NO_3^- + 12 H^+ + 10 e^- \leftrightarrow N_2 + 6 H_2O$
2	410	$MnO_2 + 4 H^+ + 2 e^- \leftrightarrow Mn^{2+} + 2 H_2O$
3	130	$Fe (OH)_3 + e^- \leftrightarrow Fe (OH)_2 + OH^-$
4	- 180	Asam organik (laktat,piruvat) + $2 H^+ + 2e^- \leftrightarrow$ Alkohol
5	- 200	$SO_4^{2-} + H_2O + 2 e^- \leftrightarrow SO_3^{2-} + 2 OH^-$
6	- 490	$SO_3^{2-} + 3 H_2O + 6 e^- \leftrightarrow S_2^{2-} + 6 OH^-$

Sumber : Patrick dan Reddy (1978)

Perkembangan profil padi sawah berbeda – beda sesuai dengan jenis tanah dan sifat kimia tanah tersebut. Dalam suasana masam atau sangat masam pertumbuhan padi akan tertekan. Hal ini disebabkan oleh (1) pengaruh langsung

yang merupakan akibat ion H^+ , (2) terganggunya absorpsi Ca dan Na, (3) meningkatnya kelarutan dan daya racun dari Al, Fe dan Mn, (4) berkurangnya ketersediaan P dan Mo, (5) berkurangnya kadar basa – basa sehingga terjadi defisiensi Ca, Mg, dan K serta (6) tidak normalnya faktor – faktor biotik seperti terganggunya siklus N dan aktivitas mikroorganisme (Hakim *et al*, 1986).

Nitrogen tanah umumnya berupa N-organik dan hanya 2 – 5 % dirubah dalam bentuk anorganik tiap tahun (Patrick and Reddy, 1978). Menurut De Datta (1981) serta Hardjowigeno dan Rayes (2001) bentuk anorganik utama adalah NO_3^- dan NH_4^+ , hanya sedikit NO_2^- . Pada tanah kering NO_3^- adalah bentuk anorganik yang stabil. Nitrogen anorganik mengalami mineralisasi menjadi NH_4^+ (proses amonifikasi), yang selanjutnya teroksidasi menjadi NO_2^- , kemudian menjadi NO_3^- (proses nitrifikasi). Pada tanah tergenang, karena kurangnya O_2 menghambat aktivitas bakteri nitrifikasi (*nitrosomonas*) untuk mengoksidasi NH_4^+ , sehingga mineralisasi berhenti sampai ke bentuk NH_4^+ . Pada tanah sawah yang tergenang air ini ditemukan lapisan tanah tipis dipermukaan yang bersifat aerobik. Pada lapisan ini terjadi proses nitrifikasi sehingga terbentuk senyawa nitrat yang stabil dalam keadaan yang oksidatif. Pada lapisan ini di bawahnya dalam keadaan anaerob kadar nitrat lebih rendah, sehingga terjadi proses difusi nitrat ke lapisan bawah. Di lapisan bawah yang anaerob tersebut, nitrat mengalami proses denitrifikasi menjadi N_2 gas (mungkin juga N_2O) yang mudah hilang dari tanah. Sedangkan kadar amonium lebih tinggi di lapisan bawah yang anaerob di banding lapisan atas yang aerob. Akibatnya difusi amonium ke lapisan atas juga terjadi.

Bahan organik selain menyediakan unsur hara N, menurut Karama (1990) bahan organik secara kimia menyediakan sebagian dari kapasitas tukar kation (KTK) tanah. Nilai KTK yang tinggi penting untuk memegang pupuk anorganik yang diberikan dan meningkatkan daya sangga tanah, sehingga tanaman dapat terhindar dari beberapa tekanan seperti kemasaman tanah dan keracunan hara. Bahan organik juga meningkatkan ketersediaan beberapa unsur hara dan efisiensi penyerapan P.

Fosfor juga merupakan unsur hara penting yang dibutuhkan oleh tanaman setelah N. Sumber utama P larutan tanah, di samping dari pelapukan bebatuan

atau bahan induk juga berasal dari mineralisasi P-organik hasil dekomposisi sisa – sisa tanaman yang mengimobilisasikan P dari larutan tanah dan hewan. Unsur P diambil tanaman dalam bentuk ion orthoposfat primer pada saat pH lebih rendah. Dan diambil tanaman dalam bentuk ion orthofosfat sekunder apabila pH lebih tinggi (Hanafiah, 2005)

Menurut Hakim *et al* (1986) Fosfor merupakan penyusun setiap sel hidup. Fosfor adalah penyusun fosfolid, nucleoprotein dan fitin, yang selanjutnya akan menjadi lebih banyak tersimpan didalam biji. Fosfor sangat berperan aktif dalam mentransfer energi didalam sel baik sel tanaman atau hewan. Serta berfungsi merubah karbohidrat dan dapat meningkatkan efisiensi kerja chloroplas.

Hakim *et al*, 1986 menambahkan bahwa fosfor dalam tanaman sebagian besar terdapat dalam bentuk P-organik dan sebagian kecil saja dalam bentuk anorganik. Senyawa P-organik dalam tanaman berupa fitin, fosfolipida, mikroprotein, dan sebagai koenzim tertentu, yang berfungsi sebagai perantara dalam proses metabolisme. Bentuk P-organik dapat dihasilkan dari hidrolisis fitin secara enzimatik dalam masa perkecambahan, dan digunakan oleh kecambah yang sedang tumbuh.

Walaupun penyerapan maksimum unsur P terjadi pada saat atau selama pembungaan, tanaman padi membutuhkan pasokan P yang kontinyu selama daur hidupnya. Namun usur ini harus diberikan pada saat tanam dan dicampur kedalam tanah. Penundaan pemberian P pada saat pembentukan anakan awal, masih direspon oleh tanaman padi dan masih berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi, karena dua bulan pertama sumber utama P tanaman padi berasal dari pupuk (Patrick and Reddy, 1978).

Di samping unsur hara N dan P, Kalium juga termasuk hara yang penting bagi pertumbuhan padi. Apabila K tersedia dalam jumlah yang terbatas, maka gejala kekurangan K segera tampak pada tanaman, bahkan tanaman mudah rebah. Kalium merupakan unsur mobil dalam tanaman, dan akan segera ditranslokasikan ke jaringan meristem yang muda bila mana jumlahnya terbatas

bagi tanaman. Dengan demikian gejala kekurangan K biasanya tampak pertama kali pada daun – daun bagian bawah (Nyakpa *et al*, 1988).

Di dalam tanah unsur K dapat berasal dari pelapukan mineral – mineral primer, seperti felspar dan mika, serta penambahan pupuk buatan yang mengandung K seperti KCl (Hakim *et al*, 1986). Dalam tanah K juga berfungsi sebagai katalisator dalam pembentukan protein, menetralkan reaksi dalam sel terutama dari asam organik, menaikkan pertumbuhan jaringan meristem, memperkuat tegaknya batang, biji tanaman menjadi lebih berisi dan padat, meningkatkan kualitas buah, dalam bentuk, warna dan kadar gizi yang lebih baik.

Menurut Nyakpa *et al* (1988) ketersediaan K dalam tanah untuk tanaman sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu tipe koloid liat, temperatur, keadaan basah dan kering, pH, dan pelapukan mineral tanah. Umumnya koloid tipe 2 : 1 mampu memfiksasi K lebih besar dari pada tipe koloid 1 : 1. Hal itu disebabkan karena sifat koloid tersebut yang mengembang dan mengerut, sehingga K mudah terjepit diantara kisi – kisinya. Dengan adanya pembasahan dan pengeringan, biasanya kadar K dapat dipertukarkan K (dd) meningkat.

Pada tanah sawah reduksi besi adalah reaksi yang paling penting di dalam tanah masam tergenang karena dapat menaikkan pH dan ketersediaan posfor serta menggantikan kation lain dari tempat pertukaran seperti kalium. Peningkatan Fe^{2+} pada tanah masam dapat menyebabkan keracunan besi pada padi, apabila kadarnya dalam larutan = 350 ppm. Keadaan ini dapat dihindari dengan cara pencucian tanah atau menanggguhkan waktu tanam sampai melewati puncak reduksi. Puncak kadar senyawa Fe^{2+} larutan tanah biasanya terjadi dalam bulan pertama setelah penggenangan dan diikuti penurunan berangsur – angsur (Ponnamperuma, 1985).

Ponnamperuma (1985) menambahkan bahwa kosentrasi besi dalam larutan tanah diatur oleh pH tanah, kandungan bahan organik, kandungan besi itu sendiri dan lamanya penggenangan. Sedangkan Yusuf *et al* (1990) menyatakan peningkatan pH tanah dari 4,5 – 7,5 akibat penggenangan pada tanah oxisols

sitiung secara nyata menurunkan konsentrasi besi dalam larutan tanah dari 1.231 menjadi 221 mg Fe kg⁻¹.

Tanaman padi membutuhkan air yang volumenya berbeda untuk setiap fase pertumbuhannya. Variasi kebutuhan air tergantung juga pada varietas padi dan sistem pengelolaan lahan sawah. Pengaturan air untuk sistem mina padi berbeda dengan sistem sawah tanpa ikan. Ini berarti bahwa pengelolaan air dilahan sawah tidak hanya menyangkut sistem irigasi, tetapi juga sistem drainase pada saat tertentu dibutuhkan, baik untuk mengurangi kuantitas air maupun untuk mengganti air yang lama dengan air irigasi baru sehingga menjadi peluang terjadinya sirkulasi oksigen dan hara. Dengan demikian teknik pengelolaan air perlu secara spesifik dikembangkan sesuai dengan sistem produksi padi sawah dan pola tanam (Hardjowigeno *et al*, 2004).

Pengelolaan air untuk sawah lama dengan sawah bukaan baru harus dibedakan. Pada sawah lama umumnya telah terbentuk lapisan kedap air dibawah zona pengolahan tanah yang sering disebut dengan lapisan tapak bajak, sedangkan pada sawah bukaan baru lapisan ini belum terbentuk. Dari segi kebutuhan air untuk irigasi, sawah lama akan lebih efisien dibanding sawah bukaan baru karena sedikit terjadi kehilangan air melalui perkolasi (Kurnia, 2001).

Pengelolaan air dilahan sawah sangat ditentukan oleh kondisi topografi dan pola curah hujan. Lahan sawah yang berasal dari lahan kering yang diairi umumnya berupa lahan irigasi, baik yang berupa irigasi teknis (dengan bangunan irigasi permanen), setengah teknis (dengan bangunan irigasi semi permanen), maupun irigasi sederhana (tanpa bangunan irigasi). Apabila sumber air berasal langsung dari air hujan maka disebut sawah tadah hujan. Sawah yang dikembangkan di rawa – rawa lebak disebut sawah lebak. Tanah sawah dapat juga berasal dari lahan pasang surut (Hardjowigeno *et al*, 2004).

Lahan untuk sawah irigasi bukaan baru umumnya mempunyai status kesuburan tanah yang rendah dan sangat rendah. Tanah – tanah didaerah Sumatera walaupun bahan induknya volkan tetapi umumnya volkan tua dengan perkembangan lanjut, oleh sebab itu miskin hara, dengan kejenuhan basa rendah

bahkan sangat rendah. Kandungan bahan organik, hara N, P, K dan kapasitas tukar kation (KTK) umumnya rendah (Kurnia, 2001).

III. BAHAN DAN METODA

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari 2010 sampai April 2010, yang bertempat di kecamatan Sitiung dan kecamatan Koto Baru kabupaten Dharmasraya dan dilanjutkan dengan analisis tanah di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 1.

3.2 Bahan dan Alat

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah sawah dengan lama pengelolaan masing - masing 0 – 5, 5 – 10, 10 – 15 dan 15 – 30 tahun. Alat untuk analisis tanah di Laboratorium berupa pH meter, oven, tabung film serta alat yang dibutuhkan di lapangan seperti cangkul, meteran, kantong plastik selengkapnya pada Lampiran 2. Sedangkan jenis dan jumlah bahan kimia yang digunakan untuk analisis tanah di laboratorium seperti aquades, asam sulfat pekat dan amonium oksalat lebih jelasnya disajikan pada Lampiran 3.

3.3 Metoda dan Rancangan Percobaan

Adapun metoda yang dipakai dalam penelitian ini adalah metoda observasi lapangan dengan dilanjutkan pengambilan sampel. Daerah penelitian dibagi berdasarkan lama pengelolaan sawah yaitu:

- A. Pengelolaan sawah 0 – 5 tahun
- B. Pengelolaan sawah 5 – 10 tahun
- C. Pengelolaan sawah 10 – 15 tahun
- D. Pengelolaan sawah 15 – 30 tahun

Sehingga diperoleh 4 tempat lama pengelolaan yang berbeda dengan 3 ulangan. Pengolahan data dilakukan secara statistik dengan uji kesamaan rata – rata.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Observasi lapangan.

Untuk observasi ke lapangan diperlukan data – data antara lain: wawancara dengan petani atau orang yang mengenal daerah untuk menentukan daerah yang akan diteliti serta menentukan sudah berapa lama pengelolaan sawah untuk penetapan pengambilan sampel. Selain menentukan lama pengelolaan diketahui juga pupuk apa saja yang dipakai melalui wawancara tersebut.

3.4.2 Pengambilan sampel tanah

Tanah diambil berdasarkan perlakuan lama pengelolaan sawah, pengamatan melalui pembuatan profil mini (mini pit) yang hanya sampai kedalaman 40 cm pada masing - masing petak sawah. Dalam mini pit ditentukan 2 lapisan tanah antara lapisan tapak bajak dengan lapisan sebelumnya kemudian dilakukan pengamatan lapangan yaitu tekstur, perakaran makro mikro, pori makro mikro dan karatannya selengkapnya pada Lampiran 5. Kondisi tanah pada lama pengelolaan 0 – 5 dan 10 – 15 tahun dalam keadaan kering sedangkan untuk lama pengelolaan 5 – 10 tahun dalam kondisi seminggu setelah tanam, untuk lama pengelolaan 15 – 30 tahun dalam kondisi lembab. Dan untuk pengambilan sampel pengamatan selanjutnya dilakukan dengan bor Belgi. Pada mini pit, tanah diambil secara komposit, berdasarkan kedalaman lapisan. Sebagai ulangnya pada masing – masing petak sawah di ambil tanah secara komposit melalui pemboran dengan 2 kedalaman yaitu 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm.

3.4.3. Pengamatan di laboratorium

Setelah pengambilan sampel, tanah dibawa ke tempat pengeringan, yang selanjutnya dikeringkan sampai diperoleh keadaan kering angin selanjutnya diayak dengan menggunakan ayakan 2mm digunakan untuk analisis kimia tanah. Kemudian dilanjutkan penetapan sifat kimia tanah di Laboratorium, berupa penetapan pH tanah dengan metoda Potensiometri, Eh dengan metoda elektroda pH meter, P-tersedia dengan menggunakan Bray II, N-total dengan metoda Kjeldhal, C-organik dengan metoda Walkley dan Black, K, Ca, Mg-dd tanah dibilas dengan amonium asetat pH 7 dan diukur dengan AAS. KTK dengan metoda leaching atau pencucian amonium asetat. Sedangkan Fe-dd diukur dengan AAS. Prosedur analisis di laboratorium lebih jelasnya pada Lampiran 4.

3.4.4 Pengolahan data

Hasil analisis penetapan sifat kimia di laboratorium diolah secara statistik melalui uji kesamaan rata – rata, kecuali data N-total dan C-organik karena tanpa ulangan dan dianalisis di Jepang. Dari uji statistik tersebut akan didapat rata – rata dari ulangan. Nilai rata – rata tersebut memperlihatkan bagaimana sifat kimia tanah dari masing – masing lama pengelolaan. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Lahan

4.1.1 Sejarah penggunaan lahan

Lahan penelitian berada pada suatu hamparan sawah yang luas dimana disekitarnya masih banyak lahan – lahan yang masih belum disawahkan atau lahan tidur. Setelah program transmigrasi masuk ke daerah ini atau Kabupaten Dharmasraya lahan – lahan tidur tersebut dibuka menjadi sawah – sawah bukaan baru. Hal ini menunjang pembukaan lapangan kerja dan membantu meningkatkan produktifitas lahan – lahan yang telah lama disawahkan.

Pengelolaan lahan yang telah lama disawahkan, petaninya tidak mengembalikan bahan organik atau sisa panen melainkan dibawa ke luar atau dibakar. Petani hanya memberikan pupuk Urea atau Phoska serta penambahan pupuk kandang dari ternak mereka. Pengelolaan air atau pengairan di salurkan dari air irigasi. Pada sawah yang baru dibuka pemanfaatan bahan organik sangat intensif dilakukan oleh petani setelah panen. Hal di atas didapat melalui hasil wawancara dengan orang setempat.

4.1.2 Kondisi lahan saat pengambilan sampel

Kondisi lahan pada waktu pengambilan sampel berada pada kondisi yang berbeda dan pada hamparan sawah yang berbeda serta manajemen lahan yang dilakukan petani pun berbeda. Dari empat lama pengelolaan yang di amati dimana lama pengelolaan 0 – 5 tahun dan 15 – 30 tahun masih dalam satu hamparan sawah yang sama dimana kondisi lahan pada waktu itu dalam keadaan kering (0 – 5 tahun) dan lembab atau habis panen (15 – 30 tahun). Pengelolaan lahan yang dilakukan petani yaitu pemanfaatan sisa panen dilakukan 2 tahun belakangan ini, sebelumnya dibakar. Penambahan Urea dan Phoska serta pupuk kandang juga diberikan. Pada lama pengelolaan di atas petani melakukan 3 kali penanaman dalam setahun. Pemanfaatan herbisida pun juga dilakukan petani. Pengairan untuk sawah melalui saluran air irigasi skunder.

Lama pengelolaan 5 – 10 tahun dan 10 – 15 tahun berada pada hamparan sawah yang berbeda dimana kondisi lahan pada lama pengelolaan 5 – 10 tahun dalam keadaan siap olah atau satu minggu setelah tanam. Pengelolaan lahan yang

dilakukan petani yaitu pemanfaatan sisa panen, pupuk kandang dan pupuk buatan seperti Urea serta pemanfaatan herbisida. Pengelolaan air melalui air irigasi. Sedangkan untuk lama pengelolaan 10 – 15 tahun dalam kondisi kering dan terlihat sisa hasil pembakaran jerami. Pengelolaan lahan, penanaman dilakukan 3 kali setahun dengan penambahan pupuk buatan berupa urea dan pemakaian herbisida. Pemanfaatan sisa panen tidak dilakukan serta pengairan melalui pengairan sawah – sawah yang dekat dengan sumber pengairan.

4.2 Hasil Analisis Tanah

4.2.1 Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kemasaman tanah (pH) dan potensial redoks (Eh)

Hasil pengukuran kemasaman tanah (pH) dan potensial redoks (Eh) dari uji statistik disajikan pada Lampiran 6.

Tabel 2. Rata – rata nilai pH dan Eh di lapangan berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm.

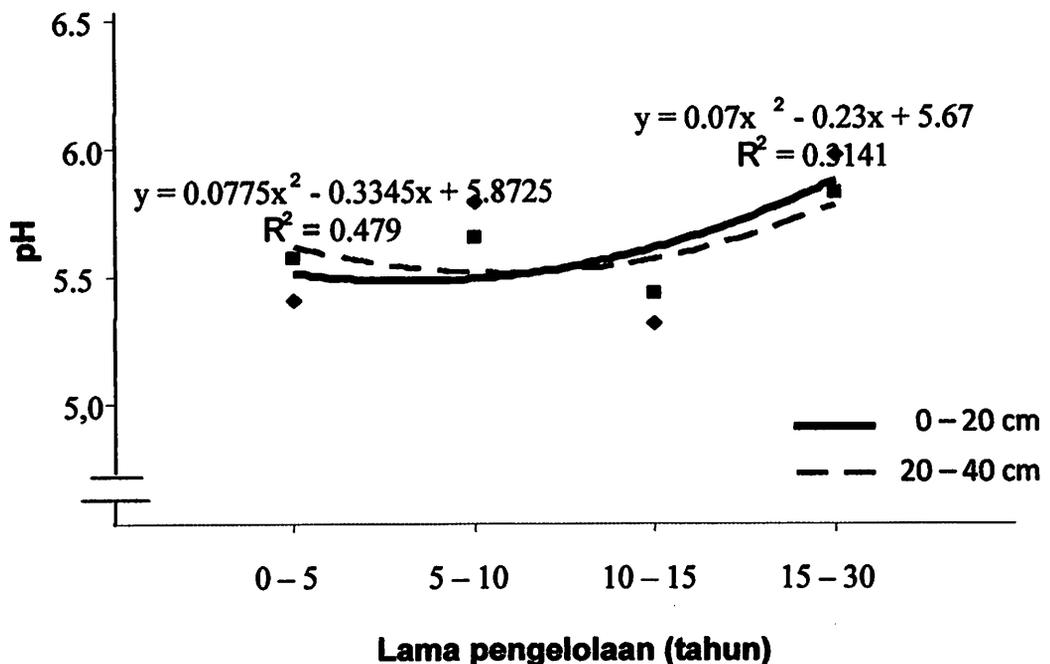
Lama pengelolaan	Kedalaman tanah	pH	Eh
... tahun ...	... cm ...		... mV ...
0 – 5	0 - 20	5,41±0,21	90,03±8,86
	20 - 40	5,57±0,27	88,50±12,60
5 -10	0 - 20	5,79±0,38	74,63±12,85
	20 - 40	5,82±0,08	69,83±3,91
10 – 15	0 - 20	5,31±0,31	93,17±15,04
	20 - 40	5,54±0,18	74,67±12,62
15 – 30	0 - 20	5,97±0,29	84,00±1,25
	20 - 40	5,89±0,26	81,57±7,25

Dari uji statistik (Tabel 2) tidak terlihat perbedaan kemasaman tanah (pH) dari masing – masing lama pengelolaan. Begitupun dengan Eh tanah dimana penurunan Eh tanah berbanding terbalik dengan pH tanah. Semakin tinggi pH tanah (lama pengelolaan 15 – 30 tahun dikedalaman 0 – 20 cm) maka Eh tanah juga semakin menurun. Sebaliknya semakin rendah pH tanah, maka Eh tanah akan meningkat (lama pengelolaan 10 – 15 tahun dikedalaman 0 – 20 cm). Hal ini sesuai dengan pendapat Sanchez (1993) bahwa penggenangan sangat berpengaruh sekali terhadap potensial redoks (Eh) tanah sawah, melalui penggenangan Eh tanah akan semakin turun. Penurunan Eh tanah ini berhubungan erat dengan reaksi-reaksi yang terjadi selama penggenangan, dimana

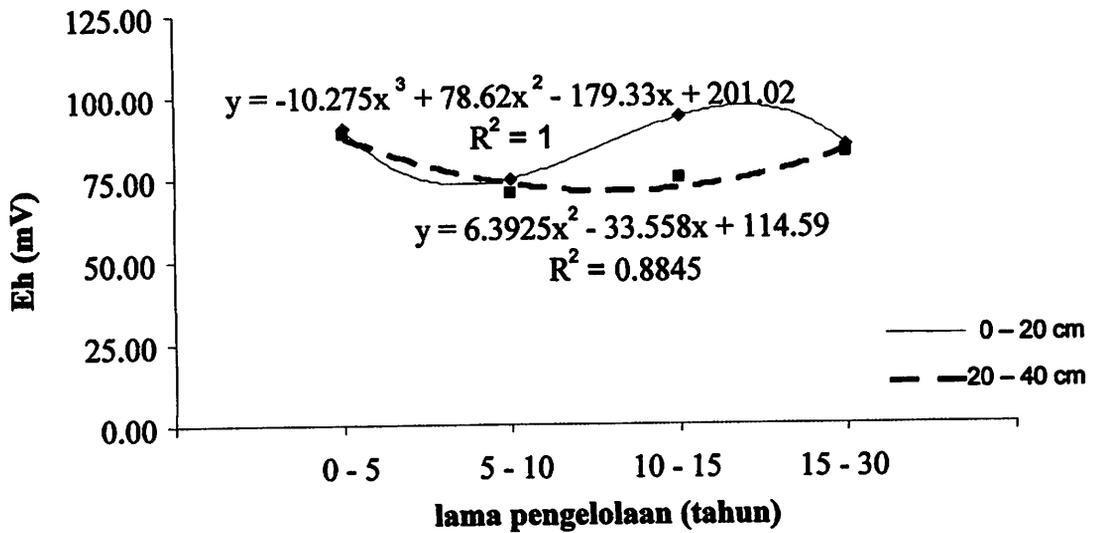
bila tanah digenangi persediaan oksigen menurun sampai nol dalam waktu kurang dari 1 hari.

Kemasaman tanah (pH) pada lama pengelolaan 0 – 5 tahun dan 10 – 15 tahun yaitu 5,41 dan 5,31, hal ini terlihat pada kedalaman 0 – 20 cm dengan kondisi lahan yang kering. Pada lama pengelolaan 5 – 10 tahun yang dalam kondisi lahan seminggu setelah tanam memiliki nilai pH 5,79 pada kondisi lembab untuk lama pengelolaan 15 – 30 tahun memiliki nilai pH 5,97. Hal ini juga terlihat pada kedalaman 0 – 20 cm. Dibandingkan dengan kedalaman 20 – 40 cm tinggi rendahnya nilai pH tidak berbeda dengan nilai pH pada kedalaman 0 – 20 cm. Tinggi rendahnya kandungan pH dikarenakan kondisi lahan dan lama pengelolaan.

Dari rata – rata pH dan Eh di lapangan berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm. Dapat kita lihat ada tidaknya pengaruh lama pengelolaan tersebut pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kemasaman tanah (pH)



Gambar 2. Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap potensial redoks (Eh)

4.2.2 Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kadar P-tersedia

Hasil uji statistik disajikan pada Lampiran 6 sedangkan Hasil analisis P tersedia tanah berdasarkan lama pengelolaannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata – rata nilai kandungan P-tersedia berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm

Lama pengelolaan	kedalaman	P-tersedia
... tahun ...	... cm ...	... ppm ...
0 – 5	0 - 20	22,63±0,03
	20 - 40	14,92±0,03
5 – 10	0 - 20	12,29±0,04
	20 - 40	11,55±0,01
10 – 15	0 - 20	18,65±0,02
	20 - 40	15,01±0,02
15 – 30	0 - 20	21,87±0,01
	20 - 40	16,03±0,00

Dari uji statistik kadar P-tersedia disetiap lama pengelolaan tidak menunjukkan hasil yang berbeda. Pada lama pengelolaan sawah 0 – 5 tahun P-tersedianya yaitu 22,63 ppm terdapat pada kedalaman 0 – 20 cm dibandingkan dengan kedalaman 20 – 40 cm yaitu 14,92 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya nilai P – tersedia pada kedalaman 0 – 20 cm dari pada 20 - 40 cm begitu juga terlihat pada lama pengelolaan 5 – 10, 10 – 15 dan 15 – 30 tahun.

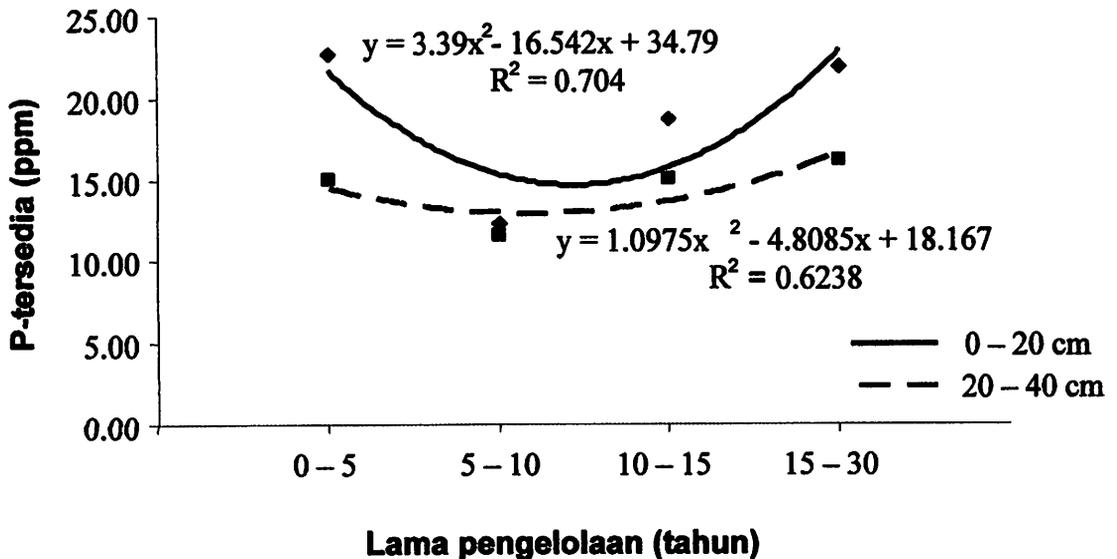
Berdasarkan kondisi lahan serta pengamatan lapangan (Lampiran 5) terlihat perbedaan nilai kadar P - tersedia. Tingginya nilai kadar P-tersedia pada

lama pengelolaan 0 – 5 tahun dan 15 – 30 tahun pada kedalaman 0 – 20 cm dikarenakan pemberian input oleh petani berupa pupuk buatan yaitu Phoska dan Urea sehingga terdapat sisa – sisa P dalam tanah.

Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa pada lama pengelolaan 0 - 5 tahun dan 15 – 30 tahun perakaran makro dan pori makro banyak sehingga akar menjerap sisa – sisa P tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Karnawati (1997) yang menyatakan bahwa hanya sebagian kecil (15 - 25%) dari pupuk P yang diberikan ke tanah diambil oleh tanaman, sisanya dijerap dan tertinggal dalam tanah. Pupuk P yang dijerap oleh tanah ini tidak hilang tetapi akan dimanfaatkan oleh tanaman - tanaman berikutnya, dan kejadian ini dikenal dengan nama residu pemupukan P. Dengan demikian pemberian pupuk P yang berulang-ulang dapat menghasilkan penimbunan residu pupuk P, sehingga meningkatkan kandungan P tanah.

Pengelolaan lahan yang dilakukan petani pada lama pengelolaan 0 – 5 tahun dan 15 - 30 tahun ini pemberian bahan organik berupa jerami begitu intensif dilakukan setelah panen 2 tahun belakangan ini yang sebelumnya jerami tersebut dibakar. Kecilnya nilai kadar P-tersedia pada lama pengelolaan 5 – 10 tahun yaitu 12,29 ppm dan 11,55 ppm mungkin dikarenakan kondisi lahan dalam keadaan setelah olah. Lama pengelolaan 10 – 15 tahun P-tersedianya 18,65 ppm dan 15,01 ppm dikarenakan pada lahan ini pemberian bahan organik tidak terjadi karena setelah panen jerami dibawa keluar dan sebagian lagi dibakar. Hasil penelitian Susila (1997) menyatakan bahwa jerami padi mengandung Si sebesar 13,16 % dan merupakan hara penting bagi tanaman padi. Bahan organik juga menambahkan ketersediaan P yang terakumulasi di dalam tanah sawah sehingga akan mempertinggi ketersediaan P di dalam tanah sawah tersebut. Hal ini terjadi karena bahan organik dapat berperan sebagai pelepas P yang terfiksasi dan menghasilkan asam-asam organik yang melarutkan P sehingga melepaskan sejumlah unsur hara P ke dalam tanah, dengan demikian dapat meningkatkan ketersediaan P pada tanah sawah. Hal ini selaras dengan pendapat Hanafiah (2005), bahwa asam-asam organik hasil dekomposisi bahan organik mampu melarutkan P dan unsur lainnya dari pengikatnya, menghasilkan peningkatan ketersediaan dan efisiensi pemupukan P dan hara lainnya.

Dari rata – rata kandungan P-tersedia berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm (Tabel 3). Dapat dilihat pengaruh dari lama pengelolaan tersebut pada Gambar 5.



Gambar 3. Pengaruh lama pengelolaan terhadap kadar P-tersedia dalam tanah

Menurut Hardjowigeno (2004) penurunan Eh sangat berpengaruh terhadap jerapan hara P tanah. Pada tanah yang baru dibuka 5 tahun kapasitas jerap P tertinggi terjadi pada Eh – 100 mV dan tanah yang dibuka baru 1 tahun pada Eh 300 mV. Kelarutan P dalam tanah meningkat disebabkan oleh reduksi dari feri fosfat menjadi fero fosfat dan pelepasan fosfat oleh anion organik, sedangkan penurunan kelarutan P mungkin disebabkan oleh pengikatan kembali fosfat oleh liat atau hidroksida aluminium (Sutami, 1990 *cit* Saiful, 1991).

4.2.3 Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kandungan C-organik dan N-total tanah

Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kandungan C-organik dan N-total tanah dapat dilihat pada Tabel 4.

Pengaruh lama pengelolaan sawah ini mempengaruhi kandungan C-organik yang ada dalam tanah tersebut, hal ini terlihat bahwa terjadi peningkatan nilai C - organik pada lama pengelolaan 0 – 5 tahun dan pada 5 - 10 tahun. Pada 10 – 15 tahun terjadi penurunan C-organik dan meningkat lagi pada lama pengelolaan 15 – 30 tahun yaitu 6,76 g/kg. Hal ini hanya terjadi pada lapisan atas

atau pada kedalaman 0 – 20 cm. Beda dengan kandungan C-organik pada kedalaman 20 – 40 cm. Pada sawah yang baru buka 0 – 5 tahun pengelolaan kadar C-organik 2,19 g/kg kemudian turun pada lama pengelolaan 5 – 10 dan 10 – 15 tahun dan naik drastis pada pengelolaan sawah 15 – 30 sebesar 4,44 g/kg.

Tabel 4. Rata – rata nilai kandungan C-organik dan N-total tanah berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm

Lama pengelolaan	Kedalaman tanah	C-organik	N-total
... tahun ...	... cm ...	... g/kg ...	... g/kg ...
0 – 5	0 - 20	3,09	0,55
	20 - 40	2,19	0,56
5 – 10	0 - 20	3,38	0,52
	20 - 40	1,01	0,46
10 – 15	0 - 20	3,52	0,49
	20 - 40	0,92	0,34
15 – 30	0 - 20	6,76	0,57
	20 - 40	4,44	0,35

Tingginya kandungan C-organik pada lama pengelolaan 15 – 30 tahun, disebabkan pada lama pengelolaan ini penambahan atau pemanfaatan sisa panen (bahan organik jerami) begitu besar, serta masih banyaknya jumlah perakaran makro dan mikronya dikedalaman 0 – 20 cm sampai 20 – 40 cm. Hal ini erat hubungannya dengan sifat bahan organik jerami yang lambat melapuk. Dari hasil penelitian Gusnidar, Yasin dan Burbey (2008) bahwa jerami padi adalah bahan organik yang lambat melapuk. Hal ini ditunjukkan oleh rasio C/N nya 56,90 dan C/P 195,43. Hal tersebut menyebabkan jerami akan memberikan efeksisa bahan organik lebih lama.

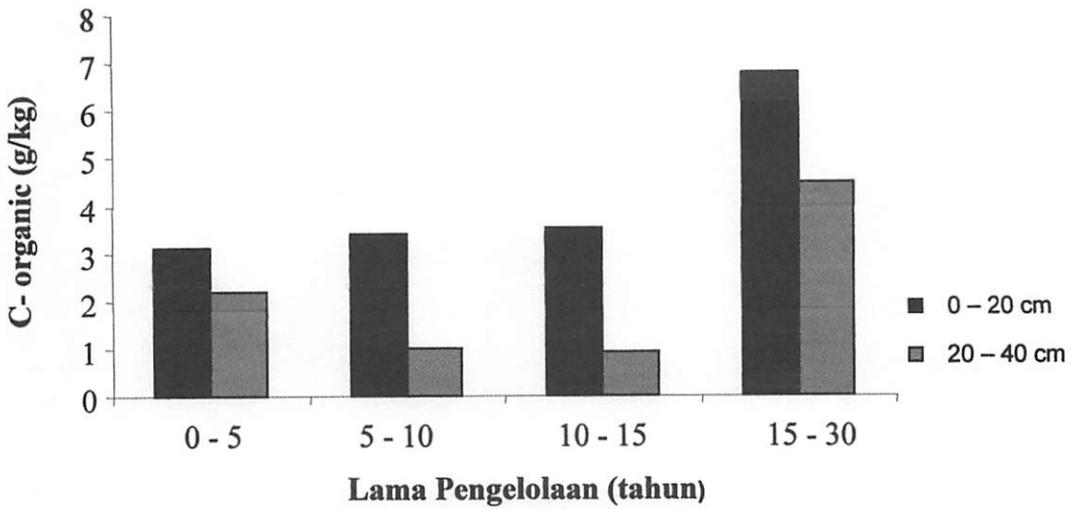
Adanya keterkaitan unsur karbon dan nitrogen terlihat pula pada kandungan N-total tanahnya. Dapat dilihat bahwa kandungan N-total mengalami peningkatan dan penurunan terhadap pengaruh lama pengelolaannya. Hasil yang di dapat pada lapisan atas atau pada kedalaman 0 – 20 cm nilai tertinggi kandungan N-total tanah terdapat pada lama pengelolaan 15 – 30 tahun sebesar 0,57 g/kg dan kemudian diteliti pada 10 - 15 tahun pengelolaan yaitu 0,49 g/kg. Hal ini mungkin bisa terjadi akibat atau pengaruh bahan organik dalam tanah itu atau yang diberikan dan bisa juga disebabkan pengelolaan sisa panen tersebut yang tidak sama. Sesuai pendapat Hakim *et al* (1986) jumlah nitrogen yang terdapat

dalam tanah sedikit sedangkan yang diangkut tanaman berupa panen setiap musim cukup banyak.

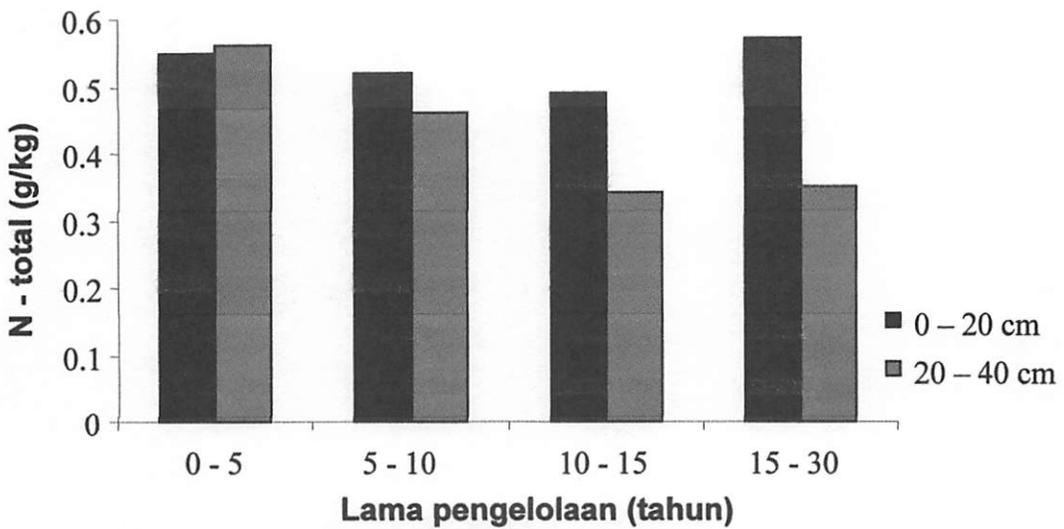
Sedangkan pada kedalaman 20 – 40 cm semakin lama pengelolaan semakin terlihat jelas penurunan kandungan N-totalnya. Tingginya nilai N-total tanah pada lama pengelolaan 0 – 5 tahun mungkin disebabkan penimbunan pelapukan bahan organik yang tinggi karena pengolahan tanahnya atau pembalikan tanahnya belum terjadi dalam proses yang lama (belum terus menerus). Sehingga nitrogen yang hilang melalui drainase atau air irigasi dan penguapan melalui udara belum tinggi hilangnya dibanding sawah – sawah yang telah lama pengelolaannya. Untuk lama pengelolaan 10 – 15 dan 15 – 30 tahun kandungan N nya sangat rendah dari sawah – sawah baru atau pengelolaan sawahnya masih baru. Rendahnya nilai N-total tanahnya disebabkan tidak diberikannya oleh petani bahan organik namun penambahan N hanya berasal dari pupuk saja. Menurut Hakim *et al* (1987), jika pupuk Urea diaplikasikan pada tanah yang lembab, maka Urea akan mengalami hidrolisa dan berubah menjadi Ammonium karbonat. Sebelum hidrolisa terjadi, Urea bersifat mobil seperti nitrat dan ada kemungkinan tercuci hingga ke bawah zona perakaran. Kejadian ini dimungkinkan terutama jika curah hujan tinggi, sehingga menyebabkan rendahnya efisiensi pemupukan Urea.

Meningkatnya kandungan N-total tanah juga dapat disebabkan oleh efek sisa bahan organik dari musim tanam sebelum – sebelumnya yang masih ada. Tingginya kandungan N pada lama pengelolaan 0 - 5 tahun mengakibatkan aktivitas jasad-jasad mikro dalam tanah meningkat sehingga perombakan bahan organik yang dilakukan mikroorganisme berlangsung lebih cepat dan meningkatkan kandungan N total tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarief (1986) dimana dengan meningkatnya aktivitas mikro organisme dalam tanah menyebabkan pengikatan N semakin besar sehingga terjadi peningkatan N tanah.

Dari data pada Tabel 4 adanya pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kadar C-organik dan N-total tanah dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kadar C - organik



Gambar 5. Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kadar N-total

4.2.4 Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kadar K-dd, Ca-dd, Mg-dd, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Hasil analisa statistik disajikan pada Lampiran 6 terhadap pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kadar K - dd, Ca - dd, Mg - dd dan Kapasitas Tukar Kation (KTK). Sedangkan kandungan K-dd, Ca-dd, Mg-dd dan KTK tanah pada setiap lama pengelolaan sawah yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Nilai kandungan K-dd tanah sawah terhadap lama pengelolaannya tidak jauh berbeda. Begitu juga halnya dengan pengolahan data menggunakan uji

kesamaan rata – rata tidak terlihat bahwa adanya perbedaan sifat kimia berdasarkan lama pengelolaannya lebih jelas pada Lampiran 6. Dibandingkan lama pengelolaan sawah yang berbeda ini dengan pengelolaan lahan serta kondisi lahan sewaktu pengambilan sampel yang berbeda, terlihat nilai kandungan K-dd tertinggi diperoleh pada lama pengelolaan 5 – 10 tahun sebesar 1,91 me/100g dan disusul pada 10 – 15 tahun sebesar 1,90 me/100g. Dan nilai terendahnya terlihat pada lama pengelolaan 0 – 5 tahun sebesar 1,57 me/100g di kedalaman 0 – 20 cm. Sedangkan nilai kandungan K-dd di kedalaman 20 – 40 cm tertinggi terlihat pada lama pengelolaan sawah 10 – 15 tahun yaitu 1,92 me/100g tanah dan terendah pada lama pengelolaan sawah 0 – 5 tahun.

Tabel 5. Rata – rata nilai kadar K-dd, Ca-dd, Mg-dd dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm

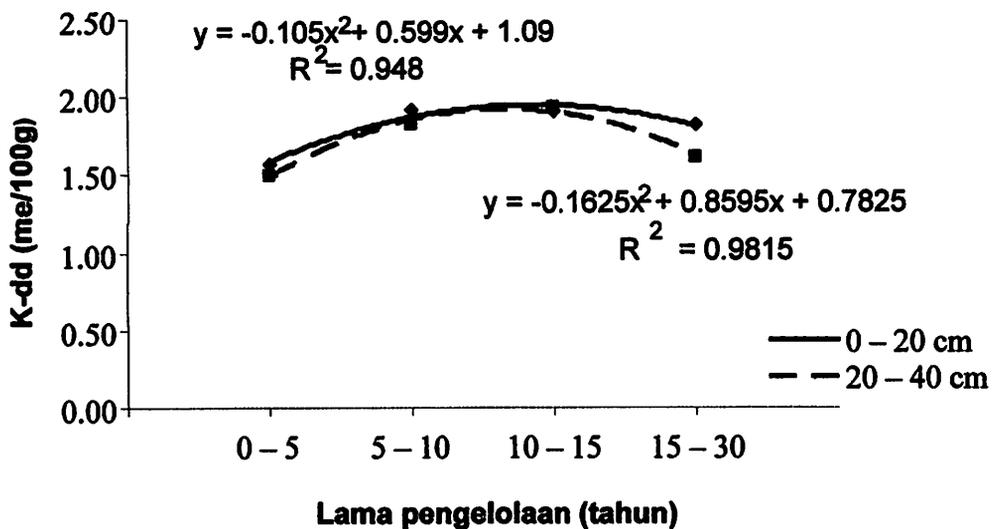
Lama pengelolaan	kedalaman tanah	K-dd	Ca-dd	Mg-dd	KTK
... tahun ...	... cm ...	..... me/100g			
0 – 5	0 - 20	1,57±0,01	2,97±0,01	2,99±0,03	35,25
	20 - 40	1,49±0,01	2,86±0,00	2,06±0,02	29,34
5 – 10	0 - 20	1,91±0,01	2,86±0,00	2,88±0,03	20,02
	20 - 40	1,82±0,00	2,78±0,02	2,72±0,03	22,49
10 – 15	0 - 20	1,90±0,00	3,22±0,01	2,65±0,04	26,31
	20 - 40	1,92±0,02	3,28±0,01	2,20±0,01	25,97
15 – 30	0 - 20	1,82±0,02	2,33±0,03	2,95±0,01	25,48
	20 - 40	1,61±0,02	2,55±0,02	2,43±0,03	17,56

Hal di atas dapat dipengaruhi oleh Eh dan lama penggenangannya karena menurut Hardjowigeno *et al* (2004) penurunan Eh akibat penggenangan akan menghasilkan Fe^{2+} dan Mn^{2+} yang dalam jumlah besar dapat menggantikan K yang diadsorpsi liat sehingga K dilepaskan ke dalam larutan dan tersedia bagi tanaman. Oleh sebab itu penggenangan dapat meningkatkan ketersediaan K tanah.

Prasetyo (1998) mengemukakan bahwa respon padi sawah terhadap pemupukan K umumnya rendah karena kebutuhan K dapat dicukupi dari cadangan mineral K yang berada dalam keseimbangan dengan K dalam larutan tanah dan air irigasi serta dekomposisi bahan organik. Menurut Soepardi (1976), dalam Zelfa (1990) bahwa tanah-tanah yang respon terhadap pemupukan K adalah tanah-tanah yang K-dd nya kurang dari 0,33 me/100 g. Apabila pupuk K

masih diberikan pada tanah yang kandungan K-dd nya tinggi mungkin akan mubazir. Pendapat ini ditunjang dengan pernyataan Hakim *et al* (1986) yang menyatakan bahwa pemberian K yang berlebihan (melampaui batas optimum) akan menyebabkan terjadinya peningkatan serapan hara yang tidak diikuti oleh adanya peningkatan hasil.

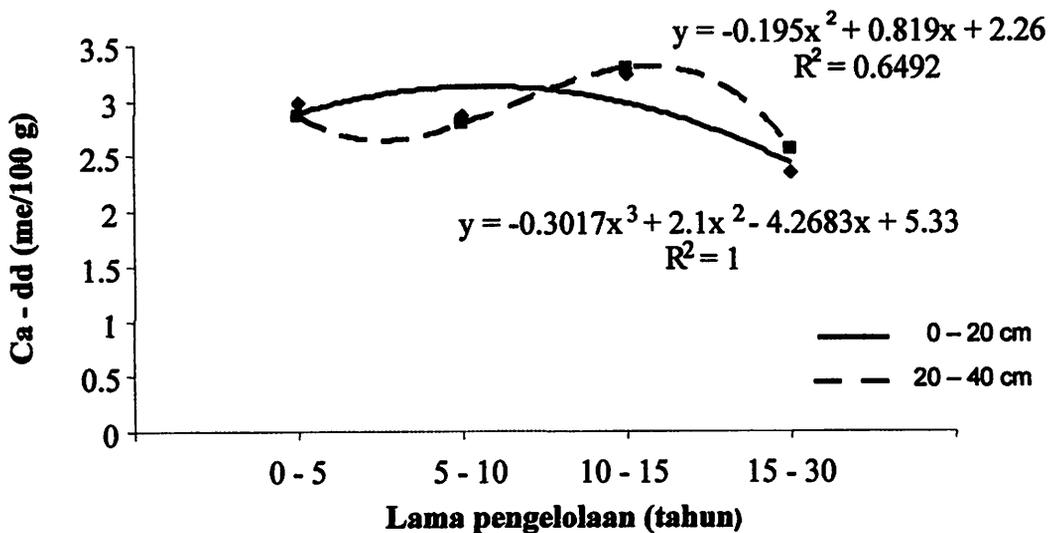
Dari rata – rata K – dd (Tabel 5) terlihat pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kadar K – dd pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh lama pengelolaan terhadap K-dd tanah

Hasil uji statistik yang dipakai yaitu uji kesamaan rata – rata tidak ditemukannya hasil yang berbeda (tidak berbeda nyata) Lampiran 6. Pengelolaan lahan dan kondisi lahan yang berbeda memperlihatkan nilai kandungan Ca-dd (Tabel 5) terlihat memiliki nilai tertinggi yaitu 3,22 me/100g pada lama pengelolaan 10 – 15 tahun dan terendah dengan nilai 2,33 me/100g pada lama pengelolaan 15 – 30 tahun. Hal ini terlihat pada kedalaman tanahnya 0 – 20 cm. Sedangkan pada kedalaman 20 – 40 cm nilai kandungan Ca-dd tertinggi terlihat di lama pengelolaan sawah 10 – 15 tahun sebesar 3,28 me/100g. Dan nilai terendahnya tetap pada lama pengelolaan 15 – 30 tahun sebesar 2,55 me/100g. Dari perbedaan nilai kandungan Ca-dd pada setiap masing – masing lama pengelolaannya tidak jauh berbeda.

Namun dari rata – rata Ca – dd (Tabel 5) terlihat pengaruh lama pengelolaan terhadap kadar Ca – dd pada Gambar 7.



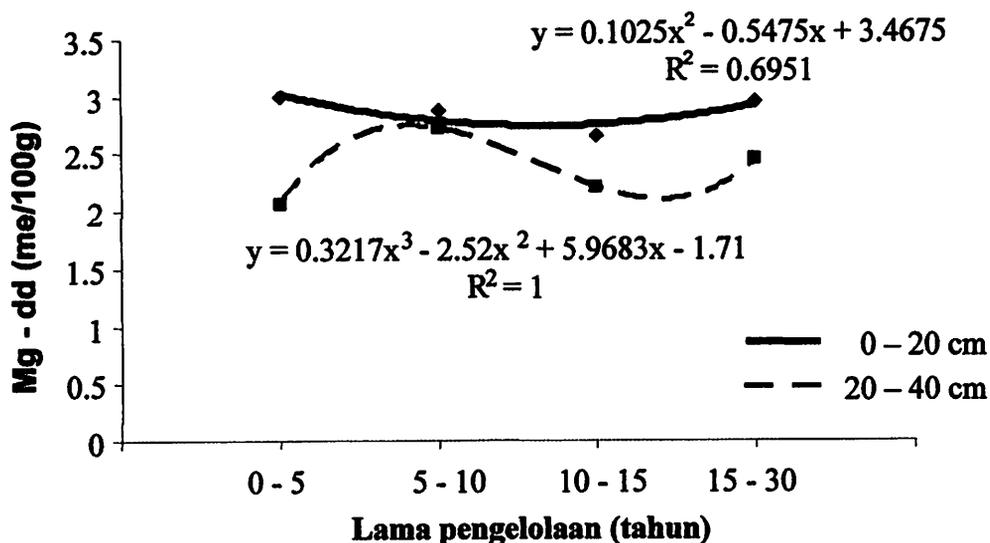
Gambar 7. Pengaruh lama pengelolaan terhadap kandungan Ca-dd tanah

Peningkatan dan penurunan kandungan Ca-dd dipengaruhi masing – masing lama pengelolaan yang berbeda sesuai manajemen setiap petani. Penurunan nilai Ca – dd tanah diperkirakan karena hilang terbawa hanyutan melalui air irigasi, selama masa pengolahan tanah, sebagaimana dikemukakan oleh Hakim *et al* (1986) bahwa kehilangan kalsium dari tanah disebabkan karena : (1) hilang melalui erosi, (2) pencucian dan (3) diangkut tanaman. Kehilangan terbesar adalah akibat terbawa erosi bersama hanyutan air irigasi dan pencucian. Ditambahkan oleh Winarso (2005) yang menyatakan bahwa ketersediaan Ca dipengaruhi oleh perbandingan Ca dengan kation lainnya di dalam tanah, ion Ca di larutan tanah dapat mengalami : (1) hilang melalui air drainase, (2) diadsorpsi oleh organisme, (3) diadsorpsi pada sekeliling permukaan partikel liat atau (4) mengendap lagi sebagai senyawa kalsium sekunder.

Dilihat pula kandungan Mg-dd (Tabel 5) nilai tertinggi terdapat pada lama pengelolaan 0 – 5 tahun dengan angka 2,99 me/100 g dan terendah dengan angka 2,65 me/100 g pada lama pengelolaan 10 – 15 tahun hal ini terjadi pada lapisan atas dengan kedalaman 0 – 20 cm. Sedangkan di kedalaman 20 – 40 cm nilai kandungan Mg-dd tertinggi yaitu 2,75 me/100 g dan terendah yaitu 2,06 me/100g, yang terjadi pada lama pengelolaan 5 - 10 tahun dan 0 - 5 tahun. Namun

berdasarkan uji statistik yaitu uji kesamaan rata – rata tidak ditemukannya perbedaan antar masing – masing lama pengelolaan (Lampiran 6).

Pengaruh lama pengelolaan sesuai rata – rata Mg – dd (Tabel 5) terhadap kadar Mg – dd dapat dilihat pada Gambar 8.



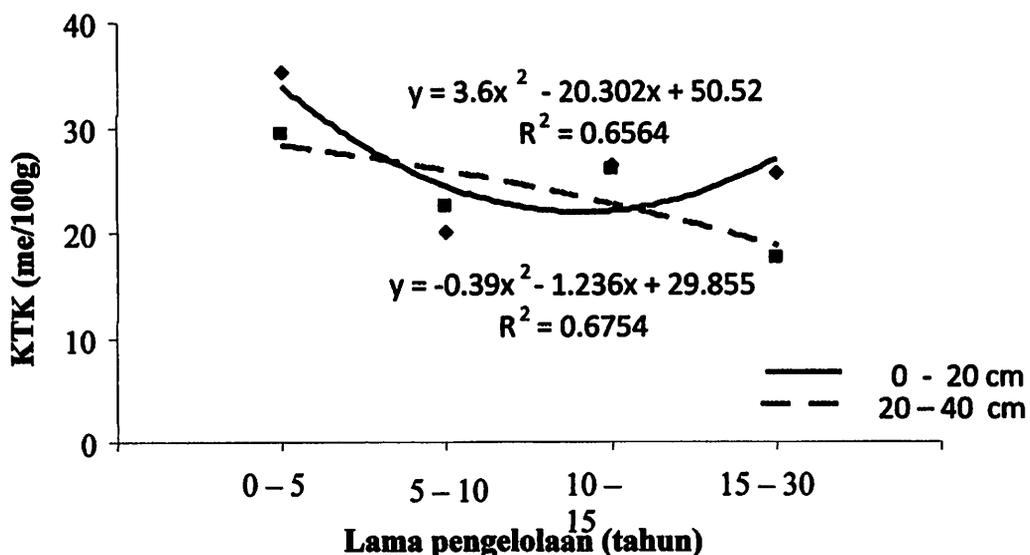
Gambar 8. Pengaruh lama pengelolaan terhadap Mg-dd tanah

Hasil uji statistik yaitu dengan uji kesamaan rata – rata tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap lama pengelolaan jelasnya pada Lampiran 6. Nilai KTK tertinggi terdapat pada lama pengelolaan 0 – 5 tahun yaitu 35,25 me/100 g dan terendah pada 5 – 10 tahun, yang diperoleh pada lapisan atas di kedalaman 0 – 20 cm namun pada pengelolaan 10 – 15 dan 15 – 30 tahun KTK nya hampir beriringan yaitu 26,31 dan 25,48 me/100 g. Sedangkan di kedalaman 20 – 40 cm hal yang terjadi adalah pada lama pengelolaan 0 – 5 tahun masih memiliki nilai KTK tertinggi yaitu 29,34 me/100 g, tapi nilai KTK terendah terlihat pada 15 – 30 tahun pengelolaannya yaitu 17,56 me/100 g.

Besarnya nilai KTK pada lama pengelolaan 0 – 5 tahun di lapisan atas kedalaman 0 – 20 cm dikarenakan penambahan bahan organik jerami atau pengembalian sisa panen kedalam tanah yang dilakukan petani begitu intensif. Sedangkan pada lama pengelolaan 5 – 10 tahun yang memiliki KTK rendah disebabkan kondisi lahan sewaktu pengambilan sampel dalam keadaan setelah olah.

Tingginya nilai KTK pada suatu tanah dapat berperan untuk memegang pupuk anorganik dan meningkatkan daya sanggah tanah. Dengan demikian tingginya nilai KTK tanah mampu meningkatkan ketersediaan beberapa unsur hara melalui pemupukan sehingga mampu meningkatkan efisiensi pemupukan. Hakim *et al* (1986) menjelaskan bahwa bahan organik mempunyai daya jerap kation yang lebih besar, sehingga semakin tinggi kandungan bahan organik suatu tanah maka KTK semakin tinggi.

Dari rata – rata KTK (Tabel 5) terhadap lama pengelolaan dapat ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9: Pengaruh lama pengelolaan terhadap kapasitas tukar kation (KTK)

4.2.5 Pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap kandungan Fe – dd dalam tanah

Hasil analisis statistik terhadap kandungan Fe – dd disajikan pada Lampiran 6. Sedangkan nilai kandungan Fe-dd dalam tanah berdasarkan lama pengelolaannya dapat dilihat pada Tabel 6.

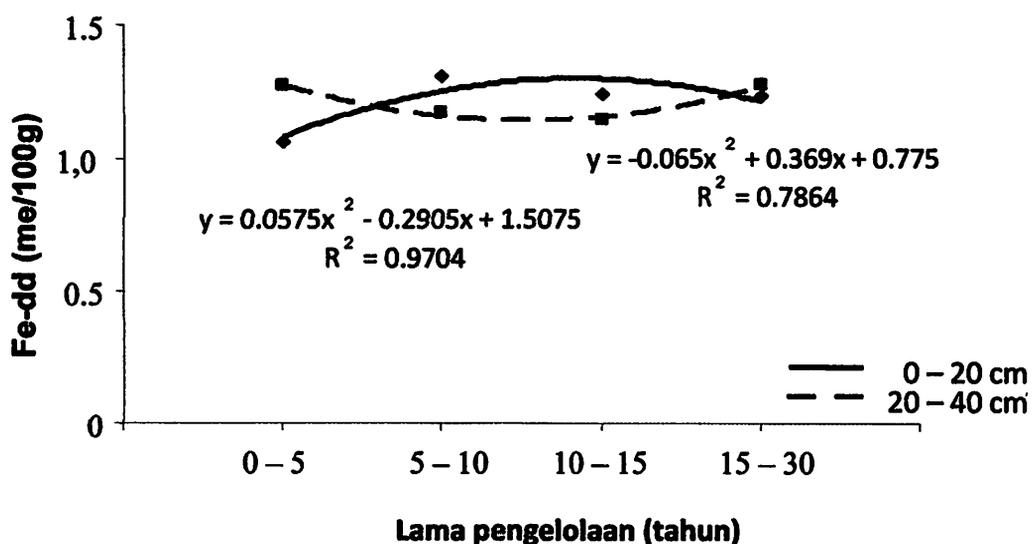
Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa kandungan Fe-dd dari setiap masing – masing lama pengelolaan tidak jauh berbeda. Di samping pengelolaan lahan dan kondisi lahan yang berbeda seperti yang telah dijabarkan sebelumnya. Begitu juga halnya dengan statistik menggunakan uji kesamaan rata – rata bahwa tidak adanya perbedaan terhadap lama pengelolaannya. Namun dari rata – rata tersebut

(Tabel 6) terjadi suatu peningkatan dan penurunan kandungan Fe-dd terhadap lama pengelolaannya. Pada lapisan atas kedalaman 0 – 20 cm dari lama pengelolaan 0 – 5 tahun terjadi peningkatan dari 1,06 me/100 g menjadi 1,31 me/100 g pada pengelolaan 5 – 10 tahun dan terjadi penurunan sampai pengelolaan 15 – 30 tahun. Dan pada lapisan bawah dengan kedalaman 20 – 40 cm kandungan Fe-dd mulai dari pengelolaan 0 – 5 tahun terjadi penurunan yaitu dari 1,27 me/100 g hingga 1,14 me/100 g tepatnya pada 10 – 15 tahun pengelolaannya dan selanjutnya terjadi peningkatan lagi pada 15 – 30 tahun yaitu 1,27 me/100 g.

Tabel 6. Rata – rata kadar Fe – dd berdasarkan lama pengelolaan pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm

Lama pengelolaan	Kedalaman tanah	Fe-dd
... tahun ...	... cm ...	... me/100 g ...
0 – 5	0 - 20	1,06 ± 0,01
	20 - 40	1,27 ± 0,01
5 – 10	0 - 20	1,31 ± 0,01
	20 - 40	1,17 ± 0,01
10 – 15	0 - 20	1,24 ± 0,00
	20 - 40	1,14 ± 0,00
15 – 30	0 - 20	1,23 ± 0,02
	20 - 40	1,27 ± 0,01

Pengaruh lama pengelolaan terhadap kadar Fe – dd berdasarkan rata – rata yang di dapat terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh lama pengelolaan terhadap kandungan Fe-dd tanah

Peningkatan kandungan Fe – dd pada lama pengelolaan 5 - 10 tahun di karenakan pada waktu pengambilan sampel, lahan dalam keadaan telah ditanam dengan kondisi tanah yang lembab. Pengairan pada sawah ini melalui air irigasi yang melewati sawah – sawah yang dekat dengan air irigasi.

Menurut Hardjowigeno *et al* (2004) peningkatan Fe^{2+} pada tanah masam dapat menyebabkan keracunan besi pada padi, apabila kadarnya dalam larutan = 350 ppm. Keadaan ini dapat dihindari dengan cara pencucian tanah atau menanggihkan waktu tanam sampai melewati puncak reduksi. Puncak kadar senyawa Fe^{2+} larutan tanah biasanya terjadi dalam bulan pertama penggenangan dan diikuti berangsur – angsur. Serta penurunan Eh juga mempengaruhi, besi mulai tereduksi pada Eh 400 mV dan memberikan kadar terlarut tertinggi sebesar 59 ppm dan pada Eh terendah (-300 mV), kadar Fe yang tereduksi masih tergolong rendah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh lama pengelolaan sawah terhadap perubahan beberapa sifat kimia tanah di kecamatan Sitiung dan kecamatan Koto Baru kabupaten Dharmasraya dapat diambil kesimpulan:

Lama pengelolaan sawah antara 0 – 5 tahun sampai 15 – 30 tahun sudah terjadi perubahan sifat kimia tanah dengan peningkatan kadar P-tersedia sebesar 0,76 ppm, C – organik sebanyak 3,67 g/kg dan N – totalnya sebesar 0,02 g/kg.

5.2 Saran

Pemanfaatan bahan organik berupa sisa panen disamping pemberian pupuk buatan dan pengelolaan air pengairan akan meningkatkan unsur hara tanahnya.

RINGKASAN

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah secara terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija. Sawah merupakan salah satu bentuk penggunaan lahan yang sangat strategis karena lahan tersebut merupakan sumber daya utama untuk memproduksi padi atau beras. Istilah tanah sawah bukan merupakan istilah taksonomi, tetapi merupakan istilah umum seperti halnya tanah hutan, tanah perkebunan, tanah pertanian dan sebagainya.

Pada tahun 2000, penduduk Indonesia diperkirakan mencapai 218, 79 juta jiwa. Berdasarkan proyeksi kebutuhan beras tahun 2000, yang akan mencapai 34, 4 juta ton, maka dibutuhkan areal panen kira – kira 13,748 juta hektar. Pada tahun 1987, luas areal panen padi sawah, baru sekitar 9,923 juta hektar. Dengan demikian, diperlukan penambahan areal panen kira – kira 3,825 juta hektar, atau perlu dicetak areal sawah baru antara 1,5 – 2,0 juta hektar dalam kurun waktu 10 tahun mendatang.

Di Sumatera Barat, salah satu daerah yang akan dijadikan sasaran perعتakan sawah baru adalah Kabupaten Dharmasraya. Sepertiga penduduk kabupaten ini merupakan transmigran dari berbagai daerah di pulau Jawa, yang semula dipindahkan untuk memanfaatkan ladang tidur yang terhampar luas di kabupaten ini sekaligus membuka lapangan kerja baru. Proses transmigrasi ini terjadi antara tahun 1976 hingga 2002, dan pusat transmigrasi berada di kecamatan Sitiung. Daerah ini mempunyai luas 2.961, 13 Km atau 296.113 Ha. Dengan topografi Kabupaten Dharmasraya bervariasi antara berbukit, bergelombang dan datar dengan variasi ketinggian dari 98,3 M sampai 1.525 M dari permukaan laut. Sebagian besar jenis tanah di kabupaten Dharmasraya berjenis Podzolik Merah Kuning (PMK) yang didominasi oleh hutan hujan tropik dan perkebunan. Hutan seluas 133.186 Ha (44,98 %), perkebunan seluas 118.803 Ha (40,12 %) dan lain-lain sebesar (14,90 %). Suhu berkisar antara 210 C – 330 C dengan rata-rata hari hujan 14,35 hari per bulan dan rata-rata curah hujan 265,36 mm per bulan.

Dilihat perbandingan sawah lama dengan sawah bukaan baru telah begitu besar hilangnya sawah lama di karenakan ahli fungsi lahan yang begitu luas sehingga terbentuk sawah bukaan baru. Namun sebagian besar pembentukan sawah bukaan baru selalu menghadapi banyak kendala. Kendala utama pada tanah tersebut adalah rendahnya pH tanah, rendahnya kandungan bahan organik, dan rendahnya kandungan unsur hara seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) serta kelarutan besi (Fe) yang tinggi dapat meracuni tanaman padi.

Pengolahan sawah yang telah lama diolah yang mana pengolahan tanahnya dari cara tradisional kepada system intensifikasi yang dilakukan tanpa pembeeraan mengakibatkan pengembalian bahan organik secara alami tidak terjadi lagi. Hal ini dapat mempengaruhi sifat kimia. Dengan intensifnya penggunaan lahan maka tanah akan sering tergenang. Tanah tergenang akan lebih cepat mempengaruhi penguraian senyawa kimia sehingga basa – basa lebih mudah mengalami pencucian dan terbawa oleh air tergenang.

Lama masa pengelolaan tanah sawah dapat mempengaruhi sifat kimia dalam tanah seperti pH, KTK, Nitrogen, Pospor , Carbon dan basa - basanya. Pengaruh tersebut antara lain dapat memperbaiki atau menurunkan sifat kimia tergantung pengelolaan selama masa penggunaannya.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul ***“Pengaruh Lama Pengelolaan Sawah Terhadap Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Di Kabupaten Dharmasraya”***. Penelitian bertujuan untuk mempelajari perubahan sifat kimia tanah sawah berdasarkan lama pengelolaannya, mulai dari sawah bukaan baru sampai sawah yang umurnya 30 tahun.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari 2010 sampai April 2010, yang bertempat di kecamatan Sitiung dan kecamatan Koto Baru kabupaten Dharmasraya dan dilanjutkan dengan analisis tanah di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Adapun metoda yang dipakai dalam penelitian ini adalah metoda observasi lapangan dengan dilanjutkan pengambilan sampel. Daerah penelitian dibagi berdasarkan lama pengelolaan sawah yaitu:

A. Pengelolaan sawah 0 – 5 tahun, B. Pengelolaan sawah 5 – 10 tahun, C. Pengelolaan sawah 10 – 15 tahun dan D. Pengelolaan sawah 15 – 30 tahun. Sehingga diperoleh 4 tempat lama pengelolaan yang berbeda dengan 3 ulangan. Pengolahan data dilakukan secara statistik dengan uji kesamaan rata – rata.

Tanah diambil berdasarkan perlakuan lama pengelolaan sawah, pengamatan melalui pembuatan profil mini (mini pit) yang hanya sampai kedalaman 40 cm pada masing - masing petak sawah. Dalam mini pit ditentukan 2 lapisan tanah antara lapisan tapak bajak dengan lapisan sebelumnya kemudian dilakukan pengamatan lapangan yaitu tekstur, perakaran makro mikro, pori makro mikro dan karatannya selengkapny pada Lampiran 5. Kondisi tanah pada lama pengelolaan 0 – 5 dan 10 – 15 tahun dalam keadaan kering sedangkan untuk lama pengelolaan 5 – 10 tahun dalam kondisi seminggu setelah tanam, untuk lama pengelolaan 15 – 30 tahun dalam kondisi lembab. Dan untuk pengambilan sampel pengamatan selanjutnya dilakukan dengan bor Belgi. Pada mini pit, tanah diambil secara komposit, berdasarkan kedalaman lapisan. Sebagai ulangannya pada masing – masing petak sawah di ambil tanah secara komposit melalui pemboran dengan 2 kedalaman yaitu 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm. Setelah pengambilan sampel, tanah dibawa ke tempat pengeringan, yang selanjutnya dikeringkan sampai diperoleh keadaan kering angin selanjutnya diayak dengan menggunakan ayakan 2mm digunakan untuk analisis kimia tanah. Kemudian dilanjutkan penetapan sifat kimia tanah di Laboratorium.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : Lama pengelolaan sawah antara 0 – 5 tahun sampai 15 – 30 tahun sudah terjadi perubahan sifat kimia tanah dengan peningkatan kadar P-tersedia sebesar 0,76 ppm, C – organik sebanyak 3,67 g/kg dan N – totalnya sebesar 0,02 g/kg.

Berdasarkan kesimpulan di atas dapat disarankan bahwa pemanfaatan bahan organik berupa sisa panen disamping pemberian pupuk buatan dan pengelolaan air pengairan akan meningkatkan unsur hara tanahnya.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2001. *Statistik Indonesia*. Jakarta. Halaman 149-363.

De Datta, S. K. 1981. *Principles and Practices of Rice Production*. Jhon wiley and Sons. New York. 618 P

Gusnidar, S.Yasin dan Burbey 2008. *Pemanfaatan Gulma Tithonia diversifolia dan Jerami Sebagai Bahan Organik Insitu Untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Buatan serta Meningkatkan Hasil Padi Sawah Intensifikasi*. Laporan Hasil Penelitian. Universitas Andalas. Padang. 49 halaman.

Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, G. Nugroho, M. A Saul, M. Diha, G. B. Hong, 1984. *Bahan Praktikum Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. BKS PTN/WAID (University of Kentucky) WUEA Project. 151 hal.

Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, G. Nugroho, M. A Saul, M. Diha, G.B.Hong, H. H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung. Lampung. 488 hal.

Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, M., Pulung, M.A., Nyakpa, M.Y., Amrah, G., dan Hong, G.B. 1987. *Pupuk dan Pemupukan*. BKS-PTN- Barat. Palembang. 289 hal.

Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar – dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 359 hal.

Hardjowigeno, S., dan M. L. Rayes, 2001. *Tanah Sawah*. IPB. Bogor. 154 hal.

Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 286 hal.

Hardjowigeno, S., F. Agus, A. Adimiharja, A. M. Fagi, W. Hartati, 2004. *Tanah Sawah dan Teknologi Pengolahannya*. Balai Penelitian Tanah, Bogor. 328 halaman.

<http://dharmasraya.go.id/index>

Jamil. 1993. *Pemupukan Tanaman Padi (Oryza sativa L) dengan Mikromel Zn dan TSP Pada Tanah Sawah Kaya P*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. 105 hal

Kanisius, A A. 1994. *Dasar – dasar bercocok tanam*. Kanisius. Yogyakarta. 89 halaman.

- Karama, A.S. 1990. *Usaha tani lahan sawah bukaan baru. Dalam* Prosiding Pengelolaan Sawah Bukaan Baru Menunjang Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi di Padang. Fakultas Pertanian Universitas Ekasakti Padang dan Balitan Sukarami Solok. Halaman 434-458.
- Karnawati. 1997. *Penambahan Pupuk ZA (Amonium Sulfat) dalam Pemanfaatan P-tanah pada Sawah untuk Tanaman Padi yang dilacak dengan P-32 (Skripsi)*. Universitas Andalas. Padang. 41 halaman.
- Kurnia, G. 2001. Efisiensi air irigasi untuk memperluas areal tanam. Hlm. 137 – 142 *dalam* Agus, F., U. Kurnia, dan A.R. Nurmanaf (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah. Bogor, 1 Mei 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Lopulisa, Ch. 1990. Karakteristik lahan bukaan baru, potensi dan kendalanya dalam menunjang kelestarian swasembada pangan. Disampaikan pada seminar nasional pengelolaan sawah bukaan baru dalam menunjang pelestarian swasembada pangan dan program transmigrasi. Padang 17 - 18 September 1990).
- Noor, M. 1996. *Padi Lahan Marginal*. Penebar Swasembada. Jakarta. 213 halaman.
- Notohadiprawiro, T. 1983. *Pengantar pengkajian tanah-tanah wilayah Tropika dan Subtropika*. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Nyakpa, M. Y. A. M Lubis, Pulung, Amrah, Munawar, B. H. Go dan N. Hakim 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung. Lampung Halaman 237.
- Patrick, Jr, W.H. and C. N. Reddy, 1978. Chemical changes in Rice Soils, In : *Soils and Rice*. The International Rice Research Institute. Los Banos.Laguna. Philippines. P. 361 – 380.
- Ponnamperuma, F. N. 1972. *The chemistry of submerged soils Adv. Agron.* 24: 29 – 96.
- Ponnamperuma, F. N. 1985. Chemical kinetixs of wetland rice soil relative to soil fertility. In *Wetland Soils, Characterization, Classification and utilization*. The International Rice Research Institute, Manila, Philippines.
- Prasetyo, B. H. dan A. Kasno. 1998. Sifat morfologi, komposisi mineral dan fisika – kimia tanah sawah irigasi di Propinsi Lampung. *Jurnal Tanah Tropika VI* (12): 155 – 168.
- Prasetyo, Y.T. 2002. *Budidaya Padi Sawah Tanpa Olah Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 59 hal.

- Rayes, M. L. 2000. *Karakteristik, Genesis, dan Klasifikasi Tanah Sawah Berasal dari Bahan Vulkanik Merapi*. Disertasi Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rismunandar. 1984. *Tanah dan seluk beluknya bagi pertanian*. CV Sinar Baru. Bandung. 98 halaman.
- Rusman, B. 1990. Prospek pengembangan sawah bukaan baru pada tanah podsolik merah kuning. *Dalam* Prosiding : Pengelolaan sawah bukaan baru menunjang swasembada pangan dan program transmigrasi. Universitas Ekasakti dan BPTP Sukarami. Halaman 309-315.
- Rykson, S., dan U. Sudadi, 2001. *Tanah Sawah (Bahan Kuliah)*. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor. 105 hal.
- Saiful. 1991. *Ameliorasi Tanah Sawah Bukaan Baru Dengan Penggenangan Dan Pencuciaan Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L)*. Universitas Andalas. Padang.
- Sanchez, P. A. 1993. jilid 2. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*. Terjemahan oleh hamzah, A. Penerbit ITB. Bandung. 302 halaman.
- Satari G. H. Nurpilihan dan Y. Sumarni. 1990. Masalah keracunan besi dan keragaman tanaman pada berbagai ekosistem. Seminar nasional pengelolaan sawah bukaan baru dalam menunjang pelestarian swasembada pangan dan program transmigrasi. Padang.
- Susila, P. 1997. *Kandungan Asam Humat selama Pengomposan Jerami Padi (*Oryza sativa*. L) dan Alang-Alang (*Imperata cylindrica* .L) dengan Menggunakan EM₄*. Fakultas Pertanian UNAND. Padang. 77 hal.
- Sarief, S. 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana. 145 Hal
- Sarief, S. 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana Bandung. 196 halaman..
- Taher, A. 1990. *Perpadian Dunia, Transmigrasi dan Pengelolaan Sawah Bukaan Baru*. Makalah 27 hal.
- Taher, A. 1990. Perpadian dunia, transmigrasi dan pengelolaan sawah bukaan baru di Indonesia. *Dalam* Prosiding Pengelolaan Sawah Bukaan Baru Menunjang Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi di Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Ekasakti Padang dan Balitan Sukarami Solok. Halaman 4-8.
- Taher, A dan H. Abbas. 1990. Pengelolaan sawah bukaan baru menunjang pelestarian swasembada pangan dan program transmigrasi. *Dalam* prosiding : Pengelolaan sawah bukaan baru menunjang swasembada

- pangan dan program transmigrasi. Universitas Ekasakti dan BPTP Sukarami. Halaman 19-29.
- Tan, K.H. 1996. *Kimia Tanah*. Gajah Mada University Press. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta. 269 hal.
- Yusuf, A, S. Djakamihardja., G. Satari., dan S.D. Sutami. 1990. Pengaruh pH dan Eh tanah terhadap kelarutan Fe, Al dan Mn pada lahan sawah bukaan baru jenis Oxisol, Sitiung. *Dalam* Prosiding Pengelolaan Sawah Bukaan Baru Menunjang Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi di Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Ekasakti Padang dan Balitan Sukarami Solok. Halaman 237-263.
- Zelfa, Yenny. 1990. *Pengembalian Abu jerami Padi Sebagai Sumber K Untuk Tanaman Kedelai pada Tanah Sawah setelah Padi*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. 64 halaman.

Lampiran 1. Jadwal kegiatan penelitian dari Februari 2010 sampai April 2010

No	Kegiatan	Februari ' 10				Maret ' 10				April ' 10			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan bahan dan alat	X	X										
2	Pelaksanaan penelitian di lapangan			X									
3	Analisis Tanah				X	X	X	X	X				
4	Pengolahan Data								X	X	X		
5	Pembuatan skripsi										X	X	X

Lampiran 2. Jenis dan jumlah alat yang digunakan di lapangan dan di laboratorium

No.	Nama alat	Jumlah
1	Cangkul	2 buah
2	Meteran	1 buah
3	Pisau komando	1 buah
4	Kantong plastik	2 kg
5	Ayakan	1 unit
6	AAS	1 unit
7	Alat destruksi	1 unit
8	Alat destilasi	1 unit
9	Corong	10 buah
10	Eksikator	1 buah
11	Erlenmeyer 250 ml dan 500 ml	26 buah
12	Gelas ukur 100 ml dan 50 ml	2 buah
13	Gelas piala 250 ml	2 buah
14	Kertas tissue	2 gulung
15	Kertas saring	2 lembar
16	Labu ukur 50 ml	6 buah
17	Labu kjeldhal	1 buah
18	Mesin pengocok horizontal	1 buah
19	Oven	1 buah
20	Pipet tetes	3 buah
21	Pipet gondok 25 ml,10 ml dan 5 ml	1 unit
22	pH meter	1 unit
23	Pengangas listrik	1 unit
24	Spektrofotometer	1 unit
25	Tabung film	30 buah
26	Timbangan analitik	1 buah
27	Cawan aluminium	30 buah
28	Tabung reaksi	30 buah
29	Alat-alat tulis	1 paket

Lampiran 3. Jenis dan jumlah bahan kimia yang digunakan untuk analisis tanah di laboratorium

No	Nama bahan	Jumlah
1	Aquadest	20 liter
2	Asam sulfat pekat	300 ml
3	Asam borat 4 %	2,5 liter
4	Amonium oksalat	30 g/liter
5	Asam oksalat	30 g
6	Amonium asetat 1 N pH 7	2 liter
7	Asam askorbat 0,1 N	60 ml
8	Buffer pH 7	1 ampul
9	Buffer pH 4	1 ampul
10	Barium chloride 0,5 %	3 liter
11	Hydrogen peroksida 30 %	200 ml
12	Indikator conway	15 ml
13	Kalium dikromat 1 N	300 ml
14	Kalium clorida	150 ml
15	Larutan P-A	500 ml
16	Larutan P-B	250 ml
17	Larutan P-C	150
18	Natrium hidroksida 0,01N	200 g
19	Natrium florida	200 ml
20	Natrium hidroksida 40 %	200 ml
21	Natrium bisulfat	20 g
22	Peroksida	300 ml
23	Sakarosa baku	30 g
24	Serbuk selenium	35 g

Lampiran 4. Prosedur analisis tanah di laboratorium

1. Penetapan pH Tanah (Hakim *et al*, 1984)

a. Bahan: Aquades, KCl 1N, Standar pH 4 dan 7

b. Cara kerja:

Tanah sebanyak 10 g dimasukkan ke tabung film dan ditambahkan 20 ml aquades. Dikocok 15 menit dengan mesin pengocok, kemudian diamkan sebentar. Setelah itu lakukan pengukuran dengan menggunakan pH meter yang dibakukan dengan larutan penyangga pH 4 dan 7 dengan prosedur yang sama dilakukan untuk 1N KCl (pH KCl).

2. Penetapan KTK tanah dengan metoda pencucian Amonium Asetat (Hakim, *et al*, 1984)

a. Bahan :Amonium asetat pH 7 1N, alkohol 40%, indikator Conway, NaOH 40%, dan asam sulfat 0,1, Asam Borat 4 %

b. Cara kerja :Dimasukkan 1 g tanah kering angin ke dalam gelas piala 250 ml, lalu tambahkan 50 ml larutan amonium asetat, kocok dengan spatula dan biarkan semalam. Setelah itu larutan di saring dengan kertas saring dan ditampung dengan labu ukur 250 ml, sisa tanah di kertas saring pada gelas piala di cuci dengan 20-30 ml amonium asetat dan diulang sampai beberapa kali sampai filtrate yang ditampung mencapai 200-220 ml. Pindahkan ke labu ukur dan tepatkan volumenya sampai 250 ml dengan ammonium asetat pH 7. Cuci tanah pada kertas saring dengan 25-30 ml Alkohol untuk setiap kali pencucian. Pindahkan tanah pada kertas saring ke dalam labu Kjedral dan tambahkan 200 ml aquades dan sedikit batu apung serta 20 ml NaOH 40 %. Kemudian hubungkan dengan alat destilasi. Hasil destilasi ditampung dengan erlenmeyer yang berisi 15 ml Asam Borat dan 3 tetesan indikator conway. Destilasi dihentikan setelah destilat mencapai 200 ml. Destilat dititrasi dengan asam sulfat 0,1N sehingga warna biru berubah menjadi merah muda. Dengan cara yang sama juga dilakukan untuk blanko.

Perhitungan :

$$KTK \text{ (me/100 g)} = \frac{\text{ml } H_2SO_4 \text{ (contoh-blanko)} \times N H_2SO_4}{\text{Berat tanah (gram)}} \times KKA \times 100$$

3. Penetapan C-organik Tanah dengan Metode Walkley and Black (Hakim *et al*, 1984).

a. Bahan : $K_2Cr_2O_7$ 1N, H_2SO_4 pekat, 0,5% $BaCl_2$ dan sakarosa baku

b. Cara kerja :

Pertama dibuat larutan baku yang mengandung 5,10, 15, 20 dan 25 mg C, yaitu dengan cara melarutkan 29,68 g sukrosa baku yang telah kering dengan air suling dalam labu ukuran 250 ml, lalu dipipet berturut-turut 5, 10, 15, 20 dan 25 ml, diencerkan sehingga 100 ml dengan aquades. Masing-masing larutan yang telah diencerkan ini dipipet sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Ditimbang 0,50 g tanah dan dimasukkan kedalam Erlenmeyer lalu ditambahkan $K_2Cr_2O_7$ 1 N dan 20 ml H_2SO_4 pekat, kocok selama 30 menit. Setelah itu ditambahkan 100 ml Ba_2Cl_2 0,5% sehingga sulfat mengendap menjadi $BaSO_4$. Hal yang sama dilakukan terhadap larutan baku kemudian didiamkan selama 1 malam. Larutan ini diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 645 m μ .

Perhitungan :

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

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

4. Penetapan N-total Tanah dengan Metode Kjeldhal (Hakim *et al*, 1984)

a. Bahan : H_2SO_4 pekat, NaOH 40 %, H_3BO_3 , Indikator Conway, H_2SO_4 0,1 N, serbuk selenium.

b. Cara Kerja: Ditimbang 0,5 g contoh tanah kering lolos ayakan 0,5 mm dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Ditambahkan 1 g bubuk selenium, dan 5 ml asam sulfat pekat, serta goyangkan. Lalu campuran tersebut didestruksi diatas tungku listrik dalam lemari asam dengan api kecil, kemudian dibesarkan sampai larutan menjadi putih susu, diangkat dan

dinginkan, lalu tambahkan 50 ml aquades. Larutan tersebut dipindahkan ke dalam labu didih dan ditambahkan 15 ml NaOH 40 %. Labu didih dihubungkan dengan alat destilasi dan kran air pendingin dibuka. Hasil destilasi ditampung dengan 15 ml 4 % H_3BO_3 dalam Erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan 2 tetes indikator conway. Tungku pemanas dihidupkan dan didestilasi selama 15 menit, tetesan destilat akan turun melalui pipa penyuling ke dalam Erlenmeyer penampung. Bila tetesan destilat tidak mengandung Amoniak, ujung pipa yang terendam destilat disemprot dengan air suling, lalu hasil destilat diangkat. Ujung pipa dimasukkan ke dalam tabung yang berisi aquades dan api tungku dimatikan. Hasil destilasi dititer dengan larutan 0,1 N H_2SO_4 sampai warna hijau berubah menjadi warna merah muda. Jumlah H_2SO_4 yang terpakai dicatat. Lalu dilakukan cara yang sama terhadap blanko.

Perhitungan : $N \text{ total (\%)} = (t-b) \times 0,1 \times 14 \times 100/w \times KKA$

Dimana : $t = \text{ml } H_2SO_4 \text{ untuk penitar contoh}$ $KKA = 1 + \text{kadar air}$

$b = \text{ml } H_2SO_4 \text{ untuk penitar blanko}$

$0,1 = \text{normalitas } H_2SO_4 \text{ penitar}$

$14 = \text{bobot atom nitrogen}$

$w = \text{berat tanah yang di gunakan (mg)}$

5. Penetapan P-tersedia dengan Metode Bray II (Hakim *et al*, 1984)

- a. Bahan : Larutan P-A, larutan P-B, larutan P-C
- b. Cara kerja: Dimasukkan tanah kering udara sebanyak 1,5 g ke dalam labu erlenmeyer 50 ml, tambahkan dengan 15 ml larutan P-A dan kocok selama 15 menit kemudian disaring. Pipet hasil saringan sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 5 ml larutan P-B. Kemudian tambahkan pula 5 tetes larutan P-C dan diamkan selama 15 menit. Kemudian diukur kadar P dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 660 μm . Untuk pembakuan dibuat satu deret baku berkadar 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 ppm P dengan melarutkan 0,2195 g KH_2PO_4 dengan satu liter larutan Bray II. Pipet berturut-turut 0, 4, 6, 8 dan 10 ml larutan

standar 50 ppm P ke dalam labu ukur 100 ml, maka didapatkan larutan baku yang dimaksud. Pipet 5 ml larutan P-B dan larutan P-C dan seterusnya sampai cara untuk penetapan contoh.

$$\text{Perhitungan : P- Tersedia (ppm)} = \text{P terukur (ppm)} \times \frac{15}{1,5} \times \text{KKA}$$

6. Penetapan K, Ca, Mg dan Fe dapat ditukarkan dengan metode Amonium Asetat (Hakim *et al*, 1984)

- a. Bahan : Amonium asetat pH 7 1N
- b. Cara kerja : Ditimbang 5 gram contoh tanah lolos ayakan 2 mm diperkolasikan dengan amonium asetat 1 N pH 7 sebanyak 100 ml ke dalam labu ukur 100 ml, sampai volumenya menjadi 100 ml. Untuk penetapan K, Ca, Mg dan Fe tanah dilakukan pengenceran 10 kali (5 ml menjadi 50 ml), kemudian ekstrak diukur dengan AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) yang telah distandarkan menurut jenis analisis yang telah dilakukan.

$$\text{Perhitungan : Ca-dd (me/100g)} = \frac{100/5 \times 50/5 \times \text{ppm Ca}}{10 \times \text{BE Ca}} \times \text{KKA}$$

$$\text{Perhitungan : K-dd (me/100g)} = \frac{100/5 \times 50/5 \times \text{ppm K}}{10 \times \text{BE K}} \times \text{KKA}$$

$$\text{Perhitungan : Mg-dd (me/100g)} = \frac{100/5 \times 50/5 \times \text{ppm Mg}}{10 \times \text{BE Mg}} \times \text{KKA}$$

$$\text{Perhitungan : Fe-dd (me/100g)} = \frac{100/5 \times 50/5 \times \text{ppm Fe}}{10 \times \text{BE Fe}} \times \text{KKA}$$

Lampiran 5: Pengamatan lapangan

Lama pengelolaan	Kedalaman	Pengamatan lapangan	keterangan
... tahun ... 0 – 5	... cm ... 0 – 20	Tekstur Perakaran makro: Perakaran mikro: Pori makro: Pori mikro: Karatan	Liat berdebu Banyak Banyak Banyak Banyak 5 YR 3/6 (Dark radish brown)
	20 – 40	Tekstur Perakaran makro: Perakaran mikro: Pori makro: Pori mikro: Karatan	Liat Sedikit Sedikit Sedikit Banyak 5 YR 4/8 (Radist brown)
5 – 10	0 – 20	Tekstur Perakaran makro: Perakaran mikro: Pori makro: Pori mikro: Karatan	Liat berdebu Banyak Banyak Banyak Banyak -
	20 – 40	Tekstur Perakaran makro: Perakaran mikro: Pori makro: Pori mikro: Karatan	Liat Sedikit Sedikit Sedikit -
10 – 15	0 – 20	Tekstur Perakaran makro: Perakaran mikro: Pori makro: Pori mikro: Karatan	Liat berdebu Banyak Banyak Banyak Banyak -
	20 – 40	Tekstur Perakaran makro: Perakaran mikro: Pori makro: Pori mikro: Karatan	Liat Sedikit Banyak Sedikit Banyak -

Lama pengelolaan	Kedalaman	Pengamatan lapangan	keterangan
... tahun ... 15 - 30	... cm ... 0 - 20	Tekstur Perakaran makro: Perakaran mikro: Pori makro: Pori mikro: Karatan	Liat berdebu Banyak Banyak Banyak Banyak 5 YR 4/8 (Radist brown)
	20 - 40	Tekstur Perakaran makro: Perakaran mikro: Pori makro: Pori mikro: Karatan	Liat berat Sedikit banyak Sedikit Banyak 5 YR 5/8 (Break radist brown)

Lampiran 6 : Anova statistik

1. Tabel anova pH

Lapisan atas (0 – 20 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	378,79	1	378,79		
Antar kelompok	0,86	3	0,09	3,09	4,07
Dalam kelompok	0,75	8	0,29		
Jumlah	380,4	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

1.2 Lapisan bawah (20 – 40 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	385,45	1	385,45		
Antar kelompok	0,46	3	0,15	3,50	4,07
Dalam kelompok	0,35	8	0,44		
Jumlah	386,26	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

2. Tabel anova Eh

2.1 Lapisan atas (0 – 20 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	87637,52	1	87637,52		
Antar kelompok	598,97	3	199,66	1,69	4,07
Dalam kelompok	942,90	8	117,86		
Jumlah	89179,39	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

2.2 Lapisan bawah (20 – 40 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	74214,14	1	74214,14		
Antar kelompok	597,38	3	199,13	2,02	4,07
Dalam kelompok	789,73	8	98,72		
Jumlah	75583,25	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

3. Tabel anova Kadar P-tersedia

3.1 Lapisan atas (0 – 20 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	4268,02	1	4268,02		
Antar kelompok	197,74	3	65,91	1,81	4,07
Dalam kelompok	290,68	8	36,34		
Jumlah	4756,45	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

3.2 Lapisan bawah (20 – 40 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	2129,07	1	2129,07		
Antar kelompok	58,65	3	19,55	1,34	4,07
Dalam kelompok	116,53	8	14,57		
Jumlah	2304,25	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

4. Tabel anova kadar K – dd

4.1 Lapisan atas (0 – 20 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	37,59	1	37,59		
Antar kelompok	0,196	3	0,07	1,92	4,07
Dalam kelompok	0,27	8	0,03		
Jumlah	38,056	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

4.2 Lapisan bawah (20 – 40 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	35,57	1	35,57		
Antar kelompok	0,37	3	0,12	1,88	4,07
Dalam kelompok	0,52	8	0,07		
Jumlah	36,46	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

5. Tabel anova kadar Ca – dd

5.1 Lapisan atas (0 – 20 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	97,24	1	97,24		
Antar kelompok	1,26	3	0,42	2,16	4,07
Dalam kelompok	1,55	8	0,19		
Jumlah	100,05	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

5.2 Lapisan bawah (20 – 40 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	98,44	1	98,44		
Antar kelompok	0,85	3	0,28	2,55	4,07
Dalam kelompok	0,86	8	0,11		
Jumlah	100,15	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

6. Tabel anova Kadar Mg – dd

6.1 Lapisan atas (0 – 20 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	98,73	1	98,73		
Antar kelompok	0,21	3	0,07	0,01	4,07
Dalam kelompok	53,79	8	6,72		
Jumlah	152,73	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

6.2 Lapisan bawah (20 – 40 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	66,51	1	66,51		
Antar kelompok	0,75	3	0,25	0,78	4,07
Dalam kelompok	2,59	8	0,32		
Jumlah	69,85	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

7. Tabel anova Kadar Fe – dd

7.1 Lapisan atas (0 – 20 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	17,496	1	17,496		
Antar kelompok	0,084	3	0,028	0,44	4,07
Dalam kelompok	0,51	8	0,064		
Jumlah	18,09	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

7.2 Lapisan bawah (20 – 40 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	17,71	1	17,71		
Antar kelompok	0,04	3	0,01	0,33	4,07
Dalam kelompok	0,27	8	0,03		
Jumlah	18,02	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

8. Tabel anova Kapasitas Tukar Kation (KTK)

8.1 Lapisan atas (0 – 20 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	8597,45	1	8597,45		
Antar kelompok	358,19	3	119,39	3,15	4,07
Dalam kelompok	302,92	8	37,87		
Jumlah	18,09	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)

8.2 Lapisan bawah (20 – 40 cm)

Jumlah variasi	Jumlah kuadrat (JK)	dk	Rata – rata kuadrat (RK)	F hitung	F tabel 5%
Rata - rata	6848,79	1	6848,79		
Antar kelompok	234,92	3	78,31	2,90	4,07
Dalam kelompok	215,89	8	26,99		
Jumlah	7299,60	12			

Kesimpulan: $F_{hit} < F_{tabel}$ (tidak berbeda nyata)