



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.

PEMANFAATAN LAHAN TIDUR UNTUK TANAMAN JAGUNG (ZEA MAYS) DENGAN PENGAPURAN TERPADU DI KENAGARIAN CUBADAK

SKRIPSI



ELVA TRINELLY
0810211016

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012

**PEMANFAATAN LAHAN TIDUR UNTUK TANAMAN
JAGUNG (*Zea mays*) DENGAN PENGAPURAN TERPADU DI
KENAGARIAN CUBADAK**

OLEH

**ELVA TRINELLY
NO. BP 0810211016**

SKRIPSI

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

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

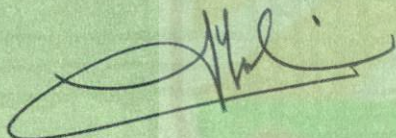
**PEMANFAATAN LAHAN TIDUR UNTUK TANAMAN
JAGUNG(*Zea mays*) DENGAN PENGAPURAN TERPADU DI
KENAGARIAN CUBADAK**

OLEH

**ELVA TRINELLY
NO. BP 0810211016**

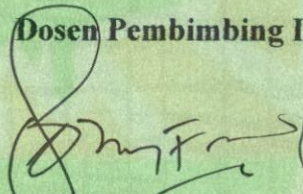
MENYETUJUI :

Dosen Pembimbing I



(Prof. Dr. Ir. Nurhajati Hakim)
NIP : 194411101969022001

Dosen Pembimbing II



(Dr. Ir. Yulnafatmawita, M.Sc)
NIP : 196007081986032001

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



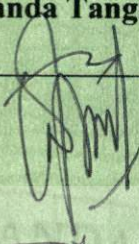
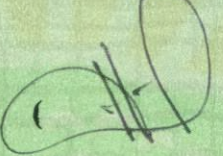
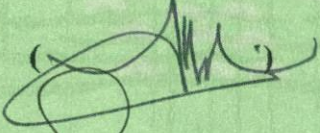
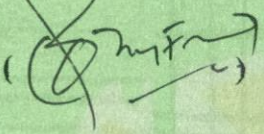
(Prof. Ir. H. Ardi, M.Sc)
NIP : 195312161980031004

**Ketua Program Studi
Agroekoteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



(Dr. Jumsu Trisno, SP, MSi)
NIP : 19691211995121001

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada Tanggal 10 Agustus 2012

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Dr.Ir.Adrinal, MS	()	Ketua
2	Prof.Dr.Ir.Dian Fiantis, MSc	()	Sekretaris
3	Prof.Dr.Ir.Hermansah, MS,MSc	()	Anggota
4	Prof.Dr.Ir. Nurhajati Hakim	()	Anggota
5	Dr.Ir. Yulnafatmawita, M.Sc	()	Anggota

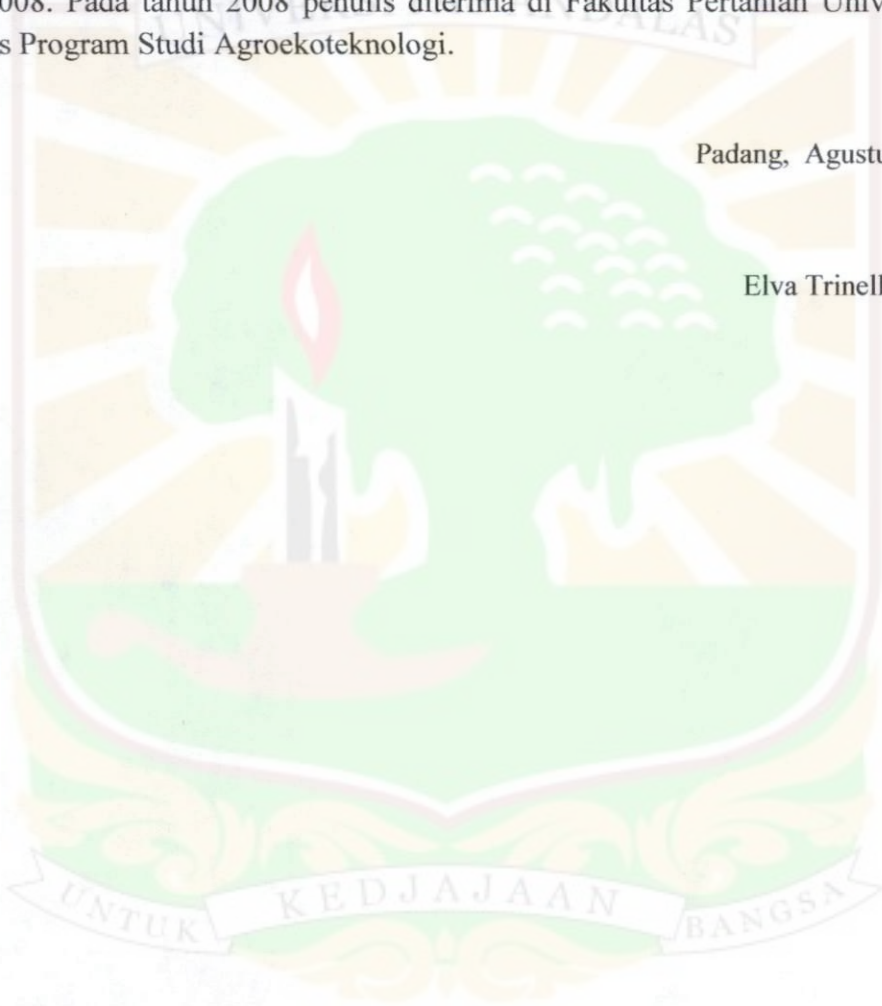


BIODATA

Penulis dilahirkan di Barulak Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat pada tanggal 05 Oktober 1990 sebagai anak ketiga dari empat bersaudara, dari pasangan Azisman dan Neldawati. Pendidikan sekolah dasar (SD) di tempuh di MIN Koto Nan Tuo Barulak Tanah Datar, lulus tahun 2002. Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di MTsN Koto Nan Tuo Barulak Tanah Datar, lulus tahun 2005. Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di MAN 2 Payakumbuh, lulus 2008. Pada tahun 2008 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Program Studi Agroekoteknologi.

Padang, Agustus 2012

Elva Trinelly



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, penulis bersyukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul ” **Pemanfaatan Lahan Tidur Untuk Tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan Pengapuran Terpadu di Kenagarian Cubadak**”.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Universitas Andalas. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Nurhajati Hakim sebagai pembimbing I dan Ibu Ir. Usra Syam dan Ibu Dr. Ir. Yulnafatmawita, M,Sc sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan pengarahannya dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Dekan Fakultas Pertanian, Ketua dan Sekretaris Program Studi Agroekoteknologi, seluruh Dosen dan karyawan Fakultas Pertanian, Analis Laboratorium Tanah dan P3IN Universitas Andalas Padang yang telah memberikan fasilitas pendidikan dan penelitian. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh teman-teman dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan membantu dalam meningkatkan produksi pertanian.

Padang, Agustus 2012

E.T



DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMIRAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Lahan Tidur dan Permasalahannya.....	4
2.2 Kapur Sebagai Bahan Amelioran.....	5
2.3 Titonia Sebagai Sumber Bahan Organik dan Hara.....	6
2.4 Pupuk Kandang Sapi Sebagai Sumber Bahan Organik dan Hara.....	7
2.5 Jagung dan Syarat Tumbuhnya.....	9
III. BAHAN DAN METODA.....	12
3.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.2 Bahan dan Alat.....	12
3.3 Rancangan Percobaan.....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.5 Pengamatan.....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Hasil Analisis Tanah.....	17
4.2 Hasil Pengamatan Tanaman.....	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
RINGKASAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Rincian bahan perlakuan yang digunakan di lapangan per petak (100m ²)	13
2. Hasil analisis beberapa sifat kimia tanah lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar sebelum diberi perlakuan	17
3. Pengaruh pemberian kapur, titonia, dan pupuk kandang sapi terhadap nilai pH dan kandungan Al-dd pada lahan tidur di Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar	19
4. Hasil analisis N-total, C-organik dan Rasio C/N tanah lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar setelah diinkubasi dengan kapur, titonia, dan pupuk kandang sapi selama 2 minggu	21
5. Hasil analisis P-tersedia lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar setelah diinkubasi dengan kapur, titonia, dan pupuk kandang sapi selama 2 minggu.....	23
6. Hasil analisis kandungan K-dd, Ca-dd, dan Mg-dd lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar setelah diinkubasi dengan kapur, titonia, dan pupuk kandang sapi selama 2 minggu	24
7. Tinggi tanaman jagung umur 10 minggu yang dipengaruhi oleh penambahan kapur, titonia, dan pupuk kandang sapi dan NK pupuk buatan pada lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar	27
8. Pengaruh pemberian kapur, titonia, dan pupuk kandang sapi serta pupuk buatan terhadap hasil bobot kering biji tanaman jagung pada lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah datar	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar

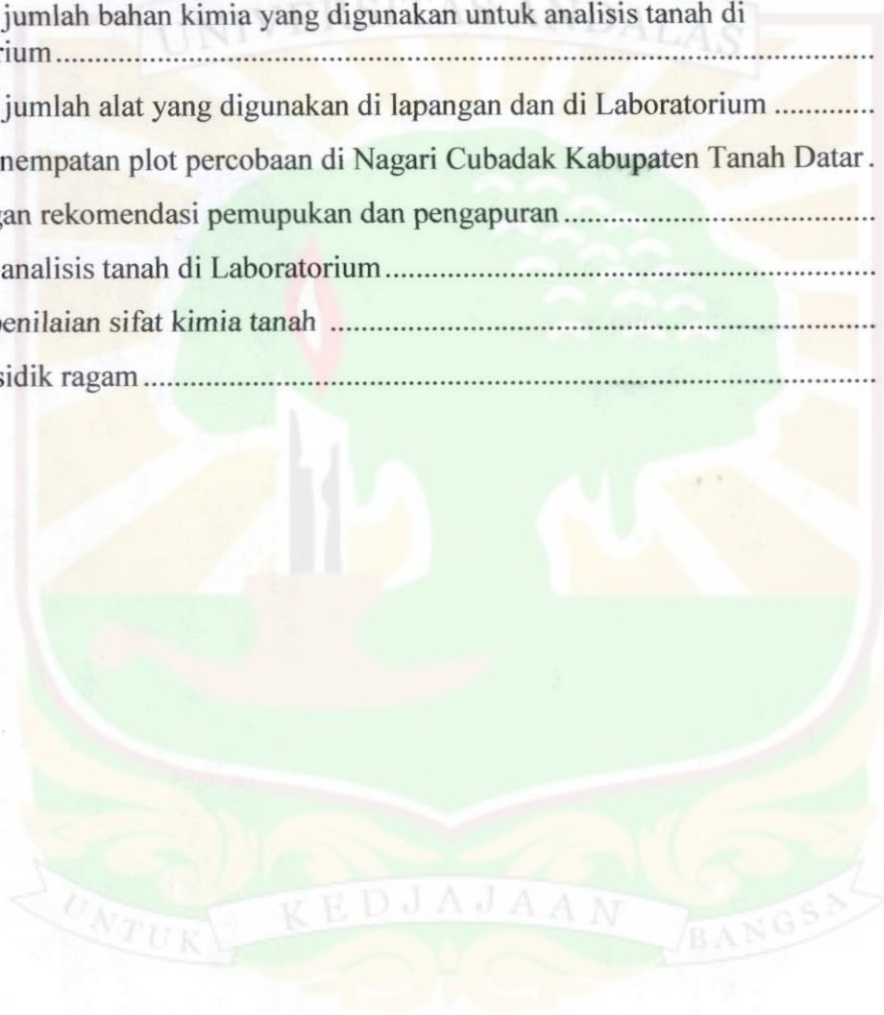
Halaman

1. Rata-rata tinggi tanaman jagung umur 10 minggu yang di pengaruhi dengan penambahan kapur, titonia, pupuk kandang sapi, dan NK pupuk buatan pada lahan tidur Nagari Cubadak 26



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal kegiatan penelitian.....	40
2. Deskripsi tanaman jagung Hibrida Bisi-816.....	41
3. Jenis dan jumlah bahan kimia yang digunakan untuk analisis tanah di Laboratorium.....	42
4. Jenis dan jumlah alat yang digunakan di lapangan dan di Laboratorium	43
5. Denah penempatan plot percobaan di Nagari Cubadak Kabupaten Tanah Datar .	44
6. Perhitungan rekomendasi pemupukan dan pengapuran	45
7. Prosedur analisis tanah di Laboratorium.....	47
8. Kriteria penilaian sifat kimia tanah	51
9. Analisis sidik ragam	52



PEMANFAATAN LAHAN TIDUR UNTUK TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) DENGAN PENGAPURAN TERPADU DI KENAGARIAN CUBADAK

ABSTRAK

Penelitian tentang pemanfaatan lahan tidur untuk tanaman jagung (*Zea mays*) dengan pengapuran terpadu telah dilaksanakan di Nagari Cubadak, Kecamatan Lima Kaum, Kabupaten Tanah Datar dan Laboratorium Pusat Penelitian Pemanfaatan Iptek Nuklir (P3IN) Universitas Andalas Limau Manis Padang. Penelitian ini dilakukan dari bulan Januari sampai Mei 2012. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kapur, titonia dan pupuk kandang sapi terhadap sifat kimia pada lahan tidur, dan untuk mengetahui kemampuan titonia dan pupuk kandang sapi dalam mengurangi aplikasi pupuk buatan guna memperoleh hasil jagung yang tinggi pada lahan tidur di Kenagarian Cubadak. Penelitian ini terdiri atas 4 perlakuan dan 3 kelompok dalam rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan yang diberikan adalah A = 2 ton kapur /ha + 4 ton titonia /ha + 50% NK pupuk buatan, B = 2 ton kapur /ha + 5 ton pupuk kandang sapi /ha + 50% NK pupuk buatan, C = 2 ton kapur /ha + 100% pupuk buatan, dan D = tanpa masukan apapun. Hasil analisis sifat kimia tanah dinilai berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah dan data hasil pengamatan tanaman dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5%, jika perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5%. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan 1) pemanfaatan kapur, titonia, dan pupuk kandang sapi pada tanah di lahan tidur mampu meningkatkan kesuburan tanah berupa peningkatan pH rata-rata sebanyak 0,43 satuan, N-total 0,09%, C-organik 1,57%, P-tersedia 24,55 ppm, K-dd 0,15 me/100g, Ca-dd 0,32 me/100g, dan Mg-dd 0,02 me/100g. 2) pemanfaatan 4 ton titonia/ha atau 5 ton pupuk kandang sapi/ha pada tanah yang dikapur mampu mengurangi pemakaian NK pupuk buatan sebanyak 50% dengan hasil berturut-turut 5,85 ton/ha dan 6,49 ton/ha yang relatif sama dengan penggunaan 100% pupuk buatan yaitu 6,34 ton/ha.

UTILIZATION OF RANGELAND FOR CORN (*Zea mays*) GROWTH USING INTEGRATED LIMING IN CUBADAK REGION

ABSTRACT

Research about utilization of rangeland for corn (*Zea mays*) growth using integrated liming was done since January until May 2012 in Cubadak, Tanah Datar Regency as well as at Research Center for Utilization of Nuclear Science and Technology (P3IN) Andalas University, Padang. The objective of the research was to study the effect of lime, tithonia, and cow manure application on soil chemical properties of the rangeland, and to determine the ability of both tithonia and cow manure in reducing synthetic fertilizer application for high corn yield on rangeland. The research consisted of 4 treatments A = 2 ton lime /ha + 4 ton tithonia /ha + 50 % NK from synthetic fertilizer, B = 2 ton lime /ha + 5 ton cow manure /ha + 50 % NK from synthetic fertilizer, C = 2 ton lime /ha + 100 % synthetic fertilizer, D = without input with 3 replications. Data of soil chemical characteristics were compared to the criteria, and crop data were statistically analysed the variance using F-test at 5 % level of significance. If the F-calculation > F-table, the test was continued using Honestly Significance Difference (HSD) at 5% level of significance. Based on the data resulted it could be concluded that application of lime, tithonia, cow manure on rangeland in Cubadak was able to improve soil pH by 0,43 unit, N-total by 0,09 %, Organic-C by 1,57 % , available-P by 24,55 ppm, K-exch by 0,15 me/100 g, Ca-exch by 0,32 me/100 g, Mg-exch by 0,02 me/100 g, in avarage. Application of 4 ton tithonia /ha and 5 ton cow manure/ha for limed soil could reduce NK from synthetic fertilizer by 50 % with yield 5,85 ton/ha and 6,49 ton/ha respectively for A and B treatment which were relatively equal to the yield (6,34 ton/ha) from plot fertilized with 100 % synthetic fertilizer.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pertambahan penduduk yang semakin tinggi di Indonesia mengakibatkan kebutuhan terhadap bahan makanan juga meningkat. Imawan (2010) melaporkan bahwa dari hasil sensus penduduk 2010, jumlah penduduk Indonesia telah mencapai 237,65 juta jiwa. Indonesia mengalami peningkatan laju pertumbuhan penduduk dari 1,45% menjadi 1,49% dalam periode tahun 2000- 2010. Sejalan dengan berkembangnya pembangunan dan pertambahan penduduk tersebut, telah mengakibatkan lahan-lahan produktif untuk pertanian semakin berkurang. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan cara meningkatkan hasil produksi pada lahan-lahan yang tersedia tapi dibiarkan terlantar, salah satu nya lahan tidur.

Lahan tidur merupakan suatu lahan pertanian yang dibiarkan begitu saja tanpa adanya pemanfaatan pada lahan tersebut. Lahan tidur biasanya disebabkan oleh ketiadaan biaya untuk mengolah, atau karena kekurangan air pada lahan sawah. Hal itu ditemukan di Jorong Cubadak, Nagari Cubadak, Kecamatan V Kaum, Kabupaten Tanah Datar. Di Nagari Cubadak ditemukan lahan petani berupa sawah kering yang sudah lama tidak digunakan lagi. Dari wali Nagari Cubadak diperoleh informasi bahwa hal ini disebabkan oleh keringnya saluran irigasi ke areal persawahan tersebut, sehingga menyebabkan lahannya menjadi kering. Diperkirakan lahan sawah yang sudah kering tersebut dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman jagung, karena tanaman ini tidak banyak membutuhkan air seperti hal nya tanaman padi.

Untuk meningkatkan produksi jagung pada lahan tidur dapat dilakukan dengan tindakan pengapuran terpadu. Pengapuran terpadu adalah penggunaan kapur yang disertai dengan penambahan bahan organik dan pupuk buatan. Kapur merupakan salah satu bahan mineral kalsit atau dolomit yang dihasilkan melalui proses penggilingan atau pembakan. Pemberian kapur bertujuan untuk meningkatkan pH, menurunkan kelarutan Al, dan fiksasi P bisa berkurang, sehingga lebih tersedia bagi tanaman. Kapur untuk memperbaiki media tumbuh akar, bahan organik untuk menyimpan air dan menyediakan sebagian hara, sedang

pupuk buatan guna mencukupi hara tanaman (Hakim, 2006). Dengan pengapuran terpadu diduga tanaman jagung akan tumbuh baik pada lahan tidur di Nagari Cubadak.

Penggunaan bahan organik akan dapat meningkatkan produksi jagung pada lahan tidur antara lain dengan titonia dan pupuk kandang sapi. Titonia (*Tithonia diversifolia*) merupakan gulma tahunan yang memiliki potensi besar untuk memperbaiki kesuburan tanah. Daun kering titonia mengandung hara yang tinggi yaitu 3,5 % N, 0,35 % P, dan 4,1 % K (Jama *et al.*, 2000). Menurut Sanchez dan Jama (2000), titonia sudah dimanfaatkan sebagai sumber hara N dan K oleh petani di Kenya Afrika dan memberikan hasil yang tinggi. Mereka melaporkan bahwa tanaman jagung yang dipupuk dengan 60 kg N/ha dari Urea memberikan hasil 3,7 ton/ha sedangkan yang dipupuk dengan titonia setara dengan 60 kg N/ha menghasilkan sebanyak 4 ton/ha dan tidak perlu diberi pupuk K. Hakim dan Agustian (2003, 2004 dan 2005) menyatakan bahwa titonia dapat dimanfaatkan dan dapat mengurangi penggunaan pupuk N dan K hingga 50% dari kebutuhan tanaman jahe, cabe dan jagung pada Ultisol. Apakah titonia juga dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan untuk tanaman jagung pada lahan tidur di Kenagarian Cubadak belum diketahui.

Pupuk kandang adalah salah satu hasil sampingan pertanian yang penting. Satyamidjaja (1986) menyatakan bahwa pupuk kandang merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang tercampur dengan sisa makanan ataupun alas kandangnya. Menurut Hardjowigeno (2003) pupuk kandang juga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pada beberapa tanah masam, pupuk kandang dapat meningkatkan pH tanah dan menetralkan Al dengan membentuk kompleks Al organik. Soepardi (1983) menyatakan bahwa pemanfaatan pupuk kandang juga merupakan salah satu cara untuk mencegah kehilangan hara dari pencucian, karena pupuk kandang akan bertindak sebagai penyerap kation yang dapat diambil tanaman, sehingga tindakan ini penting artinya terutama di daerah tropis basah seperti Indonesia. Hakim dan Agustian (2005), serta Hakim *et al.*, (2007) juga melaporkan bahwa titonia mampu mengurangi penggunaan pupuk buatan hingga 50% kebutuhan tanaman jagung pada Ultisol. Akan tetapi, belum ada laporan penelitian mengenai hal yang sama pada lahan tidur di Kenagarian Cubadak.

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu tanaman pangan yang tumbuh hampir di seluruh dunia dan tergolong spesies yang variabilitas genetiknya besar. Di Indonesia, jagung merupakan bahan makanan pokok kedua setelah beras. Keunggulan jagung dibandingkan komoditas pangan lain adalah kandungan gizinya lebih tinggi dari pada beras (Suprpto dan Marzuki, 2004). Hingga sekarang, kebutuhan tanaman jagung di Indonesia belum tercukupi, sehingga masih diimpor. Impor jagung Indonesia tahun 2007 mencapai 400.000 ribu ton/tahun, dan berarti menurun dari periode sebelumnya yang masih di atas 600 ribu ton/tahun (Apriyantono, 2008). Pada tahun 2010, untuk memenuhi kebutuhan jagung sampai bulan Juni tercatat Indonesia telah mengimpor jagung 600.000 – 800.000 ton, meningkat dibanding tahun 2009 yang hanya 400.000 ton. Oleh karena itu, berbagai penelitian untuk menemukan teknologi peningkatan produksi jagung sangat dibutuhkan.

Berlatar belakang dari informasi diatas maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul **"Pemanfaatan Lahan Tidur untuk Tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan Pengapuran Terpadu di Kenagarian Cubadak"**.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui pengaruh pemberian kapur, titonia dan pupuk kandang sapi terhadap sifat kimia pada lahan tidur Kenagarian Cubadak, (2) untuk mengetahui kemampuan titonia dan pupuk kandang sapi dalam mengurangi aplikasi pupuk buatan guna memperoleh hasil jagung yang tinggi pada lahan tidur Kenagarian Cubadak.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Lahan Tidur dan Permasalahannya

Di beberapa lokasi telah terjadi konversi lahan pertanian, sedangkan di lokasi lainnya ternyata pemanfaatan lahan masih belum optimal. Data statistik menunjukkan bahwa hingga tahun 1991 masih terdapat 0,7 juta Ha lahan sawah dan 7,8 juta Ha lahan kering yang belum diusahakan secara optimal dan terlantar. Bersamaan dengan itu pada lahan yang telah dimanfaatkan ternyata intensitas pertanamannya masih relatif rendah yaitu 130% di sawah dan 52% di lahan kering (Adjid, 1994).

Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam upaya peningkatan produksi pertanian adalah terjadinya konversi lahan subur yang cenderung semakin cepat. Sebagai contoh, lahan sawah yang beralih penggunaannya untuk keperluan non pertanian seperti industri, pemukiman, jalan dan lainlain diperkirakan 30.000 Ha setiap tahun (Adjid, 1994). Padahal wilayah lahan subur tersebut pada umumnya telah tersedia infrastruktur yang memadai sehingga sangat mempengaruhi produksi pertanian. Disamping itu upaya pemanfaatan lahan dalam rangka pembangunan pertanian khususnya pertanian tanaman pangan dan pemenuhan akan protein hewani tidak saja menggunakan lahan subur ataupun yang mempunyai irigasi tetapi juga telah diarahkan kepada pemanfaatan lahan marginal (Adjid, 1994).

Lahan-lahan yang belum dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian produktif dapat dikategorikan sebagai lahan tidur. Sebagai contoh, lahan-lahan yang pernah dibuka untuk pertanian atau diambil kayunya untuk keperluan industri lalu tidak digunakan lagi atau terlantar. Kondisi lahan tersebut umumnya terbuka atau telah ditutupi oleh tumbuh-tumbuhan semak yang tidak produktif seperti alang-alang, semak belukar dan lain-lain (Karama dan Abdurrahman, 1994).

Lahan Tidur merupakan sebuah areal pertanian yang dibiarkan begitu saja tanpa adanya proses pemanfaatan pada tanah tersebut. Kebanyakan dari lahan tidur ini milik pemerintah ataupun instansi tertentu yang tidak dikelola untuk kepentingan apapun, dan lahan ini dibiarkan menganggur begitu saja (Salim, 2009).

2.2 Kapur Sebagai Bahan Amelioran

Kemasaman tanah merupakan hal yang biasa terjadi di wilayah-wilayah bertemperatur dan bercurah hujan tinggi (Hakim *et al.*, 1986). Salah satu upaya yang ditempuh untuk meningkatkan dan memperbaiki tanah masam adalah dengan menurunkan keasaman dan meningkatkan kejenuhan basa yang diperoleh dengan pemberian kapur serta pemupukan (Jurnal Hijau, 2007). Kapur merupakan salah satu bahan mineral kalsit atau dolomit yang dihasilkan melalui proses penggilingan atau pembakaran (Hakim, 2006).

Hakim (2006) menegaskan bahwa kapur adalah pengendali kemasaman tanah yang paling tepat karena reaksinya sangat cepat dan menunjukkan perubahan kemasaman tanah yang sangat nyata. Pemberian kapur setara 1 x Al-dd sudah dapat menaikkan pH hingga 5,3-5,4 dan menurunkan kejenuhan Al sampai <30%, berarti sudah cocok untuk tanaman jagung..

Malherbe, (1969 *cit* Hakim *et al.*, 1986) menyatakan secara umum pemberian kapur ke tanah dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia serta kegiatan jasad renik tanah. Bila ditinjau dari sudut kimia, maka tujuan pengapuran adalah menetralkan kemasaman tanah dan meningkatkan atau menurunkan ketersediaan unsur-unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Dalam melakukan pengapuran untuk menetralkan kemasaman tanah perlu dipertimbangkan tentang macam sumber kemasaman dari tanah dan sumber mana yang harus dinetralkan.

Beberapa keuntungan dari pengapuran adalah : 1) fosfat menjadi lebih tersedia, 2) kalium menjadi lebih efisien, 3) struktur tanahnya menjadi baik dan kehidupan organisme dalam tanah lebih giat, 4) menambah Ca dan Mg bila yang digunakan adalah dolomit, dan 5) kelarutan zat-zat yang sifatnya meracun tanaman menjadi menurun dan unsur lain tidak banyak terbuang (Jurnal Hijau, 2007).

Menurut Hakim *et al.*, (1986), mekanisme reaksi kapur dengan tanah masam adalah komplit. Bila kapur diberikan ke dalam tanah, kemungkinan kapur bereaksi adalah dengan air. Reaksi dengan H₂O antara lain :



Soepardi (1985) menyatakan bahwa penambahan kapur juga merupakan bahan yang efektif dalam memperbaiki sifat fisika tanah. Bekerja sama dengan faktor-faktor biologi yang mempengaruhi bahan organik, ia akan membentuk struktur remah. Struktur remah memberi peluang perkembangan akar yang baik, sehingga dapat menyerap hara lebih banyak. Menurut Hakim *et al.*, (1986) pengaruh kapur yang menonjol terhadap kimia tanah adalah berupa naiknya kadar Ca dan pH tanah, sehingga reaksi tanah mengarah ke netral.

2.3 *Titonia* Sebagai Sumber Bahan Organik dan Hara

Menurut Soegiman (1982) tanaman pupuk hijau memiliki beberapa persyaratan, yaitu : (1) pertumbuhan cepat; (2) bagian diatas tanaman lebat; (3) mampu tumbuh dengan baik pada tanah miskin unsur hara. Hakim *et al.*, (1986) menambahkan syarat pupuk hijau yaitu : (1) menghasilkan banyak bahan organik; (2) tidak banyak mengandung kayu; (3) mudah busuk; dan (4) banyak mengandung N. Sehubungan dengan hal itu, Hakim dan Agustian (2004) menyatakan bahwa titonia dapat dijadikan pupuk hijau karena memenuhi persyaratan tanaman pupuk hijau tersebut.

Titonia (Tithonia diversifolia) atau bunga matahari Meksiko merupakan tumbuhan semak yang agak besar, bercabang sangat banyak, berbatang lembut dan agak kecil. Tumbuh sangat cepat, sehingga dalam waktu yang singkat dapat membentuk semak yang lebat (Jama *et al.*, 2000; Hakim dan Agustian, 2003 dan 2004). Jama *et al.*, (2000) melaporkan bahwa daun titonia mengandung unsur hara yang tinggi, yaitu 3,5 - 4% N; 0,35 - 0,38 % P; 3,5 - 4,1% K; 0,59 % Ca dan 0,27 % Mg. Hakim dan Agustian (2003) melaporkan bahwa rata-rata kandungan hara titonia yang terdapat di Sumatera Barat juga cukup tinggi, yaitu 3,16 % N; 0,38 % P; dan 3,45 % K. Oleh karena itu, tanaman ini dapat dijadikan sebagai sumber hara, terutama N dan K bagi tanaman. Hasil penelitian Hakim dan Agustian (2004 dan 2005) pada Ultisol di lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan titonia dapat mengurangi penggunaan NK pupuk buatan hingga 50 % untuk tanaman jahe, cabai, dan jagung.

Bibowo (2005) melaporkan bahwa titonia dengan umur pangkas 2 bulan memberikan pengaruh sedikit lebih baik terhadap perbaikan sifat kimia Ultisol, dibandingkan dengan titonia umur pangkas 4 bulan. Pemberian kapur dan titonia

segar dengan umur pangkas 2 bulan sebanyak 38 kg/16 m² (setara 24 ton/ha) mampu meningkatkan pH tanah sebesar 0,58 satuan, C organik 0,57 %, N total 0,03 %, P tersedia 3,34 ppm, Ca-dd 1,66 me/100 g, K-dd 0,83 me/100 g, Mg-dd 0,43 me/100 g serta menurunkan Al-dd dan kejenuhannya hingga tidak terukur. Bibowo (2005) juga menyarankan penggunaan sumber NK 50 % dari titonia dan 50 % dari pupuk buatan guna memperoleh hasil jagung yang tinggi (3,84 ton/ha). Hakim dan Agustian (2005) juga merekomendasikan kombinasi sumber NK dari titonia + pupuk buatan 25 % + 75 % atau 50 % + 50 %, sehingga diperoleh hasil jagung 3,1 – 3,8 ton/ha.

Tingginya kadar hara dalam titonia diduga karena mempunyai keunggulan dalam menyerap hara yang disebabkan oleh adanya ektomikoriza dan endomikoriza pada akarnya. Disamping itu, titonia dapat juga menghasilkan eksudat asam sitrat pada rhyzosfer untuk melarutkan sejumlah hara tanah (Sanchez dan Jama, 2000). Titonia sebagai pagar lorong yang berjarak 5 m satu sama lain (2000m baris), dan sebagai pagar kebun 10mx10m (1900m baris), untuk 6 kali pemangkasan setiap 2 bulan diperoleh bobot kering titonia sebanyak 6,6 sampai 6,8 ton/ha, dan menghasilkan hara sebanyak 150 sampai 240 kg N dan 156 sampai 245 kg K/tahun. Dengan demikian jelaslah bahwa titonia merupakan sumber bahan organik dan unsur hara yang sangat penting (Hakim dan Agustian, 2005).

2.4 Pupuk Kandang Sapi Sebagai Sumber Bahan Organik dan Hara

Pupuk kandang sebagai salah satu bahan organik merupakan pupuk yang berasal dari kandang ternak baik berupa kotoran padat bercampur sisa makanan maupun air kencing ternak (Lingga, 1991). Sutedjo dan Kartasapoetra (1988) menyatakan pupuk kandang dapat menambah tersedianya bahan makanan (unsur hara) bagi tanaman yang dapat diserap dari dalam tanah. Selain itu, ternyata pupuk kandang mempunyai pengaruh yang baik terhadap sifat fisika mendorong perkembangan jasad renik tanah. Dengan kata lain, pupuk kandang mempunyai kemampuan mengubah berbagai faktor dalam tanah sehingga menjadi faktor-faktor yang menjamin kesuburan tanah. Ditambahkan oleh Soepardi (1983) bahwa pemberian pupuk kandang juga merupakan salah satu cara untuk mencegah

kehilangan unsur hara dari pencucian, dimana pupuk kandang akan bertindak sebagai pengabsorpsi kation yang dapat diambil tanaman.

Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (1988) pupuk kandang dapat dikatakan sebagai pupuk lengkap di samping unsur N, P, dan K sebagai unsur makro utama juga mengandung Ca, Mg, dan S sebagai unsur makro sekunder dan sejumlah kecil unsur mikro seperti Mn, Cu, dan B. Akan tetapi, pemanfaatan pupuk kandang sebagai sumber hara yang tersedia harus mengalami dekomposisi yang sebagian besar harus dilakukan oleh aktifitas mikroorganisme tanah.

Atmojo (2007) melaporkan bahwa kotoran sapi padat mengandung 1,1-1,5 % N, 0,5 % P, dan 0,9 % K. Kotoran sapi berbentuk cairnya mengandung hara 1 % N, 0,50 % P, dan 1,50 % K. Namun apabila pupuk kandang ini digunakan untuk pemupukan, ketersedia haranya dalam tanah yang bisa digunakan tanaman sangat bervariasi, yang tergantung oleh faktor: (a) sumber dan komposisi pupuk kandang, (b) cara dan waktu aplikasi, (c) jenis tanah dan iklimnya, dan (d) sistem pertaniannya.

Pupuk kandang mempunyai 3 fungsi terhadap perbaikan kesuburan tanah yaitu: (1) dapat menambah kesuburan tanah dengan tambahan kadar humus atau bahan organik tanah, (2) dapat memperbaiki sifat fisika tanah dengan memantapkan struktur tanah, dan (3) dapat memperbaiki kehidupan jasad renik dalam tanah (Soedjianto dan Sianipar, 1980). Menurut Satyamidjaja dan Rinsema (1983), pemberian pupuk kandang sebagai perbaikan kesuburan tanah dipengaruhi oleh jenis hewan, komposisi utama makan hewan, jumlah dan jenis alas kandang, serta cara pengelolaan pupuk kandang.

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk padat yang banyak mengandung air dan lendir sehingga menjadi berkerak dan keras bila terpengaruh udara. Selanjutnya air tanah dan udara yang akan melapukkan pupuk tersebut menjadi sukar untuk menembusnya. Dalam keadaan demikian peranan jasad renik untuk mengubah bahan-bahan yang terkandung dalam pupuk menjadi zat-zat hara yang tersedia dalam tanah mengalami hambatan dan perubahannya berlangsung secara perlahan. Pada perubahan ini kurang sekali terbentuk panas, dan keadaan ini mencirikan bahwa pupuk kandang sapi merupakan pupuk dingin, sehingga

pemakaian atau pembenamannya ke dalam tanah dilakukan tiga atau empat minggu sebelum masa tanam (Sutedjo, 1999).

Rinsema (1983) memberi batasan, bahwa pupuk kandang dapat dibedakan atas pupuk kandang segar dan pupuk kandang matang. Pemakaian pupuk kandang matang lebih cepat melapuk dalam tanah sehingga waktu pemakaiannya dapat dibedakan dengan pemakaian pupuk kandang segar. Lingga (1991) menambahkan bahwa pupuk kandang siap dipakai bila tidak lagi terjadi penguraian oleh jasad renik, tidak tercium lagi bau amoniak, bentuknya sudah berupa tanah gembur bila diremas, dan nampak kering berwarna coklat tua.

Kelebihan pupuk kandang dibandingkan dengan pupuk buatan adalah karena kandungan bahan organik yang tinggi berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah (Sarief, 1985). Sedangkan menurut Buckman dan Brady (1961 cit Hakim *et al.*, 1986) pupuk kandang juga mempunyai kekurangan yaitu lambat bereaksi karena sebagian besar zat-zat makanan harus mengalami perubahan sebelum dapat diserap tanaman.

2.6 Jagung dan Syarat Tumbuhnya

Jagung (*Zea mays L*) termasuk famili *Gramineae* yang dapat tumbuh baik pada berbagai macam iklim (Suprpto dan Marzuki, 2004). Tanaman jagung merupakan tanaman sereal yang penting selain padi dan gandum. Pertumbuhan tanaman jagung akan bagus pada tanah yang gembur, kaya unsur hara dan humus. Tanaman jagung mempunyai daya adaptasi yang tinggi bila dibandingkan dengan tanaman sereal lainnya (Effendi, 1979).

Jagung dapat tumbuh di hampir semua jenis tanah, tanah berpasir maupun berliat berat. Namun tanaman ini akan tumbuh lebih baik pada tanah yang gembur dan kaya akan humus dengan pH antara 5,5 - 7,0. Tanah yang padat serta menahan air tidak baik bila ditanami jagung. Pada pH yang kurang dari 5,5 dianjurkan diberi kapur untuk meningkatkan pH. Tanah-tanah yang mempunyai pH kurang dari 5,5 akan mengakibatkan Al, Fe dan unsur mikro lainnya banyak terlarut sehingga meracuni bagi tanaman. Di lain pihak unsur P, banyak diikat oleh Al dan Fe, sehingga tidak dapat diserap tanaman jagung (Hakim, 1982 ; Suprpto dan Marzuki, 2004).

Jenis pupuk yang diberikan pada tanaman jagung adalah pupuk alam dan buatan. Pupuk alam dapat berupa pupuk kandang dengan dosis 10-20 ton/ha. Pupuk buatan yang digunakan untuk tanaman jagung dapat berupa Urea, TSP atau SP-36 dan KCl. Dosis pupuk untuk jagung hibrid adalah 300 kg Urea, 100 kg SP-36, dan 50 kg KCl/ha. Sedangkan untuk jagung non hibrid sedikit lebih rendah yaitu 250 kg Urea, 75 - 100 kg SP-36, dan 50 kg KCl (Andisarwanto dan Widyastuti, 2000)

Menurut Soeprapto (2004), suhu yang dikehendaki tanaman jagung berkisar antara 21 °C – 30 °C. Akan tetapi, untuk pertumbuhan yang baik tanaman jagung khususnya jagung hibrida suhu yang optimal adalah 23 °C – 27 °C. Suhu sekitar 25 °C akan mengakibatkan perkecambahan biji jagung lebih cepat dan suhu tinggi lebih dari 40 °C akan mengakibatkan kerusakan embrio sehingga tanaman tidak jadi berkecambah. Curah hujan yang normal untuk pertumbuhan tanaman jagung yang ideal adalah sekitar 250 mm/tahun sampai 2000 mm/tahun. Jagung hibrida akan tumbuh dengan baik di daerah yang ketinggiannya lebih dari 500 m di atas permukaan laut.

Winaryo (2010, dalam *Berita Daerah.com*) melaporkan PT Bisi Internasional tengah mengembangkan varietas tanaman jagung baru yaitu Bisi-816 menggantikan jenis Bisi 2, dengan harapan dapat menggenjot produksi jagung. Bisi-816 mempunyai beberapa keunggulan, antara lain potensi produksinya cukup tinggi mencapai 12 ton/ha. Selain itu, jangka waktu tanam juga semakin pendek yaitu sekitar 90 - 95 hari ketimbang Bisi 2 yang mencapai 120 hari. Tinggi tanaman jagung super hibrida BISI-816 mencapai sekitar $\pm$ 203 cm dengan daun berwarna hijau gelap. Batang tanaman termasuk besar, kokoh dan tegak. Bentuknya yang oval (gepeng) dengan warna hijau ber-strip ungu (keunguan) dipastikan memang menimbulkan keyakinan petani terhadap kekuatan dari batang tanaman jagung. Terpaan angin kencang akan dapat diatasi dengan batang tanaman yang kokoh dan kuat. Selain itu, batang yang besar tersebut bagi petani dapat memberi keuntungan tersendiri karena sangat baik untuk pakan ternak mereka.

Untuk daerah Sumatra Barat, menurut Dinas Pertanian Sumbar (2010, dalam *Harian Singgalang Online*) Tahun 2008, produksi jagung mencapai

351.843 ton PK (pipilan kering), tahun 2009 menjadi 404.828 ton PK. Tahun 2010, produktivitas ditargetkan sebesar 58,5 kwintal/ha dengan produksi 453.902 ton PK. Peningkatan produksi jagung itu, lebih ditujukan kepada peningkatan produktifitas. Pada tahun 2008 produktivitas jagung mencapai 55,65 kwintal/ha dengan luas panen 63.219 ha dan tahun 2009 meningkat menjadi 57,11 kwintal/ha, dengan luas panen 70.882 ha.

Sitohang (2011, dalam Bisnis Indonesi. com) melaporkan bahwa Sumbar mampu meningkatkan produktivitas hasil jagung selama pelaksanaan PJMD (Pembangunan jangka Menengah Daerah) periode-I (2006-2010). Ia menjelaskan, pada 2006 produktivitas jagung Sumbar tercapai 47,04 kwintal/ha/tahun, kemudian naik menjadi 51,70 kwintal/ha/tahun pada 2007 dan kembali meningkat di 2008 menjadi 55,65 kwintal/hektar/tahun serta di 2009 kembali naik menjadi 57,11 kwintal/ha/tahun, namun 2010 turun menjadi 51,11 kwintal/ha/tahun. Sementara dari volume produksi jagung Sumbar mencapai 410.090 ton pipilan kering naik 16,55 % dibanding tahun sebelumnya. Sedangkan untuk produksi jagung tahun 2011 diperkirakan sebesar 428.878 ton pipilan kering. Dibandingkan produksi tahun 2010, terjadi kenaikan sebesar 74.616 ton (21,06 %). Kenaikan produksi diperkirakan terjadi karena peningkatan luas panen seluas 10.562 hektar (17,66 %).



III. BAHAN DAN METODA

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Januari sampai Mei 2012, pada lahan tidur di Jorong Cubadak, Nagari Cubadak, Kecamatan V Kaum, Kabupaten Tanah Datar. Dilanjutkan dengan analisis tanah di laboratorium P3IN (Pusat Penelitian Pemanfaatan IPTEK Nuklir) Universitas Andalas Padang. Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah titonia segar yang dicincang terlebih dahulu dan pupuk kandang sapi (Pukan sapi) sebagai bahan substitusi NK pupuk buatan. Tanah yang digunakan adalah pada lahan sawah tidur dan sudah lama tidak digunakan. Pupuk buatan (PB) yang digunakan adalah pupuk Urea, SP_{36} , dan KCl. Kapur yang digunakan adalah Kalsit yang mengandung 90% $CaCO_3$, dan lolos saringan 80 mesh. Benih jagung yang digunakan adalah varietas unggul Bisi-816, dengan deskripsi pada lampiran 2. Untuk pengendalian hama dan penyakit pada tanaman digunakan Curater dan Rhidomil. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis tanah di laboratorium disajikan pada Lampiran 3.

Alat-alat yang dipakai di lapangan adalah cangkul, bajak sapi, parang, pisau, chopper (Pencincang Titonia), meteran, dan lain-lain. Alat untuk analisis tanah di laboratorium dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 4 perlakuan dengan 3 kelompok. Takaran titonia sebagai sumber bahan organik dan sekaligus sebagai sumber unsur hara, terutama N dan K diberikan dalam bentuk segar (setara dengan berat kering) yaitu 20 ton/ha. Pupuk kandang diberikan dalam bentuk segar yaitu 10 ton/ha.

Perlakuan yang digunakan adalah :

- A. 2 ton Kapur /ha + 4 ton Titonia /ha + 50% NK Pupuk Buatan
- B. 2 ton Kapur /ha + 5 ton Pukan sapi /ha + 50% NK Pupuk Buatan
- C. 2 ton Kapur /ha + 100% Pupuk Buatan
- D. Tanpa masukan

Tabel 1. Rincian bahan perlakuan yang digunakan di lapangan per petak (100 m²)

Kode	Komposisi Perlakuan			Komposisi Pupuk		
	Kapur (kg)	Titonia (kg)	Pukan Sapi (kg)	Urea (g)	KCl (g)	SP ₃₆ (g)
A*	20	200	-	2220	2.000	2.500
B*	20	-	100	2220	2.000	2.500
C**	20	-	-	4440	4.000	2.500
D**	-	-	-	-	-	-

Ket : * : Pemberian NK pupuk buatan 50% dari kebutuhan tanaman

** : Pemberian NK pupuk buatan 100% dari kebutuhan tanaman

Denah penempatan satuan percobaan di lapangan disajikan pada Lampiran 5. Jumlah titonia dan pupuk kandang yang ditambahkan sesuai pula untuk menggantikan 50 % NK pupuk buatan untuk tanaman jagung. Pupuk buatan NK ini diaplikasikan sesaat sebelum tanam. Perlakuan dirancang berdasarkan rekomendasi pemupukan tanaman jagung, yaitu 200 kg N/ha, 90 kg P₂O₅/ha, dan 200 kg K/ha (Hakim dan Agustian, 2005). Berhubung karena Al-dd tanah ini tidak terukur rendahnya, maka kapur diberikan hanya untuk meningkatkan pH, dan dipakai anjuran umum yaitu 2 ton CaCO₃/ha (Hakim, 2006). Perhitungan rekomendasi pemupukan dan ton pengapuran dapat dilihat pada Lampiran 6.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan dan Pengolahan Tanah

Tanah yang dipersiapkan sebagai media tumbuh bagi tanaman jagung di lahan tidur bekas sawah di Kenagarian Cubadak, Kecamatan Lima Kaum, Kabupaten Tanah Datar. Tanah dibersihkan dari gulma dan diolah sampai gembur



dengan bajak sapi. Kemudian dibuat petak dengan ukuran 12,5 m x 8 m sebanyak 12 buah petak.

Pemberian kapur, titonia dan pupuk kandang sapi sesuai perlakuan disebar rata di permukaan tanah. Lalu diaduk dengan tanah sedalam 20 cm. Setelah pengadukan kapur, titonia, dan pupuk kandang sapi dengan tanah, diinkubasi selama 2 minggu. Setelah masa inkubasi, sampel tanah diambil untuk mengetahui perubahan kimia tanah dan tanah siap untuk ditanami.

3.4.2 Pemupukan dan Penanaman

Pupuk buatan diberikan sesuai dengan ketentuan perlakuan. Pupuk ditakar sesuai ketentuan yaitu 50% dan 100% dari rekomendasi. Pupuk diberikan ke dalam parit disepanjang baris tanam yang berjarak 80 cm, kecuali Urea diberikan setengah dosis. Setelah itu baru dilakukan penanaman. Benih jagung yang telah dilumuri dengan ridhomil ditugalkan dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm, satu biji perlubang. Penyisipan tanaman yang tidak tumbuh dilakukan satu minggu setelah tanam. Pemberian pupuk N susulan dilakukan setelah tanaman berumur 3 minggu, dengan cara menaburkan di samping baris tanaman. Kemudian tanaman dibumbun, sehingga pupuk N tertutup dan batang tanaman menjadi kokoh.

3.4.3 Pemeliharaan dan Panen

Pemeliharaan meliputi penyiangan, penyisipan serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiangan dilakukan 3 minggu setelah tanam. Untuk menghindari serangan hama, saat tanam pada setiap lubang tugal diberi Curater sebanyak 1 g/lubang dan pencegahan penyakit bulai pada tanaman jagung diberi Rhidomil.

Panen jagung dilakukan setelah matang yaitu setelah berumur sekitar 105 hari dengan tanda-tanda kelobot berwarna kuning, biji sudah cukup keras dan mengkilap, dipangkal biji sudah ada garis hitam dan apabila ditusuk kuku ibu jari tidak meninggalkan bekas. Panen dilakukan dengan cara memetik tongkol berkelobot pada luas 4 baris sejajar x 2,5 m (10 m baris) dan ditimbang. Kemudian kelobot dikupas, tongkol berbiji juga ditimbang dan dijemur hingga kering. Lalu biji dipipil dan ditimbang bobot keringnya.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Tanah

Contoh tanah diambil sebelum diberi perlakuan dan setelah masa inkubasi komposit diambil secara acak dari 5 titik pada tiap perlakuan. Analisis tanah dilakukan di laboratorium. Analisis yang dilakukan meliputi kadar air, pH tanah H_2O (1:1) diukur dengan pH meter (Hakim *et al.*, 1984), Al-dd dengan metoda Volumetri (Hakim *et al.*, 1984), N-total dengan metoda Kjeldhal (Hakim *et al.*, 1984), C-organik dengan metoda Walkley and Black (Hakim *et al.*, 1984), C/N, P-tersebut dengan metoda Bray II yang diukur dengan Spektrofotometer (Hakim *et al.*, 1984) dan kadar basa-basa (K-dd, Ca-dd, Mg-dd) dianalisis dengan metoda Amonium Asetat pH 7, selanjutnya diukur dengan AAS (Hakim *et al.*, 1984). Prosedur analisis tanah di laboratorium disajikan pada Lampiran 7. Hasil analisis sifat kimia tanah dinilai berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah disajikan pada Lampiran 8.

3.5.2 Tanaman

Pengamatan terhadap tanaman meliputi pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pengamatan pertumbuhan tanaman antara lain tinggi tanaman, dan bobot biji kering.

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman sampel (5 batang/petak) dilakukan 2 minggu setelah tanam dengan interval waktu sekali 3 minggu (15 hari setelah tanam) sampai munculnya bunga atau tongkol pada umur 10 minggu. Pengukuran dimulai dari tangkai standar (ajir) tingginya 10 cm dari permukaan tanah sampai ujung daun tanaman yang tertinggi dengan meluruskan daun tanaman ke atas. Data yang dianalisis secara statistik hanya data terakhir pengamatan dan yang lainnya ditampikan dalam bentuk grafik batang.

2. Bobot biji kering (g)

Bobot biji kering dihitung dengan menimbang tongkol biji tanpa kelobot dari tiap petak bagian tengah seluas 4 baris $\times$ 2,5 m = A kg. Kemudian diambil

sampel sebanyak 4 tongkol dan ditimbang (B kg), dioven hingga didapat bobot tetap selama 2 kali 24 jam dengan suhu 105 °C. Setelah itu dipipil dan ditimbang (C kg), dan dengan menggunakan rumus sebagai berikut hasil biji kering dapat dihitung dengan kadar air 14%. Jarak tanam antar baris 75 cm = 133 baris

$$\text{Bobot biji KA 14 \% / ha} = \frac{C}{B} \times A \times \frac{13300}{10} \times 1,14$$

Dimana : A = Bobot tongkol kering panen / 10 m²

B = Bobot sampel 4 kering panen

C = Bobot biji kering tetap dari sampel 4 tongkol



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini meliputi hasil analisis tanah awal dan setelah diinkubasi dengan kapur dan bahan organik serta analisis tanaman yang akan dirinci sebagai berikut:

4.1 Hasil Analisis Tanah

4.1.1 Hasil Analisis Contoh Tanah Awal

Analisis contoh tanah awal berupa beberapa sifat kimia tanah lahan tidur yang dilakukan sebelum diinkubasi dengan kapur, titonia dan pukan sapi. Analisis kimia ini meliputi : pH, N-total, C-organik, C/N, P-tersedia, K-dd, Ca-dd, Mg-dd dan Al-dd. Hasil analisis kimia tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis beberapa sifat kimia tanah lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar sebelum diberi perlakuan

Jenis Analisis	Nilai	*Kriteria
pH H ₂ O	5,84	Agak Masam
N-total (%)	0,59	Tinggi
C-organik (%)	2,52	Sedang
C/N	3,34	Sangat Rendah
P-tersedia (ppm)	14,76	Rendah
K-dd (me/100g tanah)	0,28	Rendah
Ca-dd (me/100g tanah)	1,82	Sangat Rendah
Mg-dd (me/100g tanah)	0,14	Sangat Rendah
Al-dd (me/100g tanah)	**tu	-

*Sumber : Staf Pusat Penelitian Tanah (1983, cit Hardjowigeno,2003)

** tu : tidak terukur

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pH tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5,84 berada pada kriteria agak masam. Kandungan N-total pada tanah ini tergolong tinggi yaitu sebesar 0,59% N, kandungan C-organik sebesar 2,52% berada pada kriteria sedang dan kandungan P-tersedia tergolong rendah, yaitu hanya 14,76 ppm. Sedangkan nilai kation basa yang didapatkan tergolong sangat rendah sampai rendah yaitu K-dd tergolong rendah, Ca-dd dan Mg-dd tergolong sangat rendah.

Dilihat dari nilai pH 5,84 dengan kriteria agak masam dan kandungan Al-dd yang tidak terukur sudah cukup baik. Akan tetapi menurut Hakim (1982) tanaman jagung tumbuh baik pada pH 5,5-7, maka tanah ini diberi kapur 2 ton CaCO_3/ha . Pemberian kapur tersebut diharapkan dapat menaikkan pH sehingga meningkatkan produksi jagung pada lahan tidur.

Kandungan P-tersedia tergolong rendah yaitu hanya 14,76 ppm. Rendahnya P-tersedia pada tanah ini disebabkan oleh tingginya fiksasi P sehingga ketersediaan P yang mudah larut akan berkurang. Oleh karena itu, penambahan pupuk P dalam bentuk bahan organik maupun pupuk buatan sangat diperlukan agar lebih meningkatkan P-tersedia di dalam tanah, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung yang lebih baik.

Memperhatikan nilai pH yang 5,84 dan Al-dd yang tidak terukur, dapat dinyatakan bahwa lahan tidur yang digunakan untuk penelitian ini cenderung menjadi tanah yang cukup baik untuk tanaman jagung, terutama setelah diberi masukan amelioran (seperti pupuk organik). Pemberian kapur yang diiringi dengan penambahan bahan organik sangat diperlukan untuk memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini tanah tersebut diberi titonia dan pukan sapi sebagai sumber bahan organik, serta sumber N dan K. Di daerah penelitian ini, titonia tumbuh dengan subur, tetapi belum dimanfaatkan oleh petani. Dengan pemberian bahan organik ini diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah karena mengandung unsur hara N, P, K, Ca, dan Mg sehingga dapat mengurangi pemakaian pupuk buatan dan meningkatkan hasil tanaman jagung.

4.1.2 Hasil Analisis Contoh Tanah Setelah diinkubasi dengan kapur dan bahan organik

4.1.2.1 Kemasaman (pH) Tanah dan Kandungan Al-dd

Pemberian kapur, titonia dan pukan sapi memberikan pengaruh terhadap sifat kimia pada lahan tidur. Pemberian kapur, titonia dan pukan sapi tersebut pada lahan tidur ternyata dapat menaikkan pH. Pengaruh tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh pemberian kapur, titonia dan pukan sapi terhadap nilai pH dan kandungan Al-dd pada lahan tidur di Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar

Bahan Perlakuan Untuk 1 Ha	pH H ₂ O	Al-dd (me/100g)
A 2 ton Kapur + 4 ton Titonia	6,39 am	tu
B 2 ton Kapur + 5 ton Pukan Sapi	6,17 am	tu
C 2 ton Kapur	6,25 am	tu
D Tanpa masukan apapun	5,84 am	tu

Ket : am : agak masam, tu : tidak terukur

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai pH tanah setelah diinkubasi dengan kapur, titonia dan pukan sapi menunjukkan peningkatan sebesar 0,33 - 0,55 unit dibandingkan dengan kondisi tanah awal walaupun masih sama-sama berada pada kriteria agak masam. Meskipun tidak terjadi perubahan kriteria pH setelah diinkubasi dengan kapur, titonia dan pukan sapi, tetapi ada peningkatan nilai pH beberapa satuan.

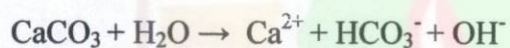
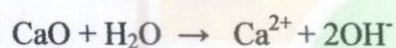
Peningkatan pH tertinggi terdapat pada perlakuan A (2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha) yaitu sebesar 0,55 satuan, kemudian disusul oleh perlakuan C (2 ton kapur/ha) yaitu sebesar 0,41 satuan, dan B (2 ton kapur/ha + 5 ton pukan sapi/ha) yaitu sebesar 0,33 satuan. Sedangkan pada perlakuan D (tanpa masukan apapun) memberikan nilai pH tetap .

Peningkatan pH yang terjadi disebabkan oleh adanya penambahan kapur dan bahan organik. Penambahan kapur bertujuan untuk meningkatkan pH agar sesuai bagi tanaman jagung yaitu pH 5,5-7. Bahan organik dalam proses dekomposisinya akan menghasilkan asam-asam organik yang akan melarutkan mineral-mineral dalam tanah, sehingga kandungan basa meningkat. Sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2003), bahwa asam-asam organik yang dilepaskan sebagai akibat dekomposisi bahan organik dapat mempercepat pelapukan mineral yang banyak mengandung basa-basa.

Peranan kapur dalam meningkatkan nilai pH dapat dilihat pada perlakuan A, B dan C. Tanah yang ditambahkan kapur memiliki pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa kapur (D). Sarief (1986) menyatakan bahwa dari pengalaman penelitian bertahun-tahun baik di luar negeri ataupun di Indonesia

sendiri diketahui bahwa pemberian kapur ke dalam tanah mempengaruhi sifat kimia tanah, terutama dalam meningkatkan pH tanah. Dilihat dari kimia tanah, pengaruh kapur yang menonjol adalah berupa naiknya kadar Ca dan pH tanah, sehingga reaksi tanah mengarah ke netral. Penambahan kapur tersebut juga akan menyumbangkan basa-basa yang secara langsung akan meningkatkan pH. Hal ini selaras dengan pendapat Buckman and Brady (1982, *cit* Hakim *et al.*, 1986), bahwa pengapuran dapat meningkatkan basa kalsium dan pH tanah.

Menurut Hakim *et al.*, (1986), mekanisme reaksi kapur dengan tanah masam adalah komplit. Bila kapur diberikan ke dalam tanah, kemungkinan kapur bereaksi adalah dengan air. Reaksi kapur dalam menaikkan pH yang ditandai oleh pembebasan OH adalah sebagai berikut :



Hasil penelitian Veldria (2011), pada tanah Andisol di Kenagarian Parambahan, Kecamatan Lima Kaum, Kabupaten Tanah Datar menunjukkan bahwa pemberian kapur, titonia dan pupuk kandang sapi pada Andisol ternyata dapat menaikkan pH dan menurunkan kandungan Al-dd. Peningkatan pH tertinggi terdapat pada perlakuan A (2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha) yaitu sebesar 0,45 unit, kemudian perlakuan C (2 ton kapur/ha) dan B (2 ton kapur/ha + 5 ton pukan sapi/ha) yaitu sebesar 0,31 dan 0,21 unit. Peningkatan pH yang terjadi pada perlakuan A, B, dan C disebabkan oleh adanya penambahan bahan organik dan kapur. Hakim dan Agustian (2005) menjelaskan bahwa titonia merupakan sumber bahan yang penting peranannya dalam meningkatkan kesuburan tanah, terutama peningkatan pH. Sementara Sisimiyanti (2011) melaporkan bahwa, pada tanah Oxisol di Kenagarian Simawang, Kecamatan Rambatan, Kabupaten Tanah Datar juga menunjukkan bahwa terlihat perbedaan nilai pH tanah tanpa perlakuan dengan yang diberikan perlakuan. Peningkatan nilai pH terjadi pada tanah yang diberikan kapur dan bahan organik, yaitu dari bereaksi masam menjadi agak masam. Peningkatan nilai pH H₂O pada perlakuan A, B, C, dan D, mencapai 0,07 – 0,52 unit.

4.1.2.2 Kadar N-total, C-organik dan C/N Tanah

Berdasarkan hasil analisis kimia tanah diketahui bahwa pemberian kapur, titonia dan pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap N-total, C-organik dan rasio C/N pada lahan tidur.

Tabel 4. Hasil analisis N-total, C-organik dan Rasio C/N tanah lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar setelah diinkubasi dengan kapur, titonia dan pukan sapi selama 2 minggu

Bahan Perlakuan Untuk 1 Ha	N-total (%)	C-org (%)	C/N
A 2 ton Kapur + 4 ton Titonia	0,71 t	4,29t	6,04 r
B 2 ton Kapur + 5 ton Pukan Sapi	0,67 t	4,16t	6,21 r
C 2 ton Kapur	0,66 t	3,83t	5,80 r
D Tanpa masukan apapun	0,59 t	2,52s	4,27 sr

Ket : t : tinggi, s : sedang, r : rendah, sr : sangat rendah

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa kandungan N-total tanah berada pada kriteria tinggi. Pada perlakuan A (2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha) didapat kandungan N-total tertinggi dengan mengalami peningkatan sebesar 0,12%. Kemudian perlakuan B (2 ton kapur/ha + 5 ton pukan sapi/ha) dengan peningkatan sebesar 0,08% , dan C (2 ton kapur/ha) sebesar 0,07%. Pada perlakuan A, B, C, dan D kandungan N total tanah berada pada kriteria tinggi. N-total tanah terendah terdapat pada perlakuan D, nilainya tidak mengalami peningkatan. Rendahnya N-total pada perlakuan D ini disebabkan karena tidak adanya penambahan apapun pada perlakuan ini.

Terjadinya peningkatan N-total ini jelas dipengaruhi oleh pemberian bahan organik yaitu titonia dan pukansapi. Pemberian titonia berperan penting dalam peningkatan N-total tanah seperti yang dilaporkan oleh Tachengo *et al.*, (1999 cit Hakim, 2001), bahwa kadar N titonia yang tinggi dan cepat melapuk menjadikan titonia sebagai sumber N yang efektif bagi tanaman. Pelapukan titonia dan pukan sapi dapat meningkatkan N dalam tanah. Tingginya kandungan bahan organik tanah pada lahan tidur ini dapat disebabkan oleh pelapukan semak belukar yang tumbuh pada tanah tersebut.

Selain peningkatan N-total tanah, pemberian kapur, titonia dan pukan sapi juga memberikan peningkatan terhadap kandungan C-organik tanah. Peningkatan C-organik akibat perlakuan telah mengubah kriteria dari sedang menjadi tinggi (Tabel 4). Pada Tabel 4, tampak bahwa kandungan C-organik tertinggi terdapat pada perlakuan A (2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha) yaitu dengan peningkatan sebesar 1,77% yang berada pada kriteria tinggi. Peningkatan selanjutnya pada perlakuan B (2 ton kapur/ha + 5 ton pukan sapi/ha) yaitu sebesar 1,64%, berada pada kriteria tinggi, kemudian pada perlakuan C (2 ton kapur) dengan nilai sebesar 1,31% berada pada kriteria tinggi juga. Sedangkan pada perlakuan D (Tanpa masukan apapun) hanya pada kriteria sedang dan tidak mengalami peningkatan, hal ini disebabkan oleh tanpa adanya penambahan input kedalam tanah.

Tingginya kandungan C-organik ini disebabkan oleh penambahan titonia dan pukan sapi sebagai bahan organik. Penambahan bahan organik ke dalam tanah telah mengalami dekomposisi sehingga menghasilkan senyawa yang mengandung unsur C dan kemudian dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah. Menurut Tan (1991), sifat kimia dari Andisol ditandai dengan kandungan C dan N tinggi tetapi rasio C/N rendah dan kandungan bahan organik pada lapisan atas 5 - 20%. Sementara pada Tabel 4 dapat dilihat perbandingan nilai C-organik dan N-total (C/N) tanah yang didapat berada pada kriteria sangat rendah menjadi rendah.

Kandungan C-organik dan N-total tanah mempengaruhi C/N tanah, perbandingan nilai C/N tanah yang didapat berada pada kriteria sangat rendah hingga rendah. Nilai C/N tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 6,21 sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan D. Rendahnya nilai C/N pada tiap perlakuan dikarenakan N yang tersedia lebih besar. Hal ini disebabkan karena penambahan bahan organik berupa titonia dan pupuk kandang sapi yang mudah melapuk. Nilai C/N menunjukkan tingkat dekomposisi bahan organik.

Veldria (2011) melaporkan bahwa pemberian titonia dan pukan sapi dapat meningkatkan C-organik dan N-total pada Andisol. Peningkatan C-organik sebesar 0,79% sedangkan peningkatan N-total sebesar 0,08%. Hal ini disebabkan oleh bahan titonia dan pukan sapi merupakan sumber bahan organik yang mampu menyediakan hara dalam tanah, terutama C dan N.

4.1.2.3 Kadar P-tersedia

Hasil analisis kadar P-tersedia pada tanah yang telah diinkubasi dengan kapur, titonia dan pupuk kandang sapi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis P-tersedia lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar setelah diinkubasi dengan kapur, titonia dan pukan sapi selama 2 minggu

Bahan Perlakuan Untuk 1 Ha	P-tersedia (ppm)
A 2 ton Kapur + 4 ton Titonia	43,84 t
B 2 ton Kapur + 5 ton Pukan Sapi	39,18 sd
C 2 ton Kapur	34,91 sd
D Tanpa masukan apapun	14,76 r

Ket : t : tinggi, sd : sedang, r : rendah

Pada Tabel 5 terlihat bahwa kadar P-tersedia berada pada kriteria rendah menjadi tinggi. Pemberian kapur, titonia dan pukan sapi ternyata dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Pada tanah awai kandungan P-tersedia berada pada kriteria rendah, setelah diinkubasi dengan berbagai perlakuan kandungan P-tersedia mengalami peningkatan. Kandungan P tertinggi terdapat pada perlakuan A (2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha) dengan peningkatan sebesar 29,08 ppm yang berada pada kriteria tinggi. Hal ini dapat disebabkan dengan pemberian titonia lebih cepat melapuk jika dibandingkan dengan pukan sapi. Selanjutnya perlakuan B (2 ton kapur/ha + 5 ton pukan sapi/ha) dengan peningkatan sebesar 24,42 ppm, dan C (2 ton kapur/ha) sebesar 20,15 ppm pada kriteria sedang. Kadar P-tersedia yang rendah terdapat pada perlakuan D (tanpa masukan apapun) dengan tidak mengalami perubahan nilai dan kriteria.

Penambahan kapur dan bahan organik ke dalam tanah, selain sebagai sumber unsur hara, bahan organik dapat mempengaruhi ketersediaan P tanah melalui peranan asam-asam organik yang mampu melarutkan P yang terikat oleh mineral alofan, Al, dan Fe, sehingga P lebih tersedia dan lebih mudah diserap oleh tanaman. Bradleg dan Sieling (1953 *cit*, Hakim, 1982) menyatakan bahwa pelapukan bahan organik akan menghasilkan asam organik yang memegang peranan penting dalam pengikatan Al dan Fe sehingga P menjadi lebih tersedia.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengapuran dapat mengatasi masalah ketersediaan P. Hal ini disebabkan oleh adanya kation-kation hidroksil (OH⁻) yang dihasilkan saat kapur bereaksi di dalam tanah. Ion OH ini dapat mencegah reaksi langsung antara koloid atau kation pengikat P, sehingga pengikatan P menjadi formasi P sukar larut menjadi terhambat. Dengan kata lain , P menjadi lebih tersedia dengan pemberian bahan organik. Penelitian Safitra (2012) pada Andisoil Kenagarian Cubadak Kabupaten Tanah Datar juga memperlihatkan adanya pengaruh pemberian kapur dan bahan organik terhadap kandungan P-tersedia. Kandungan P-tersedia tanah berada pada kriteria sangat rendah sampai sedang. Artinya kapur dan bahan organik mampu menaikkan kandungan P-tersedia dan untuk meningkatkan unsur hara tanah. Rata-rata peningkatan P-tersedia sebesar 9,32 ppm.

4.1.2.4 Kandungan K-dd, Ca-dd dan Mg-dd

Pengaruh pemberian kapur, titonia dan pupuk kandang sapi juga dapat meningkatkan kandungan K-dd, Ca-dd, dan Mg-dd (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil analisis kandungan K-dd, Ca-dd, dan Mg-dd lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar setelah diinkubasi dengan kapur, titonia dan pukan sapi selama 2 minggu

Bahan Perlakuan Untuk 1 Ha	K-dd (me/100g)	Ca-dd (me/100g)	Mg-dd (me/100 g)
A 2 ton Kapur + 4 ton Titonia	0,41 sd	2,19 r	0,15 sr
B 2 ton Kapur + 5 ton Pukan Sapi	0,42 sd	2,09 r	0,16 sr
C 2 ton Kapur	0,45 sd	2,15 r	0,18 sr
D Tanpa masukan apapun	0,28 r	1,82 sr	0,14 sr

Ket : tg : tinggi, sd : sedang, r : rendah dan sr : sangat rendah

Pengaruh pemberian titonia, kapur dan pukan sapi pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa kandungan K-dd tanah mengalami peningkatan sebesar 0,13 – 0,17 me/100g sehingga mengubah kriteria rendah menjadi sedang di dibandingkan terhadap D. Peningkatan K-dd tanah tertinggi terjadi pada perlakuan C dengan penambahan 2 ton kapur/ha saja yaitu 0,17 me/100g dan 5 ton pukan sapi/ha yaitu

dengan peningkatan sebesar 0,14 me/100g. Peningkatan pada perlakuan A dengan penambahan 4 ton titonia/ha hanya 0,13 me/100g dengan kriteria sedang.

Adanya peningkatan kandungan K pada perlakuan yang diberi bahan organik titonia atau pukan sapi disebabkan karena adanya sumbangan K yang diberikan oleh bahan organik tersebut. Dalam proses dekomposisinya titonia atau pukan sapi akan membebaskan sejumlah K, sehingga kandungan K dalam tanah meningkat dan dapat tersedia bagi tanaman. Hakim dan Agustian (2003) melaporkan bahwa rata-rata kandungan hara titonia yang terdapat di Sumatera Barat juga cukup tinggi, yaitu 3,16 % N; 0,38 % P; dan 3,45 % K. Oleh karena itu, tanaman ini dapat dijadikan sebagai sumber hara, terutama N dan K bagi tanaman. Sedangkan untuk pukan sapi Atmojo (2007) melaporkan bahwa kotoran sapi padat mengandung hara nitrogen 1,1-1,5 %, pospor 0,5 %, dan kalium 0,9 %.

Pada Tabel 6 juga disajikan hasil analisis Ca-dd. Pada umumnya Ca-dd tanah setelah diinkubasi dengan kapur, titonia atau pukan sapi berada pada kriteria rendah. Perubahan kandungan Ca-dd yang terjadi pada setiap perlakuan cukup besar. Jika dibandingkan terhadap nilai Ca-dd pada perlakuan D (tanpa masukan apapun) peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan A dengan peningkatan sebesar 0,37 me/100g, kemudian pada perlakuan C sebesar 0,33 me dan perlakuan B sebesar 0,27 me/100g. Peningkatan kandungan Ca-dd ini terutama disebabkan oleh adanya sumbangan Ca kapur. Kapur ditambahkan sebanyak 2 ton CaCO_3 /ha, berarti sama dengan 2 me/100g tanah.

Kandungan Mg-dd tanah pada semua perlakuan berada pada kriteria sangat rendah. Peningkatan kandungan Mg-dd yang terjadi tidak mengubah kriteria Mg-dd. Peningkatan Mg-dd tertinggi terjadi pada perlakuan C (2 ton kapur/ha) yaitu sebesar 0,04 me/100g, kemudian perlakuan A (2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha) dan B (2 ton kapur/ha + 5 ton pukan sapi/ha) dengan peningkatan yang tidak terlalu tinggi yaitu sebesar 0,01 me/100g untuk perlakuan A dan 0,02 me/100g untuk perlakuan B.

Safitra (2012) melaporkan bahwa pemberian kapur dan bahan organik pada Andisol Cubadak juga mampu meningkatkan kandungan kation basa tanah yaitu berupa peningkatan kandungan K-dd, Ca-dd, dan Mg-dd tanah. Peningkatan K-dd tanah tertinggi terjadi pada perlakuan A dengan pemberian titonia dengan kriteria

tinggi atau terjadi peningkatan sebesar 0,46 me/100g dibandingkan dengan tanpa input. Selain meningkatkan kandungan K-dd, penambahan kapur dan bahan organik juga mempengaruhi ketersediaan kandungan Ca-dd dengan rata-rata peningkatan 0,17 me/100 g dan Mg-dd tanah dengan peningkatan 0,03 me/100 g. Sama halnya dengan penelitian

Berdasarkan hasil analisis kimia yang telah diuraikan di atas, maka dapat dinyatakan bahwa terdapat perubahan sifat kimia tanah ke arah yang lebih baik akibat pemberian kapur dan bahan organik. Perbaikan sifat kimia tanah tersebut diharapkan bisa meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung pada lahan tidur.

4.2 Hasil Pengamatan Tanaman

4.2.1 Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan setiap empat minggu sekali. Pengamatan tinggi tanaman jagung berumur 10 minggu dapat disajikan pada diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman jagung umur 10 minggu yang dipengaruhi dengan penambahan kapur, titonia, pukan sapi dan NK pupuk buatan pada lahan tidur Nagari Cubadak

Ket : A = Kapur + Titonia + 50% NK Pupuk Buatan
 B = Kapur + Pukan Sapi + 50% NK Pupuk Buatan
 C = Kapur + 100% Pupuk Buatan
 D = Tanpa masukan apapun

Pengamatan tinggi tanaman pada saat umur 10 minggu dianalisis ragam dan diuji lanjut dengan BNJ 5% (Tabel 7). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kapur, titonia, pukan sapi dan pupuk buatan memberikan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. (Lampiran 9).

Tabel 7. Tinggi tanaman jagung umur 10 minggu yang dipengaruhi oleh penambahan kapur, titonia, pukan sapi dan NK pupuk buatan pada lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar

Bahan Perlakuan Untuk 1 Ha	Tinggi Tanaman (cm)	Kenaikan Terhadap D (%)
A 2 ton kapur + 4 ton titonia + 50% NK PB	223,00 a	65,18
B 2 ton Kapur+ 5 ton Pukan Sapi+ 50% NK PB	219,67 a	62,72
C 2 ton Kapur + 100% NK PB	209,67 a	55,31
D Tanpa masukan apapun	135,00 b	-

KK = 7,57%

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji BNJ dengan taraf 5%.

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 9), diketahui bahwa pemberian kapur, titonia, pukan sapi dan NK pupuk buatan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pada Tabel 7 terlihat bahwa tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan A (2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha + 50% NK pupuk buatan) yaitu dengan peningkatan 88 cm terhadap D atau 65,18%. Kemudian diikuti oleh perlakuan B (2 ton kapur/ha + 5 ton pukan sapi/ha + 50% NK pupuk buatan) dan perlakuan C (2 ton kapur/ha + 100 % pupuk buatan) yaitu dengan peningkatan 84,67 cm (62,72%) dan 74,67 cm (55,31%) terhadap D.

Pada perlakuan D (Tanpa masukan apapun) terlihat tinggi tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan lain. Hal ini disebabkan oleh tidak ada penambahan bahan organik kapur atau pukan selama penanaman, sehingga menyebabkan pertumbuhan terhambat. Tanaman tumbuh tampak kecil dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini menunjukkan bahwa masukan kapur, bahan organik dan pupuk buatan diperlukan. Sementara pada perlakuan A, B dan C tidak diharapkan berbeda artinya penambahan titonia atau pupuk kandang telah mampu mengurangi aplikasi pupuk buatan 50%.

Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisika, biologi dan kimia tanah. Secara fisik, bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah menjadi remah dan meningkatkan daya mengikat air sehingga membuat akar tanaman mudah menembus tanah lebih dalam dan mampu menyerap hara dan air lebih banyak serta tumbuh lebih bagus. Selain itu, proses dekomposisi bahan organik melepaskan asam-asam organik yang akan meningkatkan aktivitas mikroba tanah dalam melarutkan sejumlah unsur hara, sehingga N, P, K, Ca, Mg serta unsur hara lainnya menjadi lebih tersedia (Tabel 5 dan 6). Hal ini juga didukung oleh penambahan pupuk buatan yang menyediakan unsur hara yang larut, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Hal di atas selaras dengan pendapat Soepardi (1983), bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah seperti P, K, Mg, S dan lain-lain. Adanya peningkatan ketersediaan hara dalam tanah, tampaknya telah meningkatkan serapan hara oleh tanaman sehingga memberikan pertumbuhan yang lebih baik. Pertumbuhan tanaman yang bagus akibat pemberian bahan organik ini diharapkan akan memberikan hasil jagung yang tinggi.

4.2.2 Bobot Kering Biji

Pengaruh Pemberian kapur, titonia, dan pukan sapi dapat memberikan hasil yang baik terhadap produksi tanaman jagung. Hal ini dapat dilihat dari hasil bobot kering biji jagung (Tabel 8). Hasil analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan adanya pengaruh yang nyata dari kapur, titonia dan pupuk kandang terhadap hasil bobot kering biji jagung.

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa pada perlakuan A (2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha + 50% NK PB) menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan B (2 ton kapur/ha + 5 ton pukan sapi/ha + 50% NK PB), dan C (2 ton kapur + 100% NK PB).

Tabel 8. Pengaruh pemberian kapur, titonia dan pukan sapi serta pupuk buatan terhadap hasil bobot kering biji tanaman jagung pada lahan tidur Nagari Cubadak, Kab. Tanah Datar.

Bahan Perlakuan Untuk 1 Ha	Bobot Kering Biji (ton/ha)	Kenaikan Terhadap D(%)
A 2 ton kapur + 4 ton titonia + 50% NK PB	5,85 a	254,54
B 2 ton kapur + 5 ton pukan sapi + 50% NK PB	6,49 a	293,33
C 2 ton kapur + 100% NK PB	6,34 a	284,24
D Tanpa masukan apapun	1,65 b	-

KK = 10,56 %

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji BNJ dengan taraf 5%.

Bobot kering biji tertinggi terjadi pada perlakuan B dengan pemberian kapur, pukan sapi dan 50% NK pupuk buatan, dengan peningkatan sebesar 4,84 ton/ha. Hasil yang diperoleh sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan pemakaian 100% pupuk buatan. Hal ini menunjukkan bahwa pukan sapi telah mampu menggantikan NK pupuk buatan sebanyak 50%. Sutedjo dan Kartasapoetra (1998) mengemukakan bahwa pukan dapat dikatakan sebagai pupuk lengkap di samping unsur N, P dan K sebagai unsur makro utama juga mengandung Ca, Mg dan S dan unsur mikro. Pemakaian 2 ton kapur/ha + 100% pupuk buatan (C) memperoleh hasil bobot kering biji dengan peningkatan sebesar 4,69 ton/ha. Hasil yang diperoleh juga tidak berbeda nyata dengan pemakaian 2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha + 50% NK pupuk buatan (A) dengan peningkatan sebesar 4,2 ton/ha.

Hasil yang diperoleh dengan pemakaian 5 ton pukan sapi/ha (B) juga lebih tinggi dibandingkan dengan pemakaian 2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha + 50% NK pupuk buatan (A). Sama halnya dengan pukan sapi, hal ini juga menunjukkan bahwa titonia telah mampu menggantikan NK pupuk buatan sebanyak 50%. Hasil penelitian Bibowo (2005), pada Ultisol menunjukkan bahwa penggantian NK pupuk buatan dengan NK titonia terbaik untuk memperoleh hasil jagung tertinggi (3,84 ton/ha) adalah 50 %. Hasil penelitian Veldria (2011) pada Andisol di lapangan juga menunjukkan bahwa penambahan kapur, titonia, dan pukan sapi juga mampu mengurangi 50% penggunaan NK pupuk buatan dengan memberikan hasil yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan penggunaan 100% pupuk buatan.

Hasil bobot kering biji terendah terdapat pada perlakuan D. Hasil yang didapatkan hanya sebesar 1,65 ton/ha, paling rendah dibandingkan dengan yang lain. Rendahnya hasil pada perlakuan ini dikarenakan tidak adanya masukan apapun yang mendukung pertumbuhan tanaman jagung, seperti pupuk organik dan pupuk buatan. Jika dibandingkan dengan penelitian Veldria (2011) pada Andisol di Kenagarian Parambahan, Tanah Datar memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan tidur Kenagarian Cubadak, Tanah Datar. Hal ini dapat dilihat dengan pemberian kapur + titonia + 50% NK pupuk buatan memberikan hasil bobot kering biji tertinggi dengan nilai sebesar 11,423 ton/ha. Hasil yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan pemakaian 100% pupuk buatan. Sedangkan pada lahan tidur Kenagarian Cubadak memberikan hasil yang lebih rendah dibandingkan Andisol Parambahan yaitu dengan penambahan kapur + titonia + 50% NK pupuk buatan memberikan hasil bobot kering biji sebesar 5,85 ton/ha, hal ini disebabkan karena kondisi tanah yang kekeringan pada saat pengisian tongkol. Lee (2007, *cit* Balai Penelitian Tanaman Serealia, 2010) menyatakan bahwa kebutuhan hara dan air relatif sangat tinggi untuk mendukung laju pertumbuhan tanaman jagung. Pada fase pembungaan dan pengisian tongkol, tanaman jagung sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan dan kekurangan hara. Kekeringan dan kekurangan hara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tongkol, dan bahkan akan menurunkan jumlah biji dalam satu tongkol karena mengecilnya tongkol, yang akibatnya menurunkan hasil. Sebelumnya Hakim (1982) juga menyatakan bahwa tidak adanya hujan selama 2 minggu atau tidak terpenuhinya kebutuhan air tanaman jagung pada masa pengisian tongkol, bisa menurunkan hasil jagung sampai 50 %.

Tingginya kenaikan bobot kering biji tersebut menunjukkan bahwa penambahan kapur, titonia, pupuk kandang sapi serta penambahan 50% NK pupuk buatan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung dibandingkan dengan tanpa masukan apapun. Peningkatan berat kering ini tampaknya sejalan dengan kandungan hara dan perbaikan kesuburan tanah seperti peningkatan kation basa dan unsur N, P, K serta C-organik, sehingga menyebabkan tanaman mendapatkan hara lebih banyak tumbuh lebih baik, sehingga menghasilkan biji yang lebih tinggi.

Penambahan kapur dan bahan organik (tiniton dan pukan sapi) kedalam tanah, selain sebagai sumber hara juga dapat mempengaruhi ketersediaan P tanah melalui peranan asam-asam organik yang mampu melarutkan P yang terikat oleh mineral alofan, Al, dan Fe, sehingga P lebih tersedia dan lebih mudah diserap oleh tanaman dan akan memberikan hasil produksi yang tinggi.

Peningkatan berat kering ini tampaknya sejalan dengan kandungan hara dan perbaikan kesuburan tanah seperti peningkatan kation basa dan unsur N, P, K-dd, Mg-dd, Ca-dd dan C-organik (Tabel 4, 5 dan 6), menyebabkan tanaman yang mendapatkan hara lebih banyak tumbuh lebih baik sehingga menghasilkan biji yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Husin (1992, *cit* Hasnelly, 2001) yang menyatakan bahwa peningkatan berat kering tanaman berhubungan erat dengan pertumbuhan tanaman, serapan hara dan kandungan hara tanah.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan lahan tidur untuk tanaman jagung (*Zea mays*) dengan pengapuran terpadu di Kenagarian Cubadak, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemanfaatan 2 ton kapur/ha dan 4 ton titonia/ha, atau 5 ton pukan sapi/ha pada lahan tidur mampu meningkatkan kesuburan tanah berupa peningkatan pH rata-rata sebanyak 0,43 satuan, N-total 0,09%, C-organik 1,57%, P-tersedia 24,55 ppm, K-dd 0,15 me/100 g, Ca-dd 0,32 me/100 g, dan Mg-dd 0,02 me/100g.
2. Pemanfaatan 2 ton titonia/ha atau 5 ton pukan sapi/ha pada tanah yang dikapur mampu mengurangi pemakaian NK pupuk buatan sebanyak 50% dengan hasil biji kering berturut-turut 5,85 ton/ha dan 6,49 ton/ha yang relatif sama dengan penggunaan 100% pupuk buatan yaitu 6,34 ton/ha.

5.2 Saran

Pemanfaatan 2 ton titonia/ha atau 5 ton pukan sapi/ha dapat disarankan kepada petani karena dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan sebanyak 50% dalam budidaya jagung pada lahan tidur. Dengan pemanfaatan titonia atau pukan sapi yang ditambah dengan 50% NK pupuk buatan dapat meningkatkan produksi dan menekan biaya penggunaan pupuk buatan.

RINGKASAN

Pertambahan penduduk yang semakin tinggi di Indonesia mengakibatkan kebutuhan terhadap bahan makanan juga bertambah. Berdasarkan hasil sensus penduduk 2010, jumlah penduduk Indonesia telah mencapai 237,65 juta jiwa. Indonesia mengalami peningkatan laju pertumbuhan pertumbuhan dari 1,45% menjadi 1,49% dalam periode tahun 2000- 2010. Sejalan dengan berkembangnya pembangunan dan pertambahan penduduk tersebut, telah mengakibatkan lahan-lahan produktif untuk pertanian semakin berkurang. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan cara meningkatkan hasil produksi pada lahan-lahan yang tersedia tapi dibiarkan terlantar, salah satunya lahan tidur.

Lahan Tidur merupakan sebuah lahan pertanian yang dibiarkan begitu saja tanpa adanya budidaya tanaman pada lahan tersebut. Lahan tidur biasanya disebabkan oleh ketiadaan biaya untuk mengolah, atau karena kekurangan air pada lahan sawah. Hal Itu ditemukan di Nagari Cubadak, Kecamatan V Kaum, Kabupaten Tanah Datar. Di Nagari Cubadak ditemukan lahan petani berupa sawah kering yang sudah lama tidak digunakan lagi. Dari wali Nagari Cubadak diperoleh informasi bahwa hal ini disebabkan oleh keringnya saluran irigasi ke areal persawahan tersebut, sehingga menyebabkan lahannya menjadi kering. Diperkirakan lahan sawah yang sudah kering tersebut dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman jagung, karena tanaman ini tidak banyak membutuhkan air seperti halnya tanaman padi. Tanah sawah yang sudah kering ini tampaknya relatif agak subur, karena itu akan sesuai untuk tanaman jagung.

Untuk meningkatkan produksi jagung pada lahan tidur dapat dilakukan dengan tindakan pengapuran terpadu. Pengapuran terpadu adalah penggunaan kapur yang disertai dengan penambahan bahan organik dan pupuk buatan. Kapur untuk memperbaiki media tumbuh akar, bahan organik untuk menyimpan air dan menyediakan sebagian hara, sedang pupuk buatan guna mencukupi hara tanaman.

Titonia (*Tithonia diversifolia*) merupakan gulma tahunan yang memiliki potensi besar untuk memperbaiki kesuburan tanah. Daun kering titonia mengandung hara yang tinggi yaitu 3,5 % N, 0,35 % P, dan 4,1 % K. Titonia

sudah dimanfaatkan sebagai sumber hara N dan K oleh petani di Kenya Afrika dan memberikan hasil yang tinggi.

Pupuk kandang adalah salah satu hasil sampingan pertanian yang penting. Pupuk kandang merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang tercampur dengan sisa makanan ataupun alas kandangnya. Pupuk kandang juga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pada beberapa tanah masam, pupuk kandang dapat meningkatkan pH tanah dan menetralkan Al dengan membentuk kompleks Al organik. Pemanfaatan pupuk kandang juga merupakan salah satu cara untuk mencegah kehilangan hara dari pencucian, karena pupuk kandang akan bertindak sebagai penyerap kation yang dapat diambil tanaman, sehingga tindakan ini penting artinya terutama di daerah tropis basah seperti Indonesia.

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu tanaman pangan yang tumbuh hampir di seluruh dunia dan tergolong spesies yang variabilitas genetiknya besar. Di Indonesia, jagung merupakan bahan makanan pokok kedua setelah beras. Keunggulan jagung dibandingkan komoditas pangan lain adalah kandungan gizinya lebih tinggi dari pada beras. Hingga sekarang, kebutuhan tanaman jagung di Indonesia belum tercukupi, sehingga masih diimpor.

Berlatar belakang dari informasi diatas maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul "Pemanfaatan Lahan Tidur Untuk Tanaman Jagung (*Zea mays*) dengan Pengapuran Terpadu di Kenagarian Cubadak ". Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari 2012 sampai Maret 2012, di kenagarian Cubadak Kecamatan Limo Kaum Kabupaten Tanah Datar. Kemudian dilanjutkan dengan analisis tanah di Laboratorium P3IN (Pusat Pengembangan Pemanfaatan IPTEK Nuklir) Universitas Andalas Padang.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri 4 perlakuan dan 3 kelompok. Perlakuan yang diberikan adalah A = 2 ton kapur/ha + 4 ton titonia/ha + 50% NK pupuk buatan, B = 2 ton kapur/ha + 5 ton pakan sapi/ha + 50% NK pupuk buatan, C = 2 ton kapur/ha + 100% NK pupuk buatan dan D = tanpa masukan apapun. Data hasil percobaan dianalisis statistik menggunakan uji F, untuk perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5 %.

Tanah yang dipersiapkan sebagai media tumbuh bagi tanaman jagung adalah lahan tidur. Dengan petak percobaan dilapangan berukuran 12,5 m x 8 m. Pemberian kapur, titonia dan pukan sapi sesuai perlakuan disebar rata di permukaan tanah. Lalu diaduk dengan tanah sedalam 20 cm. Setelah pengadukan, diinkubasi selama 2 minggu. Setelah masa inkubasi, sampel tanah diambil untuk mengetahui sifat kimia tanah dan dilanjutkan dengan pemupukan dan penanaman.

Pengamatan tanah dilakukan di laboratorium melalui analisis tanah yang meliputi kadar air, pH, Al-dd, kejenuhan Al, N-total, C-organik, P-tersedia, K-dd, Ca-dd dan Mg-dd pada tanah awal dan setelah 2 minggu inkubasi. Pengamatan terhadap tanaman meliputi pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman yaitu tinggi tanaman, dan bobot biji kering. Pengukuran tinggi tanaman sampel (5 batang/petak) dilakukan 2 minggu setelah tanam dengan interval waktu sekali 4 minggu sampai tidak ada lagi pertambahan tinggi tanaman yaitu 10 minggu setelah tanam (2 kali pengamatan). Bobot kering dilakukan setelah panen (tanaman berumur 105 hari) setelah diambil 4 tongkol jagung yang kemudian ditimbang berat basah, diovenkan selama 2 hari dan ditimbang berat keringnya.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : 1) pemanfaatan 2 ton kapur/ha dan 4 ton titonia/ha atau 5 ton pukan sapi/ha pada lahan tidur mampu meningkatkan kesuburan tanah berupa peningkatan pH rata-rata sebanyak 0,43 satuan, N-total 0,09%, C-organik 1,57%, P-tersedia 24,55 ppm, K-dd 0,15 me/100g, Ca-dd 0,32 me/100g, dan Mg-dd 0,02 me/100g. 2) pemanfaatan 2 ton titonia/ha atau 5 ton pukan sapi/ha pada tanah yang dikapur mampu mengurangi pemakaian NK pupuk buatan sebanyak 50% dengan hasil berturut-turut 5,85 ton/ha dan 6,49 ton/ha yang relatif sama dengan penggunaan 100% pupuk buatan yaitu 6,34 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjid, D.A. 1994. Kebijakan Swasembada dan Ketahanan Pangan. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Puslitbang Tanaman Pangan. Balitbang Deptan. Hal. 50-64.
- Andisarwanto, T. dan Widyastuti, Y.E. 2000. Meningkatkan Produksi Jagung di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. Penebar Swadaya. Jakarta. 86 halaman.
- Anonim. 2007. Reaksi tanah (PH). <http://jurnalhijau.blogspot.com/2007/12/reaksi-tanah-ph.html>
- Apriyantono, A. 2008. Impor Jagung Indonesia Menurun. <http://www.Kapanlagi.com>. 21 Oktober 2008.
- Atmojo, W.S. 2007. Pertanian Organik, Integrasi Ternak dan Tanaman. <http://www.SoloPos.com>. 7 Maret 2007.
- Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2010. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. <http://www.indowebster.com>. [11 April 2011].
- Bibowo, A. 2005. Kombinasi NK Pupuk Buatan dan NK Titonia dengan Periode Pangkas Berbeda untuk Tanaman Jagung pada Ultisol. Skripsi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 70 halaman.
- Effendi, S. 1979. Bercocok Tanam Jagung. CV. Yasa Guna. Jakarta. 31 hal.
- Foth, H.D. 1998. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Purbayanti, E. D., Dwi, R.L., Rahayuning, T., penerjemah; Yogyakarta. UGM Press. Terjemahan dari: *Fundamental of Soil Science*. 782 hal.
- Hakim, N. 1982. Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau dan Kapur pada Tanah Podzolik Merah Kuning terhadap Ketersediaan Fosfor pada Produksi Jagung. Disertai Doctor Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 271 hal.
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B. dan Bailey, H.H. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488 halaman.

- Hakim, N. 2001. Kemungkinan Penggunaan *Tithonia diversifolia* Sebagai Bahan Organik dan Nitrogen. Laporan Penelitian Pusat Penelitian Pemanfaatan Iptek Nuklir (P3IN). Universitas Andalas
- Hakim, N. 2002. Kemungkinan Penggunaan *Tithonia diversifolia* sebagai Sumber Bahan Organik dan Unsur Hara. Jurnal Andalas Bidang Pertanian tahun 2002. No: 38. Padang.
- Hakim, N. dan Agustian. 2003. Gulma Titonia dan Pemanfaatannya sebagai Sumber Bahan Organik dan Unsur Hara untuk Tanaman Holtikultura. Laporan Penelitian Tahun I Hibah Bersaing. Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti. Unand. Padang. 62 halaman.
- Hakim, N dan Agustian. 2004. Budidaya Tithonia dan Pemanfaatannya sebagai Unsur Hara untuk Tanaman Holtikultura. Penelitian Hibah Bersaing XI/1 Perguruan Tinggi DP3N Ditjen Dikti Diknas. Unand. Padang. 65 halaman.
- Hakim, N dan Agustian. 2005. Budidaya Titonia dan Pemanfaatannya dalam Usaha Tani Tanaman Hortikultura dan Tanaman Pangan Secara Berkelanjutan pada Ultisol. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XI/III Perguruan Tinggi. Unand. Padang. 61 halaman.
- Hakim, N. 2006. Pengelolaan Kesuburan Tanah Masam dengan Teknologi Pengapuran Terpadu. Padang. Andalas University Press. 204 halaman.
- Hakim, N., Agustian., dan Hermansah. 2007. Pemanfaatan Agen Hayati dalam Budidaya dan Pengomposan Titonia Sebagai Pupuk Alternatif dan Pengendali Erosi pada Ultisol. Laporan Penelitian Tanah I PascaSarjana. PPS Unand. Padang.
- Hardjowigeno, S. 1993. Genesis dan Klasifikasi Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. 268 hal
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu tanah. Akademi Presindo. Jakarta. 286 hal.
- Hasnelly. 2001. Kontribusi Nitrogen Tanaman Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung yang Dirunut dengan N15. [Tesis]. Padang. Pasca Sarjana Univeritas Andalas.
- Imawan, W. 2010. Pertumbuhan Penduduk Indonesia Mengkhawatirkan. <http://www.tempo.com>. 19 Okotober 2010

- Jama, B.A., Palm, C.A., Bunes, R.J., Niang, A.L., Cachengo., Nziguheba, G., and Amodalo, B. 2000. *Tithonia diversifolia* as a Green Manure For Soil Fertility Improvement in Western Kenya: a Review Agroforestry System. 135 pp.
- Karama, A.S. dan A. Abdurrahman, 1994. Optimasi Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Berwawasan Lingkungan. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III Buku I. Puslitbangtan. Deptan. Hal. 98-112.
- Kartasapoetra A.G., Sutedjo M.M. 1992. Pupuk Kandang Sapi Sebagai Bahan Organik. Rineka Cipta. Jakarta.
- Lahuddun, M dan Mukhlis. 2006. Kimia Tanah. Departemen Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. USU Press. Medan.
- Lingga, P. 1991. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. 162 halaman.
- Litbang Pertanian, 2006. [http://library.ac.id/download_jurnal/07002687_25\(2\)](http://library.ac.id/download_jurnal/07002687_25(2))
- Rinsema, W.T. 1983. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bharata Aksara. Jakarta. 234 halaman.
- Safitra, A. 2012. Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik untuk Mengurangi Pemakaian Pupuk Buatan bagi Tanaman Jagung (*Zea mays*) pada Andisol yang Dikapur. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 2 hal
- Sanchez, P.A and Jama, B.A. 2000. Soil Fertility Repletishment Takes at in East an Southern Africa. International Symposium on Balanched Nutrient Manajemen System For The Moist Savana and Humid Forest Zones of Africa. Held on 9 Oktober 2000 in Benin., Africa. 655 pp.
- Sarief, S. 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanaman Pertanian. Pustaka Buana. Bandung. 182 halaman.
- Sarief, S. 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Bandung. Pustaka Buana Bandung. 196 hal.
- Satyamidjaja, Dj. 1986. Pupuk dan Pemupukan. Simplex. Jakarta. 122 halaman.

- Sismiyanti. 2011. Kapur dan beberapa Sumber Bahan Organik untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Buatan bagi Tanaman Jagung (*Zea mays*) pada Oxisol. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 2 hal
- Soedjianto dan Sianipar. 1980 Bercocok Tanam II. Yasaguna. Jakarta. 44 halaman.
- Soegiman. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan dari The Nature and Properties of Soils oleh Ho Buckman and Nc Brady. Barata Karya Aksara. Jakarta. 788 halaman
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 591 halaman.
- Soepardi, G. 1985. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 591 halaman.
- Soeprapto dan Marzuki H.A.R. 2004. Bertanam jagung. Edisi Revisi 2002. Penebar Swadaya. Jakarta. 48 hal.
- Sotedjo, M. M dan Kartasapoetra A. G. 1988. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bina Sumatra Utara. Medan. 75 halaman.
- Suprpto dan H. A. Rasyid M. Bertanam Jagung. Edisi Revisi 2002. Penebar Swadaya. Jakarta. 59 halaman.
- Sutedjo, M. M. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. 177
- Tan, K. H. 1991. Kimia Tanah. Penerjemah ; Radjagukguk, B., Penyunting. Yogyakarta. Gadjah mada. Universitas Press
- Tubaran, H. 2010. Konsep Utama Ordo Tanah. <http://www.Tani Muda.com>. 28 Maret 2011
- Veldria, G. 2011. Peranan Kapur, Titonia (*Tithonia diversifolia*) dan Pupuk Kandang Sapi untuk Mengurangi Pemakaian Pupuk Buatan dalam Budidaya Jagung (*Zea mays*) pada Andisol. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 8 hal
- Winaryo, H. 2010. Bisi Unggulkan Varietas Baru Genjot Produksi. <http://www.Berita Daerah.com>

Lampiran 1. Jadwal kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Januari 2012				Febuari 2012				Maret 2012				April 2012				Mai 2012			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan alat dan bahan		X																		
2	Pengolahan tanah		X																		
3	Inkubasi kapur+pukan+titonia		X	X																	
4	Pananaman				X																
5	Pemeliharaan					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
6	Panen																	X			
7	Analisis tanah						X	X						X	X	X	X				
8	Pengelolaan data																	X	X	X	
9	Pembuatan skripsi																	X	X	X	

Lampiran 2. Deskripsi tanaman jagung Hibrida Bisi-816

Nama	: Bisi-816
Produsen	: PT BISI International Tbk
Asal	: Benih Jagung Super Hibrida BISI-816
Golongan	: Hibrida silang tunggal (single cross)
Potensi produksi	: $\pm 13,65$ ton/ha pipilan kering
Umur Panen	: $\pm 101 - 130$ hari
Produktifitas	: $12,3$ ton/ha
Tongkol	: Tongkol jagung besar dan seragam
Kedudukan tongkol	: ± 99 cm di atas tanah
Tinggi tanaman	: ± 203 cm
Keunggulan	: Tahan terhadap penyakit bulai (<i>Peronosclerospora maydis</i>), karat daun (<i>Puccinia sorghi</i>), dan agak tahan terhadap penyakit hawar daun (<i>Helminthosporium maydis</i>)
Bentuk tongkol	: Silindris dengan jumlah baris biji pertongkol antara $14 - 16$ baris
Warna bunga / rambut:	Warna malai (anther) ungu kemerahan, warna sekam ungu kemerahan serta warna rambut juga ungu kemerahan
Bentuk daun	: Panjang dan agak lebat
Bentuk batang	: Besar, kokoh dan tegak
Warna biji	: oranye kekuningan dengan tipe biji semi mutiara sampai Mutiara
Warna daun	: Hijau gelap
Warna batang	: Hijau ber-strip ungu

Sumber (<http://www.bisi816.com/about/deskripsi-jagung-super-hibrida-bisi-816>)

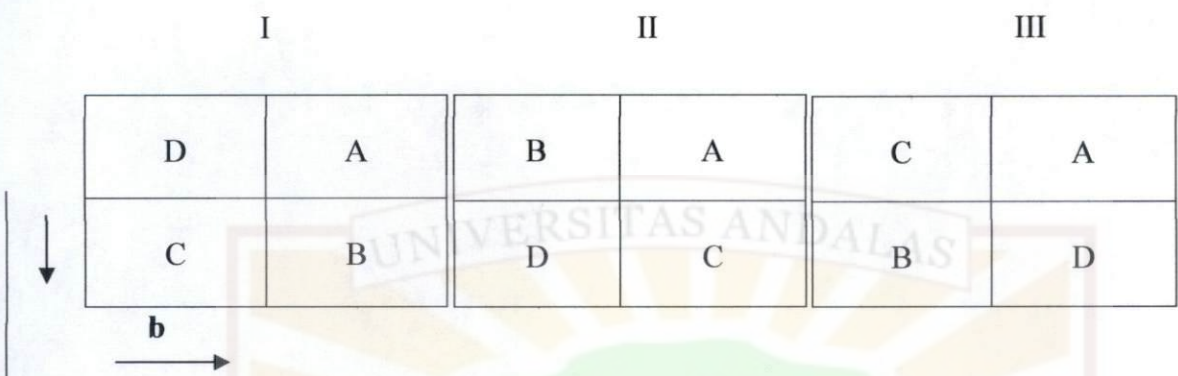
Lampiran 3. Jenis dan jumlah bahan kimia yang digunakan untuk analisis tanah di laboratorium

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Aquadest	20 l
2	Asam sulfat pekat (H_2SO_4)	100 ml
3	Asam klorida (HCl)	750 ml
4	Asam borat (H_3BO_3)	1 l
5	Amonium molibdat	50 g
6	Amonium asetat 1 N pH 7	50 g
7	Asam askorbat	10 g
8	I-amino 2-naftol 4-sulfanol	10 g
9	Buffer pH 7	2 ampul
10	Buffer pH 4	2 ampul
11	Barium chloride (BaCl_2)	200 ml
12	Hydrogen piroksida	250 ml
13	Indikator Conway	100 ml
14	Kalium klorida (KCl)	40 g
15	Karborandum	50 butir
16	Kalium dikhromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)	50 g
17	Kalium antimoniltrat	5 g
18	Natrium florida (NaF)	200 ml
19	Natrium hidroksida 50 % (NaOH)	1 l
20	Phenolptalin	20 ml

Lampiran 4. Jenis dan jumlah Alat yang digunakan di lapangan dan di laboratorium

No	Nama Alat	Jumlah
1	Cangkul	3 buah
2	Meteran	1 buah
3	Parang	1 buah
4	Kantong Plastik	0,5 kg
5	Mesin Chopper	1 unit
6	Ayakan	1 unit
7	AAS	1 unit
8	Alat Destruksi	1 unit
9	Alat Destilasi	1 unit
10	Corong	5 buah
11	Erlenmeyer	10 buah
12	Gelas Ukur	3 buah
13	Gelas Piala	6 buah
14	Kertas Tissue	2 gulung
15	Kertas saring	5 lembar
16	Labu Ukur	12 buah
17	Labu Kjedhal	5 buah
18	Mesin Pengocok Horizontal	1 unit
19	Oven	1 unit
20	Pipet tetes	5 buah
21	Pipet Gondok	3 buah
22	pH meter	1 unit
23	Pengangas Listrik	1 unit
24	Spektrofotometer	1 unit
25	Tabung Film	25 buah
26	Timbangan Analitik	1 unit
27	Cawan Aluminium	10 buah
28	Tabung reaksi	15 buah
29	Alat-alat Tulis	1 buah

Lampiran 5. Denah penempatan plot percobaan, Nagari Cubadak
Kabupaten Tanah Datar



Keterangan :

- I, II, III : Kelompok
- A, B, C ,D : Perlakuan
- a dan b : Ukuran Petak
- a = 8 meter
- b = 12,5 meter



Lampiran 6. Perhitungan rekomendasi pemupukan dan pengapuran

a. *Titonia (Tithonia diversifolia)*

Rekomendasi pemupukan 1 Ha (berat kering) : 4 ton/ha

Ukuran petak : $12,5 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan pupuk/petak} &= \frac{\text{Luas petak}}{\text{Luas 1 Ha}} \times \text{Jumlah pupuk} \\ &= \frac{12,5 \text{ m} \times 8 \text{ m}}{10000 \text{ m}^2} \times 4.000 \text{ kg/ha} \\ &= 4 \text{ kg/petak (bobot kering)}\end{aligned}$$

KA titonia : 400%

KKA titonia : 5

Bobot basah = $4.000 \times 5 = 20.000 \text{ kg/ha} = 20 \text{ ton/ha}$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan pupuk/petak} &= \frac{\text{Luas petak}}{\text{Luas 1 Ha}} \times \text{Jumlah pupuk} \\ &= \frac{12,5 \text{ m} \times 8 \text{ m}}{10000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg/ha} \\ &= 200 \text{ kg/ha}\end{aligned}$$

b. Pupuk Kandang Sapi

Rekomendasi pemupukan 1 Ha (berat kering) : 5 ton/ha

Ukuran petak : $12,5 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan pupuk/petak} &= \frac{\text{Luas petak}}{\text{Luas 1 Ha}} \times \text{Jumlah pupuk} \\ &= \frac{12,5 \text{ m} \times 8 \text{ m}}{10000 \text{ m}^2} \times 5.000 \text{ kg/ha} \\ &= 50 \text{ kg/petak (berat kering)}\end{aligned}$$

KA Pupuk kandang sapi : 100%

KKA Pupuk kandang sapi : 2

Bobot basah = $5.000 \text{ kg} \times 2 = 10.000 \text{ kg/ha} = 10 \text{ ton/ha}$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan pupuk/petak} &= \frac{\text{Luas petak}}{\text{Luas 1 Ha}} \times \text{Jumlah pupuk} \\ &= \frac{12,5 \text{ m} \times 8 \text{ m}}{10000 \text{ m}^2} \times 10.000 \text{ kg/ha} \\ &= 100 \text{ kg/petak}\end{aligned}$$

c. Kapur

Kebutuhan Kapur : 2 ton/Ha = 2000 kg/Ha
 Ukuran petak : 12,5m x 8m = 100m²

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Kapur} &= \frac{\text{Luas petak}}{\text{Luas 1 Ha}} \times \text{Jumlah pupuk} \\ &= \frac{100 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 2000 \text{ kg/Ha} \\ &= 20 \text{ kg/petak}\end{aligned}$$

d. Pupuk buatan

Kebutuhan Pupuk :

200 kg N/ha, kandungan N Urea 45%
 200 kg K/ha, kandungan K dalam KCl 50%
 90 kg P₂O₅/ha, kandungan P dalam SP-36 36%

Jumlah pupuk yang dibutuhkan :

$$\diamond \text{ Urea : } \frac{100}{45} \times 200 = 444 \text{ kg/ha}$$

$$\begin{aligned}\text{Per petak} &= \frac{100 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 444 \text{ kg/ha} = 4,44 \text{ kg} = 4440 \text{ g} \rightarrow 100\% \text{ pupuk buatan} \\ &= \frac{4440 \text{ g}}{2} = 2220 \text{ g} \rightarrow 50\% \text{ pupuk buatan}\end{aligned}$$

$$\diamond \text{ KCl : } \frac{100}{50} \times 200 = 400 \text{ kg/ha}$$

$$\begin{aligned}\text{Per petak} &= \frac{100 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 400 \text{ kg/ha} = 4 \text{ kg} = 4000 \text{ g} \rightarrow 100\% \text{ pupuk buatan} \\ &= \frac{4000 \text{ g}}{2} = 2000 \text{ g} \rightarrow 50\% \text{ pupuk buatan}\end{aligned}$$

$$\diamond \text{ SP-36 : } \frac{100}{36} \times 90 = 250 \text{ kg/ha}$$

$$\text{Per petak} = \frac{100 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 250 \text{ kg/ha} = 2,5 \text{ kg} = 2500 \text{ g}$$

Lampiran 7. 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 10 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 N-total metoda dengan Metode Kjeldahl (Hakim *et al*, 1984)

a. Bahan : H_2SO_4 pekat, NaOH 40 %, H_3BO_3 4%, 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 didinginkan, lalu tambahkan 50 ml aquades. Larutan tersebut dipindahkan kedalam labu didih dan di tambahkan 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 dimasukan 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 : $N \text{ total (\%)} = (t - b) \times 0,05 \times 14 \times 100 / w \times KKA$

Dimana : t = ml H_2SO_4 untuk penitar contoh

b = ml H_2SO_4 untuk penitar blonko

0,05 = normalitas H_2SO_4 penitar

14 = bobot atom nitrogen

w = berat tanah yang di gunakan (mg)

$KKA = 1 + \text{kadar air}$

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 kering lolos ayakan 0,5mm 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 mμ.

Perhitungan :

$$\text{Persentasi C} = \frac{\text{Mg C kurva} \times 100\% \times KKA}{\text{mg sampel}}$$

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

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

a. Bahan : Larutan P-A(1,1g NH_4F + 4,16ml HCl dilarutkan dalam 1 liter aquadest), larutan P-B (3,4 amonium molibdat dilarutkan dalam 300ml aquadest + asam borat 5g yang telah dilarutkan dalam 500ml

aquadest + 75ml HCl pekat dan dicukupkan volumenya sampai 1 liter dengan aquadest), larutan P-C (serbuk pereduksi baku yang terdiri atas campuran 2,5g amino 2-Naftol 4Sulfanat, 5g Na_2SO_4 dan 146g S_2O_5 . Pereduksi baku ini ditimbang sebanyak 8g kemudian dilarutkan dalam 50ml aquadest dengan cara dipanaskan dan didiamkan selama 1 malam sebelum digunakan).

b. Cara kerja:

Tanah kering udara sebanyak 1,5 g lolos ayakan 2mm dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 50 ml, kemudian tambahkan dengan 15 ml larutan P-A dan dikocok selama 15 menit kemudian disaring. Kemudian hasil saringan di pipet sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. 5 ml larutan P-B ditambahkan 5 tetes larutan P-C dan didiamkan 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, 10 ml, larutkan 50 ppm P ke 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.

Perhitungan :

$$P \text{ tanah (ppm)} = P \text{ terukur (ppm)} \times \frac{15}{1,5} \times \text{KKA}$$

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

a. Bahan : Amonium asetat pH 7 1N

b. Cara kerja :

Ditimbang 2,5 gram contoh tanah lolos ayakan 2 mm diperkolasi dengan amonium asetat 1 N pH 7 sebanyak 25 ml ke tabung film, dikocok selama 30 menit dan didiamkan selama 1 malam. Larutan dikocok kembali selama 30 menit dan disaring kedalam labu ukur kemudian dicukupkan sampai volumenya menjadi 50 ml. Untuk penetapan K, Ca, Mg 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.

$$\text{Perhitungan : Ca-dd (me/100g)} = \frac{50/2,5 \times \text{ppm Ca}}{10 \times \text{BE Ca}} \times \text{KKA}$$

$$\text{Perhitungan : K-dd (me/100g)} = \frac{50/2,5 \times \text{ppm K}}{10 \times \text{BE K}} \times \text{KKA}$$

$$\text{Perhitungan : Mg-dd (me/100g)} = \frac{50/2,5 \times \text{ppm Mg}}{10 \times \text{BE Mg}} \times \text{KKA}$$

6. Penetapan Al-dd dengan Metode Volumetri (Hakim *et al*, 1984)

c. Bahan : KCl 1N, NaOH 1N, NaF 4%, Aquades dan Indikator phenolphthalein.

d. Cara kerja:

Timbang 5 g tanah lolos ayakan 2mm dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml ditambahkan 50 ml 1N KCl, erlenmeyer ditutup dan dikocok selama 15 menit. Larutan kemudian disaring dan ditampung tabung plastik 150 ml. Ekstrak dipipet sebanyak 25 ml, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml dan ditambahkan 5 tetes indikator pp. Larutan dititir dengan 0,1N NaOH sampai timbul warna merah muda, kemudian ditambahkan 1 tetes KCl 0,1N hingga warna merah muda hilang. Kemudian ditambahkan kembali 10 ml NaF 4%, warna merah akan kembali timbul bila tanah tersebut mengandung Al. Kemudian dititrasi dengan 0,1N HCl sampai warna merah hilang kembali dan catatlah jumlah yang terpakai.

Perhitungan:

$$\text{Al-dd (me/100 g)} = \frac{\text{ml HCl} \times \text{N HCl} \times 50 \text{ ml} \times 100 \text{ g} \times \text{KKA}}{25 \text{ ml} \quad 5 \text{ g}}$$

Lampiran 8. Tabel kriteria penilaian sifat kimia tanah

Sifat Tanah	Kriteria Penilaian				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
N-total	<0,1	0,1 – 0,2	0,2 – 0,5	0,5 – 0,75	>0,75
C-organik	<1,0	1.0 – 2.0	2.01 – 3,00	3.01 – 5,00	>5,00
C/N	<5,0	5 -10	11 - 15	16 - 25	>25
P-tersedia	<5,0	5 - 14	15 - 39	40 - 60	>60
K-dd	<0,1	0,1 – 0,3	0,4 – 0,7	0,8 – 1,0	>1,0
Ca-dd	<2	2 - 5	6 - 10	11 - 20	>20
Mg-dd	<0,3	0,4 – 1,0	1,1 – 3.0	3,1 – 8,0	>8,0

Sifat Tanah	Kriteria Penilaian					
	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Basa	Basa
pH	<4,5	4,5 – 5,5	5,5 – 6,5	6,5 – 7,5	7,6 – 8,5	>8,5

Sumber : Staf Pusat Penelitian Tanah (1983; *cit* Hardjowigeno, 2003)