

LAPORAN PENELITIAN HIBAH PNBP



**KARAKTERISTIK DAN POTENSI LAHAN KEBUN PERCOBAAN  
DULAMAYO UNTUK PENGEMBANGAN JAGUNG**

Ketua Peneliti : Nurdin, SP, MSi  
Anggota : Fauzan Zakaria, SP, MSi

**UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**

**OKTOBER, 2011**

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian : Karakteristik dan Potensi Lahan Kebun Percobaan Dulamayo untuk Pengembangan Jagung
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Nurdin, SP, MSi
  - b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
  - c. NIP : 19800419 2005011003
  - d. Jabatan Fungsional : Lektor
  - e. Jabatan Struktural/Golongan : Penata/IIIc
  - f. Bidang Keahlian : Ilmu Tanah
  - g. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Agroteknologi
  - h. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo
  - i. Tim Peneliti

No	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/Jurusan	Perguruan Tinggi
1	Nurdin, SP, MSi	Ilmu Tanah	Pertanian/Agroteknologi	Universitas Negeri Gorontalo
2	Fauzan Zakaria, SP, MSi	Budidaya Tanaman	Pertanian/Agroteknologi	Universitas Negeri Gorontalo

3. Pendanaan dan Jangka Waktu Penelitian:
- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : tiga bulan
  - b. Biaya total yang diusulkan : Rp. 7.500.000,-
  - c. Biaya yang disetujui : Rp. 7.500.000,-

Mengetahui  
Dekan Fakultas Pertanian,



Prof. Dr. Ir. Mahludin Baruwadi, MP  
NIP. 19730810200121001

Oktober, Oktober 2011  
Ketua Peneliti



Nurdin, SP, MSi  
NIP. 198004192005011003

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian



Prof. Dr. Ishak Isa, MSi  
NIP. 196105261987031005

## ABSTRACT

Murdin, Fauzan Zakaria. 2011. Charracteristic and land potency of Dulamayo garden farming for maize development.

Upland is an agriculture areas that it used with primery water source from rain. It have potentially for food yielding from wide and suitability aspects. The hillslopes have much limiting factors for agriculture development i.e. maize crops. The aimed of this research was to: (1) identify the land charracteristic as base of upland management sustainability, (2) determining of up land suitability for maize comodity development, and (3) determining technology packet of hillslopes management that it may implemented based on lahan characteristic and its potency. This research conducted at six month in Dulamayo garden farming of Gorontalo State University. This research consists of two parts, namely the study of soil characteristics with soil survey carried out on sample location pedon with adaptive grid, and second part was to assess of land potency based on soil charracteristics from soil surveys and laboratories data with land suitability analysis. Assesment of land suitability classes using the framework of land evaluation and root square land index as methods. The result of this research showed that the soil charracteristics of soil physics was dominantly of brown colour, angular blocky of soil structure, slightly sticky of soil consistency, and loamy as soil textures. The soil chemisty was dominantly of moderately acid, the C-organic dan base exchangeable content was lower, kation exchange capacity was lower, but base saturation was highly. The easily mineral weathering of sand fraction was small amount and kaolinite clay minerals dominantly. Therefore, the low soil fertility status. The soil family that found was *Typic Kanhaplustalf, fine, kaolinitic, isohypertermic* and *Typic Kanhaplustufts, coarse loamy, kaolinitic, isohypertermic*. The land suitability classes showed that land utilization type (LUT) Local Maize of patterns A (none fertilizing) + B (national fertilizing dosage) were dominantly of moderately suitable with nutrient availability as limiting factors (S2na), while for pattern C (prescription fertilizing dosage) was very suitable but any a few of nutrient availability as limiting factors (S1na). The LUT Composite Maize to pattern A was marginally suitable with nutrient availability as limiting factors (S3na), pattern B same as LUT Local Maize limiting factors, but pattern C with very suitable classes but differences of limiting factors (S1wa). For LUT Hybrids Maize dominantly of marginally suitable with water availability as limiting factors (S3wa) to pattern A+B, but pattern C dominantly of moderately suitable with water availability as limiting factors (S2wa). The full recommended of LUTs was LUT Local Maize to patterns A+B+C, LUT Composite Maize to pattern A+B+C, and LUT Hybrids Maize to pattern C. while, for LUTs that requiring recommended was LUT Hybrids Maize to pattern A+B. The technology package that can be done as techniques aspect consists of water and soil conservation i.e. bench terracing, mulching, minimum tillages, rorak, pitcher irrigation and channel clogged on terrace. Besides, for crops intensification with panca usaha tani implementing, crops diversification between Maize and Peanut or Maize and Green Bean. Socio-culture aspect way of huyulo and combinations of panggeba and crop calendars. While mean, for institution aspect with improvement status of garden farming becomes a university farm.

Keywords: Charracteristic, suitability class, upland, maize

## RINGKASAN

Pemanfaatan lahan kering untuk pertanian sering diabaikan oleh para pengambil kebijakan, yang lebih tertarik pada peningkatan produksi beras pada lahan sawah karena resiko kegagalan usaha tani lebih tinggi. Padahal, lahan kering yang potensial dapat menghasilkan bahan pangan yang cukup dan bervariasi bila dikelola dengan teknologi dan strategi pengembangan yang tepat. Jagung merupakan sumber pangan kedua setelah beras di Indonesia. Namun demikian, produksi jagung nasional masih rendah dan untuk Provinsi Gorontalo baru mencapai rata-rata produksi sebanyak 4,82 ton ha<sup>-1</sup>. Selain itu, masih banyak jagung yang dibudidayakan pada lahan berlereng, sehingga degradasi lahan semakin meningkat. Di samping itu, jagung banyak ditanam pada lahan yang tidak sesuai dengan tingkat kesesuaian lahan tersebut, sehingga produktifitasnya masih rendah.

Kebun percobaan Dulamayo yang dikelola oleh Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo termasuk dalam ekosistem lahan kering berlereng dengan faktor pembatas yang cukup banyak. Lahan pertanian di sekitar kebun percobaan ini dengan ekosistem yang sama banyak dibudidayakan untuk jagung, tetapi sampai saat ini belum diketahui karakteristik dan potensi lahannya, sehingga pengelolaannya belum optimal. Pengelolaan lahan berdasarkan karakteristik dan kualitasnya perlu dilakukan agar faktor pembatas penggunaannya dapat dihilangkan atau diminimalisir. Penentuan kelas kesesuaian lahan merupakan salah satu cara untuk mengetahui faktor pembatas tersebut, sekaligus menentukan potensi lahannya. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui karakteristik lahan sebagai dasar pengelolaan lahan kering berkelanjutan, (2) menentukan kesesuaian lahan kering sebagai dasar pengembangan komoditas jagung, dan (3) menetapkan paket teknologi pengelolaan lahan kering berlereng yang mungkin diterapkan berdasarkan karakteristik dan potensi lahannya.

Penelitian dilaksanakan terhadap tiga pedon perwakilan dari bahan induk Diorit. Pengamatan lapang dilakukan dalam satu transek lereng (*toposekuen*) pada posisi lereng atas (PND1), tengah (PND2), dan lereng bawah (PND3) dengan metode survei tanah secara grid adaptif. Contoh tanah diambil dari setiap horison pada setiap profil pedon untuk dianalisis di laboratorium. Parameter yang diamati terdiri dari sifat morfologi, fisika, kimia dan sifat mineralogi tanah. Data dianalisis dengan pendekatan deskriptif-kuantitatif. Proses genesis tanah yang terjadi dilakukan melalui rekonstruksi terhadap sifat morfologi, fisika, kimia dan sifat mineralogi tanah yang ditunjukkan saat ini. Berdasarkan hal tersebut, diidentifikasi faktor-faktor pembentuk tanah. Selanjutnya, tanah diklasifikasi menurut sistem Taksonomi Tanah. Penilaian potensi lahan dilakukan melalui analisis kesesuaian lahan dengan pendekatan parametrik. Untuk penentuan kelas kesesuaian lahan menggunakan metode indeks lahan akar kuadrat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua pedon yang diamati Karakteristik tanah di Kebun Percobaan Dulamayo didominasi oleh warna kecoklatan, struktur tanah gumpal, konsistensi agak lekat, tekstur lempung; reaksi tanah masam, C-organik rendah, basa-basa dapat ditukar rendah, kapasitas tukar kation rendah, kejenuhan basa tinggi, kandungan mineral mudah lapuk dalam jumlah sedikit, dan mineral liat didominasi kaolinit, sehingga status kesuburan tanahnya rendah. Famili tanah yang ditemukan terdiri dari *Typic Kanhaplustalf, halus, kaolinitik, isohypertermik* dan *Typic Kanhaplustults, berlempung kasar, kaolinitik, isohypertermik*.

Potensi lahan berdasarkan kelas kesesuaian lahan menunjukkan bahwa kelas kesesuaian lahan tipe penggunaan lahan (LUT) Jagung Lokal pola A (tanpa pupuk) + B (dosis pupuk nasional) didominasi oleh cukup sesuai dengan faktor pembatas ketersediaan hara (S2na), sementara pola C (dosis pupuk preskripsi) sangat sesuai dengan faktor pembatas ketersediaan hara (S1na). Untuk LUT Jagung Komposit pola A sesuai marginal dengan pembatas ketersediaan hara (S3na), pola B sama dengan LUT Jagung Lokal, sementara pola C walaupun sangat sesuai tetapi faktor pembatasnya ketersediaan air (S1wa). Sedangkan LUT Jagung Hibrida didominasi sesuai marginal dengan pembatas ketersediaan air (S3wa) pola A+B, tetapi pola C faktor pembatas sama dengan kelas cukup sesuai (S2wa). Tipe penggunaan lahan (LUT) yang direkomendasikan penuh adalah LUT Jagung Lokal pola A+B+C, LUT Jagung Komposit pola A+B+C, dan LUT Jagung Hibrida pola C. Sementara untuk LUT yang direkomendasikan bersyarat adalah LUT Jagung Hibrida pola A+B.

Paket teknologi yang dapat diterapkan secara teknis terdiri dari: penerapan teknik konservasi tanah dan air berupa pembuatan teras bangku, penggunaan mulsa, pengolahan minimum, pembuatan rorak, kendi irigasi *ground water* dan saluran buntu di bagian saluran teras; intensifikasi tanaman dengan menerapkan panca usaha tani; diversifikasi tanaman antara Jagung dengan Kacang Tanah atau Jagung dengan Kacang Hijau. Secara sosial budaya dapat galakkan budaya huyula pada masyarakat tani sekitar dan dikombinasikannya antara *panggoba* dengan kalender tanam. Sedangkan secara kelembagaan perlu ditingkatkan status kebun percobaan ini menjadi *university farm*.

**Kata Kunci:** Karakteristik, kelas kesesuaian, lahan kering, jagung.

## PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan ini dapat terselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak Maret 2009 dengan judul Karakteristik dan Potensi Lahan Kebun Percobaan Dulamayo untuk Pengembangan Jagung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- a. Rektor Universitas Negeri Gorontalo (UNG) atas perkenan penetapan sebagai tim dosen penelitian PNBP Lembaga Penelitian tahun 2011.
- b. Pimpinan Lembaga Penelitian UNG beserta jajarannya atas arahan dan konsultasi tentang pengelolaan administrasi kegiatan penelitian.
- c. Dekan Fakultas Pertanian UNG atas motivasi dan dukungan moril terhadap pencapaian visi Fakultas Pertanian sebagai fakultas riset.
- d. Rekan-rekan mahasiswa yang turut membantu pelaksanaan kegiatan Survei tanah di lapang, yaitu: Ridwan Tahir, AMd; Jefry Moha, AMd; Rizal Kadir, AMd, Sri dan Gunawan Muyat.
- e. Ir. Antonius Kasno, M.Sc., Yoce Dai, dan pak Iwan dari Pusat Penelitian Tanah Balai Besar Sumberdaya Lahan Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian RI atas bantuan analisis tanah, baik analisis tanah rutin maupun analisis mineralogi.
- f. Rekan-rekan sejawat di Jurusan Agroteknologi yang secara bersama-sama saling membantu terlaksananya kegiatan penelitian ini, antara lain: Dr. Nurmi, SP, MP; Ir. Rida Iswati, MSi; Muhamad Tahir, STP, MSi; Ardiyanto S. Modjo, SPd, MP; dan Yoyanda Bait, STP, MSi.

Semoga tesis ini bermanfaat.

Gorontalo, Oktober 2011

*Tim Peneliti*

## DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
ABSTRAK .....	i
RINGKASAN .....	ii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Keutamaan Penelitian .....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Karakteristik Lahan .....	4
2.2 Kualitas Lahan .....	4
2.3 Evaluasi Kesesuaian Lahan Berdasarkan Kualitas Lahan .....	5
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	8
3.1 Tujuan Penelitian .....	8
3.2 Manfaat Penelitian .....	8
BAB IV. METODE PENELITIAN .....	9
4.1 Tempat dan Waktu .....	9
4.2 Alat dan Bahan .....	9
4.3 Teknik Pelaksanaan .....	9
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
5.1 Karakteristik Lahan sebagai Dasar Pengelolaan Lahan Kering Berkelanjutan .....	18
5.1.1 Sifat Morfologi dan Fisika Tanah .....	18
5.1.2 Sifat Kimia dan Mineralogi Tanah .....	24
5.1.3 Genesis dan Klasifikasi Tanah .....	33
5.2 Kesesuaian Lahan sebagai Dasar Pengembangan Komoditas Jagung .....	44
5.2.1 KL Ketersediaan Air .....	45
5.2.2 KL Ketersediaan Hara .....	47
5.2.2.1 LUT Jagung Lokal .....	48
5.2.2.2 LUT Jagung Komposit .....	50
5.2.2.3 LUT Jagung Hibrida .....	52

5.2.3 Indeks Lahan dan Kelas kesesuaian lahan .....	53
5.2.3.1 LUT Jagung Lokal .....	54
5.2.3.2 LUT Jagung Komposit .....	55
5.2.3.3 LUT Jagung Hibrida .....	56
5.2.4 Rekomendasi Tipe Penggunaan Lahan (LUT) .....	57
5.3 Paket Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Berlereng ( <i>hillslope</i> ) .....	60
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN .....	64
6.1 Simpulan .....	64
6.2 Saran .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN .....	71

## DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
1. Parameter Sifat-Sifat Tanah dan Metode Analisisnya .....	10
2. Data Penelitian Kesesuaian Lahan untuk Setiap LQ .....	13
3. Nilai kc Tanaman yang Digunakan pada Penelitian ini .....	14
4. Persamaan Regresi Pendugaan Produksi Berdasarkan LQ wa .....	15
5. Dosis Pemupukan Anjuran Masing-Masing Komoditas LUT .....	15
6. Persamaan Regresi Pendugaan Produksi Berdasarkan LQ na .....	16
7. Kelas Kesesuaian Lahan Berdasarkan Indeks lahan .....	16
8. Sifat Morfologi dan Fisik Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	19
9. Laju Infiltrasi di Kebun Percobaan Dulamayo .....	22
10. Sifat Kimia Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	25
11. Mineral Fraksi Pasir di Kebun Percobaan Dulamayo .....	25
12. Mineral Fraksi Liat di Kebun Percobaan Dulamayo .....	32
13. Neraca Air di Stasiun Bulota-Tapa dan Sekitarnya .....	33
14. Faktor-Faktor Utama Pembentuk Tanah di Daerah Penelitian .....	34
15. Beberapa Sifat Penciri Genesis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	35
16. Penciri Utama Klasifikasi Tanah pada Pedon Lahan Kering di Kebun Percobaan Dulamayo .....	38
17. Persyaratan Epipedon Molik, Okrik dan Epipedon Umbrik .....	39
18. Penentuan Epipedon menurut Taksonomi Tanah di Daerah Penelitian .....	40
19. Horison Penciri dan Sifat Penciri Lainnya untuk Klasifikasi tanah .....	41
20. Klasifikasi Tanah pada Tingkat Famili di Daerah Penelitian .....	42
21. Kondisi Air Tersedia Profil Rata-Rata Bulanan pada Beberapa LUT dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	45
22. Dugaan Produksi LUT Jagung Berdasarkan Air Tersedia Profil Rata-Rata Bulanan pada Beberapa Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	46
23. Indeks KL Ketersediaan Air LUT Berdasarkan Dugaan Produksi pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	47
24. Jumlah Hara LUT Jagung Lokal pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	48
25. Dugaan Produksi LUT Jagung Lokal Berdasarkan Jumlah Hara pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	49
26. Indeks KL Ketersediaan Hara LUT Jagung Lokal pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	49
27. Jumlah Hara LUT Jagung Komposit pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	50
28. Dugaan Produksi LUT Jagung Komposit Berdasarkan Jumlah Hara pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	51

29.	Indeks KL Ketersediaan Hara LUT Jagung Komposit pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	51
30.	Indeks KL Ketersediaan Hara LUT Jagung Hibrida pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	52
31.	Dugaan Produksi LUT Jagung Hibrida Berdasarkan Jumlah Hara pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	52
32.	Indeks KL Ketersediaan Hara LUT Jagung Hibrida pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	53
33.	Indeks Lahan LUT Jagung Lokal pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	54
34.	Kelas Kesesuaian Lahan LUT Jagung Lokal pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	54
35.	Indeks Lahan LUT Jagung Komposit pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	55
36.	Kelas Kesesuaian Lahan LUT Jagung Komposit pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	56
37.	Indeks Lahan LUT Jagung Hibrida pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	56
38.	Kelas Kesesuaian Lahan LUT Jagung Hibrida pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	57
39.	Rekomendasi LUT pada Beberapa Jenis Tanah dan Lokasi .....	58

## DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
1. Peta Lokasi Penelitian .....	11
2. Diagram Alir Penelitian .....	17
3. (a) Lokasi dan Posisi Relief setiap Pedon Perwakilan dalam Toposekuen dan (b) Profil Formasi Geologinya .....	19
4. Sebaran Warna Matriks, Tekstur dan Besar Butir Pedon Berdasarkan Toposekuen di Kebun Percobaan Dulamayo .....	20
5. Lanskap dan Profil Pedon PND di Kebun Percobaan Dulamayo Desa Dulamayo Selatan Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo .....	21
6. Proses Infiltrasi pada Lahan di Kebun Percobaan Dulamayo .....	22
7. Sebaran Spasial Tekstur Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	23
8. Difraktogram Sinar-X Pedon Lahan Kering (PND1, PND2, dan PND3) terpilih (Fraksi < 2 $\mu$ ) .....	32
9. Neraca Air Daerah Penelitian dan Sekitarnya .....	33
10. (a) Lokasi, elevasi dan kemiringan lereng setiap Pedon Perwakilan dalam Toposekuen dan (b) Famili Tanah setiap Pedon .....	43
11. Sebaran LUT dengan Rekomendasi Penuh pada Toposekuen Lahan Kering di Kebun Percobaan Dulamayo .....	59
12. Sebaran LUT dengan Rekomendasi Bersyarat pada Toposekuen Lahan Kering di Kebun Percobaan Dulamayo .....	59
13. Penampang Teras Bangku .....	60
14. Penampang Teras Bangku Datar .....	61
15. Penampang Teras Bangku Berlereng ke Dalam .....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

	<i>Halaman</i>
1. Deskripsi Profil Tanah .....	71
2. Kriteria Penilaian Sifat-Sifat Kimia Tanah .....	74
3. Data Komponen Iklim di Daerah Penelitian .....	75
4. Hasil Analisis Rejim Suhu Tanah dan Rejim Kelembaban Tanah di Daerah Penelitian .....	76
5. Nilai Eto Berdasarkan Metode Blaney-Criddle di Daerah Penelitian .....	77
6. Kadar Air Tanah pada Kapasitas Lapang, Titik Layu Permanen dan WHC untuk Tanaman per 7,5 cm Lapisan Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo .....	77
7. Kondisi Ketersediaan Air Bulanan LUT Jagung Lokal di Kebun Percobaan Dulamayo .....	78
8. Kondisi Ketersediaan Air Bulanan LUT Jagung Komposit di Kebun Percobaan Dulamayo .....	78
9. Kondisi Ketersediaan Air Bulanan LUT Jagung Hibrida di Kebun Percobaan Dulamayo .....	79
10. Penentuan Dosis Pupuk Preskripsi pada Beberapa LUT Pola C di Kebun Percobaan Dulamayo .....	79
11. Deskripsi Atribut Kunci Tipe Penggunaan Lahan (LUT) .....	81
12. Personalia Penelitian .....	84
13. Dokumentasi Kegiatan .....	89



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**

Jln. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo Telp. (0435) 821125 Fax. (0435) 821752

**KEPUTUSAN  
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO  
NOMOR : 135 /UN47.A2/PL/2011**

*Tentang*

**PENETAPAN DOSEN PENELITI BESERTA BESARAN DANA  
PENELITIAN PNBP TAHUN 2011 UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**

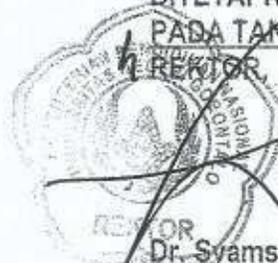
**REKTOR UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**

- Menimbang** :
- bahwa kegiatan penelitian adalah salah satu unsur tridharma Perguruan Tinggi;
  - bahwa sebagai upaya mewujudkan salah satu unsur tridharma perguruan tinggi di bidang penelitian serta untuk meningkatkan mutu ketenagaan di lingkungan Universitas Negeri Gorontalo, maka perlu digalakkan usaha-usaha penelitian;
  - bahwa kegiatan penelitian dimaksudkan untuk menjamin kualitas penelitian dan meningkatkan minat dosen peneliti;
  - bahwa mereka yang nama-namanya tercantum dalam Surat Keputusan ini dipandang mampu untuk melaksanakan kegiatan tersebut.
- Mengingat** :
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
  - Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;
  - Keputusan Presiden RI Nomor 110/M Tahun 2010 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Gorontalo;
  - Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 10 Tahun 2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja (OTK) Universitas Negeri Gorontalo;
  - Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 18 Tahun 2006 tentang Statuta Universitas Negeri Gorontalo.
- Memperhatikan** :
- Daftar Isian Pengguna Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Gorontalo Nomor : 0850/023-04.2.16/26/2011 tanggal 20 Desember 2010;
  - Penetapan Hasil Evaluasi Penelitian Dana DIPA PNBP 2011 Nomor 51/UN47.C1/PL/ 2011 tanggal 14 Maret 2011.

## MEMUTUSKAN

- Menetapkan  
Pertama : Menetapkan Dosen Peneliti dan besaran dana penelitian atas biaya PNPB tahun 2011 sebagaimana tercantum dalam lampiran Surat Keputusan ini.
- Kedua : Biaya yang timbul akibat pelaksanaan Surat Keputusan ini dibebankan pada DIPA BLU Universitas Negeri Gorontalo yang tersedia untuk itu.
- Ketiga : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan sekaligus mencabut Surat Keputusan sebelumnya, dengan ketentuan bilamana dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diperbaiki sebagaimana mestinya serta diberikan kepada yang bersangkutan untuk dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.

DITETAPKAN DI : GORONTALO  
PADA TANGGAL : 14 Maret 2011



Dr. Syamsu Qamar Badu, M.Pd  
NIP : 19600603 198603 1 003

### Tembusan :

1. Para Pembantu Rektor Universitas Negeri Gorontalo
2. Para Dekan di lingkungan Universitas Negeri Gorontalo
3. Kepala KPPN Gorontalo
4. Bendahara Pengeluaran Universitas Negeri Gorontalo

Lampiran : Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Gorontalo  
 Nomor : /UN47.A2/PL/2011  
 Tanggal : 14 Maret 2011  
 Tentang : PENETAPAN DOSEN PENELITI BESERTA BESARAN DANA PENELITIAN PNB  
 TAHUN 2011 UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

No	Nama	Jumlah Biaya	JUDUL PENELITIAN	Klasifikasi Bidang Penelitian
1	Dra. Netty Ino Ischak, M.Kes	7.500.000	Evaluasi Mutu Ikan Cakalang ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) Asap Yang Diawetkan Dengan Metode Ensiling	IPTEK
2	Ir. Rida Iswati, M.Si	7.500.000	Daya Antoganis Pengendali Hayati PGPR ( <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> ) Asal Perakaran Bambu Terhadap Jamur Patogen Tular Tanah	IPTEK
3	Hasanuddin, ST, M.Si	7.500.000	Produksi Biogas Dengan Memanfaatkan Lumpur dan Sampah Organik Pasir	IPTEK
4	Dr. Nurmi, SP, MP Yanti Saleh, SP, M.Pd	7.500.000	Pemanfaatan Eceng Gondok ( <i>Eichornia crassipes</i> ) Untuk Perbaikan Retensi Air Pada Zone Perakaran Tanaman Jagung	IPTEK
5	Lanto Moh. Kamil Amali, ST, MT	7.500.000	Pemetaan Intensitas Polusi Pada Isolator Jaringan Distribusi 20 kV Berdasarkan Nilai ESDD dan NSDD	IPTEK
6	Fahrul Ilham, S.Pt, M.Si Rami Idris Mantongi, A.Md	7.500.000	Evaluasi Tingkat Keberhasilan Pelaksanaan Inseminasi Buatan (IB) Pada Sapi Potong di Kecamatan Telaga Biru Kabupaten Gorontalo	IPTEK
7	Dian Novian, S.Kom, MT	7.500.000	Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mutasi Pegawai Menggunakan Metode AHP ( <i>Analytic Hierarchy Process</i> )	IPTEK
8	Nurdin, SP, M.Si Fauzan Zakaria, SP, M.Si	7.500.000	Karakteristik dan Potensi Lahan Kebun Percobaan Dulamayo Untuk Pengembangan Jagung	IPTEK
9	Yoyanda Bait, S.TP, M.Si	7.500.000	Penerapan <i>Good Manufacturing Practices</i> (GMP) Pada Industri Rumah Tangga di Kota Gorontalo	IPTEK
10	Trifandi Lasalewo, ST, MT Idham Halid Lahay, ST	8.500.000	Perancangan Strategi Keunggulan Bersaing Industri di Provinsi Gorontalo	Kebijakan dan Kelembagaan
11	Ismet Sulila, SE, M.Si Tineke Wolok, ST, MM	8.500.000	Penerapan Prinsip-Prinsip Pelayanan Publik Pada Pemerintah Kota Gorontalo	Kebijakan dan Kelembagaan
12	Masri Kudrat Umar, S.Pd, M.Pd Prof. Dr. Enos Taruh, M.Pd Dr. rer. nat. Mohamad Jahya, M.Si	8.500.000	Pengembangan Instrumen Ujian Sarjana Universitas Negeri Gorontalo	Kebijakan dan Kelembagaan

26	Masrid Pikoli, S.Pd, M.Pd	7.500.000	Efektifitas Pembelajaran Kimia Dengan Pendekatan Makroskopis-Mikroskopis Dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Retensi Hasil Belajar Konsep Asam Basa Siswa SMA Negeri 1 Gorontalo	Dasar Keilmuan
27	Selvi, SE, M.Si Endi Rahman, SE, MM	7.500.000	Kualitas Pelayanan Rumah Sakit dan Pengaruhnya Terhadap Tingkat Kepuasan Pasien Jamkesmas	Dasar Keilmuan
28	Ir. Ellen J. Saleh, MP Safriyanto Dako, S.Pt	7.500.000	Respon-Sifat-Sifat Produksi dan Reproduksi Burung Puyuh Sebagai Akibat Salinitas Air Minum Yang Berbeda	Dasar Keilmuan
29	I Wayan Sudana, S.Sn, M.Sn Drs. Suleman Dangkoa, M.Hum	7.500.000	Potensi dan Permasalahan Kerajinan Keramik Gerabah di Desa Tenilo Kota Gorontalo	Dasar Keilmuan



REKTOR,  
 Dr. Syamsu Qamar Badu, M.Pd  
 NIP : 19600603 198603 1 003

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan lahan kering untuk pertanian sering diabaikan oleh para pengambil kebijakan, yang lebih tertarik pada peningkatan produksi beras pada lahan sawah. Hal ini mungkin karena ada anggapan bahwa meningkatkan produksi jagung sawah lebih mudah dan lebih menjanjikan dibanding tanaman lahan kering yang memiliki risiko kegagalan lebih tinggi (Abdurrachman *et al.* 2008). Padahal lahan kering tersedia cukup luas dan berpotensi. Berdasarkan Atlas Arahana Tata Ruang Pertanian Indonesia skala 1:1.000.000 (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat 2001), Indonesia memiliki daratan sekitar 188,20 juta ha, terdiri atas 148 juta ha lahan kering (78%) dan 40,20 juta ha lahan basah (22%). Lahan kering yang potensial dapat menghasilkan bahan pangan yang cukup dan bervariasi bila dikelola dengan teknologi dan strategi pengembangan yang tepat.

Jagung merupakan sumber pangan ketiga di dunia setelah gandum dan beras. Di Indonesia, jagung menempati urutan kedua sebagai bahan pangan setelah beras. Produksi jagung nasional masih rendah sehingga belum bisa memenuhi kebutuhan jagung, baik domestik maupun kebutuhan ekspor ke luar negeri. Gorontalo dikenal sebagai provinsi Agropolitan yang menetapkan jagung sebagai *entry point* program tersebut. Produksi jagung dengan adanya program Agropolitan mengalami peningkatan dari 245.284 ton tahun 2002 menjadi 700.401 ton pada tahun 2004 atau mengalami peningkatan 164,98%. Pada tahun 2010 ini, produksi jagung sudah mencapai 753.599 ton dengan rata-rata sebesar 4,82 ton/ha (BPS Provinsi Gorontalo, 2010). Namun demikian, dari aspek lahan masih banyak jagung yang dibudidayakan pada lahan miring (*hillslope*), sehingga degradasi lahan semakin meningkat. Di samping itu, jagung banyak ditanam pada lahan yang tidak sesuai dengan tingkat kesesuaian lahan tersebut, sehingga produktifitasnya masih rendah.

Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo merupakan lahan kering yang termasuk dalam ekosistem lahan berlereng dengan faktor pembatas yang cukup banyak. Lahan pertanian di sekitar kebun percobaan ini dengan ekosistem yang sama banyak dibudidayakan untuk jagung. Namun, sampai saat ini belum diketahui karakteristik dan potensi lahan setempat, sehingga pengelolaan lahannya belum optimal. Pengelolaan lahan berdasarkan karakteristik dan kualitasnya perlu dilakukan agar faktor pembatas penggunaannya dapat dihilangkan atau diminimalisir. Penentuan kelas kesesuaian lahan merupakan salah satu cara untuk mengetahui faktor pembatas penggunaannya, sekaligus menentukan potensi lahan.

## 1.2 Keutamaan Penelitian

Kebutuhan pangan terus meningkat dari tahun ke tahun. Bahkan, saat ini Indonesia harus mengimpor pangan untuk memenuhi kebutuhan pangan dalam negeri. Hal ini disebabkan karena laju pertumbuhan penduduk yang terus meningkat dengan persentase sekitar 2% mengakibatkan kebutuhan pangan turut meningkat pula. Saat ini, upaya peningkatan laju pengembangan jagung terus digalakkan melalui program intensifikasi, ekstensifikasi, agroindustri jagung, penguatan kelembagaan dan tata niaga (Ismail, 2003). Namun demikian, upaya pengembangan pertanian tanpa konsep yang jelas, hanya akan membuat program tersebut tidak berjalan terarah dan berkesinambungan.

Provinsi Gorontalo memiliki luas wilayah 12.215,45 km<sup>2</sup> (1.221.544 ha). Dari luasan tersebut, terdapat 437.597,59 ha lahan kering yang potensial untuk dikembangkan. Pengembangan pertanian di lahan kering mempunyai harapan yang sangat besar dalam mewujudkan pertanian tangguh di masa mendatang mengingat potensi dan luas lahannya yang jauh lebih besar dari pada lahan sawah dan atau lahan gambut (Subardja dan Sudarsono, 2005). Abdurachman *et al.* (2008) mendefinisikan lahan kering sebagai salah satu agroekosistem yang mempunyai potensi besar untuk usaha pertanian, baik tanaman pangan, hortikultura (sayuran dan buah-buahan) maupun tanaman tahunan dan peternakan. Menurut Minardi (2009), lahan kering umumnya selalu dikaitkan dengan pengertian bentuk-bentuk usahatani bukan sawah yang dilakukan oleh masyarakat di bagian hulu suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai lahan atas atau lahan yang terdapat di wilayah kering (kekurangan air) yang tergantung pada air hujan. Idjudin dan Marwanto (2008) menyatakan bahwa salah satu ketimpangan pengelolaan lahan kering adalah penambahan jumlah penduduk, sehingga mendorong petani untuk mengusahakan lahan kering berlereng di hulu DAS yang rentan degradasi lahan.

Lahan kering pada kebun percobaan Dulamayo termasuk DAS Bulango yang saat ini dikelola dan dikembangkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo dengan luas sekitar enam ha. Lahan ini terletak pada topografi landai sampai bergunung dengan elevasi sekitar 650 m dpl. Selama ini lahan tersebut telah dimanfaatkan untuk budidaya berbagai tanaman pertanian, terutama jagung. Namun, disamping produktifitasnya yang masih rendah (3,6 ton ha<sup>-1</sup>), juga lahan ini sering mengalami degradasi lahan. Hal ini disebabkan belum diketahuinya karakteristik lahan baik yang bersifat internal maupun eksternal (lingkungan), juga kesesuaian lahan untuk pengembangan suatu komoditas pertanian. Di samping itu, faktor pembatas penggunaan lahannya juga belum diketahui

dengan jelas, sehingga menjadi kendala pengembangan suatu komoditas terutama jagung. Oleh karena itu, keutamaan dilakukannya penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana karakteristik lahan setempat dapat diketahui sejak dini, sehingga pengelolaan lahan dapat dilakukan secara berkelanjutan dengan produktifitas yang tinggi dan lestari.
- b. Bagaimana tingkat kesesuaian lahan kering ini untuk pengembangan komoditi jagung.
- c. Paket teknologi pengelolaan lahan kering bagaimana yang memungkinkan diterapkan, sehingga penggunaan lahan dapat berkelanjutan.

Apabila ketiga keutamaan penelitian tersebut dapat tercapai, maka penelitian ini akan menjadi arahan pengembangan komoditas pertanian yang spesifik lokasi dan berkelanjutan. Secara akademik kebun percobaan Dulamayo akan menjadi lahan percobaan untuk kegiatan uji coba yang layak dan relevan. Selain itu, hasil penelitian ini pada skala lapang dapat menjadi informasi bagi petani di sekitar kebun percobaan ini untuk mengembangkan jagung sesuai karakteristik dan potensi lahan kering, sehingga hasil yang mungkin dicapai lebih tinggi dari sebelumnya.

## BAB II. STUDI PUSTAKA

### 2.1 Karakteristik Lahan

Karakteristik lahan (*land characteristic*) atau LC merupakan atribut lahan yang dapat diukur atau diperkirakan (FAO, 1976; Djaenuddin *et al.* 2003; Firmansyah *et al.* 2008). Lebih lanjut, Firmansyah *et al.* (2008) menyatakan bahwa LC merupakan atribut lahan yang mempengaruhi tipe penggunaan lahan (*land utilization type*) atau LUT secara tidak langsung. Akibatnya, indikator LC sulit untuk menjelaskan tingkat produksi atau manfaat dari LUT. Secara umum, LC terdiri dari sifat fisik, kimia dan sifat biologi tanah. Beberapa pustaka menunjukkan bahwa penggunaan LC untuk keperluan evaluasi lahan bervariasi. Menurut Djaenuddin *et al.* (2003), LC terdiri dari temperatur udara, curah hujan, lamanya masa kering, kelembaban udara, drainase, tekstur, bahan kasar, kedalaman tanah, ketebalan gambut, kematangan gambut, kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, pH H<sub>2</sub>O, C-organik, genangan, batuan permukaan dan singkapan batuan.

Setiap LC yang digunakan secara langsung dalam evaluasi lahan ada yang sifatnya tunggal dan ada yang sifatnya lebih dari satu karena mempunyai interaksi satu sama lainnya. Oleh karena itu, dalam interpretasi perlu mempertimbangkan atau membandingkan lahan dengan penggunaannya dalam pengertian kualitas lahan (*land quality*) atau LQ. Sebagai contoh, ketersediaan air sebagai kualitas lahan ditentukan dari bulan kering dan curah hujan rata-rata tahunan, tetapi air yang diserap oleh tanaman tergantung pula pada kualitas lahan lainnya, seperti kondisi media perakaran berupa tekstur tanah dan kedalaman zona perakaran tanaman yang bersangkutan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sys *et al.* (1991) dan Firmansyah (2007), bahwa kelemahan LC jika digunakan secara langsung, yaitu adanya interaksi antar LC tersebut. Selain itu, jumlah LC lebih banyak.

Selama ini, evaluasi lahan lebih banyak menggunakan LC dibandingkan LQ. Menurut Firmansyah *et al.* (2008), hal ini disebabkan karena penggunaan LC lebih mudah dan cukup hanya menggunakan data sifat-sifat tanah dari hasil survei tanah. Menurut Djaenuddin *et al.* (2003), dominannya penggunaan LC dalam evaluasi lahan dibanding LQ karena keduanya dianggap sama nilainya dalam evaluasi. Namun, mengingat kelemahan LC jika digunakan secara langsung dalam evaluasi lahan, maka FAO merekomendasikan penggunaan LQ untuk kegiatan evaluasi lahan sejak tahun 1976.

### 2.2 Kualitas Lahan

Kualitas lahan (LQ) adalah sifat-sifat pengenal atau atribut yang bersifat kompleks dari sebidang lahan. Setiap kualitas lahan mempunyai keragaan (*performance*) yang

berpengaruh terhadap kesesuaiannya bagi penggunaan tertentu dan biasanya terdiri atas satu atau lebih LC. Kualitas lahan ada yang bisa diestimasi atau diukur secara langsung di lapangan, tetapi pada umumnya ditetapkan dari pengertian LC (FAO, 1976). Namun, menurut Firmansyah (2007) bahwa kendala penggunaan LQ dalam evaluasi lahan adalah kompleksnya perhitungan karena menggunakan satu atau lebih LC sehingga diperlukan pengolahan kembali data yang diperoleh dari survei tanah.

Sys *et al.* (1991) membagi LQ ke dalam dua golongan. Golongan pertama adalah LQ internal, yaitu LQ yang terkait LC bawah tanah termasuk kelengasan tanah yang dipengaruhi oleh curah hujan dan evapotranspirasi. Golongan ini terdiri dari empat LQ, yaitu ketersediaan air, oksigen, tempat akar berjangkar, dan ketersediaan hara. Golongan kedua adalah LQ eksternal, yaitu LQ yang hanya berhubungan dengan kondisi lingkungan pada permukaan tanah. Golongan ini terdiri dari rejim temperatur terkoreksi, ketahanan tanah terhadap erosi, kemampuan untuk *lay out* perencanaan pertanian, dan kemudahan kerja.

Djaenuddin *et al.* (2003) menyatakan bahwa LQ dapat berperan positif maupun negatif terhadap penggunaan lahan, tergantung dari sifat-sifatnya. Peran positif LQ sifatnya menguntungkan bagi suatu penggunaan lahan, sebaliknya peran negatif akan merugikan atau merupakan faktor penghambat terhadap suatu penggunaan tertentu. Setiap LQ dapat berpengaruh terhadap satu atau lebih jenis penggunaannya. Demikian pula satu jenis penggunaan lahan tertentu akan dipengaruhi oleh berbagai LQ. Namun demikian, Sys *et al.* (1991) menyatakan bahwa keuntungan penggunaan LQ antara lain: (1) LQ berkaitan langsung terhadap kebutuhan spesifik LUT, (2) LQ dapat menghitung interaksi antara faktor-faktor lingkungan, dan (3) jumlah keseluruhan LQ lebih sedikit dibandingkan LC. Oleh karena itu, penurunan LQ akan sangat mempengaruhi penggunaan lahan, terutama terkait dengan produksi atau manfaat yang akan diberikan.

### **2.3 Evaluasi Kesesuaian Lahan Berdasarkan Kualitas Lahan**

Pembangunan pertanian berkelanjutan (*Sustainable Agriculture Development*) tidak boleh mengabaikan konsep *abiotic*, *biotic*, dan *culture* atau ABC. Komponen pertama dan kedua menjelaskan tentang suatu kesatuan lingkungan alami, sementara komponen ketiga banyak dijelaskan sebagai keseluruhan sistem berpikir dan kegiatan manusia. Namun, biasanya terlewatkan dalam diskusi-diskusi tentang lingkungan adalah integrasi ketiganya, yang dicirikan dengan kompleksitas, dinamika, dan ketidakpastian (Mitchell, 1997). Sebagai sebuah struktur sistem lingkungan, pembangunan Provinsi Gorontalo sedang menggeluti keadaan tersebut. Dari segi biotik dan abiotik, 70% dari 1,3 juta ha luas Provinsi Gorontalo

adalah wilayah berlereng sangat curam. Selain itu, dari sisi produksi pertanian, dan karakteristik tanah Gorontalo masih memerlukan *input* teknologi dan dana yang cukup besar. Usaha meningkatkan produksi pertanian, khususnya jagung pada kondisi lahan seperti itu memerlukan pemahaman menyeluruh mengenai kompleksitas persoalan potensi lahan. Pengelolaan sumberdaya lahan yang keliru akan menurunkan bahkan merusak potensi yang ada dan akhirnya menyengsarakan masyarakat (Husain *et al.* 2004).

Evaluasi sumberdaya lahan adalah proses pendugaan keragaan (*performance*) lahan apabila lahan digunakan untuk tujuan tertentu (FAO 1985) atau menurut Van Diepen *et al.* (1991) merupakan metode yang menjelaskan atau memprediksi kegunaan potensial dari lahan. Apabila potensi lahan sudah ditentukan, maka perencanaan penggunaan lahan dapat dilakukan berdasarkan pertimbangan rasional, paling tidak mengenai apa yang dapat ditawarkan oleh sumberdaya lahan tersebut (FAO 1995). Menurut FAO (1976), kerangka dasar dalam evaluasi ini adalah membandingkan persyaratan yang diperlukan untuk suatu penggunaan lahan tertentu dengan sifat sumberdaya lahan yang ada pada lahan tersebut.

Penggunaan lahan harus dikaitkan dengan tipe penggunaan lahan (*land utilization type*) atau LUT, yaitu jenis-jenis penggunaan lahan yang diuraikan secara lebih detil karena menyangkut pengelolaan, masukan yang diperlukan dan keluaran yang diharapkan secara spesifik (FAO 1976). Lebih lanjut dikatakannya bahwa setiap jenis penggunaan lahan dirinci ke dalam tipe penggunaan lahan. Pada prinsipnya, LUT bukan merupakan tingkat kategori dari LQasifikasi penggunaan lahan, tetapi mengacu kepada penggunaan lahan tertentu yang tingkatannya di bawah kategori penggunaan lahan secara umum, karena berkaitan dengan aspek masukan, teknologi, dan keluarannya.

Sifat-sifat atau atribut penggunaan lahan mencakup data dan/atau asumsi yang berkaitan dengan aspek hasil, orientasi pasar, intensitas modal, buruh, sumber tenaga, pengetahuan teknologi penggunaan lahan, kebutuhan infrastruktur, ukuran dan bentuk penguasaan lahan, pemilikan lahan dan tingkat pendapatan per unit produksi atau unit areal (FAO 1976). Menurut sistem dan modelnya, LUT dibedakan atas dua macam yaitu *multiple* dan *compound*. *Multiple* merupakan LUT yang terdiri lebih dari satu jenis penggunaan (komoditas) yang diusahakan secara serentak pada suatu areal yang sama dari sebidang lahan. Setiap penggunaan memerlukan masukan dan kebutuhan, serta memberikan hasil tersendiri. Sedangkan *compound* merupakan LUT yang terdiri lebih dari satu jenis penggunaan (komoditas) yang diusahakan pada areal dari sebidang lahan yang untuk tujuan evaluasi diberlakukan sebagai unit tunggal. Perbedaan jenis penggunaan bisa terjadi pada suatu sekuen atau urutan waktu, dalam hal ini ditanam secara rotasi atau secara

serentak, tetapi pada areal yang berbeda pada sebidang lahan yang dikelola dalam unit organisasi yang sama (FAO 1976).

Klasifikasi kesesuaian lahan umumnya menggunakan kerangka kerja evaluasi lahan menurut FAO (1976). Struktur klasifikasi ini terdiri atas empat kategori, yaitu kategori ordo (order) yang menunjukkan keadaan kesesuaian secara umum serta terbagi atas:

I. Kategori Ordo: terdiri atas ordo sesuai (S) dan tidak sesuai (N);

II. Kategori Kelas (*class*), yaitu menunjukkan tingkat kesesuaian dalam ordo.

Pada kategori ini terbagi dalam tiga kelas untuk ordo sesuai (S), yaitu:

- a. Kelas sangat sesuai (*highly suitable*) atau S1,
- b. Kelas cukup sesuai (*moderately suitable*) atau S2,
- c. Kelas sesuai marginal (*marginally suitable*) atau S3.

Untuk ordo tidak sesuai terbagi dalam dua kelas, yaitu:

- a. Kelas tidak sesuai sekarang (*currently not suitable*) atau N1
- b. Kelas tidak sesuai selamanya (*permanently suitable*) atau N2.

III. Kategori pada tingkat sub kelas (*sub class*) menunjukkan keadaan tingkatan dalam kelas berdasarkan faktor pembatas atau macam jenis perbaikan yang diperlukan dalam kelas.

IV. Kategori satuan (*unit*) menunjukkan tingkatan dalam sub kelas berdasarkan perbedaan kecil yang berpengaruh dalam pengelolaannya.

Penentuan kelas kesesuaian lahan, umumnya menggunakan tiga pendekatan, yaitu pendekatan *simple or maximum limitation*, *limitation regarding number* dan *intensity of limitation* serta pendekatan parametrik (Sys *et al.* 1991). kedua pendekatan pertama tidak digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah parametrik. Menurut Rayes (2007) bahwa pendekatan parametrik merupakan sistem klasifikasi pembagian lahan berdasarkan pengaruh atau nilai lahan tertentu yang kemudian mengkombinasikan pengaruh tersebut untuk menyimpulkan tingkat kesesuaiannya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sys *et al.* (1991) bahwa pendekatan parametrik adalah pemberian atribut atau nilai pada setiap karakteristik atau kualitas lahan. Setiap rating individu digunakan untuk menghitung indeksinya. Jika nilai karakteristik atau kualitas lahan optimal untuk suatu LUT, maka rating maksimumnya diberikan nilai 100 dalam persen (%) dan nilai rating terendah untuk kualitas lahan adalah 0%. Penyusunan indeks, baik untuk indeks iLQim dan indeks lahan dihitung dari rating individu yang dapat menggunakan dua metode, yaitu metode Storie dan metode akar kuadrat (*square root method*).

## **BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

### **3.1 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengetahui karakteristik lahan sebagai dasar pengelolaan lahan kering berkelanjutan.
- b. Menentukan kesesuaian lahan kering sebagai dasar pengembangan komoditas jagung.
- c. Menetapkan paket teknologi pengelolaan lahan kering berlereng (*hillslope*) yang mungkin diterapkan berdasarkan karakteristik dan potensi lahannya.

### **3.2 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini berguna bagi para pihak antara lain:

- a. Mahasiswa Program Diploma dan Sarjana Pertanian
- b. Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
- c. Pemerintah Daerah
- d. Masyarakat dan Petani Jagung

## BAB IV. METODE PENELITIAN

### 4.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan dan mengambil lokasi di lahan kebun percobaan Dulamayo milik Universitas Negeri Gorontalo (Gambar 1). Lahan ini merupakan lahan yang dikelola Fakultas Pertanian sebagai kebun percobaan akademik. Selain itu, lahan ini berdekatan dengan sumber air, dan akses jalan ke lokasi cukup memadai agar petani bisa melihat sehingga terjadi interaksi selama penelitian berlangsung. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama enam bulan sejak April sampai Oktober 2011.

### 4.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini disesuaikan dengan bagian-bagian penelitian. Untuk bagian penelitian karakteristik tanah karena lebih banyak melakukan survei tanah, maka peralatan yang digunakan terdiri dari seperangkat alat survei tanah, berupa: pisau, ring sampel, pH meter, GPS (*global positioning system*), meterán, bor tanah, kamera digital, permeameter, kantong plastik, kertas label, buku Munsell soil color chart, buku kunci taksonomi tanah tahun 2010, dan Peta Orientasi Lapang. Sementara bahan penelitian berupa contoh tanah terpilih per horison dari setiap pedon/profil tanah.

Pada bagian penelitian potensi lahan, maka peralatan yang digunakan terdiri dari peta satuan lahan dan sebaran pedon, software NSM (*newhall simulation models*), kalkulator, komputer PC, printer dan alat tulis. Sementara bahan yang digunakan berupa data karakteristik tanah, data iklim dan data sosial ekonomi.

### 4.3 Teknik Pelaksanaan

Secara umum, bagian-bagian penelitian diuraikan sebagai berikut:

#### **Bagian 1. Penelitian Karakteristik Tanah**

Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan survei tanah pada lokasi contoh profil (*pedon*) dengan metode grid bebas (*grid adaptive*). Sebelumnya, pengujian lokasi dilakukan apakah sesuai atau tidak dengan judul penelitian. Jika tidak sesuai dapat dilakukan perubahan lokasi. Profil tanah dibuat sesuai dengan prinsip-prinsip survei tanah (NSSC-NCRS USDA 2002 *dalam* Abdullah 2006). Lokasi pengambilan contoh didasarkan pada perbedaan lereng. Selanjutnya, ditetapkan tiga profil dalam satu transek lereng. Contoh tanah diambil dari horison setiap profil tanah untuk dianalisis di laboratorium (Tabel 1). Selanjutnya, setiap profil dilakukan karakterisasi, rekonstruksi genesis dan klasifikasi tanah.

Data iklim dikumpulkan dari stasiun Bulota-Tapa dan stasiun klimatologi BMG Bandara Jalaludin Isimu, berupa data curah hujan (mm), suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ), kelembaban relatif (%), dan data panjang penyinaran (%). Berdasarkan data curah hujan, suhu udara, posisi lintang-bujur, dan elevasi kemudian diolah dengan program NSM (*newhall simulation model*) untuk menentukan rejim kelembaban tanah dan rejim suhu tanah daerah penelitian. Sebagai kontrol terhadap hasil analisis suhu tanah dengan alat bantu program NSM, maka dihitung pula dengan persamaan 1 yang dikemukakan Newhall (Van Wambeke, 1984) sebagai berikut:

$$T_s = T_a + 2,5 \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:  $T_s$  adalah suhu tanah rata-rata bulanan pada kedalaman 50 cm ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $T_a$  adalah suhu udara rata-rata bulanan ( $^{\circ}\text{C}$ ). Evapotranspirasi dihitung berdasarkan persamaan 2 yang dikemukakan Thornthwaite dan Mather (1957) sebagai berikut:

$$ETP = 1,6 \times F (10t/I)^a, \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:  $ETP$  adalah evapotranspirasi bulanan,  $F$  adalah faktor koreksi yang didekati dengan jumlah hari dalam bulan,  $t$  adalah suhu udara rata-rata bulanan ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $a$  adalah 1,8 dan  $I$  adalah indeks panas dalam 1 tahun yang diperoleh dari persamaan 3 berikut:

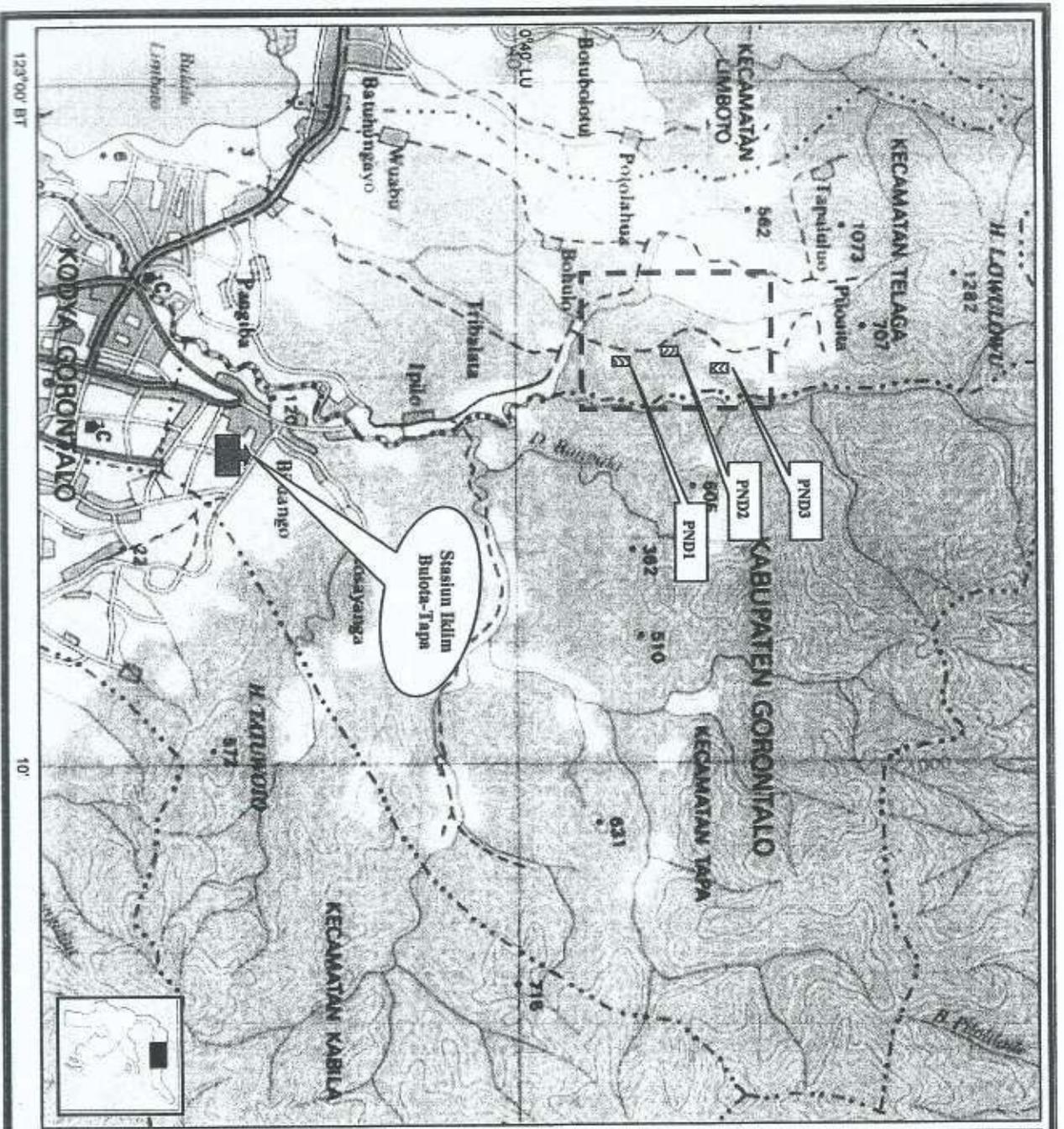
$$I = \sum (t/5)^{1,54} \dots\dots\dots (3)$$

Neraca air (*water balance*) diperoleh dari analisis data curah dan evapotranspirasi yang diolah dengan program *Cropwat* (Donker 1986).

Tabel 1. Parameter Sifat-Sifat Tanah dan Metode Analisisnya

No	Sifat Tanah	Metode Analisis
<b>A Sifat Fisik</b>		
1	Tekstur	Pipet
2	Permeabilitas	Permeameter
<b>B Sifat Kimia</b>		
1	pH H <sub>2</sub> O dan KCl	pH meter
2	C-Organik	WallQey dan Black
3	KTK	NH <sub>4</sub> OAc 1 N pH 7, Titrasi
4	Kation-Kation Basa: Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup>	Ekstraksi NH <sub>4</sub> OAc 1 N pH 7, untuk Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> menggunakan AAS. Sedangkan K <sup>+</sup> dan Na dengan Flamefotometer
5	N total	Kjeldahl, Titrasi
6	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tersedia	Bray 1, Spektrofotometer
7	Kejenuhan Basa	Perhitungan
<b>C Sifat Mineralogi</b>		
1	Mineral Fraksi Pasir	Line counting (Mikroskop polarisasi)
2	Mineral Fraksi Liat	X-Ray Difraktogram

Data yang diperoleh diolah dan dituangkan dalam bentuk tabel dan gambar. Selanjutnya, data tersebut dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif serta diinterpretasi sesuai dengan tujuan penelitian.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

**PETA LOKASI PENELITIAN**  
**Kebun Percobaan Dulamayo**  
 Desa Dulamayo Selatan  
 Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo

**KETERANGAN**

- Batas Kecamatan
- ~ Sungai
- Jalan Raya
- Jalan Kabupaten
- ▨ Pemukiman
- ▩ Ladang
- ▧ Perkebunan Kelapa
- ▦ Kebun Campuran
- ▥ Sawah Irigasi
- ▤ Sawah Tadah Hujan
- ▣ Lokasi Profil Pedon
- ▢ Lokasi Penelitian

1 0 1 2 3 4 5 km  
m

U

**Sumber Data:**  
 Peta Rupa Bumi Lembar Kota Gorontalo  
 Skala 1 : 50.000

## **Bagian 2. Penelitian Potensi Lahan**

Data karakteristik hasil survei tanah dan hasil analisis laboratorium, selanjutnya digunakan untuk menilai potensi lahan, maka dilakukan analisis kesesuaian lahan. Tahap penilaian kelas kesesuaian lahan (KKL) diuraikan sebagai berikut:

### **Tahap 1: Penentuan Tipe Penggunaan Lahan (LUT)**

Pada penelitian ini, penentuan LUT didasarkan pada komoditas pertanian yang penting untuk sumber pangan dan bernilai ekonomi serta merupakan komoditi unggulan di Provinsi Gorontalo. Jenis LUT tanaman pangan pada penelitian ini berdasarkan pola tanam tunggal, yaitu tanaman jagung lokal disebut LUT jagung lokal dan tanaman jagung unggul disebut LUT jagung unggul yang ditanam dalam setahun.

Pembagian LUT berdasarkan komoditas ini kemudian dibagi lagi berdasarkan atribut LUT, yaitu produksi dan teknologi. Produksi adalah besarnya produksi yang dihasilkan komoditas pada masing-masing LUT berdasarkan produksi di tingkat lokal dan tingkat nasional atau setara produksi dengan kelas kesesuaian lahan sangat sesuai (S1). Sedangkan atribut teknologi yang digunakan adalah tingkat pemupukan, yaitu tanpa pupuk, pupuk 100% dosis anjuran dan pupuk preskripsi. Pembagian LUT ke dalam kedua atribut LUT, yaitu produksi dan teknologi disebabkan kedua atribut tersebut merupakan bagian dari 11 atribut yang memiliki hubungan langsung dengan hasil dari model pendugaan kualitas lahan, yaitu ketersediaan air dan hara.

Pembagian LUT berdasarkan LUT Jagung Lokal, Jagung Komposit, dan LUT Jagung Hibrida; produksi dan pemupukan dibagi ke dalam tiga pola, yaitu: (1) Pola A, atribut produksi berupa produksi komoditas berdasarkan hasil di tingkat petani lokal, atribut teknologi pemupukan disesuaikan dengan kondisi intensifikasi rendah tanpa pupuk. (2) Pola B, atribut produksi berupa produksi komoditas berdasarkan hasil di tingkat Nasional atau kelas kesesuaian lahan sangat sesuai (S1) dengan atribut teknologi pemupukan dengan intensifikasi tinggi, yaitu 100% dari dosis anjuran. (3) Pola C, atribut produksi berupa produksi komoditas berdasarkan hasil di tingkat Nasional atau kelas kesesuaian lahan sangat sesuai (S1) dengan atribut teknologi pemupukan ditentukan dengan menggunakan metode preskripsi. Metode preskripsi adalah jumlah hara dari pupuk yang ditambahkan sebesar kekurangan hara dari tanah yang diperlukan komoditas untuk memproduksi tingkat nasional atau kelas S1.

### **Tahap 2: Penentuan Kualitas Lahan (LQ)**

Jenis LQ yang digunakan ada dua, yaitu ketersediaan air (wa) dan ketersediaan hara (na). Penentuan kedua LQ ini berdasarkan asumsi bahwa ketersediaan air menjadi faktor

pembatas karena merupakan lahan kering dan minimnya indeks pertanaman (IP 100). Ketersediaan hara dipilih karena petani hanya memberikan pupuk urea tanpa pupuk TSP atau SP36 dan KCl, juga tanpa pemberian bahan organik. Kualitas lahan lainnya diasumsikan tidak menjadi faktor pembatas. Data yang digunakan untuk menghitung setiap LQ diperoleh melalui analisis data primer dan data sekunder (Tabel 2).

Kualitas lahan yang digunakan untuk menentukan klasifikasi kesesuaian lahan dilakukan secara *in situ* dan *ceteris paribus horizontal*. Secara *in situ*, artinya contoh tanah yang digunakan dan dianalisis merupakan titik profil tanah pada pedon setempat dan bukan poligon. Sedangkan secara *ceteris paribus horizontal*, artinya pengambilan contoh tanah tidak dilakukan pada titik yang sama dalam kurun waktu sampai 20 tahun, tetapi didasarkan pada lokasi yang relatif sama.

Tabel 2. Data Penelitian Kesesuaian Lahan untuk Setiap LQ

Kualitas Lahan	Karakteristik Lahan dan Data Lahan Lain yang Diperlukan	
	Data Primer	Data Sekunder
Ketersediaan Air (wa)	Kadar air kapasitas lapang dan titik layu permanen, kedalaman efektif, ketersediaan air tanah	Curah hujan, temperature, evapotranspirasi potensial, koefisien tanaman (kc), periode pertumbuhan jagung dan jagung, kebutuhan air tanaman selama pertumbuhan (LGP), ketersediaan air terhadap produksi komoditas
Ketersediaan Hara (na)	Kapasitas tukar kation, mineral fraksi pasir, kejenuhan basa, C-organik, N total, P tersedia, K-dd	Kebutuhan hara tanaman, produksi komoditas akibat ketersediaan hara

#### a. Ketersediaan Air (wa)

Perhitungan LQ wa ditentukan berdasarkan neraca air tanaman dengan metode Thornthweite dan Mather (1957). Data yang digunakan, yaitu data iklim (curah hujan rata-rata bulanan, dan suhu udara), data kadar air tanah kondisi kapasitas lapang ( $pF=2,5$ ) dan titik layu permanen ( $pF=4,2$ ) dan kedalaman efektif perakaran 30 cm (tanaman pangan).

Penentuan kandungan air tersedia profil (ATP) untuk jagung dan jagung mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Curah hujan efektif (CHE) atau  $CH_{75}$  (CH peluang terlampaui 75%) ditetapkan dengan metode rangking dari data CH bulanan periode sepuluh tahun. Semua daerah penelitian tergolong datar, sehingga diasumsikan CH dapat meresap ke dalam tanah sebesar 90%CHE.
- 2) Nilai  $ET_o$  (*reference crop evapotranspiration*) ditetapkan dengan metode Blaney-Cridle.
- 3) Nilai  $ET_c$  diperoleh dari persamaan  $ET_c = kc \times ET_o$ , dimana  $ET_c$  (*crop evapotranspiration*) adalah evapotranspirasi potensial,  $kc$  (*crop coefficient*) adalah koefisien tanaman.

- 4) Pengurangan CHE 90% dengan ETc pada bulan tertentu yang sama. Apabila  $90\%CHE > Etc$ , maka diperoleh nilai positif. Sebaliknya, apabila  $90\%CHE < Etc$ , maka diperoleh nilai negatif.
- 5) Air tersedia profil (ATP), yaitu kemampuan tanah menyimpan air yang tersedia bagi tanaman atau *water holding capacity* (WHC). Apabila pada tahap ke-4 diperoleh nilai positif menunjukkan ATP pada kondisi WHC, dimana pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi oleh faktor iklim. Sedangkan apabila pada tahap ke-4 diperoleh nilai negatif, maka besarnya air pada WHC dikurangi dengan jumlah air yang defisit dari tahap ke-4 dan menunjukkan periode pertumbuhan yang dipengaruhi oleh faktor tanah, yaitu WHC.
- 6) Apabila nilai WHC lebih kecil dari nilai defisit tersebut, maka nilai ATP bernilai negatif atau 0. Pada kondisi nilai ATP sama dengan nol, maka terjadi evapotranspirasi aktual (ETA).
- 7) Setelah ATP bulan ditetapkan, maka dihitung air yang digunakan tanaman (ETc) dari ATP. Penggunaan ATP untuk memenuhi ETc mengacu pada Doorenbos dan Pruitt (1977), yaitu penyerapan ATP oleh tanaman (ETc) berdasarkan penggunaan air dalam tanah dengan perbandingan 40%, 30%, 20% dan 10% pada 1/4 bagian pertama, kedua, ketiga dan keempat. (8) Apabila ATP pada bagian pertama tidak mampu mencukupi ETc, maka tanaman mengambil air pada lapisan kedua, seterusnya sampai lapisan keempat hingga ETc terpenuhi. Apabila nilai ATP sampai lapisan keempat tidak mencukupi kebutuhan ETc, maka terjadi defisit air pada bulan tersebut. Untuk tanaman pangan, tebal lapisan yang digunakan yakni per 7,5 cm (0-7,5; 7,5-15; 15-30 cm).

Koefisien tanaman (kc) tergantung pada fase pertumbuhan tanaman dan jenis tanaman. Nilai kc masing-masing tanaman tertera pada Tabel 3 dan nilai curah hujan efektif (CHE) di daerah penelitian tertera pada Tabel 4.

Tabel 3. Nilai kc Tanaman yang Digunakan pada Penelitian ini

Tanaman	Fase dan Waktu (hari)			Masa Tanam (hari)	Sumber Data
	Initial Season	Middle Season	Late Season		
Jagung Lokal	1,05 (80)	1,20 (60)	0,70 (40)	180	Allen <i>et al.</i> (1998)
Jagung Unggul	1,05 (40)	1,20 (54)	0,70 (26)	120	FAO (2001) dalam Aqil <i>et al.</i> (2008)

Pendugaan produksi jenis tanaman masing-masing LUT menggunakan model pendugaan persamaan regresi dari hasil penelitian sebelumnya (Tabel 4). Perhitungan dugaan produksi untuk LUT tanaman pangan didasarkan jumlah ATP rata-rata bulanan.

Tabel 4. Persamaan Regresi Pendugaan Produksi Berdasarkan LQ wa

Komoditas LUT	Persamaan Regresi	Sumber Data
Jagung	$Y = -7,639 + 1,437X - 0,008X^2; R^2 = 0,99$	Notohadiprawiro <i>et al.</i> (2006)

Keterangan: Y=produksi komoditas LUT (ton ha<sup>-1</sup>), X=air tersedia (mm)

Indeks LQ ketersediaan air dihitung berdasarkan persentase dari produksi tanaman berdasarkan model pendugaan produksi masing-masing LUT dengan tingkat produksi masing-masing pola LUT.

**b. Ketersediaan Hara (na)**

Penentuan LQ na dinilai dari pemenuhan kebutuhan hara yang dibutuhkan tanaman untuk potensi produksi lokal maupun Nasional atau setara kelas kesesuaian lahan sangat sesuai. Hara yang dibutuhkan tanaman berasal dari tanah dan pemupukan. Metode yang digunakan untuk menghitung kecukupan hara yang berasal dari tanah dan pemupukan, yaitu metode preskripsi (*prescription method*). Unsur hara yang digunakan dalam penetapan LQ ini pada semua LUT terdiri dari N, P dan K. Jumlah hara yang digunakan dihitung dari luasan satu hektar dengan kedalaman 30 cm. Perhitungan jumlah hara yang ditambahkan ke dalam tanah pada masing-masing LUT tergantung pada atribut teknologi pemupukan pada berbagai pola LUT, yaitu Pola A maka hara diduga dari ketersediaannya dalam tanah tanpa pemupukan, LUT pola B maka hara diduga dari tanah dan tambahan pemupukan anjuran dengan dosis penuh 100% dan LUT pola C, maka hara tersedia diduga dari jumlah hara tersedia dari tanah ditambah hara yang ditambahkan untuk memenuhi hara yang diperlukan tanaman untuk berproduksi setara tingkat nasional dengan metode preskripsi.

Efisiensi pemupukan didasarkan pada tekstur liat sebagaimana tekstur tanah dominan di daerah penelitian, yaitu N (40%), P (20%) dan K (60%) (Leiwakabessy dan Sutandi 2004). Persamaan pendugaan produksi komoditas masing-masing LUT dari hasil-hasil penelitian sebelumnya digunakan untuk menghubungkan jumlah hara tanah maupun pemupukan dengan produksi tanaman. Dosis pemupukan 100% anjuran pada masing-masing komoditas LUT tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Dosis Pemupukan Anjuran Masing-Masing Komoditas LUT

Komoditas LUT	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg ha <sup>-1</sup>	K <sub>2</sub> O	Bahan Organik
Jagung	150	100	120	5000

Rekomendasi pupuk anjuran jagung N (Witt 2007), PK (Syafuruddin *et al.* 2004)

Penetapan indeks LQ ini berdasarkan dugaan produksi komoditas menggunakan persamaan model pendugaan (Tabel 6) yang dipilih dari satu unsur hara yang nilai dugaan produksinya terendah berdasarkan Hukum Minimum Leibig. Hasil pendugaan tersebut

kemudian dicari persentasenya melalui perbandingan dengan tingkat produksi komoditas sesuai pola LUT untuk menetapkan indeks LQ ketersediaan hara.

Tabel 6. Persamaan Regresi Pendugaan Produksi Berdasarkan LQ na

Komoditas LUT	Unsur Hara	Persamaan Regresi	Sumber data
Jagung	N	$Y = 3,322 + 0,0504X - 0,0002X^2; R^2 = 0,99$	Sirappa (2003)
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	$Y = 2,276 + 0,0758X - 0,0003X^2; R^2 = 0,97$	Syarifuddin <i>et al.</i> (2004)
	K <sub>2</sub> O	$Y = 3,16 + 0,0537X - 0,0002X^2; R^2 = 0,99$	

Keterangan: Y=ton ha<sup>-1</sup>, X=kg ha<sup>-1</sup>

Analisis kesesuaian lahan berdasarkan kerangka kerja evaluasi lahan (FAO, 1976), sementara penetapan indeks lahan (IL) menggunakan metode parametrik berdasarkan dua LQ sebelumnya. Nilai IL dihitung berdasarkan metode indeks lahan akar kuadrat sebagaimana tersaji pada persamaan 4 (Khaidir 1986 dalam Sys *et al.* 1991) dan Tabel 7, yaitu:

$$I = Rmin [(A/100) \times (B/100)]^{1/2} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana: I = indeks lahan akar kuadrat; Rmin = rating LQ minimum; A, B = rating LQ lainnya selain rating LQ minimum.

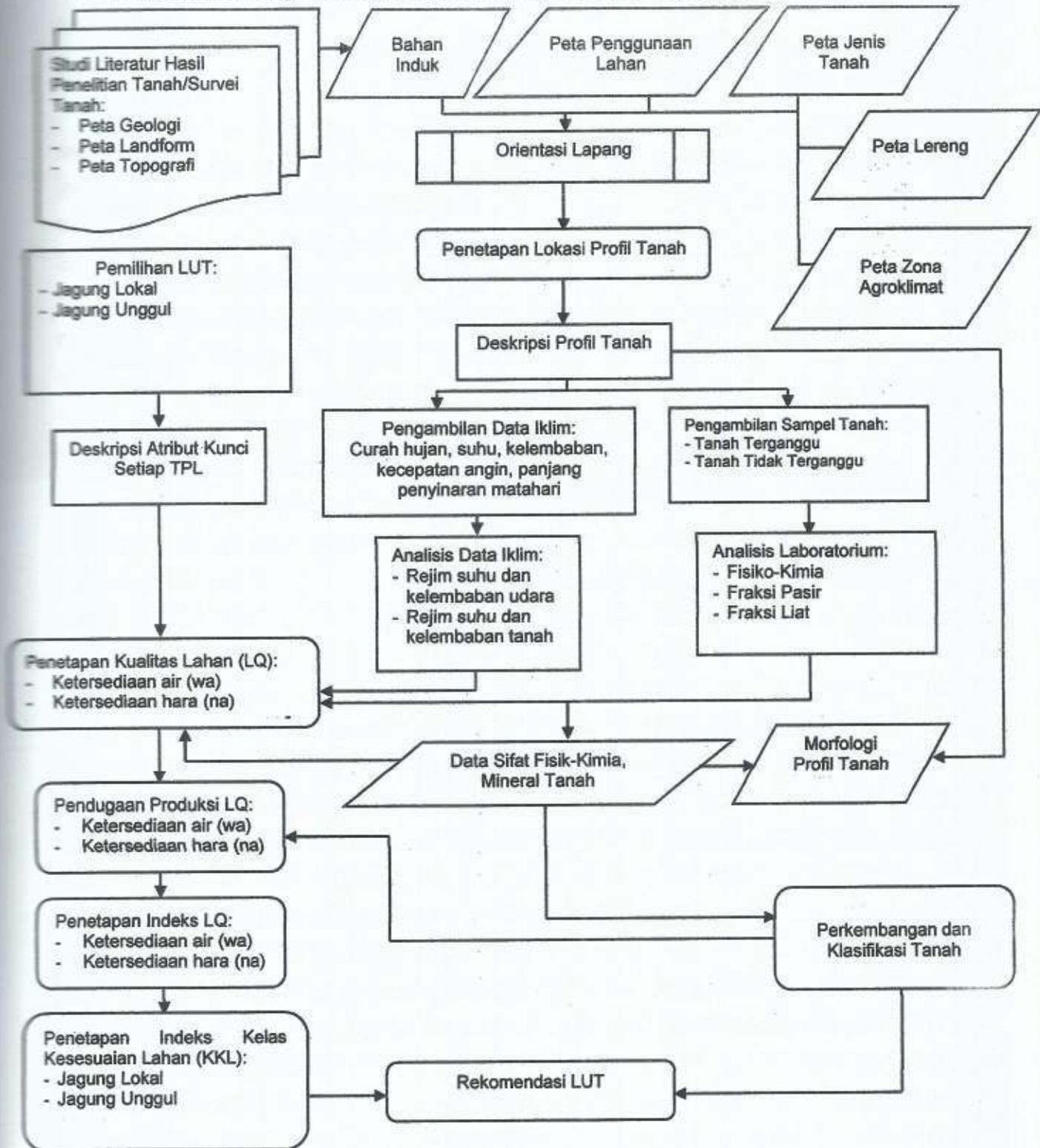
Tabel 7. Kelas Kesesuaian Lahan Berdasarkan Indeks lahan

Indeks Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan	Keterangan
100-75	S1	Sangat Sesuai
75-50	S2	Agak Sesuai
50-25	S3	Sesuai marginal
0-25	N	Tidak Sesuai

Sumber: Sys *et al.* (1991)

## Diagram Alir Penelitian

Secara umum, diagram alir penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

## BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Karakteristik Lahan sebagai Dasar Pengelolaan Lahan Kering Berkelanjutan

#### 5.1.1 Sifat Morfologi dan Fisika Tanah

Data morfologi dan sifat fisik tanah yang diteliti disajikan pada Lampiran 1 dan sebagian tertera pada Tabel 8. Di samping itu, sebaran warna matriks pedon berdasarkan toposekuen dan lanskap disajikan pada Gambar 3 dan 4. Semua pedon lahan kering tersebar pada tiga toposekuen, yaitu lereng bawah, tengah dan lereng atas dengan kemiringan lereng masing-masing secara berturut-turut 16%, 22% dan 25%. Horison permukaan yang terbentuk pada pedon-pedon yang diamati telah mendapat pengaruh pengolahan tanah yang relatif dangkal ( $A_p$ ) hingga mencapai  $\geq 15$  cm. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan kemiringan lereng, terutama pada lereng 16% dan menggunakan alat bantu pengolah tanah berupa bajak sapi dan cangkul yang tingkat kedalamannya tidak konsisten. Sedangkan pada pedon yang berada pada kemiringan lereng 22% dan 25% hanya menggunakan cangkul.

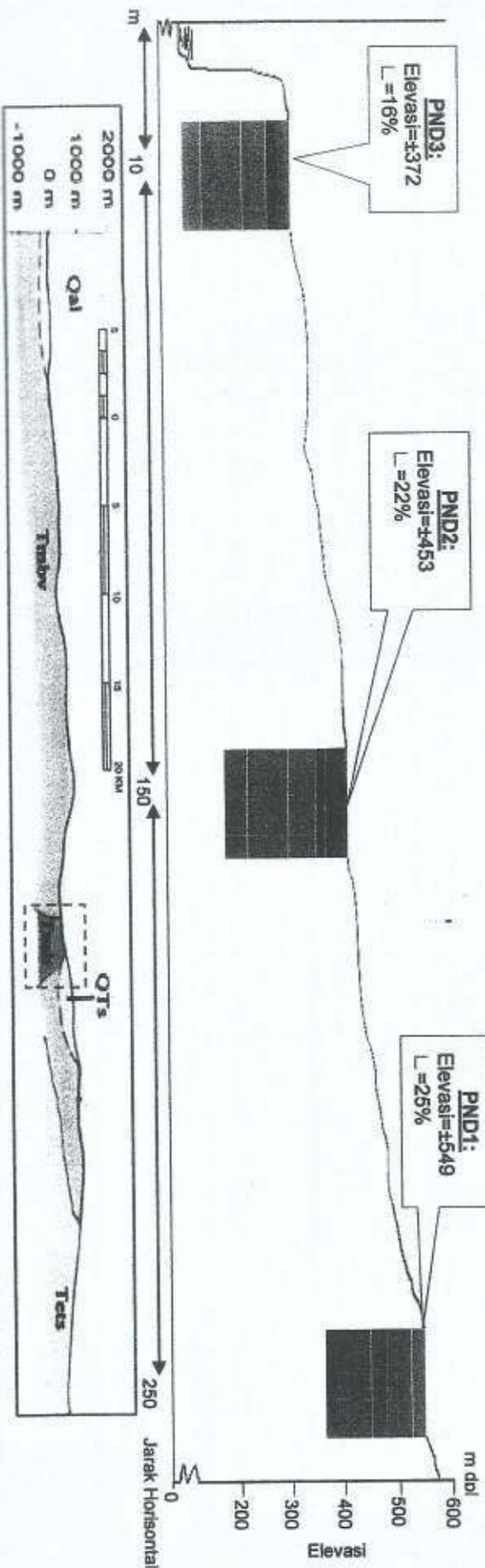
Semua pedon lahan kering telah berkembang yang dicirikan oleh adanya strukturisasi (horizon B). Warna matriks tanah tergolong *berhue* 7,5 YR. pada pedon lereng atas (PND1) semakin dalam semakin gelap dengan mulai dari kroma 8 dari atas hingga 63 cm dengan kroma 6. Hal ini menunjukkan intensitas pencucian bahan yang cukup tinggi, terutama pencucian bahan organik. Sementara untuk pedon pada lereng tengah dan bawah (PND2 dan PND3) justru sebaliknya, semakin ke bawah lapisan semakin terang. Kondisi ini menunjukkan bahwa terjadi penimbunan bahan pada lapisan di atasnya. Nilai kroma yang ditunjukkan dari lapisan permukaan  $>3$  hingga lapisan bawah ( $\geq 80$  cm) dengan kroma 8. Karatan tidak dijumpai baik pada lapisan permukaan dan maupun lapisan ke bawahnya yang mengindikasikan baiknya drainase tanah atau infiltrasi sangat cepat (Tabel 9 dan Gambar 6). Warna matriks tanah menunjukkan bahwa solum tanah telah berkembang dengan baik dan memberikan petunjuk telah terjadi pelapukan yang cukup tinggi.

Pada pedon lahan kering yang berada pada lereng atas dan tengah (PND1 dan PND2) intensif mengalami eluviasi, terutama liat yang ditunjukkan oleh peningkatan persentase liat dari lapisan permukaan ke lapisan dibawahnya. Sementara pedon pada lereng bawah justru mengalami proses iluviasi, tetapi polanya tidak beraturan. Hal ini cukup beralasan karena disamping proses sedimentasi dari daerah atasnya, juga landform pedon ini yang merupakan teras sungai, sehingga pengaruh pengendapan banjir sungai juga sangat dimungkinkan.

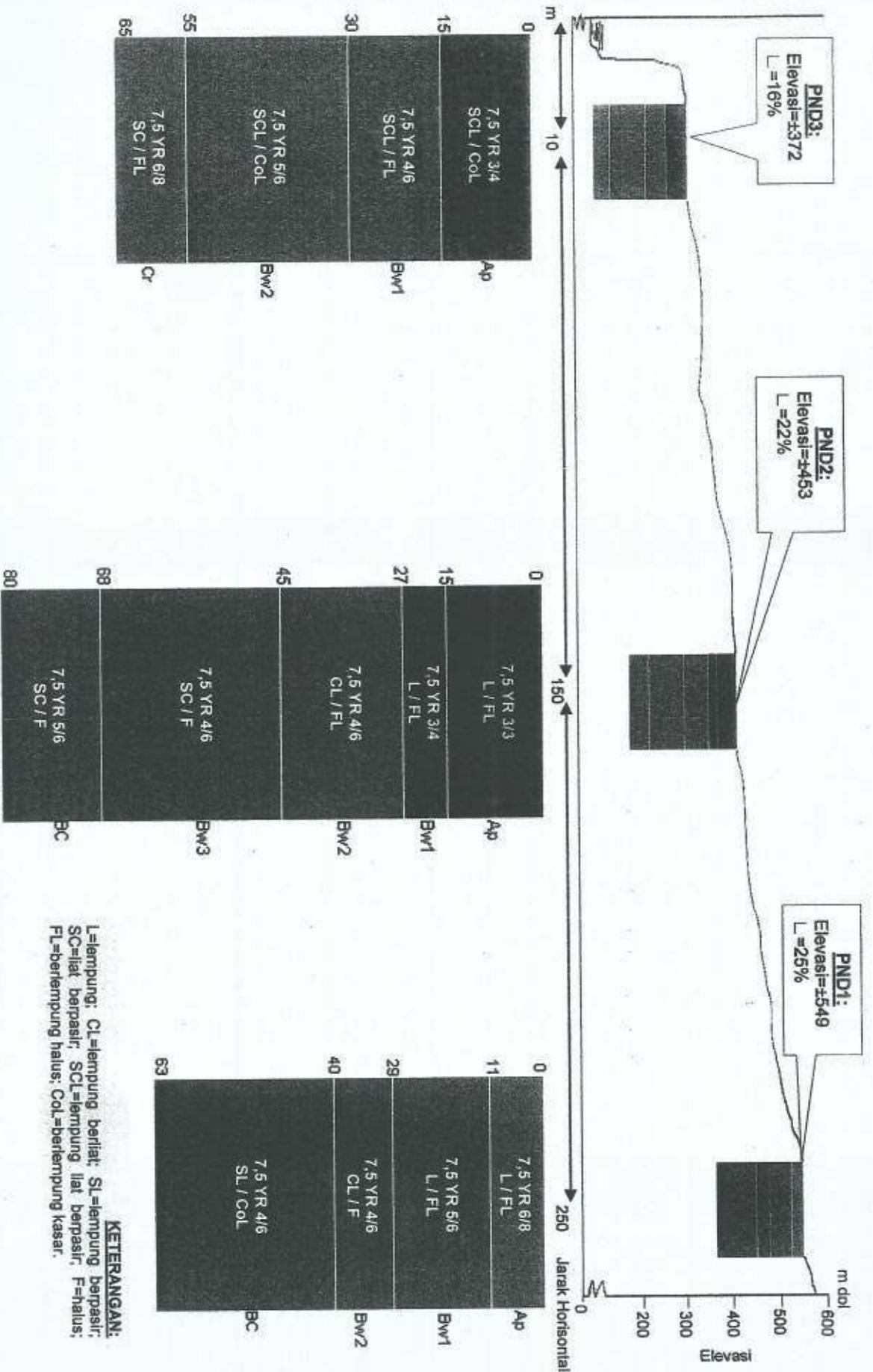
Tabel 8. Sifat Morfologi dan Fisik Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Horison	Kedalaman (cm)	Warna Lembab	Matriks	Batas	Struktur	Konsistensi	Tekstur (%)			Kelas Tekstur	Kelas Ukuran Butir
							Pasir	Debu	Liat		
<b>PND1</b>											
Ap	0-11	7,5 YR 6/8		cs	1 fab	ss	45	30	25	Lempung	Berlempung Halus
Bw1	11-29	7,5 YR 5/6		gs	1 fab	ss	47	35	27	Lempung	Berlempung Halus
Bw2	29-40	7,5 YR 4/6		ds	1 m ab	ss	29	34	37	Lempung Berliat	Halus
BC	63	7,5 YR 4/6		cw	1 c p	so	52	36	12	Lempung Berpasir	Berlempung Kasar
<b>PND2</b>											
Ap	0-15	7,5 YR 3/3		gs	1 fab	s	40	33	27	Lempung	Berlempung Halus
Bw1	15-27	7,5 YR 3/4		cs	1 fab	s	43	35	22	Lempung	Berlempung Halus
Bw2	27-45	7,5 YR 4/6		ds	1 fab	s	30	34	36	Lempung Berliat	Berlempung Halus
Bw3	45-68	7,5 YR 4/6		cw	1 fab	s	47	15	38	Liat Berpasir	Halus
BC	68-80	7,5 YR 5/6		ds	0	vs	50	12	38	Liat Berpasir	Halus
<b>PND3</b>											
Ap	0-15	7,5 YR 3/4		as	1 fab	ss	55	26	19	Lempung Liat Berpasir	Berlempung Kasar
Bw1	15-30	7,5 YR 4/6		aw	1 fab	s	57	22	21	Lempung Liat Berpasir	Berlempung Halus
Bw2	30-55	7,5 YR 5/6		dw	1 fab	vs	56	26	18	Lempung Liat Berpasir	Berlempung Kasar
Cr	65	7,5 YR 6/8		dw	3 c p	so	60	3	37	Liat Berpasir	Berlempung Halus

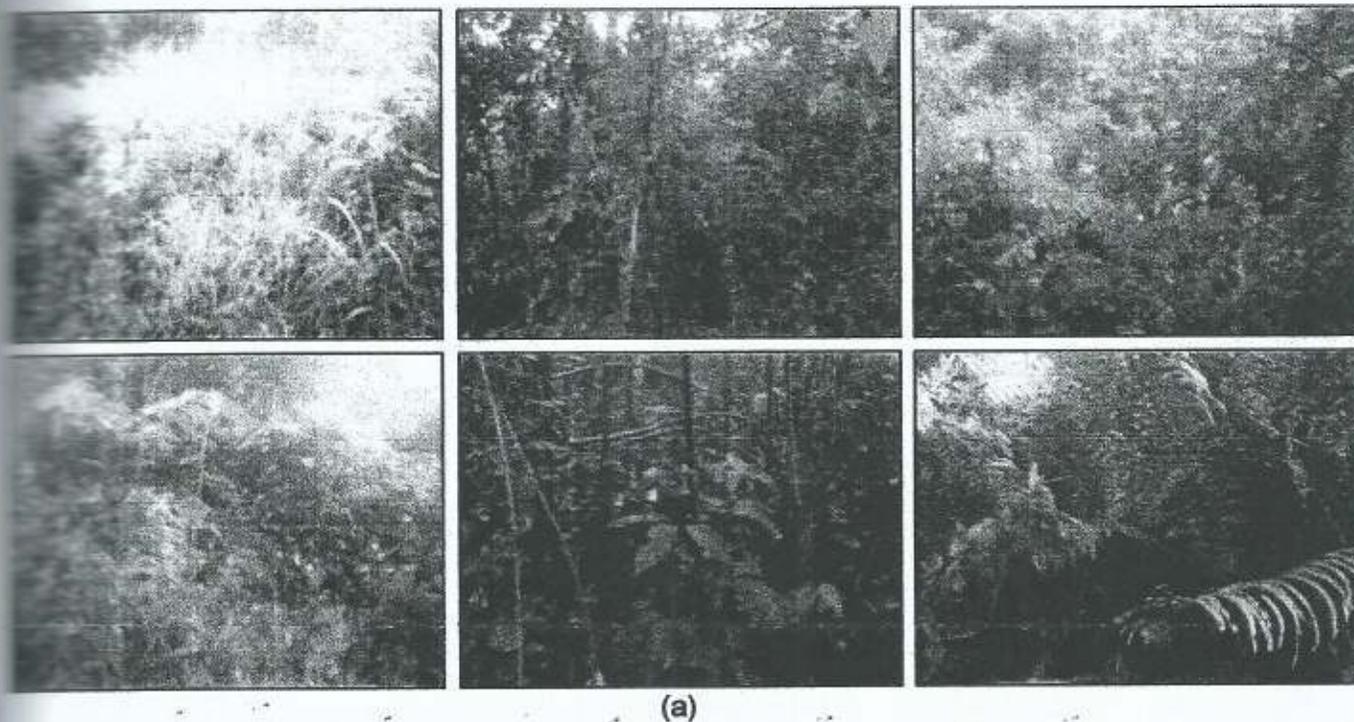
Keterangan: cs=jelas rata; gs=berangsur rata; ds=baur nyata; cw=jelas berombak; aw=nyata berombak; as=nyata rata; f=halus, m=sedang, c=kasar; ab=gumpal, p=prismatik; vs=sangat lekat; ss=agak lekat; so=tidak lekat; s=lekat.



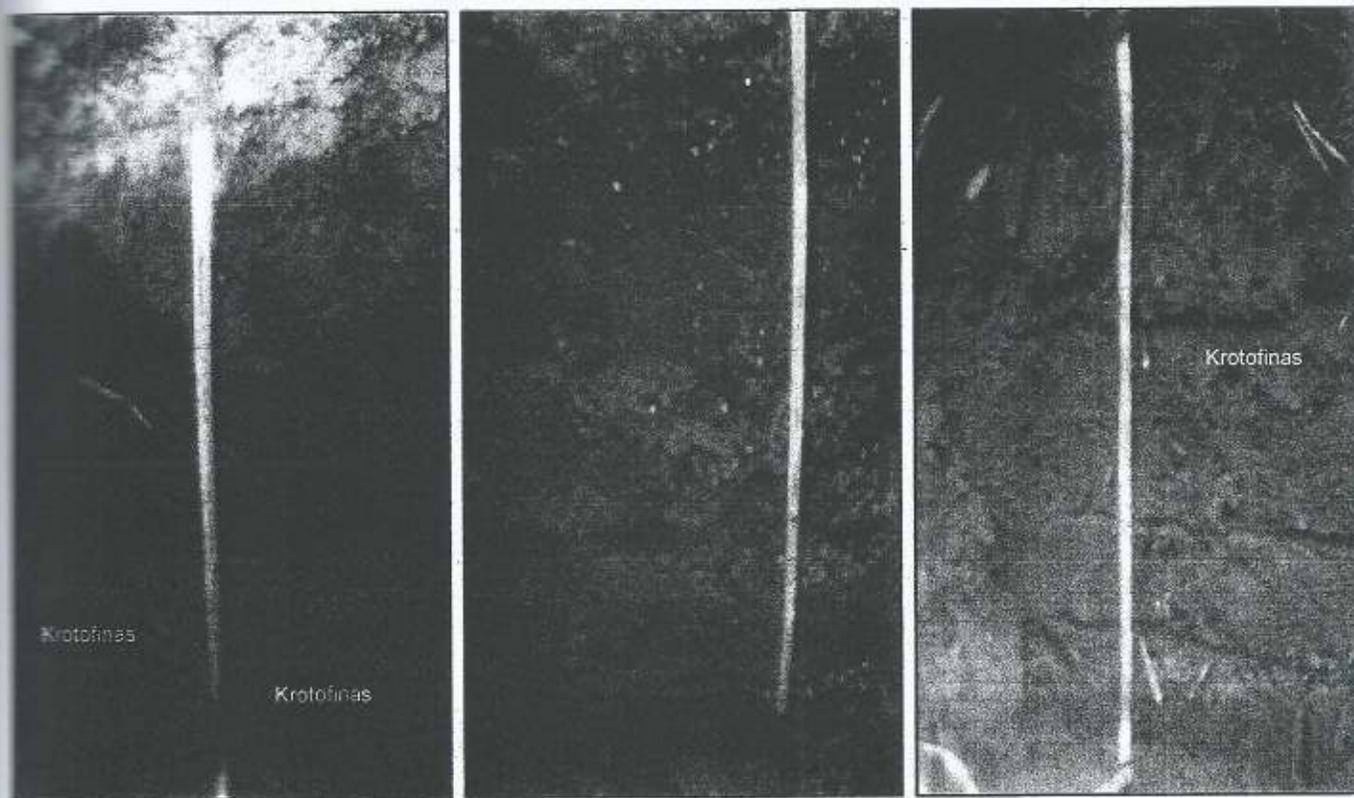
Gambar 3. (a) Lokasi dan Posisi Relief setiap Pedon Perwakilan dalam Toposekuen dan (b) Profil Formasi Geologinya



Gambar 4. Sebaran Warna Matrike, Tekstur dan Besar Butir Pedon Berdasarkan Toposekuen di Kebun Percobaan Dulamayo



(a)

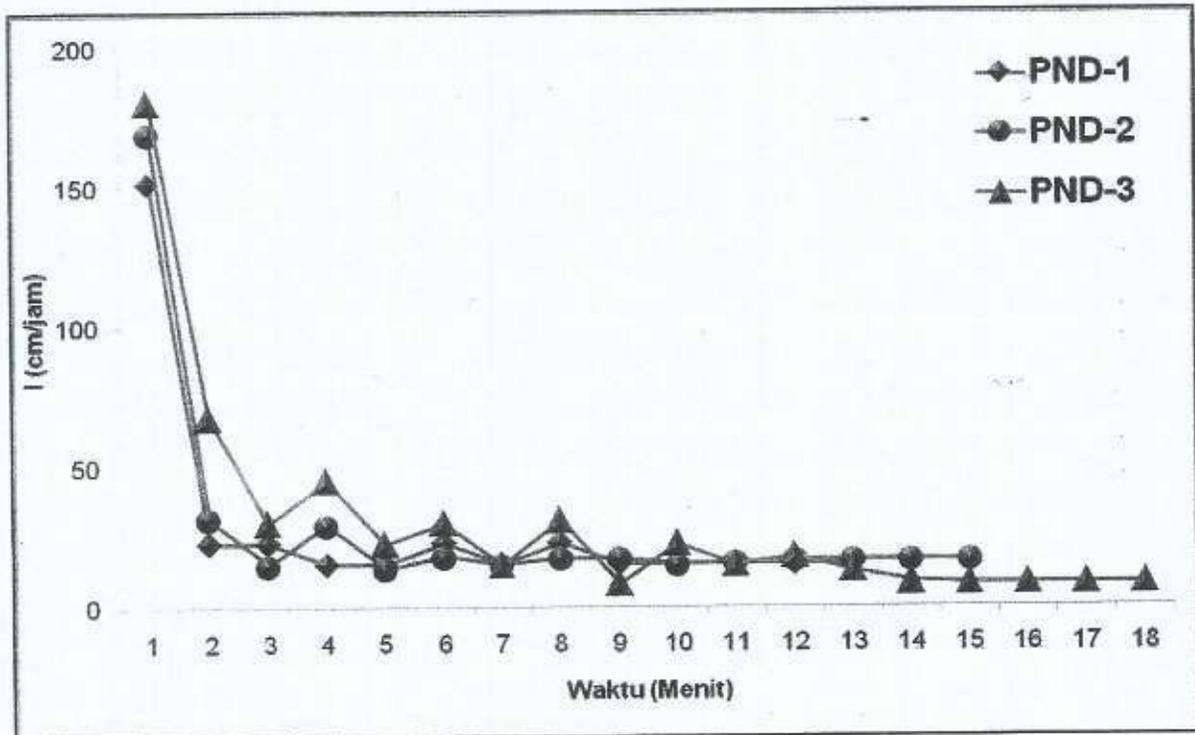


(b)

Gambar 5. Lanskap dan Profil Pedon PND di Kebun Percobaan Dulamayo Desa Dulamayo Selatan Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo

Tabel 9. Laju Infiltrasi di Kebun Percobaan Dulamayo

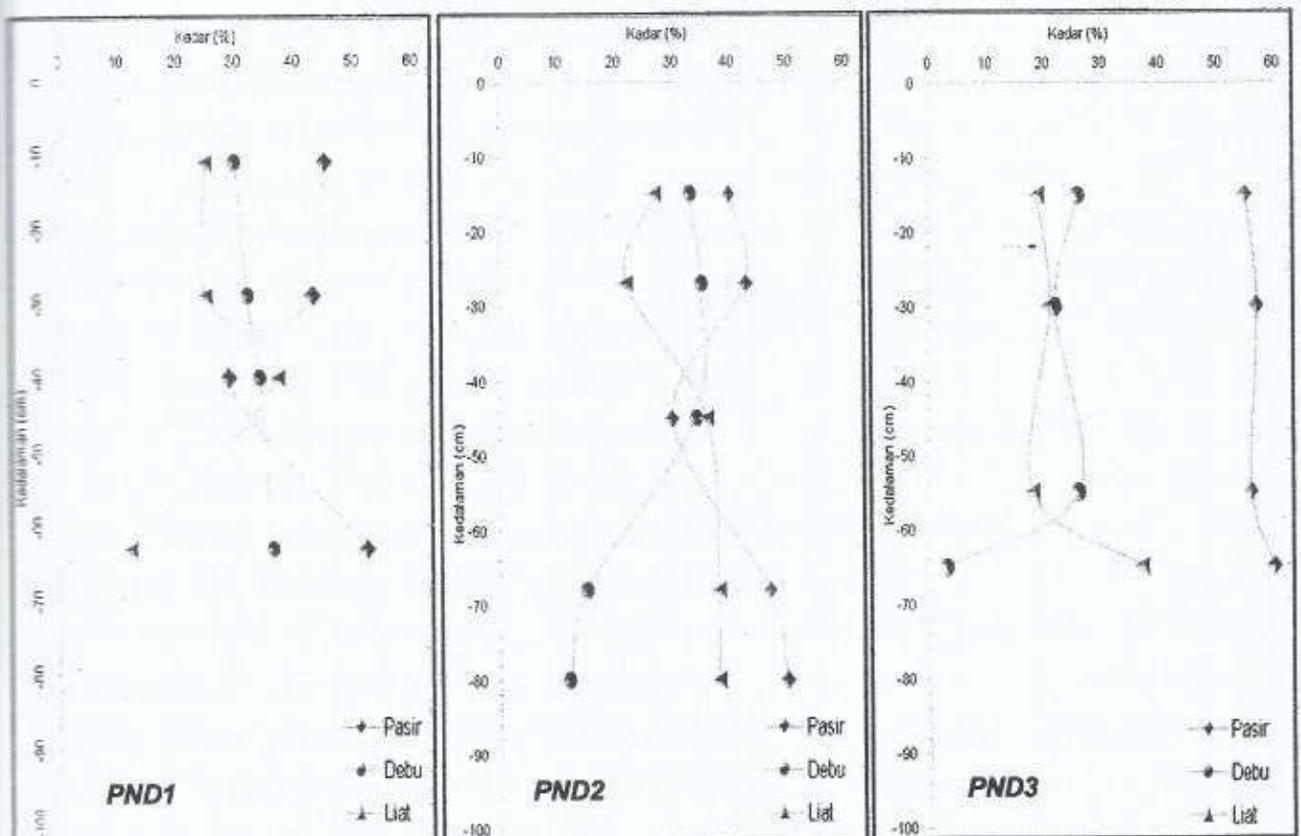
Waktu (menit)	I (cm/jam)		
	PND1	PND2	PND3
1'	150.9554	168.3153	180.3917
2'	22.64331	31.70064	67.92994
3'	22.64331	15.09554	30.19108
4'	15.09554	29.43631	45.28662
5'	15.09554	13.58599	22.64331
6'	22.64331	18.11465	30.19108
7'	15.09554	15.09554	15.09554
8'	22.64331	17.35987	30.94586
9'	15.09554	17.35987	8.302548
10'	15.09554	15.09554	22.64331
11'	15.09554	15.85032	15.09554
12'	15.09554	16.6051	18.11465
13'	15.09554	16.6051	12.83121
14'		16.6051	9.057325
15'		16.6051	8.302548
16'			8.302548
17'			8.302548
18'			8.302548
I terkoreksi (I=Q/A)	27.86869	28.22866	30.107218
n	13	15	18
$\bar{A}$	27.86869	28.22866	30.10722
STDEV	37.15372	39.09862	40.63600
Min	15.09554	13.58599	8.302548
Max	150.9554	168.3153	180.3917
Kriteria Kapasitas Infiltrasi	Sangat Cepat	Sangat Cepat	Sangat Cepat



Gambar 6. Proses Infiltrasi pada Lahan di Kebun Percobaan Dulamayo

Batas antara horison permukaan (Ap) dan horison Bw pada semua pedon yang diteliti bervariasi, yaitu jelas, nyata, berangsur dan baur dengan topografi permukaan rata sampai berombak. Namun, lebih dominan topografi permukaannya rata. Sedangkan batas horison antara horison Bw dan BC terlihat juga baur sampai jelas dengan topografi permukaan keseluruhan rata.

Tekstur pedon lahan kering didominasi oleh lempung. Pada horison-horison bagian atas pada umumnya lebih halus dibanding horison bagian bawah. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi proses eluviasi dan iluviasi (liksiviasi) liat halus, walaupun masih lemah dan setiap pedon belum dijumpai adanya selaput liat (*clay skins*), tetapi belum sampai terbentuk horison argilik. Pengangkutan lain proses ini belum begitu penting. Umumnya sebaran fraksi liat dalam solum pada pedon lereng atas dan bawah relatif beraturan yang menunjukkan sifat dari zona pencucian. Sedangkan pedon pada lereng bawah menunjukkan pola tidak beraturan atau naik turun sesuai kedalaman. Hal ini merupakan salah satu sifat dari bahan endapan. Kondisi tersebut sesuai dengan formasi geologinya yang termasuk formasi Diorit Bone (Apani dan Bachri 1997). Sebaran fraksi debu dan pasir pada semua pedon juga menunjukkan pola yang tidak beraturan (Gambar 7).



Gambar 7. Sebaran Spasial Tekstur Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Struktur tanah semua horison permukaan dan horison bagian bawah pada setiap pedon telah memiliki struktur. Ukuran struktur mulai dari halus, sedang sampai kasar dengan tingkat perkembangan belum berkembang lemah sampai kuat. Pada semua pedon lebih didominasi oleh struktur gumpal, tetapi pada lapisan terbawah terdapat struktur prismatic dan columnar. Beragamnya struktur tanah ini dipengaruhi oleh kadar liat pada masing-masing pedon. Menurut Rachim (1994), liat cenderung membentuk struktur gumpal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Chesters *et al.* (1957) sebelumnya bahwa salah satu agen penyemen terpenting sebagai penunjang agregasi adalah koloid liat. Pengaruh liat sebagai agen penyemen terlihat jelas pada semua pedon yang mempunyai struktur gumpal.

Variasi struktur tanah, baik antar horison, antar pedon dan antar lokasi berpengaruh pada konsistensi tanah dalam keadaan basah. Pada semua pedon konsistensi tanahnya hampir sama, yaitu agak lekat, lekat sampai sangat lekat. Konsistensi tanah di semua horison yang demikian erat kaitannya dengan kadar liat sebagai agen pengikat struktur (Chesters *et al.* 1957). Hal ini didukung oleh pernyataan Rachim (2007) yang menyatakan bahwa tanah yang berkadar liat tinggi cenderung mempunyai konsistensi lekat dan plastis.

#### **5.1.2 Sifat Kimia dan Mineralogi Tanah**

Analisis sifat kimia tanah dalam penelitian ini mengacu pada penciri klasifikasi dan indikator kesuburan tanah serta sebagai bahan interpretasi dalam penilaian kesesuaian lahan. Hasil analisis sifat kimia tanah juga membantu mengetahui proses pedogenesis yang terjadi. Penilaian sifat kimia tanah didasarkan pada kriteria Staf Peneliti Pusat Penelitian Tanah (1983), sebagaimana disajikan pada Lampiran 4. Hasil analisis sifat kimia pedon perwakilan sebagian disajikan pada pada Tabel 10.

Reaksi tanah yang diteliti umumnya masam sangat kuat sampai agak masam, atau mulai pH >4,16-<6,28 (Soil Survey Division Staff 1993). Hal ini menunjukkan bahwa daerah penelitian merupakan vulkan tua masam, sebagaimana ditunjukkan oleh formasi geologi. Dalam hal ini, daerah penelitian merupakan tempat pencucian basa dan lebih tampak pada tanah yang berdrainase baik. Perbedaan yang menonjol adalah nilai pH pedon lereng atas dan bawah (PND1 dan PND3) lebih rendah dari pedon lereng tengah (PND2). Hal ini menunjukkan pencucian lebih intensif pada lereng atas jika terjadi hujan karena drainase lebih baik. Selain itu, nilai pH tanah ini juga erat kaitannya dengan kadar C-Organik pada masing-masing pedon. Relatif tingginya nilai pH tanah pada pedon lereng tengah disebabkan kadar C-Organik yang cukup tinggi pada lapisan permukaan pedon tersebut.

Tabel 10. Sifat Kimia Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pedon	Kedalaman (cm)	pH(1:5)		Bahan Organik		Eks. HCl 25 %		Bray I		Ekstrak Amonium asetat (CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> ) 1 M pH 7		Eks. KCl 1 M						
		H <sub>2</sub> O	KCl	C	N	C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	Ca	Mg	Na	Jumlah	KTK	KB	Al	H
Hasil analisis dihitung berdasarkan contoh tanah kering 105°C																		
mg/kg																		
cmol(+)/kg																		
%																		
cmol(+)/kg																		
PND1 <sub>1</sub>	0-11	5,46	4,51	1,23	0,13	10	154	42	4,27	0,06	8,51	5,79	0,14	14,50	13,53	>100	-	0,04
PND1 <sub>2</sub>	29-40	5,44	4,57	0,54	0,06	9	86	22	1,05	0,17	11,24	7,14	0,10	18,66	16,72	>100	-	0,04
PND2 <sub>1</sub>	0-15	6,28	5,53	1,85	0,22	9	170	413	5,57	0,48	15,04	4,36	0,05	19,93	16,90	>100	-	0,06
PND2 <sub>2</sub>	27-45	5,93	4,54	0,47	0,06	7	89	100	1,05	0,15	9,83	4,97	0,06	15,02	15,64	96	0,06	0,04
PND3 <sub>1</sub>	0-15	4,54	3,73	1,32	0,09	14	855	305	4,21	0,21	4,83	2,21	0,06	7,32	13,85	53	3,70	0,05
PND3 <sub>2</sub>	30-55	4,16	3,66	0,67	0,06	10	836	210	1,32	0,15	4,56	1,64	0,05	6,40	14,88	43	5,91	0,04

- = tidak terukur

Tabel 11. Mineral Fraksi Pasir di Kebun Percobaan Dulamayo

Fraksi	Pedon/Symbol		Horison/Kedalaman		Fraksi	
	PND1 <sub>1</sub> /Ap (0-11 cm)	PND1 <sub>2</sub> /Bw2 (29-40 cm)	PND2 <sub>1</sub> /Ap (0-15 cm)	PND2 <sub>2</sub> /Bw2 (27-45 cm)	PND3 <sub>1</sub> /Ap (0-15 cm)	PND3 <sub>2</sub> /Bw2 (30-55 cm)
Opak	8	11	30	7	3	8
Zirkon	-	1	Sp	Sp	Sp	Sp
Kuarsa keruh	27	23	33	33	45	42
Kuarsa bening	2	3	5	6	5	5
Limorit	3	3	1	1	-	Sp
Lapukan mineral	8	3	1	1	Sp	1
Fragmen batuan	33	32	1	1	1	5
<b>Σ mineral sukar lapuk (MSL)</b>	<b>81</b>	<b>78</b>	<b>70</b>	<b>48</b>	<b>54</b>	<b>61</b>
Albit	2	4	2	Sp	4	5
Labradorit	1	Sp	Sp	-	1	2
Bitowrit	1	Sp	Sp	-	1	1
Anortit	2	4	4	1	Sp	-
Orthoklas	Sp	2	Sp	2	2	10
Sandrin	Sp	4	5	2	Sp	2
Hornblende hijau	-	Sp	Sp	-	-	Sp
Hornblende coklat	2	Sp	Sp	-	1	Sp
Augit	1	1	Sp	-	1	1
Hiperstin	1	1	1	-	1	1
Garnet	Sp	12	19	47	34	16
Epidot	11	Sp	19	47	34	16
Rutil+Anatas	Sp	Sp	19	47	34	16
<b>Σ mineral mudah lapuk (MML)</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>52</b>	<b>46</b>	<b>39</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Rasio MML/MSL</b>	<b>0,23</b>	<b>0,32</b>	<b>0,43</b>	<b>1,08</b>	<b>0,85</b>	<b>0,64</b>

Keterangan: Sp = Sporadi, mineral ada (hadir), tetapi dalam jumlah sangat sedikit - jarang (< 1%); - = tidak ditemukan

Selisih nilai pH KCl dan pH H<sub>2</sub>O ( $\Delta$ pH) semua pedon yang diteliti mempunyai pH negatif. Hal ini berarti bahwa semua pedon yang diteliti bermuatan bersih negatif (Uehara dan Gilman 1981). Lebih lanjut Suharta (2007) melaporkan bahwa nilai pH KCl yang lebih rendah dari pH H<sub>2</sub>O menunjukkan tanah-tanah ini didominasi oleh mineral liat bermuatan negatif. Jika dihubungkan dengan jenis mineral liat, maka fenomena tersebut bersesuaian. Hasil analisis mineral liat (Tabel 12), menunjukkan mineral yang dominan adalah kaolinit yang merupakan tipe liat 1 : 1 dan muatannya sangat tergantung pH (*pH dependent charge*). Muatan kaolinit hanya ada pada patahan-patahan dan bila pH naik maka muatannya naik pula. Sedangkan apabila pH turun maka muatan negatif juga menurun. Rendahnya pH tanah ini juga menyebabkan muatan bersih negatif terhadap kaolinit dan illit. Hal ini disebabkan kaolinit muatannya sangat tergantung pH tanah. Semakin rendah pH, maka muatannya semakin tinggi pula. Menurut Dixon (1989), kaolinit mempunyai muatan bersih negatif walaupun sangat rendah. Nilai pH tanah yang masam sangat kuat sampai agak masam merupakan petunjuk bahwa tanah ini telah mengalami pelapukan cukup lanjut. Hal ini disebabkan karena intensifnya pencucian, sehingga basa masih tinggi dan kompleks jerapan didominasi oleh ion H<sup>+</sup>.

Menurut Tisdale dan Nelson (1975); Soepardi (1983) dan Tan (1998) bahwa bahan organik adalah salah satu sumber kemasaman dalam tanah. Senyawa tersebut dapat mempengaruhi pH melalui pembentukan asam organik, atau gugus fungsional yang seperti karboksil dan fenol. Rachim (1994) menyatakan bahwa pengaruh bahan organik akan cukup jelas di permukaan tanah karena pada bagian ini bahan organik terakumulasi. Sementara, basa pada kompleks jerapan liat akan mempengaruhi ion H<sup>+</sup> dan Al<sup>3+</sup> dalam larutan tanah, sehingga konsentrasi antara keduanya akan mempunyai hubungan terbalik. Hal ini tampak pada pedon lahan kering ini, dimana semakin tinggi jumlah basa-dd, maka semakin rendah H-dd dan Al-dd. Lebih lanjut dikatakannya bahwa basa-basa dipermukaan tanah mengalami perubahan karena tiga hal, yaitu pencucian alamiah, diserap tanaman dan manipulasi manusia. Dua hal pertama menyebabkan berkurangnya basa-basa dipermukaan atau bagian teratas dan meningkat ke bagian bawah solum dan hal yang terakhir dapat meningkatkan basa-basa terutama di lapisan olah.

Karbon organik (C-Organik) merupakan indikator penentu banyak sedikitnya bahan organik di dalam tanah. Tabel 10 menunjukkan bahwa hampir sebagian besar pedon mempunyai kandungan C-organik relatif rendah (>1,0%-<2,0%). Pada horison permukaan semua pedon masih ditemukan kandungan C-organik yang rendah (1,0-2,0%). Pola sebaran C-organik pada umumnya cenderung tinggi di permukaan, dan menurun secara

drastis pada horison B, sebagaimana pola yang dilaporkan Prasetyo (2007). Hal ini merupakan pola umum tanah yang telah berkembang. Secara umum, tanah-tanah yang mengandung liat 1 : 1 dominan mengandung C-organik yang rendah pula. Hal ini juga merupakan ciri tanah tersebut (Dudal dan Soepraptohardjo 1957; Soepraptohardjo 1961). Kandungan C-organik yang relatif tinggi di permukaan mencirikan aktivitas bahan yang lebih intensif dibanding bagian bawah.

Basa-dd pada semua pedon yang diteliti (Tabel 10) menunjukkan bahwa basa yang dominan adalah kalsium (Ca-dd) sebanyak 4,56-15,74 me 100 g<sup>-1</sup> dan tergolong rendah sampai sangat tinggi. Dominasi Ca dan Mg dalam suatu tanah merupakan salah satu ciri dari tanah-tanah yang berkembang dari bahan vulkan (Prasetyo *et al.* 2005). Berdasarkan jumlahnya, maka basa-dd dapat disajikan sesuai deret: Ca>Mg>K>Na. Rendah sampai tingginya basa-dd disebabkan oleh tingkat pencucian basa-basa yang tinggi mengingat tekstur tanah dominan halus, bahan induk yang miskin sumber hara. Tabel 11 dan Lampiran 2 menunjukkan bahwa fraksi pasir di semua pedon memiliki hornblende (hijau dan coklat), dan hiperstin yang merupakan sumber Ca dan Mg. menurut Mohr *et al.* (1972), sumber Ca dalam tanah diantaranya augit dan hiperstin (19-25% CaO), dan sumber Mg adalah augit dan hornblende (2-25% MgO). Dijumpai juga mineral epidot dan labradorit yang termasuk kelompok plagioklas juga merupakan sumber Ca dalam tanah (Huang 1989).

Kapasitas tukar kation (KTK) untuk semua pedon lahan kering ini tergolong rendah (Tabel 10). Beberapa faktor yang mempengaruhi KTK diantaranya adalah bahan organik dan jenis mineral liat (Prasetyo *et al.* 2007). Semua pedon mempunyai kadar C-organik yang rendah, sehingga yang paling berpengaruh terhadap KTK adalah jenis mineral, terutama kaolinit, dan illit (Tabel 12). Diantara ke tiga pedon lahan kering, hanya pedon PND3 yang mempunyai nilai KTK paling rendah (14,36 me 100 g<sup>-1</sup>). Sedangkan pedon yang paling tinggi adalah PND2 sebesar 16,27 me 100 g<sup>-1</sup> yang masih tergolong rendah.

Penurunan nilai KTK tanah dari horison permukaan umumnya berhubungan dengan derajat pelapukan antara lapisan atas dan lapisan bawah yang diawali dengan penurunan pH tanah, sebagaimana terjadi pada pedon PND1 dan PND3. Kaolinit adalah mineral liat 1:1 yang mempunyai nilai KTK sangat rendah. Carrol (1959) dalam Birkeland (1974) menyatakan bahwa nilai KTK mineral illit berkisar antara 3-15 me 100 g<sup>-1</sup>. Pada kondisi pH rendah, maka KTK akan menurun dan terbentuk kaolinit yang mempunyai KTK sangat rendah. Menurut Lim *et al.* (1980), nilai KTK kaolinit murni antara 0-1 me 100 g<sup>-1</sup>. Sedangkan KTK kaolinit dari tanah berkisar antara 1.2-12.5 me 100 g<sup>-1</sup> (Briendly *et al.* 1986); (Prasetyo dan Gilkes 1997).

Nilai KTK tanah berpengaruh pada potensi kejenuhan basa (KB). KB merupakan salah satu indikator kesuburan tanah, selain basa-basa dapat ditukar (basa-dd), KTK,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  dan C-organik (Staf Pusat Penelitian Tanah 1983). Pedon pada lereng atas dan tengah menunjukkan dominasi KB yang sangat tinggi. Sedangkan pedon pada lereng bawah justru hanya sedang saja. Kondisi ini terjadi karena jumlah basa-dd lebih besar dari KTK tanah untuk nilai KB sangat tinggi untuk pedon PND1 dan PND2, sementara jika jumlah basa lebih kecil dari KTK tanah, maka KB cenderung lebih rendah, walaupun masih tergolong sedang untuk pedon PND3. Kemungkinan lain adalah pengekstrak yang digunakan, yakni amonium asetat ( $NH_4OAc$ ) pada pH 7,0 mampu melarutkan basa-basa, sehingga jumlah basa semakin banyak. Padahal kemungkinan kondisi aktual jumlah basa tidak demikian adanya.

Kadar  $P_2O_5$  tanah yang diekstrak dengan HCl 25% (P potensial) tergolong sangat tinggi, sementara yang diekstrak dengan metode Bray 1 (P tersedia/aktual) menunjukkan kecenderungan sangat rendah. Hal ini diduga karena P terfiksasi kuat oleh hidrousoksida Al dan Fe yang sangat tergantung pH. Selain itu juga, karena terfiksasi kuat oleh mineral aluminosilikat tipe 1 : 1 dalam hal ini kaolinit (dominan). Fiksasi ini terjadi karena kaolinit mempunyai muatan negatif tergantung pH dan tingginya oksida hidrat (Al dan Fe) pada kaolinit, sehingga mempunyai kapasitas fiksasi P yang tinggi. Kemungkinan lain juga adalah P terfiksasi oleh bahan organik karena terbentuk kompleks yang akan membentuk tapak P yang baru. Kondisi ini sangat mempengaruhi status kesuburan tanah nantinya.

Kadar  $K_2O$  tanah yang diekstrak dengan HCl 25% (K Potensial) tergolong tinggi sampai sangat tinggi. Tingginya kadar  $K_2O$  ini diduga disebabkan oleh cukup tersedianya mineral sumber K dalam tanah (Tabel 11), seperti orthoklas dan sanidin. Sedangkan K-dd tergolong sangat rendah sampai sedang. Hal ini diduga karena K tersebut terfiksasi dalam kisi Kristal mineral liat tipe 2 : 1 dari golongan mineral vermikulit. Selain itu, diduga karena pengaruh pH tanah sebab pada pH masam dengan kadar  $Al^{3+}$  atau hidroksi-Al yang rendah menyebabkan fiksasi K akan meningkat. Hal lain yang juga menarik adalah pengeringan atau musim kering dapat meningkatkan daya fiksasi K sebab K terjerap kuat dalam kisi Kristal mineral liat tipe 2 : 1, sehingga ketersediaannya dalam tanah menurun. Mengacu pada nilai KTK,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , jumlah basa dan KB, tanah yang diteliti menunjukkan tingkat kesuburan yang rendah. Nilai-nilai tersebut mencirikan tanah yang sudah tua. Hal ini sesuai dengan umur bahan induk Diorit pada Miosen Tersier Akhir.

Mineral fraksi pasir membantu mengetahui komposisi dan cadangan mineral yang ada dan menduga jenis bahan induk tanah (Prasetyo 1990; Hardjowigeno 1993; Rachim 2007). Hasil analisis mineral fraksi pasir pada pedon lahan kering perwakilan disajikan pada Tabel 11.

Khusus untuk mineral yang jumlah persentasenya sedikit (sp) tidak dibahas karena sifatnya kualitatif. Pada semua pedon umumnya telah banyak kehilangan mineral mudah lapuk (MML) yang ditunjukkan oleh persentasenya <60%. Mineral fraksi pasir pada pedon yang terletak di lereng atas relatif telah mengalami pelapukan lebih intensif dibandingkan pedon yang terletak di lereng tengah dan bawah karena dominasi MSL (mineral sukar lapuk), terutama opak, kuarsa dan fragmen batuan.

Tingkat pelapukan dapat juga dilihat dari nisbah MML/MSL (Birkeland 1974; Hardjowogono 1993), dimana rasio jumlah MML dengan MSL menurun dengan meningkatnya pelapukan. Pada pedon PND1, nisbah MML/MSL berkisar antara 0,23-0,32. Rendahnya MML pada pedon PND1 diduga karena mineral tersebut telah mengalami pengangkutan karena erosi dan diendapkan di daerah yang lebih rendah. Kisaran nisbah MML/MSL pedon PND2 justru lebih tinggi, yaitu 0,43-1,08 dibanding pedon PND3 yang masih sebesar 0,85 dan 0,64. Untuk kedua pedon ini diduga karena MML terakumulasi baik oleh pengangkutan karena proses erosi juga karena terangkut dengan air infiltrasi dan perkolasi. Tingkat pelapukan tanah berdasarkan nisbah MML/MSL disajikan dalam bentuk deret sebagai berikut: PND2>PND3>PND1.

Mineral yang dijumpai pada semua pedon berupa mineral Albit, Labradorit, Bitownit, Anortit, Ortoklas, Sanidin, Hornblende (hijau dan coklat), Augit, Hiperstin, Garnet, Epidot, dan Rutil+Anatas (Tabel 11). Pada pedon PND1 terdapat mineral Albit, Labradorit, Ortoklas, Sanidin, Hornblende (hijau dan coklat), Augit, Hiperstin, Garnet, Epidot, dan Rutil+Anatas. Pedon PND2 terdapat Albit, Labradorit, Ortoklas, Sanidin, Hornblende hijau, Hiperstin, Epidot, dan Rutil+Anatas. Sedangkan pada pedon PND3 terdiri dari mineral Albit, Labradorit, Bitownit, Anortit, Ortoklas, Sanidin, Hornblende (hijau dan coklat), Augit, Hiperstin, dan Epidot. Sanidin merupakan mineral yang tergolong K-felspar dengan kemampuan melapuk lambat yang secara kimiawi mengandung unsur K dan Na (Mohr dan Van Baren, 1960). Hal ini menunjukkan bahwa sanidin dapat digolongkan sebagai mineral cadangan. Mineral-mineral plagioklas merupakan sumber Ca dalam tanah (Huang, 1989) dan mineral ferromagnesian seperti augit dan hiperstin (Mohr *et al.* 1972), sedangkan sumber utama Mg adalah mineral augit dan hornblende (Prasetyo *et al.* 2005). Selain itu, fragmen batuan juga ditemukan pada semua pedon dengan persentase 1% sampai 33%. Fragmen ini merupakan material dapat lapuk yang masih berupa gabungan beberapa mineral yang belum teruraikan. Fragmen akan melapuk menjadi MML atau MSL, tergantung komposisi senyawa penyusunnya dan kondisi lingkungan pada saat fragmen batuan tersebut melapuk.

Mineral kelam (K, Na)-feromagnesium tidak banyak ditemukan, kecuali spesies hornblende berupa hornblende hijau dalam jumlah sangat sedikit sampai cukup pada semua pedon bersama hornblende coklat dalam jumlah sangat sedikit sekali. Hal ini sejalan dengan pernyataan Dixon dan Weed (1989); Prasetyo *et al.* (1996) bahwa jenis mineral feldspar terdiri dari andesin, orthoklas dan sanidin. Sedangkan mineral feromagnesium terdiri dari augit, hiperstin dan amfibol.

Hal yang cukup menarik pada pedon PND2 dan PND3, kandungan MML lebih tinggi persentasenya (33% dan 25%) dibandingkan pedon PND1 (11,5%) yang didominasi oleh epidot (Tabel 11). Epidot ini merupakan sebagian kecil hasil pelapukan plagioklas bersama dengan kuarsa, pirit dan kalsit (Merchant 1978). Hal ini menunjukkan bahwa semua pedon di daerah penelitian awalnya mengandung mineral plagioklas yang telah mengalami pelapukan, sehingga telah habis sama sekali. Menurut Prasetyo *et al.* (2005), MML seperti labradorit, hornblende, dan augit merupakan sumber hara dalam tanah-tanah yang berkembang dari bahan vulkan.

Opak sebagai mineral paling resisten ditemukan pada semua pedon dengan persentasi <30% saja. Menurut Rachim (1994), opak merupakan mineral tidak tembus cahaya, sehingga di mikroskop berwarna hitam, biasanya magnetit atau dapat juga konkresi besi. Keberadaan opak ini menentukan jenis bahan induk. Magnetit merupakan mineral pengiring ketika magma membeku yang umum terdapat pada batuan basaltik dan resisten seperti halnya konkresi besi. Jika tanah melapuk semakin tinggi, maka jumlah magnetit semakin meningkat pula. Namun, bila jumlahnya cukup rendah dalam bahan induk, maka peningkatannya dibandingkan dengan mineral lain menjadi tidak jelas (Hurlbut dan Klein 1977). Peningkatan persentase kuarsa dan mineral resisten lainnya merupakan hasil dari pelapukan mineral feromagnesium dan MML pada umumnya. Data mineral fraksi pasir ini memberikan petunjuk bahwa kuarsa dan mineral resisten lainnya sumbernya *in situ* yang ditunjukkan oleh peningkatan persentase kuarsa dan mineral resisten lainnya diikuti oleh rendahnya magnetit (opak). Hal ini sejalan dengan pernyataan Rachim (1994) bahwa meningkatnya mineral resisten diikuti oleh jumlah magnetit yang rendah hingga sangat rendah. Jika tidak demikian, maka mineral resisten yang tinggi berasal dari tempat lain. Hal ini sejalan dengan laporan Apandi dan Bachri (1997) bahwa wilayah penelitian terdiri dari formasi Diorit Bone (Tmb) yang diantaranya terdiri Diorit Kuarsa, Diorit, Granodiorit, dan granit. Dengan demikian, maka jenis mineral tergantung bahan yang dierosikan. Hal ini menyebabkan mineral resisten akan lebih menonjol.

Untuk menentukan jenis mineral liat yang dominan di daerah penelitian, maka dilakukan analisis mineral fraksi liat dengan menggunakan difraksi sinar-X (XRD) terhadap pedon-pedon perwakilan. Semua pedon yang diteliti didominasi oleh mineral kaolinit (Tan 1998) yang ditunjukkan oleh puncak difraksi 7,18Å; 7,19Å; 7,20Å dan 3,56Å pada perlakuan penjuhan serta merupakan mineral liat tipe 1 : 1 dengan jumlah dominan sampai predominan, sehingga tergolong kelas mineralogi kaolinitik (Tabel 12 dan Gambar 8). Pada umumnya kaolinit terbentuk dari pelapukan mineral plagioklas (Buol, 2003). Selain itu, diduga kaolinit ini merupakan hasil pelapukan mineral Albit dan Orthoklas karena lingkungan yang masam dan keberadaan  $Al^{3+}$  melalui reaksi hidrolisis (Tabel 11). Data dari difraksi sinar x ini sesuai dengan data kimia tanahnya yang mempunyai basa-basa dapat tukar rendah dan reaksi tanah yang masam, sebagaimana laporan Prasetyo *et al.* (2005). Lebih lanjut dikatakannya bahwa dominasi kaolinit tidak akan berpengaruh pada kapasitas tukar kation tanah, karena kaolinit merupakan salah satu jenis mineral liat yang rendah daya pertukarannya. Peranan yang penting dalam menjaga nilai kapasitas tukar kation tanah ini adalah tingginya kandungan fraksi liat dan bahan organik dalam tanah.

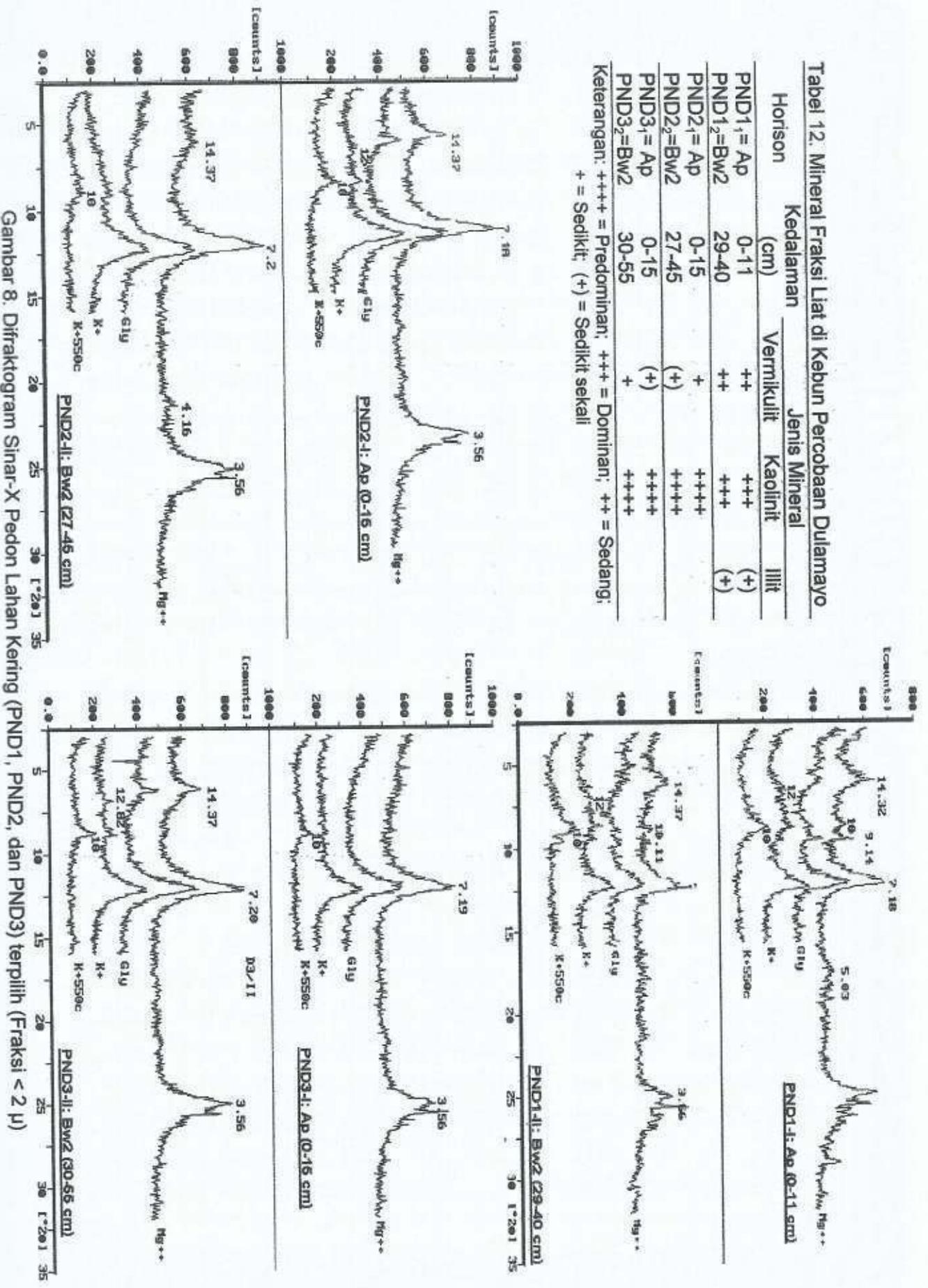
Mineral illit ditemukan dalam jumlah sangat sedikit sampai sedikit di semua pedon yang ditunjukkan oleh puncak difraksi 10,0Å -10,11Å (Tan 1998) dan termasuk mineral liat tipe 1 : 1 (Tabel 12 dan Gambar 8). Mineral illit atau hidrous mika terbentuk dari mika dimana air tersedia dan kalium relatif kurang tersedia. Menurut Rachim (2007), mineral illit terbentuk dimana mika ada dalam bahan asal di bawah kondisi konsentrasi hidronium rendah sampai sedang. Hal ini penting untuk pengosongan sebagian K dari ruang antar lapisan. Konsentrasi Si dan Al sedang sampai relatif tinggi diperlukan untuk stabilitas. Pada konsentrasi hidronium sedang sampai tinggi akan menyebabkan ketidakstabilan dan mineral illit dikonversi ke vermikulit. Kapasitas tukar kation mineral illit diperkirakan sekitar 10-40 me/100 g tanah (Carrol 1959 dalam Birkeland 1974).

Mineral vermikulit ditemukan dalam jumlah sedang sampai sangat sedikit yang ditunjukkan oleh puncak difraksi 14,32Å-14,37Å (Tan 1998) dan termasuk liat tipe 2 : 1 (Tabel 12 dan Gambar 8). Pada pedon PND1 ditemukan dalam jumlah sedang, sementara pada pedon PND2 dan PND3 dalam jumlah sedikit sampai sangat sedikit. Sebagaimana ketidakstabilan mineral illit karena konsentrasi hidronium sedang sampai relating tinggi, maka vermikulit terbentuk dan K serta Mg dipindahkan seluruhnya dari ruang antar lapisan (Rachim 2007). Selanjutnya, Carrol (1959) dalam Birkeland (1974) memperkirakan bahwa KTK mineral vermikulit berkisar antara 100->150 me/100 g tanah.

Tabel 12. Mineral Fraksi Liat di Kebun Percobaan Dulamayo

Horison	Kedalaman (cm)	Jenis Mineral	Vermikulit	Kaolinit	Illit
PND1 <sub>1</sub> = Ap	0-11		++	+++	(+)
PND1 <sub>2</sub> =Bw2	29-40		++	+++	(+)
PND2 <sub>1</sub> = Ap	0-15		+	++++	
PND2 <sub>2</sub> =Bw2	27-45		(+)	++++	
PND3 <sub>1</sub> = Ap	0-15		(+)	++++	
PND3 <sub>2</sub> =Bw2	30-55		+	++++	

Keterangan: ++++ = Predominan; +++ = Dominan; ++ = Sedang; + = Sedikit; (+) = Sedikit sekali



Gambar 8. Difraktogram Sinar-X Pedon Lahan Kering (PND1, PND2, dan PND3) terpilih (Fraksi < 2 μ)

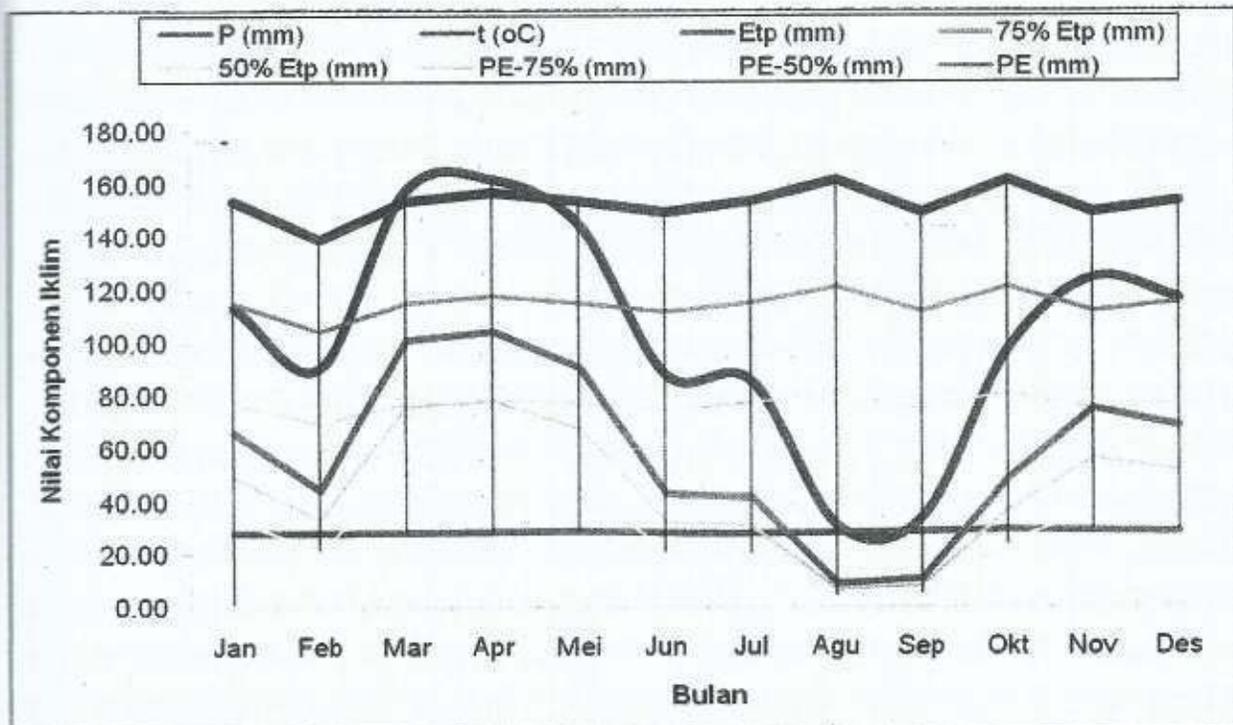
### 5.1.3 Genesis dan Klasifikasi Tanah

Pembentukan tanah (genesis) pada lahan kering dipengaruhi oleh faktor utama, yaitu iklim, bahan induk, umur, topografi dan aktifitas manusia. Faktor organisme tidak dipertimbangkan lagi dengan asumsi bahwa organisme yang ada saat ini telah mengalami suksesi karena pengaruh manusia. Semua tanah yang diteliti berada di sekitar garis katulistiwa (*equator*) pada posisi 0° LU dan 123° BT, dimana iklim sangat mempengaruhi pelapukan mineral. Kondisi ini terlihat dari suhu yang tinggi (28,63°C) dengan curah hujan sedang (1.245 mm), sebagaimana tertera pada Tabel 13 dan Gambar 9.

Tabel 13. Neraca Air di Stasiun Bulota-Tapa dan Sekitarnya

Komponen Iklim	Bulan												Σ	Rataan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des		
P (mm)	113,49	90,51	157,61	161,83	144,65	87,90	85,49	31,01	34,20	97,41	124,53	116,75	1.245	103,77
PE (mm)	65,79	44,31	101,09	104,30	90,72	42,74	41,29	8,61	10,52	48,45	74,62	68,40	701	58,40
PE-75% (mm)	49,34	33,23	75,82	78,23	68,04	32,06	30,97	6,45	7,89	36,33	55,97	51,30	526	43,80
PE-50% (mm)	32,90	22,15	50,54	52,15	45,36	21,37	20,65	4,30	5,26	24,22	37,31	34,20	350	29,20
t (°C)	28,33	28,35	28,53	28,85	29,01	28,38	28,11	28,34	28,73	29,33	28,91	28,89	344	28,63
RH (%)	89,08	87,98	88,23	87,55	87,55	87,81	85,93	81,09	78,23	81,71	87,24	88,73	1.031	85,93
λ (%)	62,29	62,25	60,66	66,37	71,60	63,14	68,39	75,61	77,79	76,02	64,59	63,60	812	67,69
Etp (mm)	153,70	138,90	153,70	157,00	153,70	149,30	153,70	161,60	149,30	161,60	149,30	153,70	1.836	152,96
Etp-75% (mm)	115,28	104,18	115,28	117,75	115,28	111,98	115,28	121,20	111,98	121,20	111,98	115,28	1.377	114,72
Etp-50% (mm)	76,85	69,45	76,85	78,50	76,85	74,65	76,85	80,80	74,65	80,80	74,65	76,85	918	76,48

Sumber: Stasiun Iklim Bulota-Tapa selang pengamatan 7 tahun (2002-2009).



Gambar 9. Neraca Air Daerah Penelitian dan Sekitarnya

Tabel 14. Faktor-Faktor Utama Pembentuk Tanah di Daerah Penelitian

Faktor Pembentuk Tanah	Lokasi		
	PND1	PND2	PND3
Iklim (cl) :			
Suhu (°C)	28.63	28.63	28.63
Curah Hujan (mm)	1.245	1.245	1.245
Bahan induk (pm)	Diorit	Diorit	Diorit
Umur (t)	Miosen Akhir Epoch Tersier	Miosen Akhir Epoch Tersier	Miosen Akhir Epoch Tersier
Topografi (r)	Bergunung	Bergunung	Bergunung
Manusia (h)	1xtanam	1xtanam	1xtanam

Sesuai dengan kenampakan solum, maka horison yang terbentuk relatif sudah berkembang dan proses genesis sudah cukup lanjut. Ada lima faktor yang menyebabkannya, yaitu *pertama* curah hujan yang relatif sedang, *kedua* bahan induk termasuk dalam volkan masam tua, *ketiga* umur yang relatif tua, *keempat* topografi relatif bergunung sebagai daerah torehan yang penting sebagai lokasi pencucian dan pengangkutan basa-basa, sehingga pH umumnya masam yang memungkinkan terbentuknya mineral 1 : 1, serta *kelima* aktifitas manusia (petani) dalam mengelola tanah dengan teknik bertani, intensitas penanaman dan pola tanam yang berbeda akan mempengaruhi proses genesis tanah ini. Pengaruh tingginya curah hujan menyebabkan pencucian meningkat, sehingga basa-basa menurun. Di samping itu, muka air tanah yang dalam (>100 cm) menyebabkan infiltrasi dan perkolasi air menjadi sangat cepat. Hal ini disebabkan air merupakan salah satu energi pengembang dalam proses pedogenesis (Smeck 1971). Drainase yang baik, bahan induk volkan tua masam dan umur tanah yang masih relatif tua (miosen akhir epoch tersier), menyebabkan terbentuknya horison yang lebih berkembang dari kambik.

Hasil proses pedogenesis yang telah berlangsung sampai saat ini berupa sifat morfologi, mineral dan sifat fisikokimia sebagaimana uraian sebelumnya. Sifat dan karakteristik ini selanjutnya digunakan untuk menjelaskan proses yang telah terjadi. Blume (1988) menggunakan fenomena sifat tersebut untuk melakukan rekonstruksi terhadap proses pedogenesis. Berdasarkan warna tanah, maka pelapukan secara kimia mempengaruhi proses genesis tanah. Proses pelapukan kimia yang utama adalah **hidrolisis** (Van Schuylenborgh 1971; Segalen 1971; Goenadi dan Tan 1989). Bersamaan dengan itu, proses oksidasi yang terjadi menghasilkan tampilan warna coklat kekuningan sampai merah. Kondisi ini merupakan ciri dari oksida besi dan Al yang terbentuk selama proses pedogenesis (Schwertmann dan Taylor 1989). Besi oksida berkaitan dengan warna merah dan Al oksida dengan warna kuning (Karim dan Adam 1984). Proses hidrolisis

bersamaan dengan reaksi oksidasi dominan terjadi pada pedon ini yang memberikan warna coklat. Berdasarkan warna tersebut, maka tingkat pelapukan pedon yang terletak pada lereng atas lebih tinggi dibanding pedon yang terletak pada lereng tengah dan bawah. Pola warna pedon PND yang lebih dominan kearah coklat dari pada warna kuning menunjukkan proses **brownifikasi**, dimana warna kecoklatan lebih menonjol dan bersifat brownifikatif (Buol *et al.* 1980; Blume 1988). Tingkat pelapukan yang ada saat ini merupakan hasil interaksi kerja faktor-faktor pembentuk tanah yang ditunjukkan oleh susunan dan jenis mineral primernya. Hal ini ditunjukkan oleh perbedaan jumlah mineral fraksi pasir pada pedon PND lebih didominasi MSL (resisten). Faktor bahan induk dan umur (waktu) nampaknya telah tertutupi oleh pengaruh faktor iklim.

Proses genesis yang terjadi mencakup proses **disintergrasi** dan **sintesis** yang cukup intensif. Hal ini terlihat dari terbentuknya fraksi tanah halus dengan solum yang dalam. Di samping itu, semua tanah sudah mempunyai horison B. Proses disintegrasi dan sintesis ini didukung oleh data penciri genesis tanah, sebagaimana tertera pada Tabel 15. Translokasi dan akumulasi liat merupakan bagian penting dari proses ini, dimana pembentukan solum tanah tidak terlepas dari penyebaran partikel berukuran liat. Proses translokasi dan akumulasi liat pada semua pedon adalah proses **eluviasi** dan **iluviasi**. Proses eluviasi merupakan pergerakan bahan ke dalam bagian profil tanah. Proses ini diakibatkan oleh pencucian bahan yang bergerak ke bawah melalui air perkolasi, lalu mengendap dalam horison B-iluviasi. Fenomena ini ditunjukkan oleh kadar liat yang tinggi pada horison B.

Tabel 15. Beberapa Sifat Penciri Genesis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Horison	Kedalaman (cm)	L/D	KTK Liat	KTK Efektif	KB	C-Organik
		%	-- me/100 g --			--- % ---
<i>PND1</i>						
Ap	0-11	0,83	54,10	14,50	107,23	1,23
Bw1	11-29	0,77	-	-	-	td
Bw2	29-40	1,09	45,18	18,66	111,61	0,54
BC	>40	0,33	-	-	-	td
<i>PND2</i>						
Ap	0-15	0,82	62,60	19,93	117,90	1,85
Bw1	15-27	0,63	-	-	-	td
Bw2	27-45	1,06	43,44	15,08	48,11	0,47
Bw3	45-68	2,53	-	-	-	td
BC	68-80	3,17	-	-	-	td
<i>PND3</i>						
Ap	0-15	0,73	72,89	11,02	52,85	1,32
Bw1	15-30	0,96	-	-	-	td
Bw2	30-55	0,69	82,65	12,31	43,01	0,67
Cr	>55	12,33	-	-	-	td

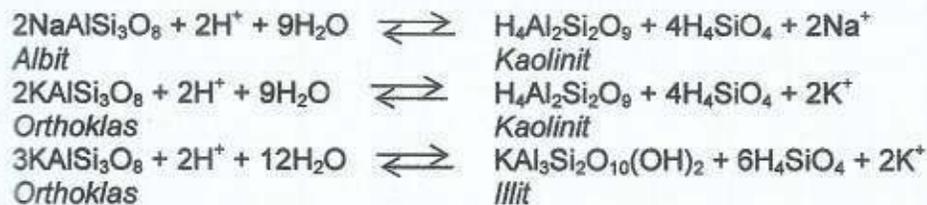
Keterangan: L=liat, D=debu, KTK=kapasitas tukar kation, KB=kejenuhan basa, td=tidak diukur

Pada pedon PND1 memiliki peningkatan liat secara nyata dimulai pada kedalaman 29 cm dari permukaan sampai 40 cm. Nisbah L/D sebesar 1,09 atau lebih besar dari horison di atasnya (0,83). Hal ini menunjukkan bahwa liat pada horison peralihan ini merupakan hasil pengendapan dari lapisan di atasnya. Pembentukan liat secara *in situ* pada horison ini sudah terlihat jelas jika dibandingkan dengan lapisan di atasnya yang dicirikan oleh tingginya nisbah L/D sebesar 1,09. Berbeda dengan pedon PND1, pada pedon PND2 memiliki peningkatan liat secara nyata dimulai pada kedalaman 27 cm dari permukaan sampai 80 cm. Nisbah L/D sebesar 1,06 atau lebih besar dari horison di atasnya (0,63). Hal ini menunjukkan bahwa liat pada horison ini merupakan hasil pembentukan liat secara *in situ*. Sedangkan pedon PND3, pembentukan liat secara *in situ* pada horison ini belum terlihat jelas jika dibandingkan dengan lapisan di atasnya karena nisbah L/D relatif kecil dan polanya tidak beraturan. Ketebalan kenaikan liat mencerminkan intensifnya pelapukan. Ruhe (1956) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara tingkat pelapukan dengan kadar liat dan ketebalan solum. Selain itu, tebalnya kenaikan liat menunjukkan perpindahan fraksi liat dari lapisan atas ke bawah. Di samping itu, menunjukkan adanya lapisan penghambat perpindahan liat tersebut. Dengan demikian, maka semua pedon yang diteliti diduga telah mengalami proses **liksiviasi**, yaitu perpindahan secara mekanik dari partikel-partikel mineral halus dari horison A ke horison B yang relatif diperkaya oleh liat. Hal ini ditunjukkan oleh kadar liat pada horison B lebih tinggi dibanding horison A di atasnya (Tabel 15). Proses yang berlangsung ini menghasilkan horison kandik pada semua pedon.

Proses **pedoturbasi** juga berlangsung belum intensif pada pedon ini, dimana terjadi pengadukan fisik (siklus basah-kering) dan pendaur-ulangan bahan tanah yang menyebabkan solum menjadi homogen dengan tingkat yang bervariasi (Rachim 2007). Secara umum, dua tipe pelapukan (*weathering*) yaitu pelapukan fisik dan kimia memegang peranan penting dalam proses pedogenesis tanah ini. Pelapukan fisik merupakan perubahan batuan dan mineral menjadi bentuk-bentuk lebih kecil tanpa mengubah susunan kimia atau mineraloginya. Sedangkan pelapukan kimia adalah perubahan benda atau bahan menjadi bahan yang komposisi kimia dan atau mineraloginya berbeda dari bahan asalnya (Rachim 2007). Pengaruh kedua tipe pelapukan ini sulit dipisahkan karena keduanya terjadi secara bersamaan pada pedogenesis tanah ini. Proses pelapukan fisik yang terjadi pada pedon ini antara lain pengeringan karena lahan kering yang di pengaruhi iklim.

Pelapukan kimia melalui proses **hidrolisis** juga dapat menghasilkan mineral baru (sintesis). Hidrolisis juga sangat penting dalam pelapukan kimia mineral silikat dan alumino silikat. Air dapat melarutkan bermacam-macam ion dan bereaksi dengan mineral tersebut.

Pada semua pedon yang mengandung albit dan orthoklas (Tabel 11), dengan proses hidrolisis dapat melapuk menjadi mineral liat baru dan ditunjukkan oleh akibat dari reaksi ini dengan pH dominan netral dan agak alkali (basa), sebagaimana reaksi sebagai berikut (Birkelad 1974; Tan 1998):



Di daerah tropika lembab, proses **hidrolisis** bersama dengan oksidasi berperan dalam proses **brownifikasi** (Blume 1988). Reaksi tersebut mengakibatkan mineral primer dapat melapuk dan menghasilkan unsur pembentuk mineral liat seperti asam silikat, OH<sup>-</sup>, kation basa dan Al (Birkeland 1974). Dengan demikian, berdasarkan sifat dan karakteristik tanah yang diteliti, maka proses hidrolisis sudah berlangsung cukup kuat. Dampak dari proses ini terlihat pada sintesis liat, warna, dan pencucian basa-basa yang intensif. Curah hujan yang relatif sedang menyebabkan banyaknya basa-basa yang hilang karena pencucian. intensifnya pencucian basa-basa menyebabkan pH tanah sangat masam sampai agak masam dan KTK efektif relatif rendah (>20 me 100 g<sup>-1</sup>), sebagaimana tertera pada Tabel 15. Proses pelapukan yang telah terjadi dapat juga dilihat dari nilai KTK liat. Tanah yang telah mengalami hancuran sangat lanjut cenderung menghasilkan komponen liat dengan KTK rendah. Kondisi demikian umum dijumpai di daerah tropika (Moorman 1986; Juo dan Adam 1986). Tabel 15 memperlihatkan bahwa sebagian besar tanah yang diteliti mempunyai KTK liat >40 me per 100 g dan KTK efektif liat <20 me per 100 g pada semua horison. Dengan demikian, semua pedon yang diteliti telah mengalami pelapukan lanjut.

Sistem klasifikasi tanah yang digunakan adalah taksonomi tanah edisi ke-11 (Soil Survey Staff 2010). Klasifikasikan tanah dengan sistem ini lebih dahulu ditentukan jenis epipedon, horison bawah penciri dan sifat morfologi khusus. Untuk membantu melakukan klasifikasi tanah, maka disusun penciri klasifikasi tanah (Tabel 16). Penentuan kelas mineralogi pada famili tanah berdasarkan kelas ukuran butir, (liat dominan >50%), dan KTK liat. Sedangkan penentuan kelas aktifitas pertukaran kation menggunakan nisbah KTK pH 7,0 dengan persentase liat total pada kedalaman 25-100 cm. Kriteria yang digunakan untuk penentuan kelas aktifitas pertukaran kation (Soil Survey Staff 2010), yaitu jika nisbah <0,24 mencirikan sub aktif; 0,24-0,40 mencirikan kelas semi aktif; 0,40-0,60 mencirikan kelas aktif; dan >0,60 mencirikan kelas super aktif. Untuk nisbah bernilai antara, maka dipilih yang paling mendekati.

Tabel 16. Penciri Utama Klasifikasi Tanah pada Pedon Lahan Kering di Kebun Percobaan Dulamayo

Horison	Kedalaman cm	P — % —	L	KT/BB	Warna Matriks	KTK Liat me/100 g Liat	KTK- E Liat	KTK pH 7.0/% Liat	KB pH 7.0	C- Orga- nik %	MML	Pertukaran Kation	
												Nilai	Kelas
B1	0-11	45	25	L/FL	7,5 YR 6/8	54,10	26,81	0,54	107,23	1,23	19	0,50	aktif
	11-29	47	27	L/FL	7,5 YR 5/6	-	-	-	-	-	-		
	29-40	29	37	CL/F	7,5 YR 4/6	45,18	41,29	0,45	111,61	0,54	24		
	>40	52	12	SL/CoL	7,5 YR 4/6	-	-	-	-	-	-		
B2	0-15	40	27	L/FL	7,5 YR 3/3	62,60	31,83	0,63	117,90	1,85	30	0,53	aktif
	15-27	43	22	L/FL	7,5 YR 3/4	-	-	-	-	-	-		
	27-45	30	36	CL/FL	7,5 YR 4/6	43,44	34,71	0,43	48,11	0,47	52		
	45-68	47	38	SC/F	7,5 YR 4/6	-	-	-	-	-	-		
	68-80	50	38	SC/F	7,5 YR 5/6	-	-	-	-	-	-		
B3	0-15	55	19	SCL/CoL	7,5 YR 3/4	72,89	15,12	0,73	52,85	1,32	46	0,78	super aktif
	15-30	57	21	SCL/FL	7,5 YR 4/6	-	-	-	-	-	-		
	30-55	56	18	SCL/CoL	7,5 YR 5/6	82,65	14,89	0,83	43,01	0,67	39		
	>55	60	37	SC/FL	7,5 YR 6/8	-	-	-	-	-	-		

Keterangan: LH=liat halus; LT=liat total; KT=kelas tektur; C=liat; CL=lempung berliat; L=lempung; SiL=lempung berdebu; Pertukaran besar butir; F=berliat halus; VF=berliat sangat halus; FL=berlempung halus; KTK=kapasitas tukar kation; E=efektif; Liat total; KB=kejenuhan basa; MML=mineral mudah lapuk.

### Epipedon

Epipedon merupakan horison yang terbentuk dipermukaan yang tidak sinonim dengan horison A karena mungkin lebih tebal dari horison A. Namun, sering juga termasuk bagian dari horison B (Harjowigeno 1993). Selanjutnya, Rachim (2003) menjelaskan bahwa epipedon merupakan horison-horison yang terbentuk di sekitar permukaan tanah yang telah mengalami penggelapan warna yang nyata oleh bahan organik, atau tereluviasi, atau memiliki struktur yang telah mengalami hancuran paling minimum. Berdasarkan karakteristik tanah yang diuraikan sebelumnya, maka perubahan utama yang terjadi mulai dari permukaan tanah sampai ketebalan sekitar 50 cm. Perubahan ini menyebabkan perbedaan dalam genesis tanah pada lapisan atas yang menyebabkan perbedaan klasifikasi tanah.

Epipedon-epipedon yang mungkin dijumpai dalam tanah di daerah penelitian berdasarkan data karakteristik morfologi, fisika, kimia dan mineralogi tanah adalah epipedon molik dan okrik. Pada Tabel 17 disajikan persyaratan untuk kedua epipedon tersebut berdasarkan Soil Survey Staff (2010). Sedangkan penentuan epipedon berdasarkan data-data tanah di daerah penelitian disajikan pada Tabel 18. Berdasarkan informasi pada Tabel 18, maka semua pedon di daerah penelitian, terutama pedon-pedon TSTH termasuk epipedon okrik.

Tabel 17. Persyaratan Epipedon Molik, Okrik dan Epipedon Umbrik

Epipedon	Persyaratan
Molik:	
1	a Jika kering memiliki satuan struktur atau struktur sekunder dengan diameter $\leq 30$ cm
	b Kelas ketahanan pecah agak keras atau lebih lunak; dan
2	Struktur batuan termasuk stratifikasi halus ( $< 5$ mm) adalah $< 1/2$ volume semua bagian; dan
3	Salah satu dari syarat berikut:
	a Semua sifat berikut :
	(1) Warna dominan dengan value $\leq 3$ (lembab) dan $\leq 5$ (kering); dan
	(2) Warna dominan dengan kroma 3 atau lebih rendah (lembab); dan
	b Fraksi tanah halus yang memiliki kalsium karbonat setara 15 sampai dengan 40% atau lebih dan warna dengan value dan kroma $\leq 3$ (lembab); atau
	c Fraksi tanah halus yang memiliki kalsium karbonat setara 40% atau lebih dan warna dengan value dan kroma $\leq 5$ (lembab); atau
4	Kejenuhan basa (dengan $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) $\geq 50\%$ keseluruhan; dan
5	Kandungan C-organik terdiri dari:
	a $\geq 2.5\%$ jika epipedon mempunyai warna value 4 atau 5 (lembab); atau
	b $\geq 0.6$ (absolut) pada horison C (jika salah satu sesuai), jika epipedon molik sudah mempunyai warna value $\leq 1$ satuan munsell terendah atau kroma $\leq 2$ satuan terendah (semuanya lembab dan kering) dari pada horison C; atau
	c $\geq 0.6$ (absolut) dan epipedon tidak dapat memenuhi kualifikasi di atas 5-a atau 5-b; dan
6	Ketebalan minimum epipedon ini sebagai berikut:
	a 25 cm, jika:
	(1) Tekstur epipedon ini seluruhnya adalah pasir berlempung halus atau kasar; atau
	(2) Tidak ada horison penciri dasar dan kandungan C-organik pada material dasar menurun secara tidak beraturan dengan meningkatnya kedalaman; atau
	(3) Semua hal-hal berikut pada $\geq 75$ cm di bawah permukaan tanah mineral:
	(a) Batas bawah terdalam terdapat horison argilik, kambik, natrik, oksik, atau spodik; dan
	(b) Batas atas terdangkal terdapat horison petrokalsik, duripan, fragipan, atau diidentifikasi sebagai karbonat sekunder; atau
	b 10 cm, jika tekstur epipedon lebih halus dari pada pasir berlempung halus (saat pencampuran) dan langsung berada di atas kontak densik, litik, atau paralitik, horison petrokalsik atau duripan; atau
	c 18-25 cm dan ketebalan satu-30 atau lebih dari total ketebalan antara permukaan tanah mineral dan:
	(1) Batas atas terdangkal terdapat karbonat atau horison kalsik, petrokalsik, duripan atau fragipan; atau
	(2) Batas bawah terdalam terdapat horison argilik, kambik, natrik atau spodik; atau
	d 18 cm, jika tidak ada kondisi di atas yang berlaku; dan
7	Kandungan fosfat ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ):
	a Mengandung $\leq 1500$ ppm yang larut dalam asam sitrat; atau
	b Kandungannya menurun tidak beraturan dengan meningkatnya kedalaman di bawah epipedon; atau
	c Nodul berada dalam epipedon; dan
8	Beberapa bagian epipedon adalah lembab selama $\geq 90$ hari (kumulatif) dalam tahun normal selama temperatur tanah pada kedalaman 50 cm adalah $5^\circ\text{C}$ atau lebih tinggi, jika tanah tidak diirigasi; dan
9	n-value adalah $< 0.7$
Okrik:	
	Jika tidak memenuhi persyaratan epipedon molik dan 7 epipedon lainnya
Umbrik:	
	Memenuhi semua persyaratan epipedon molik, kecuali kejenuhan basa ( $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) $< 50\%$

Sumber: Soil Survey Staff (2010)

Tabel 18. Penentuan Epihedon menurut Taksonomi Tanah di Daerah Penelitian

Pedon	Topografi/ Elevasi (m dpl)	Persyaratan untuk Epihedon Molik																	Nama Epihedon						
		1a	1b	2	3a1	3a2	3b	3c	4	5a	5b	5c	6a1	6a2	6a3	6b	6c1	6c2		6d	7a	7b	7c	8	9
PND1	Bergunung/549	✓	✓	✓	x	x	≠	≠	✓	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	x	x	✓	≈	Okrik
PND2	Bergunung/453	✓	✓	✓	x	x	≠	≠	✓	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	x	x	✓	≈	Okrik
PND3	Bergunung/372	✓	✓	✓	x	x	≠	≠	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	x	x	✓	≈	Okrik

✓ = persyaratan terpenuhi; x = persyaratan tidak terpenuhi; ≠ = tidak dipertimbangkan karena CaCO<sub>3</sub> tidak diukur; ≈ = tidak ada data, tetapi bisa diestimasi dari data lain; 1, 1b, 2, 3a1, ..., 9 = nomor persyaratan sesuai Tabel 26.

### **Horison Bawah Penciri**

Berdasarkan data karakteristik tanah yang telah dikumpulkan sebelumnya, maka kemungkinan di daerah penelitian dijumpai adanya horison argilik, kambik, dan kandik. Pada data deskripsi profil tanah (Lampiran 1) tidak dijumpai adanya selaput liat, kecuali penambahan liat pada horison bawah (Tabel 10). Berdasarkan fakta tersebut, maka horison bawah permukaan semua pedon di daerah penelitian tidak memenuhi persyaratan horison agrik, argilik dan kambik. Horison-horison lain seperti albik, kalsik, glosik, gipsik, natrik, oksik, orstein, petrokalsik, plasik, salik, sombrik, dan sprodik tidak relevan dengan kondisi lingkungan di daerah penelitian, sehingga diabaikan.

Semua pedon yang diteliti ternyata memenuhi kriteria untuk horison kandik. Hal ini sesuai dengan persyaratan horison kandik (Soil Survey Staff 2010), yaitu (1) horison kontinyu secara vertikal dan terletak di bawah permukaan yang bertekstur lebih kasar. Tebal minimum horison permukaan setelah dicampur adalah 18 cm, atau 5 cm jika transisi tekstur ke horison kandik adalah nyata dan tidak terdapat kontak densik, litik, paralitik, atau petroferik dalam 50 cm dari permukaan tanah, dan; (2) mempunyai batas atas: a) pada titik dimana persen liat dalam fraksi tanah halus meningkat sesuai kedalaman dalam jarak vertikal  $\leq 15$  cm yang jumlahnya: 1)  $\geq 4\%$  (absolut) lebih tinggi dari horison permukaan jika mengandung liat dalam fraksi tanah halusnya  $< 20\%$ , atau., 2)  $\geq 20\%$  (relatif) lebih tinggi dari horison permukaan jika kadar liat total pada fraksi tanah halus 20-40%, atau., 3)  $\geq 8\%$  (absolut) lebih tinggi dari horison permukaan jika liat total pada fraksi tanah halus  $> 40\%$ ; b) pada kedalaman: 1) antara 100-200 cm dari permukaan tanah mineral jika kelas ukuran butir pasir atau skeletal berpasir di seluruh 100 cm teratas, atau., 2) dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral jika kadar liat dalam fraksi tanah halus di horison permukaan  $\geq 20\%$ , atau., 3) dalam 125 cm dari permukaan tanah mineral untuk semua tanah yang lain; dan (3) mempunyai tekstur pasir sangat halus berlempung atau lebih halus; dan (4) kadar C-organik menurun teratur sesuai kedalaman, dan tidak punya sifat stratifikasi halus termasuk lapisan di atasnya setebal  $> 30$  cm dan/atau kadar C-organik yang menurun tidak teratur sesuai kedalaman. Selanjutnya, horison penciri dan sifat penciri lainnya untuk klasifikasi tanah disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Horison Penciri dan Sifat Penciri Lainnya untuk Klasifikasi tanah

Pedon	Topografi/Elevasi (m dpl)	Epipedon	Horison Bawah Penciri	Regim Kelembaban Tanah	Regim Suhu Tanah	Kelas Mineralogi
PND1	Bergunung/549	Okrik	Kandik	Ustik	Isohipertermik	Kaolinitik
PND2	Bergunung/453	Okrik	Kandik	Ustik	Isohipertermik	Kaolinitik
PND3	Bergunung/372	Okrik	Kandik	Ustik	Isohipertermik	Kaolinitik

### **Rejim Kelembaban dan Suhu Tanah**

Berdasarkan data iklim daerah penelitian (Lampiran 3) yang disesuaikan dengan kondisi aktual lapang masing-masing pedon, maka di daerah penelitian tergolong rejim kelembaban tanah ustik. Sedangkan berdasarkan data suhu dari stasiun iklim BMG Bandara Djalaludin Isimu, maka hanya dijumpai rejim suhu tanah isohipertermik. Beberapa contoh hasil perhitungan rejim kelembaban dan suhu tanah di daerah penelitian dengan alat bantu program Newhall Simulation Model (NSM) disajikan pada Lampiran 3.

### **Klasifikasi Tanah Pedon Lahan Kering di Kebun Percobaan Dulamayo**

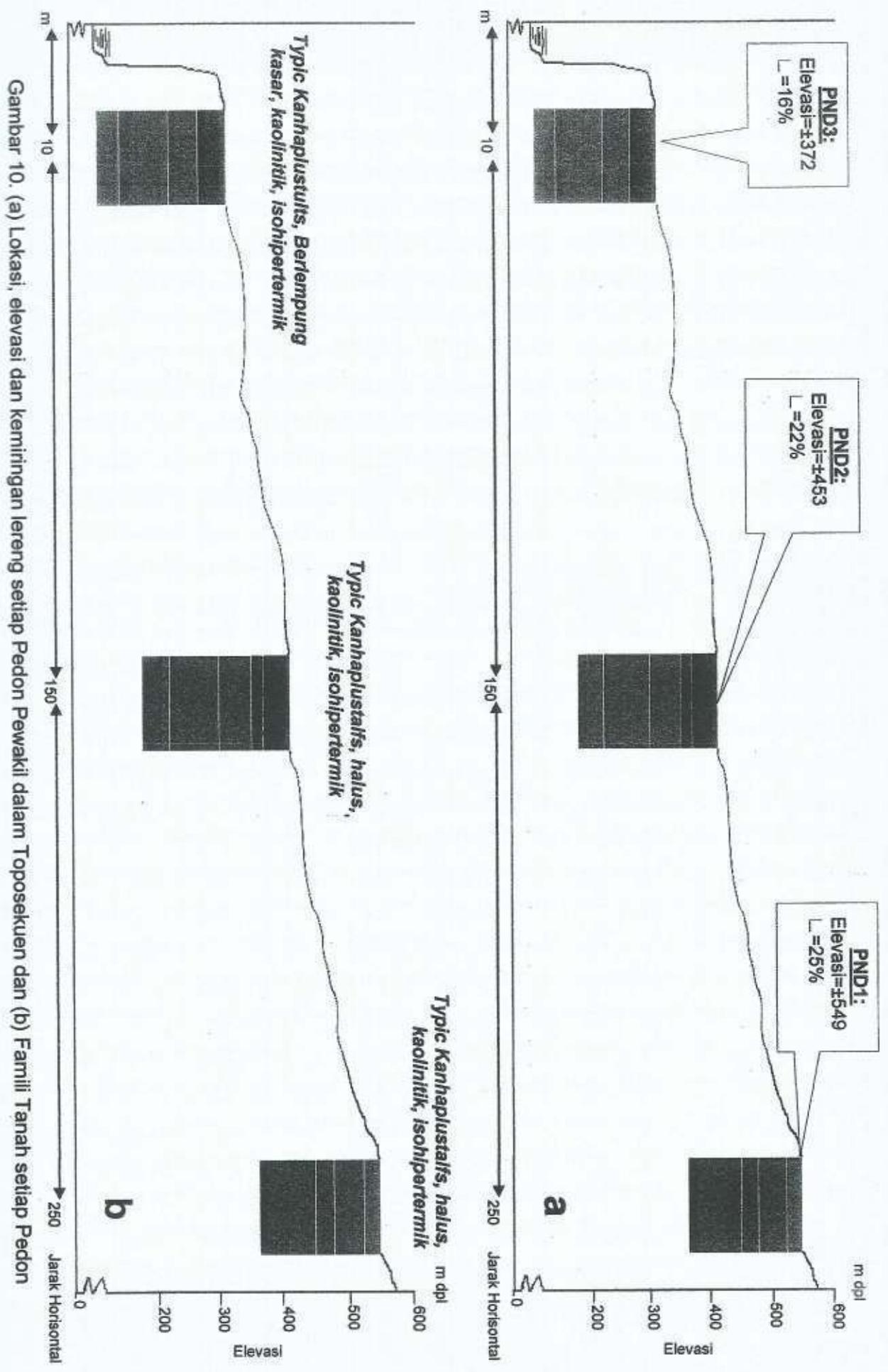
Pada areal lahan kering di Kebun Percobaan Dulamayo dijumpai epipedon okrik, sementara horison bawah pencirinya, seluruhnya adalah horison kandik. Klasifikasi tanah sampai pada tingkat famili tanah di daerah penelitian tertera pada Tabel 20 dan Gambar 10.

Tabel 20. Klasifikasi Tanah pada Tingkat Famili di Daerah Penelitian

Pedon	Topografi/Elevasi (m dpl)	Famili Tanah menurut Sistem Taksonomi Tanah (Soil Survey Staff 2010)
PND1	Bergunung/549	Typic Kanhaplustalfs, halus, kaolinitik, isohipertermik
PND2	Bergunung/453	Typic Kanhaplustalfs, halus, kaolinitik, isohipertermik
PND3	Bergunung/372	Typic Kanhaplustults, berlempung kasar, kaolinitik, isohipertermik

**Pedon PND1** yang terletak pada posisi lereng atas memiliki horison kandik dan tebal lapisan  $\geq 29$  cm dengan batas di atasnya di dalam 63 cm dari permukaan tanah mineral. Kadar liat rata-rata terbobot 26% dalam fraksi tanah halusny antara permukaan tanah dan kedalaman 18 cm atau dalam horison Ap, serta 25% liat dalam fraksi tanah halusny pada semua horison antara kedalaman 18 cm dan 50 cm. Kejenuhan basa  $\geq 35\%$  Berdasarkan sifat-sifat tersebut, maka pedon PND1 diklasifikasikan sebagai *Typic Kanhaplustalfs, halus, kaolinitik, isohipertermik*.

**Pedon PND2** yang terletak pada posisi lereng tengah memiliki horison kandik dan tebal lapisan  $\geq 27$  cm dengan batas di atasnya di dalam 80 cm dari permukaan tanah mineral. Kadar liat rata-rata terbobot 27% dalam fraksi tanah halusny antara permukaan tanah dan kedalaman 18 cm atau dalam horison Ap, serta 33% liat dalam fraksi tanah halusny pada semua horison antara kedalaman 18 cm dan 50 cm. Kejenuhan basa  $\geq 35\%$  Berdasarkan sifat-sifat tersebut, maka pedon PND2 diklasifikasikan sebagai *Typic Kanhaplustalfs, halus, kaolinitik, isohipertermik*.



Gambar 10. (a) Lokasi, elevasi dan kemiringan lereng setiap Pedon Pewakil dalam Toposekuen dan (b) Famili Tanah setiap Pedon

**Pedon PND3** yang terletak pada posisi lereng bawah memiliki horison kandik dan tebal lapisan  $\geq 27$  cm dengan batas di atasnya di dalam 80 cm dari permukaan tanah mineral. Kadar liat rata-rata terbobot 19% dalam fraksi tanah halusya antara permukaan tanah dan kedalaman 18 cm atau dalam horison Ap, serta 25% liat dalam fraksi tanah halusya pada semua horison antara kedalaman 18 cm dan 50 cm. Kejenuhan basa  $< 35\%$ . Berdasarkan sifat-sifat tersebut, maka pedon PND3 diklasifikasikan sebagai *Typic Kanhaplustults, bertempung kasar, kaolinitik, isohipertermik*.

Tampaknya klasifikasi tanah pedon PND1 dan PND2 menunjukkan persamaan sampai tingkat famili antara pedon yang terletak di lereng atas (PND1) dan pedon di lereng tengah (PND2). Sedangkan pedon yang terletak di lereng bawah (PND3) relatif sama sampai tingkat family, kecuali perbedaan yang nyata dalam family berupa kelas ukuran besar butir dan ordo tanahnya yang berbeda. Hal ini akan mempengaruhi tingkat pengelolaan tanah selanjutnya mengacu pada nama yang ditunjukkan oleh masing-masing pedon. Bahkan, Rachim (2003) menyatakan bahwa perbedaan nama yang ditunjukkan oleh setiap jenis tanah akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

## **5.2 Kesesuaian Lahan sebagai Dasar Pengembangan Komoditas Jagung**

Secara umum, penggunaan lahan yang menjadi obyek penilaian potensi lahan merupakan ekosistem lahan kering berlereng (*hillslopes*). Seluruh komponen lahan saling berinteraksi dan terkait satu dengan lainnya membentuk satu ekosistem lahan kering. Pengembangan pertanian di lahan kering diharapkan memberi kontribusi nyata dalam mewujudkan pertanian tangguh mengingat potensi dan luas lahan yang jauh lebih besar daripada lahan sawah dan atau lahan gambut (Subardja dan Sudarsono 2005). Selain itu, lahan kering potensial untuk pengembangan berbagai komoditas andalan dan berkontribusi besar terhadap penyediaan pangan nasional (Badan Litbang Pertanian 1998). Namun, kendala utama pemanfaatan lahan kering adalah produktivitasnya rendah yang dicirikan oleh reaksi tanah masam, miskin hara, bahan organik rendah, kandungan Al melebihi batas toleransi tanaman, serta peka erosi (Hidayat *et al.* 2000). Selain itu, produktifitas jagung pada lahan kering juga masih rendah, yaitu 1-2,8 ton ha<sup>-1</sup> (Fadly 1993). Oleh karena itu, perlu ditentukan faktor pembatas dominan dan spesifik lokasi berdasarkan kualitas lahan.

Penggunaan kualitas lahan (LQ) dalam penentuan kesesuaian lahan, memungkinkan untuk meminimalisir adanya interaksi antar karakteristik lahan. Disamping itu, LQ dapat mengurangi jumlah komponen yang dinilai, sehingga nilai yang diperoleh lebih proporsional. Uraian dalam analisis kesesuaian lahan berdasarkan LQ disajikan sebagai berikut:

### 5.2.1 LQ Ketersediaan Air

Curah hujan sangat mempengaruhi tinggi rendahnya ketersediaan air bagi tanaman. Hal ini terlihat pada beberapa lokasi penelitian yang ketersediaan air tanahnya mampu menyediakan air untuk kebutuhan tanaman (ETc), tetapi ada juga yang harus mendapatkan suplai air dari hujan (Lampiran 6-8). Kondisi air tersedia profil atau ATP (Tabel 21) menunjukkan bahwa makin beruntun pola tanaman, maka makin rendah ATP (LUT Jagung Hibrida > LUT Jagung Lokal > LUT Jagung Komposit >). Hal ini disebabkan karena jumlah hujan yang tidak tetap pada setiap bulannya, sehingga mempengaruhi ATP masing-masing lokasi penelitian. Selanjutnya, penurunan ATP menyebabkan pemenuhan kebutuhan air tanaman (ETc) juga menurun. Menurut Firmansyah (2007), penurunan ETc akan mempengaruhi produksi tanaman. Walaupun penurunan tersebut tidak sampai menghambat perkembangan tanaman.

Tabel 21. Kondisi Air Tersedia Profil Rata-Rata Bulanan pada Beberapa LUT dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Tanah/Lokasi		
Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
mm bulan <sup>-1</sup>		
LUT Jagung Lokal Pola A+B+C		
66,2	74,3	68,9
LUT Jagung Komposit Pola A+B+C		
52,8	60,9	55,5
LUT Jagung Hibrida Pola A+B+C		
74,2	82,3	76,9

Pada beberapa bulan tertentu untuk masing-masing LUT menunjukkan nilai negatif (Lampiran 6-8). Tanda ini hanya menunjukkan bahwa kondisi air tersedia profil pada bulan tersebut merupakan bulan defisit air. Untuk LUT Jagung Lokal, Komposit dan Jagung Hibrida terdapat empat bulan defisit, yaitu bulan Juni, juli, agustus dan September. Semua lokasi penelitian, umumnya tekstur tanah didominasi oleh lempung dan liat (Tabel 10). Berdasarkan tekstur tanah tersebut, maka kondisi air tersedia profil terendah untuk LUT Jagung Lokal, Komposit dan Jagung Hibrida terjadi pada Alfisol 1 yang masing-masing hanya sebanyak 66,2; 52,8 dan 74,2 mm bulan<sup>-1</sup> serta tertinggi pada Alfisol 2 sebanyak 74,3; 60,9 dan 82,3 mm bulan<sup>-1</sup> (Tabel 21). Hal ini sejalan dengan pernyataan Salter *et al.* (1966), bahwa fraksi liat berkorelasi positif terhadap kapasitas menahan air. Lebih lanjut Hillel (1998) menyatakan bahwa liat mampu menyerap dan mengikat air yang menyebabkan tanah mengembang saat pembasahan dan menyusut saat kering.

Nilai air tersedia profil selanjutnya digunakan untuk menduga produksi masing-masing LUT berdasarkan model penduga produksinya (Tabel 22). Berdasarkan jumlah air tersedia profil, jenis tanah dan lokasi, maka produksi Jagung dugaan pada semua LUT tertinggi terjadi pada Alfisol 1 sebanyak 4,0-6,0 ton ha<sup>-1</sup> dan terendah terjadi pada Alfisol 2 yang hanya sebanyak 2,6-4,8 ton ha<sup>-1</sup>. Produksi Jagung dugaan berdasarkan LUT, maka yang tertinggi terjadi pada LUT Jagung Lokal sebanyak 6,0 ton ha<sup>-1</sup> dan terendah pada LUT Jagung Hibrida sebanyak 2,6 ton ha<sup>-1</sup>.

Tabel 22. Dugaan Produksi LUT Jagung Berdasarkan Air Tersedia Profil Rata-Rata Bulanan pada Beberapa Jenis Tanah di di Kebun Percobaan Dulamayo

Tanah/Lokasi		
Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
ton ha <sup>-1</sup>		
Produksi LUT Jagung Lokal Pola A+B+C		
6,0	4,8	5,6
Produksi LUT Jagung Komposit Pola A+B+C		
5,8	5,4	5,7
Produksi LUT Jagung Hibrida Pola A+B+C		
4,0	2,6	3,6

Data ini menunjukkan bahwa untuk LUT Jagung Lokal, semakin tinggi air tersedia profil, maka semakin tinggi produksinya (Tabel 22), sementara untuk LUT Jagung Komposit dan Hibrida walaupun air tersedia profil tinggi, tetapi ternyata belum mampu mencukupi kebutuhan air untuk perkembangan Jagung Komposit dan Hibrida, sehingga produksinya relatif rendah. Menurut Aqil *et al.* (2008), penurunan produksi jagung terbesar terjadi jika jagung mengalami kekurangan air pada fase pembungaan, bunga jantan dan bunga betina muncul, serta pada saat proses penyerbukan. Kondisi ini mengakibatkan terhambatnya proses pengisian biji karena bunga betina/tongkol mengering, sehingga jumlah biji dalam tongkol berkurang. Kekurangan air pada fase pengisian/pembentukan biji juga dapat menurunkan produksi secara nyata akibat mengecilnya ukuran biji. Kekurangan air pada fase pematangan sangat kecil pengaruhnya terhadap produksi.

Penetapan nilai indeks LQ didasarkan pada produksi dugaan, sehingga semakin tinggi produksi dugaan, maka semakin tinggi pula indeks LQ pada setiap pola dan LUT. Indeks LQ ketersediaan air pada pola A ternyata lebih tinggi dibanding pol B dan C (Tabel 23). Demikian halnya berdasarkan LUT, maka indeks LQ pada LUT Jagung Lokal lebih besar dibanding LUT Jagung Komposit dan LUT Jagung Hibrida atau mengikuti deret: LUT Jagung Lokal > LUT Jagung Komposit > LUT Jagung Hibrida.

Tabel 23. Indeks LQ Ketersediaan Air LUT Berdasarkan Dugaan Produksi pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Tanah/Lokasi		
	Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
	Produksi LUT Jagung Lokal Pola A+B+C		
A	99,57	79,72	93,78
	Produksi LUT Jagung Komposit Pola A+B+C		
B	82,93	77,55	81,72
	Produksi LUT Jagung Hibrida Pola A+B+C		
C	50,03	33,04	44,88

Berdasarkan asal tanahnya, maka indeks LQ untuk LUT Jagung Lokal semua jenis tanah mempunyai nilai >75. Untuk LUT Jagung Komposit indeksinya masih relatif tinggi (>75%), sedangkan LUT Jagung Hibrida, nilai indeksinya ≤50% saja. Berdasarkan LQ ketersediaan air, Alfisol 1 mempunyai nilai indeks lebih tinggi (rata-rata nilai indeks sebesar 77,51) dibanding Ultisol (rata-rata nilai indeks sebesar 73,46) dan Alfisol 1 (rata-rata nilai indeks sebesar 63,44). Hal ini disebabkan air tersedia profil dan produksi dugaan relatif tinggi, sehingga nilai indeks LQ juga menjadi lebih tinggi. Menurut Firmansya (2007) bahwa produksi dugaan masing-masing komoditas LUT akan mempengaruhi pula indeks LQ.

### 5.2.2 LQ Ketersediaan Hara

Hara tanah tersedia umumnya berasal dari cadangan mineral mudah lapuk (MML). Beberapa MML yang dijumpai, antara lain Albit, Labradorit, Bitownit, Anortit, Ortoklas, Sanidin, Hornblende (hijau dan coklat), Augit, Hiperstin, Garnet, dan Epidot (Tabel 11). Mineral hornblende merupakan sumber Ca dan Mg dalam tanah (Prasetyo *et al.* 2007) dan Augit merupakan sumber Ca dalam tanah (Mohr *et al.* 1972). Mineral feldspar masih dijumpai dalam jumlah sedikit, berupa: albit, andesin, orthoklas dan sanidin. Sanidin merupakan mineral yang tergolong K-felspar dengan kemampuan melapuk lambat dan secara kimiawi mengandung unsur K dan Na (Mohr dan Van Baren 1960).

Secara keseluruhan, cadangan MML lebih rendah dibanding MSL pada lahan kering di Kebun Percobaan Dulamayo dengan rata-rata perbandingan relatif 1 : 2. Hal ini sangat mempengaruhi ketersediaan hara masing-masing LUT yang dinilai nantinya. Kondisi ini membutuhkan penambahan unsur hara dari luar melalui pemupukan untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman agar pertumbuhan dan produksi tanaman tersebut optimal.

### 5.2.2.1 LUT Jagung Lokal

Jagung membutuhkan hara dalam jumlah cukup untuk perkembangan fase vegetatif maupun fase generatifnya. Jumlah hara untuk LUT jagung lokal pola A hanya berasal dari tanah, tanpa penambahan pupuk sama sekali (Tabel 24). LUT Jagung Lokal pola B berdasarkan hara tersedia tanah dan penambahan 100% dosis pemupukan anjuran N, P, dan K yang masing-masing sebanyak 150, 75, dan 100 kg. Pertimbangan efisiensi pemupukan masing-masing pupuk pada tanah liat sebesar 40%, 20%, dan 60%, maka serapan hara menjadi sebesar 60 kg N ha<sup>-1</sup>, 15 kg P ha<sup>-1</sup>, dan 60 kg K ha<sup>-1</sup> yang digunakan untuk membentuk produksi jagung. Hal ini menyebabkan terjadinya penambahan jumlah hara di dalam tanah untuk mencukupi kekurangan hara beberapa unsur, tetapi untuk K justru melebihi kebutuhan hara tanaman dari pemupukan 100% anjuran (Tabel 24). Untuk unsur N dan P, walaupun sudah mendapat tambahan hara 100% dosis anjuran tetapi masih lebih rendah dari kebutuhan hara tersebut untuk tanaman jagung.

Tabel 24. Jumlah Hara LUT Jagung Lokal pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara	Tanah/Lokasi		
		Alfisol 1	Alfisol 2	Ultisol
		Dulamayo Selatan	Dulamayo Selatan	Dulamayo Selatan
		..... kg ha <sup>-1</sup> .....		
A	N-tds	15,27	22,49	12,71
	P-tds	2,44	3,03	2,53
	K-tds	44,81	118,29	67,20
B	N-tds	75,27	82,49	72,71
	P-tds	17,44	18,03	17,53
	K-tds	104,81	-	-
C	N-tds	-	-	-
	P-tds	69,99	68,77	69,79
	K-tds	-	-	-

- = tidak diperlukan pemupukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia.

LUT jagung lokal pola B berdasarkan pemupukan 100% dosis anjuran menunjukkan jumlah hara yang lebih banyak dari pola A dan C, kecuali N tersedia dari Inceptisol 1 Sidomukti jumlahnya lebih banyak pada pola C. Selain itu, jumlah P tersedia lebih sedikit dibanding N pada semua pedon. Hal ini sejalan dengan pernyataan Firmansyah (2007) bahwa P rendah dalam tanah umumnya karena bentuk P tersedia hanya seperempat dari jumlah N dan sering dalam bentuk P tidak larut, walaupun ditambah pupuk P tetapi bertambahnya waktu, P tersebut akan berubah menjadi bentuk sukar larut. Selanjutnya, jumlah K tersedia yang melebihi kebutuhan jagung pada pedon Alfisol 1, Alfisol 2 dan Ultisol, maka tidak dihitung pemupukan preskripsinya. Demikian halnya dengan N tersedia.

Berdasarkan jumlah hara antar pola pada LUT jagung lokal, maka pola A mempunyai jumlah hara terendah. Sedangkan berdasarkan penambahan hara dari pupuk, maka hara P tertinggi pada pola C. Jumlah hara pola B dan C lebih mendorong dugaan produksi tertinggi dibanding pola A. Hal ini menunjukkan bahwa dosis preskripsi relatif telah mampu mendorong tercapainya target produksi dibanding pemupukan 100% anjuran. Semakin tinggi ketersediaan hara, maka dugaan produksi semakin tinggi pula (Tabel 25).

Tabel 25. Dugaan Produksi LUT Jagung Lokal Berdasarkan Jumlah Hara pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara	Tanah/Lokasi		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
		..... ton ha <sup>-1</sup> .....		
A	N-tds	4,05	4,35	3,93
	P-tds	2,91	2,95	2,92
	K-tds	5,16	6,71	5,87
B	N-tds	5,98	6,12	5,93
	P-tds	3,96	4,00	3,96
	K-tds	6,59	-	-
C	N-tds	-	-	-
	P-tds	6,56	6,52	6,55
	K-tds	-	-	-

- = tidak ditemukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia.

Tingginya dugaan produksi ini akan meningkatkan nilai indeks LQ ketersediaan hara (Tabel 26). Hasil penilaian indeks LQ menunjukkan bahwa nilai indeks LQ untuk hara P tersedia pola C lebih tinggi dibanding pola A dan B. Untuk K tersedia pada pola C dan pola B untuk Alfisol 2 dan Ultisol tidak ditentukan karena kadar K tersedia sudah tinggi. Demikian halnya dengan hara N tersedia pola C. Nilai indeks LQ tertinggi adalah 100, tetapi terdapat nilai indeks LQ <75. Nilai indeks LQ tertinggi adalah K tersedia pada semua pola, dan terendah adalah P tersedia. Nilai indeks LQ ini akan mempengaruhi nilai indeks lahan.

Tabel 26. Indeks LQ Ketersediaan Hara LUT Jagung Lokal pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara	Tanah/Lokasi		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
A	N-tds	80,90	87,09	78,60
	P-tds	58,18	59,06	58,32
	K-tds	100,00	100,00	100,00
B	N-tds	99,71	100,00	98,82
	P-tds	65,94	66,59	66,05
	K-tds	100,00	-	-
C	N-tds	-	-	-
	P-tds	82,02	81,50	81,94
	K-tds	-	-	-

- = tidak ditemukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia.

Informasi di atas menunjukkan bahwa pola C dengan metode preskripsi lebih baik dibanding pola B dengan pemupukan 100% anjuran. Hal ini disebabkan pada pola C, rata-rata jumlah hara tersedia mampu memenuhi kebutuhan hara jagung lokal, dan telah memperhitungkan efisiensi pemupukan. Sedangkan pola B, walaupun sudah memperhitungkan efisiensi pemupukan, tetapi belum mampu memenuhi kebutuhan hara jagung lokal, kecuali unsur hara K tersedia.

### 5.2.2.2 LUT Jagung Komposit

Kebutuhan hara Jagung Komposit umumnya lebih besar dari Jagung Lokal. Hal ini disebabkan karena atribut produksi Jagung Komposit lebih tinggi dibanding Jagung Lokal sehingga dosis pemupukannya lebih banyak. Penggunaan pupuk merupakan atribut LUT pada penggunaan teknologi. Pada tingkat produksi jagung 5 ton ha<sup>-1</sup> pada LUT Jagung Komposit pola A tanpa pupuk. Pola B dengan tingkat produksi jagung 7 ton ha<sup>-1</sup> menggunakan dosis 100% anjuran pemupukan serta pola C dengan dosis preskripsi.

Pada dosis 100% anjuran yaitu 250 kg N ha<sup>-1</sup>, 100 kg P ha<sup>-1</sup> dan 120 kg K ha<sup>-1</sup> dengan efisiensi pemupukan, maka serapan hara tanaman menjadi 100 kg N ha<sup>-1</sup>, 20 kg P ha<sup>-1</sup>, dan 72 kg K ha<sup>-1</sup>. Hal ini berpengaruh pada jumlah hara LUT ini pada pola B dan C. Sedangkan pola A sama dengan LUT Jagung Lokal (Tabel 27).

Tabel 27. Jumlah Hara LUT Jagung Komposit pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara	Tanah/Lokasi		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
		kg ha <sup>-1</sup>		
A	N-tds	15,27	22,49	12,71
	P-tds	2,44	3,03	2,53
	K-tds	44,81	118,29	67,20
B	N-tds	115,27	122,49	112,71
	P-tds	22,44	23,03	22,53
	K-tds	-	-	67,20
C	N-tds	-	-	-
	P-tds	94,99	93,77	94,79
	K-tds	-	-	-

- = tidak ditemukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia.

Secara umum, jumlah hara P tersedia pola C lebih banyak dibanding pola B dan pola A (Tabel 27). Kondisi jumlah hara pada LUT ini berpengaruh pada dugaan produksi komoditasnya (Tabel 28). Hasil dugaan produksi pada LUT ini menunjukkan bahwa pola C untuk P tersedia lebih tinggi dibanding pola B dan A. Sedangkan untuk N dan K tersedia, produksi pola B lebih tinggi dibanding pola A.

Tabel 28. Dugaan Produksi LUT Jagung Komposit Berdasarkan Jumlah Hara pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara	Tanah/Lokasi		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
		..... ton ha <sup>-1</sup> .....		
A	N-tds	4,05	4,35	3,93
	P-tds	2,91	2,95	2,92
	K-tds	5,16	6,71	5,87
B	N-tds	6,47	6,49	6,46
	P-tds	4,28	4,31	4,28
	K-tds	-	-	5,87
C	N-tds	-	-	-
	P-tds	7,22	7,20	7,22
	K-tds	-	-	-

- = tidak ditemukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia.

Dugaan produksi pada LUT ini akan mempengaruhi nilai indeks LQ ketersediaan hara (Tabel 29). Nilai indeks LQ pada LUT ini tertinggi terdapat pada pola C, sedangkan nilai indeks LQ terendah terjadi pada pola A. Nilai indeks LQ berdasarkan hara N dan P tersedia, pola A secara keseluruhan lebih rendah dibanding pola B. Sedangkan nilai indeks LQ K tersedia dan P tersedia pada semua pedon tidak dihitung karena dugaan produksi jagung K tersedia tidak diperhitungkan. Berdasarkan lokasi penelitian, maka Ultisol memberikan nilai indeks tertinggi (rata-rata indeks LQ sebesar 56), sementara yang terendah adalah Alfisol 1 yang rata-rata indeks LQnya hanya sebesar 46 saja. Hal lain yang cukup menarik ternyata indeks LQ P tersedia pada semua jenis tanah pola C lebih tinggi dibanding pola A dan B.

Tabel 29. Indeks LQ Ketersediaan Hara LUT Jagung Komposit pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara	Tanah/Lokasi		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
A	N-tds	57,79	62,20	56,14
	P-tds	41,56	42,19	41,66
	K-tds	73,78	95,91	83,79
B	N-tds	92,49	92,78	92,31
	P-tds	61,08	61,61	61,17
	K-tds	-	-	83,79
C	N-tds	-	-	-
	P-tds	90,24	89,95	90,19
	K-tds	-	-	-

- = tidak ditemukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia.

### 5.2.2.3 LUT Jagung Hibrida

Kebutuhan hara Jagung Hibrida umumnya lebih besar dari Jagung Komposit dan Jagung Lokal. Hal ini disebabkan karena atribut produksi Jagung Hibrida lebih tinggi sehingga dosis pemupukannya lebih banyak. Penggunaan pupuk merupakan atribut LUT pada penggunaan teknologi. Pada tingkat produksi jagung 5 ton ha<sup>-1</sup> pada LUT Jagung Komposit pola A tanpa pupuk. Pola B dengan tingkat produksi jagung 8 ton ha<sup>-1</sup> menggunakan dosis 100% anjuran pemupukan serta pola C dengan dosis preskripsi.

Tabel 30. Indeks LQ Ketersediaan Hara LUT Jagung Hibrida pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara	Tanah/Lokasi		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
..... kg ha <sup>-1</sup> .....				
A	N-tds	15,27	22,49	12,71
	P-tds	2,44	3,03	2,53
	K-tds	44,81	118,29	67,20
B	N-tds	135,27	142,49	132,71
	P-tds	32,44	33,03	32,53
	K-tds	119,81	-	-
C	N-tds	-	-	-
	P-tds	144,99	143,77	144,79
	K-tds	-	-	-

- = tidak ditemukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia.

Pada dosis 100% anjuran yaitu 300 kg N ha<sup>-1</sup>, 150 kg P ha<sup>-1</sup> dan 125 kg K ha<sup>-1</sup> dengan efisiensi pemupukan, maka serapan hara tanaman menjadi 120 kg N ha<sup>-1</sup>, 30 kg P ha<sup>-1</sup>, dan 75 kg K ha<sup>-1</sup>. Hal ini berpengaruh pada jumlah hara LUT ini pada pola B dan C. Sedangkan pola A sama dengan LUT Jagung Lokal (Tabel 30).

Tabel 31. Dugaan Produksi LUT Jagung Hibrida Berdasarkan Jumlah Hara pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara	Tanah/Lokasi		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
..... ton ha <sup>-1</sup> .....				
A	N-tds	4,05	4,35	3,93
	P-tds	2,91	2,95	2,92
	K-tds	5,16	6,71	5,87
B	N-tds	6,48	6,44	6,49
	P-tds	4,87	4,90	4,87
	K-tds	6,72	-	-
C	N-tds	-	-	-
	P-tds	7,41	7,42	7,41
	K-tds	-	-	-

- = tidak ditemukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia.

Secara umum, jumlah hara P tersedia pola C lebih banyak dibanding pola B dan pola A (Tabel 31). Kondisi jumlah hara pada LUT ini berpengaruh pada dugaan produksi komoditasnya (Tabel 32). Hasil dugaan produksi pada LUT ini menunjukkan bahwa pola C untuk P tersedia lebih tinggi dibanding pola B dan A. Sedangkan untuk N dan K tersedia, produksi pola B lebih tinggi dibanding pola A.

Dugaan produksi pada LUT ini akan mempengaruhi nilai indeks LQ ketersediaan hara (Tabel 32). Nilai indeks LQ hara P tersedia pada LUT ini tertinggi terdapat pada pola C, sedangkan nilai indeks LQ terendah terjadi pada pola A. Nilai indeks LQ berdasarkan hara N dan P tersedia, pola A secara keseluruhan lebih rendah dibanding pola B. Sedangkan nilai indeks LQ hara N tersedia dan K tersedia pada pola C tidak dihitung karena dugaan produksi jagung akibat hara N dan K tersedia tidak diperhitungkan. Berdasarkan lokasi penelitian, maka Alfisol 1 memberikan nilai indeks tertinggi (rata-rata indeks LQ sebesar 56), sementara yang terendah adalah Ultisol yang rata-rata indeks LQ nya hanya sebesar 46 saja. Hal lain yang cukup menarik ternyata indeks LQ P tersedia pada semua jenis tanah pola C lebih tinggi dibanding pola A dan B.

Tabel 32. Indeks LQ Ketersediaan Hara LUT Jagung Hibrida pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara	Tanah/Lokasi		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
A	N-td	50,56	54,43	49,13
	P-td	36,36	36,91	36,45
	K-td	64,56	83,92	73,32
B	N-td	92,57	92,04	92,69
	P-td	69,56	70,04	69,64
	K-td	96,04	-	-
C	N-td	-	-	-
	P-td	92,62	92,79	92,65
	K-td	-	-	-

-= tidak ditemukan, N-td=N tersedia, P-td=P tersedia, K-td=K tersedia.

### 5.2.3 Indeks Lahan dan Kelas kesesuaian lahan

Semua nilai indeks LQ, baik LQ ketersediaan air (wa) maupun ketersediaan hara (na) selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai indeks lahan (*land index*) berdasarkan metode indeks lahan akar kuadrat (*square root land index method*). Nilai indeks lahan ini digunakan untuk menentukan kelas kesesuaian lahannya (KKL) berdasarkan Hukum Minimum Liebig.

### 5.2.3.1 LUT Jagung Lokal

Nilai indeks lahan untuk LUT jagung lokal tertinggi secara umum terjadi pada pola C dibanding pola A dan B (Tabel 33). Hal ini disebabkan adanya perbedaan dalam perhitungan indeks LQ akibat perbedaan atribut produksi. Produksi jagung pola A pada tingkat lokal hanya sebanyak 3 ton ha<sup>-1</sup> dan produksi pada pola B serta pola C pada tingkat produksi nasional sebanyak 5 ton ha<sup>-1</sup>. Disamping itu, adanya perbedaan atribut teknologi pemupukan pada pola B dan C menyebabkan pola ini mengalami peningkatan produksi.

Tabel 33. Indeks Lahan LUT Jagung Lokal pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara/Air	Tanah/Lokasi/Indeks Lahan		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
A	N-td/ATP	80,73	77,76	76,12
	P-td/ATP	58,05	52,73	56,48
	K-td/ATP	99,79	89,29	96,84
B	N-td/ATP	99,50	91,05	95,70
	P-td/ATP	65,80	59,45	63,96
	K-td/ATP	99,79	-	-
C	N-td/ATP	-	-	-
	P-td/ATP	81,85	72,77	79,35
	K-td/ATP	-	-	-

- = tidak ditemukan, N-td=N tersedia, P-td=P tersedia, K-td=K tersedia, ATP=air tersedia profil.

Tabel 34. Kelas Kesesuaian Lahan LUT Jagung Lokal pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara/Air	Tanah/Lokasi/Kelas Kesesuaian Lahan		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
A	N-td/ATP	S1na	S1wa	S1na
	P-td/ATP	S2na	S2na	S2na
	K-td/ATP	S1na	S1wa	S1wa
	KKL Akhir	S2na	S2na	S2na
B	N-td/ATP	S1wa	S1wa	S1wa
	P-td/ATP	S2na	S2na	S2na
	K-td/ATP	S1na	-	-
	KKL Akhir	S2na	S2na	S2na
C	N-td/ATP	-	-	-
	P-td/ATP	S1na	S2wa	S1na
	K-td/ATP	-	-	-
	KKL Akhir	S1na	S2wa	S1na

- = tidak ditemukan, N-td=N tersedia, P-td=P tersedia, K-td=K tersedia, ATP=air tersedia profil, KKL=kelas Kesesuaian lahan.

Nilai indeks lahan 50 merupakan batas antara KKL marjinal (S3) dan cukup sesuai (S2), sebagaimana tertera pada Tabel 34. Secara keseluruhan, KKL didominasi oleh agak sesuai dengan faktor pembatas ketersediaan hara (S2na) dengan perbandingan 1 : 3

terhadap sangat sesuai (S1) dan 1 : 6 terhadap cukup sesuai dengan faktor pembatas ketersediaan air (S2wa). Faktor pembatas dominan pada semua jenis tanah adalah P tersedia. Pada pola C, KKL yang dominan pada semua jenis tanah adalah sangat sesuai, tetapi masih ada sedikit faktor pembatas ketersediaan hara (S1na). Sementara itu, pola A dan B seluruhnya cukup sesuai dengan pembatas ketersediaan hara (S2na).

### 5.2.3.2 LUT Jagung Komposit

Nilai indeks lahan pada LUT ini relatif lebih rendah dibanding LUT jagung lokal pada pola yang sama (Tabel 33). Hal ini disebabkan adanya perbedaan dalam perhitungan indeks LQ akibat perbedaan atribut produksi. Produksi Jagung Komposit pola A pada tingkat lokal hanya sebanyak 5 ton ha<sup>-1</sup> dan produksi pada pola B serta pola C pada tingkat produksi nasional sebanyak 7 ton ha<sup>-1</sup>. Disamping itu, adanya perbedaan atribut teknologi pemupukan pada pola B dan C menyebabkan pola ini mengalami peningkatan produksi. Pada pola A, terdapat jenis tanah yang mempunyai nilai indeks <50, yaitu pada perbandingan antara P tersedia dengan air tersedia profil (ATP). Rendahnya nilai indeks ini karena rendahnya ketersediaan hara tanah. Pola B dan C, nilai indeks lahan seluruhnya dipengaruhi oleh ketersediaan air dan hara dengan nilai >50 (Tabel 35).

Tabel 35. Indeks Lahan LUT Jagung Komposit pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara/Air	Tanah/Lokasi/Indeks Lahan		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
A	N-tds/ATP	52,62	54,78	50,76
	P-tds/ATP	37,84	37,15	37,66
	K-tds/ATP	67,19	84,46	75,75
B	N-tds/ATP	84,22	81,71	83,45
	P-tds/ATP	55,62	54,25	55,30
	K-tds/ATP	-	-	75,75
C	N-tds/ATP	-	-	-
	P-tds/ATP	82,18	79,21	81,54
	K-tds/ATP	-	-	-

= tidak ditemukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia, ATP=air tersedia profil.

Pada pola A, KKL semua pedon sesuai marjinal dengan faktor pembatas ketersediaan hara (S3na), sementara pada pola B semua jenis tanah mempunyai KKL cukup sesuai dengan pembatas ketersediaan air (S2na). Sedangkan pada pola C, semua jenis tanah mempunyai KKL sangat sesuai, tetapi masih ada faktor pembatas ketersediaan air (S1wa) yang sukar untuk dihilangkan atau diperbaiki.

Tabel 36. Kelas Kesesuaian Lahan LUT Jagung Komposit pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara/Air	Tanah/Lokasi/Kelas Kesesuaian Lahan		
		Alfisol 1	Alfisol 2	Ultisol
		Dulamayo Selatan	Dulamayo Selatan	Dulamayo Selatan
A	N-tds/ATP	S2na	S2na	S2na
	P-tds/ATP	S3na	S3na	S3na
	K-tds/ATP	S2na	S1wa	S1wa
	KKL Akhir	S3na	S3na	S3na
B	N-tds/ATP	S1wa	S1wa	S1wa
	P-tds/ATP	S2na	S2na	S2na
	K-tds/ATP	-	-	S1wa
	KKL Akhir	S2na	S2na	S2na
C	N-tds/ATP	-	-	-
	P-tds/ATP	S1wa	S1wa	S1wa
	K-tds/ATP	-	-	-
	KKL Akhir	S1wa	S1wa	S1wa

= tidak ditemukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia, ATP=air tersedia profil, KKL=kelas Kesesuaian lahan.

### 5.2.3.3 LUT Jagung Hibrida

Nilai indeks lahan pada LUT ini relatif lebih rendah dibanding LUT Jagung Lokal dan Jagung Komposit pada pola yang sama (Tabel 33 dan 35). Hal ini disebabkan adanya perbedaan dalam perhitungan indeks LQ akibat perbedaan atribut produksi. Produksi Jagung Komposit pola A pada tingkat lokal hanya sebanyak 5 ton ha<sup>-1</sup> dan produksi pada pola B serta pola C pada tingkat produksi nasional sebanyak 8 ton ha<sup>-1</sup>. Disamping itu, adanya perbedaan atribut teknologi pemupukan pada pola B dan C menyebabkan pola ini mengalami peningkatan produksi. Pada pola A, semua jenis tanah mempunyai nilai indeks <50. Rendahnya nilai indeks ini karena rendahnya ketersediaan hara tanah. Pola B dan C, nilai indeks lahan seluruhnya dipengaruhi oleh ketersediaan air dengan nilai >50 (Tabel 37).

Tabel 37. Indeks Lahan LUT Jagung Hibrida pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara/Air	Tanah/Lokasi/Indeks Lahan		
		Alfisol 1	Alfisol 2	Ultisol
		Dulamayo Selatan	Dulamayo Selatan	Dulamayo Selatan
A	N-tds/ATP	35,76	31,28	32,91
	P-tds/ATP	25,72	21,22	24,42
	K-tds/ATP	45,66	48,24	49,12
B	N-tds/ATP	65,48	52,90	62,09
	P-tds/ATP	49,20	40,25	46,65
	K-tds/ATP	67,93	-	-
C	N-tds/ATP	-	-	-
	P-tds/ATP	65,51	53,33	62,07
	K-tds/ATP	-	-	-

-- tidak ditemukan, N-tds=N tersedia, P-tds=P tersedia, K-tds=K tersedia, ATP=air tersedia profil.

Pada pola A, KKL didominasi oleh sesuai marginal dengan faktor pembatas ketersediaan hara (S3na), kecuali pada Alfisol 2 yang mempunyai KKL sesuai marginal dengan faktor pembatas ketersediaan air (S3wa). Untuk pola B, KKL semua jenis tanah adalah sesuai marginal dengan faktor pembatas ketersediaan air (S3wa). Sedangkan pola C, KKL semua jenis tanah adalah cukup sesuai dengan pembatas ketersediaan air (S2wa). Tampaknya dengan pola C atau pemupukan preskripsi, semua kebutuhan hara dapat dipenuhi, tetapi ketersediaan air merupakan faktor pembatas utama dengan LUT ini.

Tabel 38. Kelas Kesesuaian Lahan LUT Jagung Hibrida pada Berbagai Pola dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Pola	Unsur Hara/Air	Tanah/Lokasi/Kelas Kesesuaian Lahan		
		Alfisol 1 Dulamayo Selatan	Alfisol 2 Dulamayo Selatan	Ultisol Dulamayo Selatan
A	N-td/ATP	S3wa	S3wa	S3wa
	P-td/ATP	S3na	S3wa	S3na
	K-td/ATP	S3wa	S3wa	S3wa
	KKL Akhir	S3na	S3wa	S3na
B	N-td/ATP	S2wa	S2wa	S2wa
	P-td/ATP	S3wa	S3wa	S3wa
	K-td/ATP	S2wa	-	-
	KKL Akhir	S3wa	S3wa	S3wa
C	N-td/ATP	-	-	-
	P-td/ATP	S2wa	S2wa	S2wa
	K-td/ATP	-	-	-
	KKL Akhir	S2wa	S2wa	S2wa

= tidak ditemukan, N-td=N tersedia, P-td=P tersedia, K-td=K tersedia, ATP=air tersedia profil, KKL=kelas Kesesuaian lahan.

#### 5.2.4 Rekomendasi Tipe Penggunaan Lahan (LUT)

Lahan kering di Kebun Percobaan Dulamayo harus dikelola secara optimal, lestari dan berkelanjutan (*sustainable*). Lahan secara optimal digunakan untuk menghasilkan produksi komoditas yang tinggi dan dipertahankan serta ditingkatkan produksinya dengan kegiatan pertanian yang lestari. Menurut Howard (1990), sistem pertanian berkelanjutan merupakan suatu sistem bertani yang mengarahkan manusia lebih besar, efisiensi penggunaan sumberdaya lebih besar dan seimbang dengan kondisi lingkungannya. Berkelanjutan, selanjutnya dijadikan asas dalam penggunaan lahan agar pengguna lahan berlaku adil bagi generasi yang akan datang dalam memperoleh kesempatan untuk memanfaatkan sumberdaya tersebut. Meningkatnya kebutuhan pangan dan persaingan dalam penggunaan lahan memerlukan pemikiran yang seksama dalam mengambil keputusan pemanfaatan lahan yang paling menguntungkan dari sumberdaya lahan yang terbatas (Sitorus 1998). Sementara itu juga, pemanfaatan lahan yang lestari dan berkelanjutan merupakan tuntutan

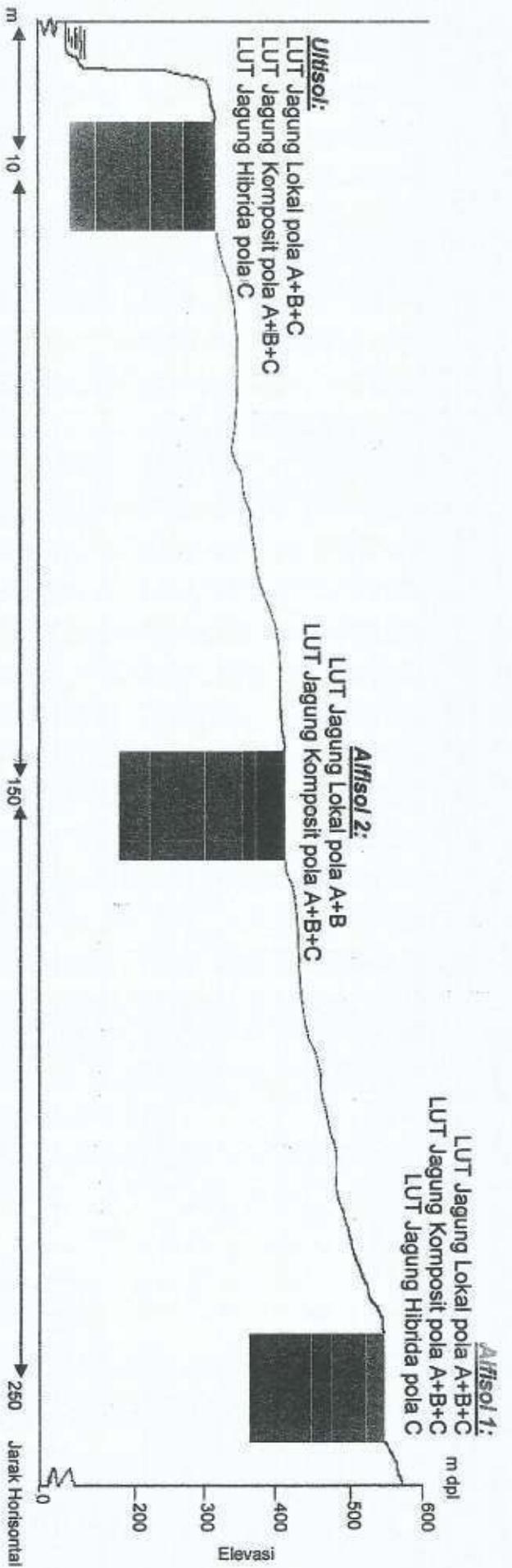
saat ini dan masa mendatang. Hal ini sejalan dengan pernyataan Djaenudin *et al.* (2003) bahwa penggunaan lahan yang optimal memerlukan keterkaitan antara karakteristik dan kualitasnya. Penyebabnya adalah adanya keterbatasan dalam penggunaan lahan sesuai dengan karakteristik dan kualitas lahannya, jika dihubungkan dengan pemanfaatan lahan secara lestari dan berkelanjutan.

Berdasarkan indeks lahan dan KKL, maka disusun rekomendasi LUT agar pengguna dapat mengelola dan memanfaatkan lahan secara optimal, lestari dan berkelanjutan (Tabel 39). Rekomendasi LUT dibagi dalam tiga bagian, yaitu rekomendasi penuh, rekomendasi bersyarat dan tidak direkomendasikan. Rekomendasi LUT penuh ditujukan bagi jenis tanah dan pola yang mempunyai KKL sangat sesuai (S1) dan agak sesuai (S2) dengan faktor pembatas ketersediaan hara. Rekomendasi bersyarat ditujukan bagi jenis tanah dan pola yang mempunyai KKL S2 dengan faktor pembatas ketersediaan air dan sesuai marginal (S3) serta S3 dengan faktor pembatas ketersediaan hara. Sedangkan tidak direkomendasikan ditujukan untuk jenis tanah dan pola yang mempunyai KKL tidak sesuai (N).

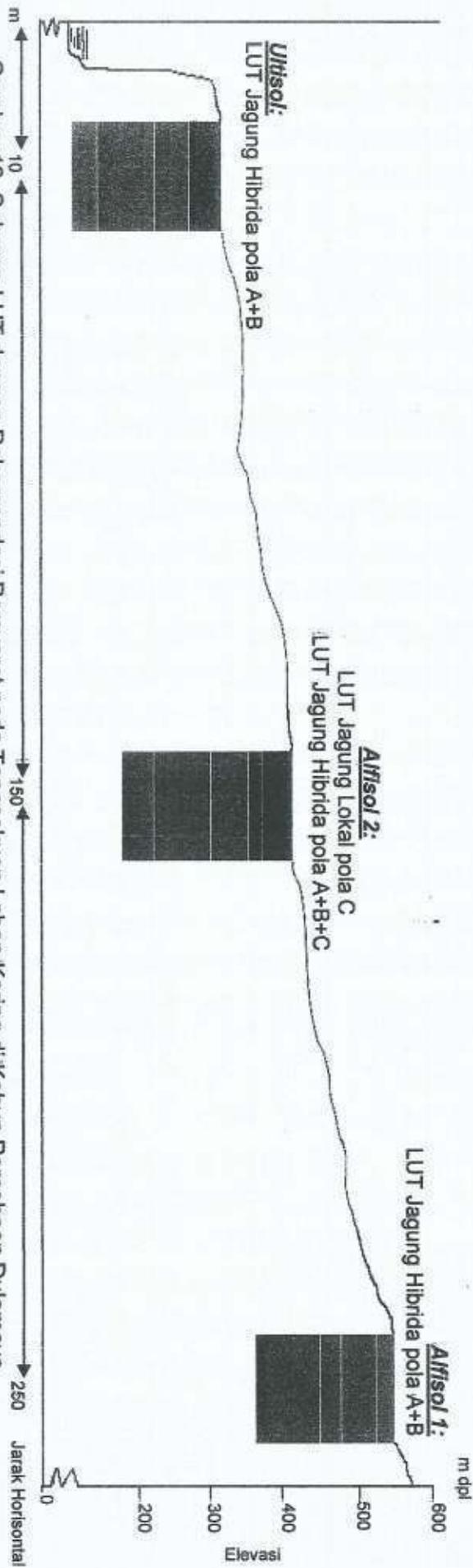
Tabel 39. Rekomendasi LUT pada Beberapa Jenis Tanah dan Lokasi

Jenis Tanah/ Lokasi	Rekomendasi Tipe Penggunaan Lahan (LUT)		Tidak Direkomendasikan
	Rekomendasi Penuh	Rekomendasi Bersyarat	
Alfisol 1 Dulamayo Selatan	LUT Jagung Lokal Pola A+B+C	LUT Jagung Hibrida Pola A+B	
	LUT Jagung Komposit Pola A+B+C		
	LUT Jagung Hibrida Pola C		
Alfisol 2 Dulamayo Selatan	LUT Jagung Lokal Pola A+B	LUT Jagung Lokal Pola C	
	LUT Jagung Komposit Pola A+B+C	LUT Jagung Hibrida Pola A+B+C	
Ultisol Dulamayo Selatan	LUT Jagung Lokal Pola A+B+C	LUT Jagung Hibrida Pola A+B	
	LUT Jagung Komposit Pola A+B+C		
	LUT Jagung Hibrida Pola C		

Rekomendasi LUT penuh untuk Alfisol 1 dan Ultisol adalah LUT Jagung Lokal pola A, B dan C, kecuali Alfisol 2 yang hanya pola A dan B. Untuk LUT Jagung Komposit pola A, B dan C direkomendasikan penuh pada semua jenis tanah, sedangkan LUT Jagung Hibrida pola A hanya direkomendasikan penuh pada Alfisol 1 dan Ultisol. Rekomendasi LUT bersyarat terdapat pada Alfisol 1 dan Ultisol dengan LUT Jagung Hibrida pola B dan C, sementara Alfisol 2 untuk LUT Jagung Lokal pola C bersama LUT Jagung Hibrida pola A, B dan pola C. Semua jenis tanah tidak ada LUT yang tidak direkomendasikan Selanjutnya, sebaran rekomendasi LUT pada Toposekuen di lokasi penelitian disajikan pada Gambar 10.



Gambar 11. Sebaran LUT dengan Rekomendasi Penuh pada Toposekuen Lahan Kering di Kebun Percobaan Dulamayo



Gambar 12. Sebaran LUT dengan Rekomendasi Bersyarat pada Toposekuen Lahan Kering di Kebun Percobaan Dulamayo

### 5.3 Paket Teknologi Pengelolaan Lahan Berlereng (*hillslope*) yang dapat Diterapkan

Guna memenuhi kebutuhan Jagung yang terus meningkat sekaligus memberikan *multiplier effect* terhadap pembangunan wilayah, diperlukan strategi untuk meningkatkan produksi tanpa mengabaikan kelestarian lingkungan. Strategi yang dapat ditempuh meliputi aspek teknis, sosial budaya, dan kelembagaan.

#### 5.3.1 Aspek Teknis

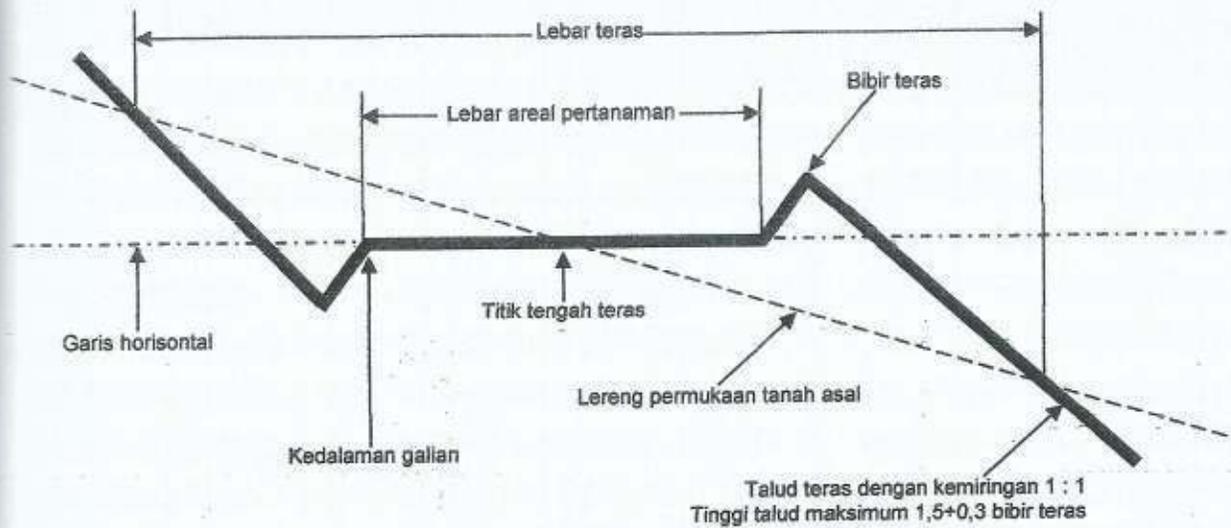
Agar dapat berhasil dengan baik, maka teknologi usaha tani untuk pengembangan komoditi Jagung perlu diterapkan teknologi yang didasarkan karakteristik dan potensi sumberdaya lahan daerah penelitian. Beberapa paket teknologi yang dapat diterapkan di daerah penelitian diuraikan sebagai berikut:

##### a. Penerapan Teknik Konservasi Tanah dan Air

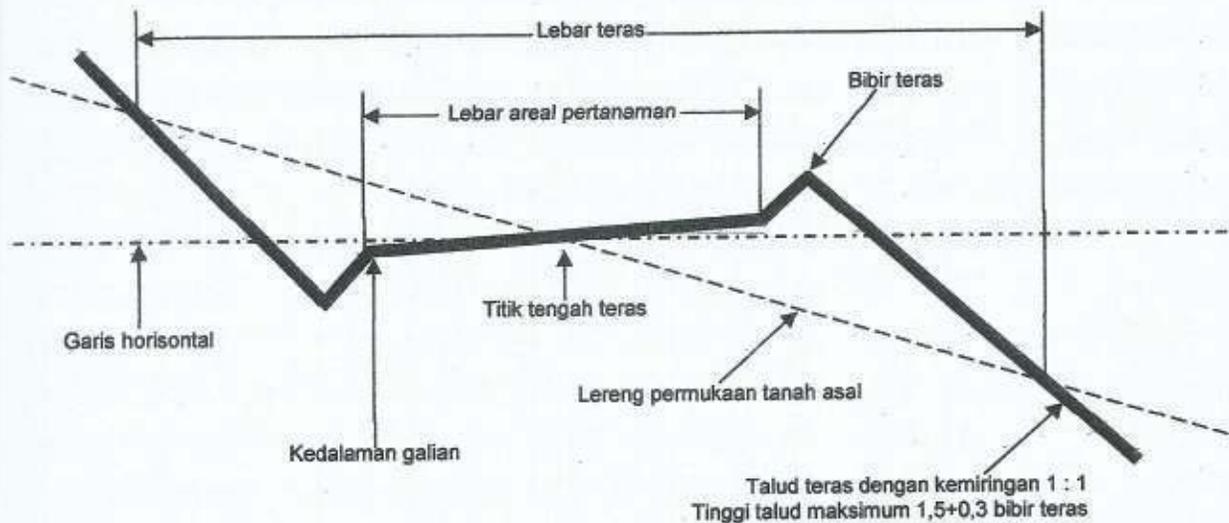
Untuk memperkuat sistem pertanian berkelanjutan dalam rangka meminimalisir terjadinya degradasi tanah dan air, maka dapat diterapkan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air. Kondisi lahan di wilayah Kebun Percobaan Dulamayo yang mempunyai topografi bergung dengan kemiringan lereng antara 16-25%, maka tindakan konservasi tanah dan air yang direkomendasikan adalah pembuatan teras bangku dan teras bangku berlereng ke dalam atau datar (Gambar 13, 14 dan Gambar 15). Hal ini sesuai dengan pernyataan Arsyad (2006) bahwa pada lahan dengan kemiringan lereng 2% sampai 30% atau jauh lebih besar dapat dibuat teras tangga atau teras bangku berlereng ke dalam. Lebih jauh dikatakannya bahwa teras tangga relatif sesuai untuk tanaman semusim, dimana Jagung sebagai komoditi yang akan dibudidayakan merupakan salah satu tanaman semusim. Selain itu dapat dilakukan pengolahan tanah minimum di sekitar lubang penanaman atau jalur penanaman, terutama pada tanah yang mudah tererosi atau lapisan *top soil* dangkal.



Gambar 13. Penampang Teras Bangku



Gambar 14. Penampang Teras Bangku Datar



Gambar 15. Penampang Teras Bangku Berlereng ke Dalam

Selain konservasi tanah, maka perlu dibarengi dengan tindakan konservasi air. Menurut Yongky *et al.* (2003), konservasi air merupakan hal yang sangat relevan untuk meningkatkan produktivitas lahan kering, mencegah bahaya banjir, kekeringan, dan tanah longsor. Lebih lanjut dikatakannya bahwa prinsip dasar dari konservasi air adalah menyimpan sebanyak-banyaknya air pada musim hujan dan memanfaatkan kembali pada musim kemarau. Beberapa teknik konservasi air yang dapat diterapkan pada lahan kering di Kebun Percobaan Dulamayo antara lain: (1) penggunaan mulsa atau penutup tanah untuk mengurangi evaporasi, aliran permukaan, mengurangi fluktuasi temperatur; (2) pembuatan rorak, kendi irigasi *ground water* dan saluran buntu di bagian saluran teras.

### **b. Intensifikasi Tanaman Jagung**

Usaha intensifikasi pertanian dengan komoditi Jagung, selain dengan konservasi air sebagaimana disebutkan sebelumnya dapat dilakukan melalui panca usahatani sisanya. *Panca usaha tani kesatu* dilakukan melalui pengolahan tanah minimum dengan frekuensi sedikit. Intensitas pengolahan tanah hanya dilakukan pada sekitar lubang pertanaman saja. *Panca usaha tani kedua* dilakukan dengan pemilihan bibit Jagung yang baik. Pada konteks ini, disesuaikan dengan hasil analisis kesesuaian lahan bahwa semua jenis tanah yang ada di Kebun Percobaan Dulamayo sesuai untuk Jagung Lokal dan Jagung Komposit, sementara untuk Jagung Hibrida perlu perbaikan kualitas lahan yang mendasar. Varitas Jagung Lokal yang sudah dikenal adalah Motoro dan Jagung Komposit adalah varitas Lamuru. Kebutuhan benih jagung umumnya 10-25 kg ha<sup>-1</sup>, disesuaikan dengan intensitas pengelolaan lahan dengan target produksi 5-8 ton ha<sup>-1</sup>. *Panca usaha tani ketiga* dilakukan melalui tindakan pemupukan. Tindakan pemupukan untuk masing-masing varitas berbeda karena kebutuhan hara juga berbeda, disamping status kesuburan tanah Kebun Percobaan Dulamayo yang rendah. Khusus varitas Motoro dapat menggunakan dosis pupuk sebanyak 150 kg ha<sup>-1</sup> Urea, 75 kg ha<sup>-1</sup> SP36, dan 100 kg ha<sup>-1</sup> KCl, sementara varitas Lamuru menggunakan dosis pupuk 250 kg ha<sup>-1</sup> Urea, 100 kg ha<sup>-1</sup> SP36, dan 120 kg ha<sup>-1</sup> KCl, sedangkan varitas hibrida dapat menggunakan dosis pupuk sebanyak 300 kg ha<sup>-1</sup> Urea, 150 kg ha<sup>-1</sup> SP36, dan 125 kg ha<sup>-1</sup> KCl. *Panca usaha tani keempat* dapat dilakukan dengan pemberantasan hama dan penyakit, tetapi harus berdasarkan dosis yang tepat agar tidak merusak lingkungan. Bahkan dapat diupayakan penggunaan pestisida alami atau memanfaatkan musuh-musuh alami organisme pengganggu tanaman (OPT).

### **c. Diversifikasi Tanaman**

Diversifikasi merupakan upaya menganeekaragamkan pemanfaatan lahan, baik dengan tumpang sari, tanaman sela maupun rotasi (Mulyani dan Las 2008). Upaya diversifikasi yang dimungkin di daerah penelitian antara lain model tumpang sari antara Jagung dengan Kacang Tanah atau antara Jagung dengan Kacang Hijau. Beberapa alasan mendasar pemilihannya karena tanaman kelas leguminosa ini dapat menambat/memfiksasi N baik secara simbiotik maupun non simbiotik, sehingga membantu penyediaan hara dalam tanah. Selain itu, dari aspek pasar komoditi tersebut mempunyai prospek yang baik di pasar karena permintaannya terus meningkat dan harganya relatif tinggi. Dengan demikian secara biofisik bersimbiosis mutualisme dan secara ekonomi menguntungkan.

### **5.3.2 Aspek Sosial Budaya**

Aspek Sosial dan Budaya yang menonjol di daerah penelitian dan wilayah Gorontalo adalah *huyula* atau gotong-royong yang merupakan salah satu bentuk kearifan lokal yang saat ini masih ada, walaupun mulai terkikis oleh perkembangan zaman (Niode 2007). Salah satu kearifan lokal yang masih dipertahankan masyarakat setempat yang berkaitan dengan pertanian, terutama budi daya Jagung, yaitu penentuan waktu tanam berdasarkan ilmu perbintangan yang dikenal dengan panggoba. Pada prinsipnya, budaya panggoba dipegang oleh seseorang yang dianggap cakap dalam melihat perbintangan lalu mencocokkan tanaman yang sesuai dengan waktu tanam yang tepat. Pranadji (2008) melaporkan, kegiatan pertanian di Gorontalo merupakan bagian budaya masyarakat setempat yang digerakkan oleh nilai-nilai budaya dan bersumber dari kearifan lokal (*local wisdom*). Secara ilmiah, budaya panggoba ini dapat dikombinasikan dengan kalender tanam yang disusun berdasarkan metode baku dalam bidang agroklimatologi. Dengan demikian, maka budaya ini akan tetap terpelihara dan tingkat akurasinya dapat dipertajam lagi.

### **5.3.2 Aspek Kelembagaan**

Berdasarkan karakteristik dan potensi lahan di Kebun Percobaan Dulmayo, serta besarnya prospek pengembangan pertanian di daerah tersebut, maka status kebun percobaan ini seyogyanya dapat ditingkatkan statusnya menjadi *university farm* (UF) yang memiliki struktur kelembagaan yang jelas. Tugas pokok dan fungsi UF selain dari aspek akademik juga menjadi pusat pembinaan dan pendidikan bagi petani lahan kering berlereng di wilayah Provinsi Gorontalo. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rangkuti (2009), kelembagaan merupakan salah satu sumber daya pertanian yang dapat dikembangkan sebagai kegiatan agribisnis untuk meningkatkan keberdayaan, kemandirian, dan kesejahteraan petani. Selain itu, pada skala agribisnis UF bisa menjadi sentra produksi agribisnis Jagung sekaligus merupakan salah satu terminal agribisnis komoditi jagung. Pola yang nantinya dapat dibangun adalah kemitraan dengan petani atau kelompok tani Jagung di sekitar UF tersebut, bahkan sampai wilayah provinsi ini. Salah satunya adalah pola kemitraan *contract farming*, yaitu suatu cara mengatur produksi dimana petani diberi kontrak untuk menyediakan produk pertanian kepada usaha sentral sesuai dengan syarat yang telah ditentukan dalam sebuah perjanjian (kontrak). Badan sentral yang membeli hasil dapat menyediakan bimbingan teknis, manajerial, kredit sarana produksi, serta menampung hasil dan melakukan pengolahan dan pemasaran (Kirk 1987 dalam White 1990).

## BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

1. Karakteristik tanah di Kebun Percobaan Dulamayo didominasi oleh warna kecoklatan, struktur tanah gumpal, konsistensi agak lekat, tekstur lempung; reaksi tanah masam, C-organik rendah, basa-basa dapat ditukar rendah, kapasitas tukar kation rendah, kejenuhan basa tinggi, kandungan mineral mudah lapuk dalam jumlah sedikit, dan mineral liat didominasi kaolinit, sehingga status kesuburan tanahnya rendah. Famili tanah yang ditemukan terdiri dari *Typic Kanhaplustalf, halus, kaolinitik, isohypertermik* dan *Typic Kanhaplustults, berlempung kasar, kaolinitik, isohypertermik*.
2. Potensi lahan berdasarkan kelas kesesuaian lahan menunjukkan bahwa kelas kesesuaian lahan tipe penggunaan lahan (LUT) Jagung Lokal pola A (tanpa pupuk) + B (dosis pupuk nasional) didominasi oleh cukup sesuai dengan faktor pembatas ketersediaan hara (S2na), sementara pola C (dosis pupuk preskripsi) sangat sesuai dengan faktor pembatas ketersediaan hara (S1na). Untuk LUT Jagung Komposit pola A sesuai marjinal dengan pembatas ketersediaan hara (S3na), pola B sama dengan LUT Jagung Lokal, sementara pola C walaupun sangat sesuai tetapi faktor pembatasnya ketersediaan air (S1wa). Sedangkan LUT Jagung Hibrida didominasi sesuai marjinal dengan pembatas ketersediaan air (S3wa) pola A+B, tetapi pola C faktor pembatas sama dengan kelas cukup sesuai (S2wa). Tipe penggunaan lahan (LUT) yang direkomendasikan penuh adalah LUT Jagung Lokal pola A+B+C, LUT Jagung Komposit pola A+B+C, dan LUT Jagung Hibrida pola C. Sementara untuk LUT yang direkomendasikan bersyarat adalah LUT Jagung Hibrida pola A+B.
3. Paket teknologi yang dapat diterapkan secara teknis terdiri dari: penerapan teknik konservasi tanah dan air berupa pembuatan teras bangku, penggunaan mulsa, pengolahan minimum, pembuatan rorak, kendi irigasi *ground water* dan saluran buntu di bagian saluran teras; intensifikasi tanaman dengan menerapkan panca usaha tani; diversifikasi tanaman antara Jagung dengan Kacang Tanah atau Jagung dengan Kacang Hijau. Secara sosial budaya dapat galakkan budaya huyula pada masyarakat tani sekitar dan dikombinasikannya antara panggoba dengan kalender tanam. Sedangkan secara kelembagaan perlu ditingkatkan status kebun percobaan ini menjadi *university farm*.

## **6.2 Saran**

Sifat penelitian ini merupakan penelitian dasar dalam mengidentifikasi karakteristik dan potensi lahan. Oleh karena itu, penelitian yang lebih spesifik mengenai pengelolaan sumberdaya lahan dan pengelolaan pertanaman Jagung seyogyanya dilakukan dengan tetap mendasarkan pada hasil penelitian ini, agar pijakannya kuat dan berkesinambungan. Uji coba dalam bentuk demplot dapat dilakukan agar diketahui respon lingkungan maupun tanaman terhadap perlakuan yang coba diterapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R. G., Pereira L. S, Raes D dan Smith M. 1998. *Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirement*. FAO, Rome. p.300.
- Abdullah TS. 2006. *Buku lapang untuk pendeskripsian dan pengambilan contoh tanah berdasarkan Taksonomi Tanah USDA*. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Abdurachman, A., A. Dariah dan A. Mulyani. 2008. *Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional*. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27 (2) tahun 2008. Hal 43-49.
- Apandi, T dan S. Bachri. 1997. *Peta geologi lembar Kotamobagu, Sulawesi Skala 1 : 250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Aqil M, IU Firmansyah, dan M. Akil. 2008. *Pengelolaan air tanaman jagung*. Di dalam: *Jagung; teknik produksi dan pengembangan*. Balai Penelitian Serealia Departemen Pertanian RI, Maros.
- Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press, Bogor.
- Birkeland PW. 1974. *Pedology, weathering and geomorphological research*. Oxford University Press, New York.
- Briently GW, CC Kao, JL Harison, M Lipsicas, R Raythatha. 1986. *Relation between structural disorder and other characteristics of kaolinite and dickites*. *Clays and Clay Mineral* 34:239-249.
- Blume HP. 1988. *The fate of iron during soil formation in humed-temperate environments*. Di dalam: *Stucki JW, BA Goodman, U Schwertmann (Eds). iron in soils and clay minerals*. D. Riedel Publ Co. Dordrecht 794-777.
- Buol SW, FD Hole, RJ McCracken. 1980. *Soil genesis and classification*. 2nd Ed. the Iowa State Univ Press, Ames.
- Badan Litbang Pertanian. 1998. *Laporan penelitian optimalisasi pemanfaatan sumberdaya alam dan teknologi untuk pengembangan sektor pertanian dalam Pelita VI (Tidak dipublikasikan)*.
- Buol, S.W. 2003. *Formation of soils in North Carolina*. <http://agronomy.agr.state.nc.us/ssnc/3soilform.pdf>. Last update 2003.
- BPS Provinsi Gorontalo. 2010. *Gorontalo dalam angka tahun 2010*. Badan Pusat Statistik, Provinsi Gorontalo, Gorontalo.
- Chesters G, OJ Ottoe, ON Allen. 1957. *Soil aggregation in relation to various soil constituents*. *Soil Science Society of America Proc*. 21: 276.
- Dudal R, M Soeprahardjo. 1957. *Soil classification in Indonesia*. *Cont. Gen Agr. Res. Sta. No. 148*, Bogor.
- Doorenbos, J dan W. O Pruitt. 1977. *Guidelines for predicting crop water requirement*. FAO of the United Nation, Rome the Italy.
- Donker NHW. 1987. *A Computer programme to calculate water balance*. lecture note. ITC Enschede, the Netherlands.

- Dixon JB. 1989. Kaolin and serpentine group minerals. Di dalam: JB Dixon and SB Weed (Eds); Minerals in soil environments. Soil Sci Soc Am. Madison, Wisconsin, 467-525.
- Dixon, JB and SB. Weed 1989. Minerals in soil environments. Soil Sci Soc Am. Madison, Wisconsin, 467-525.
- Djaenuddin D, Hendrisman M, Hardjosusastro S, Hidayat A. 2003. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk komoditas pertanian. Balai Penelitian Tanah Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan AgroLQimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian RI, Jakarta.
- FAO. 1976. A framework for land evaluation. Soils Bulletin 32:12-16.
- FAO. 1985. Guidelines: land evaluation for irrigated agriculture. Soils Bulletin 55: 231.
- FAO. 1995. Planning for sustainable use of land resources: towards a new approach. FAO Land and Water Bulletin 2. Villa belle terme di Caracalla: 00100 Rome Italy.
- Fadly AF. 1993. Efisiensi Penggunaan Pupuk Nitrogen Untuk Pertanaman Jagung pada Tanah Grumusol Jeneponto dan Latosol Bulukumba. Makalah Disampaikan pada Seminar Mingguan Balittan Maros.
- Firmansyah MA. 2007. Karakteristik dan resiliensi tanah terdegradasi di lahan kering Kalimantan Tengah [disertasi]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor Bogor.
- Firmansyah MA, Sudarsono, H Pawitan, S Djuniwati dan G Gjakirana. 2008. Karakterisasi dan resiliensi lahan kering terdegradasi di Kalimantan Tengah. J. Tanah dan Iklim 27:21-32.
- Goenadi DH, KH Tan. 1989. Micromorphology and mineralogy of illuviated clay in a Davidson soil. Soil Sci Soc Am J 53:967-971.
- Hurlbut CSJr, C Klein. 1977. Manual of mineralogy (after JD Dana). 19th Edition. John Wiley and Sons, New York.
- Huang, P.M. 1989. Feldspars, olivine, Pyroxenes, and amphiboles. In J. B. Dixon and S. B. Weed (Eds.). Minerals in Soil Environments. Soil Sci. Of Amer., Madison, Wisconsin, USA. Pp 945-1050.
- Howard RR. 1990. A history of sustainable agriculture. Di dalam: Edwards CA, R Lal, P Madden, RH Miller, G House. 1990. Sustainable agriculture systems. Ankeny Iowa: Soil and Water Conservation Society, 3-19.
- Harjowigeno S. 1993. Klasifikasi tanah dan pedogenesis. Edisi ke-1 Cetakan ke-1. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Hillel D. 1998. Pengantar fisika tanah. Terjemahan Intriduction to soil physisc oleh RH Susanto, RH Purnomo. Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- Hidayat, A., Hikmatullah, dan D. Santoso. 2000. Potensi dan pengelolaan lahan kering dataran rendah. hlm. 197-222. Dalam Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Husain, J., J. N Luntungan, Y. Kamagi., Nurdin. 2004. Model Usahatani Jagung Berbasis Konservasi di Provinsi Gorontalo. Laporan Hasil Penelitian, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah (Balitbangpedalda) Provinsi Gorontalo, Gorontalo.

- Ismail, G. 2003. Strategi Pembangunan Pertanian Provinsi Gorontalo di Era Globalisasi. Makalah Seminar Pertanian yang diselenggarakan dalam rangka Dies Natalis Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Idjudin, A. A dan S. Marwanto. 2008. Reformasi pengelolaan lahan kering untuk mendukung swasembada pangan. *J. Sumberdaya Lahan* 2 (2): 115-125.
- Juo ASR, and F Adams. 1986. Chemistry of LAC soils. Proc of a low activity clay (LAC) soils. SMSS technical monograph No 14:37-62.
- Karim MJ, and WA Adams. 1984. Relationships between sesquioxides, kaolinite, and phosphate sorption in a catena of oxisols in Malawi. *Soil Sci Soc Am J* 48:406-409.
- Lim, C.H., M.L. Jackson, R.D. Koons, and P.A. Helmke. 1980. Kaolin: Sources of differences in cation exchange capacities and cesium retention. *Clays Clay Minerals* 28: 223-229.
- Leiwakabessy F, A Sutandi. 2004. Diktat kuliah pupuk dan pemupukan. Departemen Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor. hlm 208
- Mohr, E. G. J dan F. A. Van Baren. 1960. Tropical soil. A critical study of soil genesis as related to climate, rock and vegetation. Les edition A. Manteau S. A-Bruxelles.
- Mohr EGJ, FA Van Baren, J Van Schuylenborgh. 1972. Tropical soil. Third Edition. Hague Paris-Jakarta.
- Merchant RJ. 1978. Metallogenesis in the thames-tapu area coromandel peninsula, New Zealand [Ph.D Thesis]. University of Auckland.
- Moormann FR. 1978. Morphology and classification of soils on which rice is grown. Di dalam: *Soils and rice*. IRRI, Los Banos Laguna Philippines. p255-274.
- Mitchell, B. 1997. Resource and environmental management. Addison Wesley Longman Limited, Canada.
- Mulyani, A. dan I. Las. 2008. Potensi sumberdaya lahan dan optimalisasi pengembangan komoditas penghasil bioenergi di Indonesia. *J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 27(1): 31-41.
- Minardi, S. 2009. Optimalisasi pengelolaan lahan kering untuk pengembangan pertanian tanaman pangan. Orasi Pengukuhan Guru Besar Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Notohadiprawiro KRTM, S Soekodarmodjo, S Wisnubroto, E Sukana, M Dradjat. 2006. Pelaksanaan irigasi sebagai salah satu unsur hidromeliorasi lahan. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Niode, A.S. 2007. Gorontalo; Perubahan nilai-nilai dan Pranata Sosial. PT Pustaka Indonesia Press, Jakarta.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. 2001. Atlas Arahana Tata Ruang Pertanian Indonesia Skala 1:1.000.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. 37 hlm.
- Prasetyo BH, M Soekardi, H Subagyo. 1996. Tanah-tanah sawah intensifikasi di jawa: susunan mineral, sifat kimia dan klasifikasinya. *Pemberitaan Penelitian tanah dan Pupuk* 14:12-24.
- Prasetyo BH, RJ Gilkes. 1997. Properties of kaolinite from oxisols and alfisols in west java. *Agrivita* 20 (4): 220-227.

- Prasetyo BH. 1990. Penuntun analisa mineral tanah. Pusat Penelitian dan Agroklimat, Bogor.
- Prasetyo BH, D. Subardja dan B. Kaslan. 2005. Urtisols Bahan Vulkan Andesitik: Diferensiasi Potensi Kesuburan dan Pengelolaannya. *J. Tanah dan Iklim* 23:1-12.
- Prasetyo BH. 2007. Perbedaan sifat-sifat tanah vertisol dari berbagai bahan induk. *J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 9:20-31.
- Prasetyo BH, H Suganda, A Kasno. 2007. Pengaruh bahan vulkan pada sifat tanah sawah. *J. Tanah dan Iklim* 259:45-57.
- Pranadji, T. 2008. Membedah Gorontalo sebagai calon bintang timur pertanian Indonesia di Abad 21. *J. Analisis Kebijakan Pertanian* 6(3): 222-238.
- Ruhe RV. 1956. Geomorphic surface and the nature of soil. *Soil Sci Journal* 82:441-445.
- Rachim DA. 1994. Karakterisasi tanah berlatar aktivitas rendah dan pengaruh besi oksida terhadap beberapa sifat tanah [disertasi]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rachim DA. 2007. Dasar-dasar genesis tanah. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rayes ML. 2007. Metode inventarisasi sumberdaya lahan. CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- Rangkuti, P.A. 2009. Strategi komunikasi membangun kemandirian pangan. *J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 28(2):39-45.
- Salter P.J, Berry G, William JB. 1966. The influence of texture on moisture characteristics of soils; quantitative relationships between particle size, composition and available-water capacity. *Jurnal of Soil Science* 17(1): 93-98
- Segalen P. 1971. Metallic oxides and hydroxides in soil warm and humid areas of the world: formation, identification, evolution. Di dalam: Eswaran DH: *Soils and tropical weathering*. UNESCO, Paris. p25-38.
- Smeck, NE and ECA Runge. 1971. Phosphorus availability and redistribution in relation to profile development in an Illinois landscape segment. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 35:952-959.
- Staf Peneliti Pusat Penelitian Tanah. 1983. Term of reference klasifikasi kesesuaian lahan. Proyek Penelitian Pertanian Menunjang Transmigrasi (P3MT) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian RI, Bogor.
- Schwertmann U, RM Taylor. 1989. Iron oxides. Di dalam: JB Dixon and SB Weed (Eds); *Minerals in soil environments*. Soil Sci Soc Am. Madison, Wisconsin, 379-438.
- Sys C, E van Ranst, Debayeve J. 1991. Land evaluation part I: principles in land evaluation and crop production calculations. Agricultural publication no 7. hlm 274, Brussel-Belgium.
- Sirappa MP. 2003. Penentuan batas kritis dan dosis pemupukan N untuk tanaman jagung di lahan kering pada tanah typic usthorthents. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan* 3(2): 25-37.
- Subardja, D dan Sudarsono. 2005. Pengaruh kualitas lahan terhadap produktifitas jagung pada tanah vulkanik dan batuan sedimen di daerah Bogor. *J. Tanah dan Iklim* 23:38-47.
- Soepardi G. 1983. Sifat dan ciri tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Soil Survey Division Staff. 1993. Soil survey manual. Handbook No ke-18. USDA, Washington DC.
- Soil Survey Staff. 2010. Key of soil taxonomy. Ed ke-11. Washington DC: USDA-Natural Resources Conservation Service.
- Suharta N. 2007. Sifat dan karakteristik tanah dari batuan sedimen masam di Provinsi Kalimantan Barat. *J. Tanah dan Iklim* 25:11-26.
- Syarifuddin, Saidah, A Ardjanhar, C Manopo, D Setyiorini. 2004. Kajian rekomendasi pemupukan P dan K untuk tanaman jagung di lahan kering. Balai Pengkajian Teknologi (BPTP) Sulawesi Tengah, Palu Biromaru.
- Thornthwaite CW, JR Mathers. 1957. Instruction and table for computing potential evapotranspiration and water balance. *Publ. Clim. Rol. X No.3, Conterto*.
- Tisdale SL, WL Nelson. 1975. Soil fertility and fertilizers. Fourth Edition. MacMillan Publ. Co, Inc, New York.
- Tan KH. 1998. Principles of soil chemistry. Third Edition, Revised and Expanded. Marcel Dekker AG Inc, Basel Switzerland.
- Uehara G, G Gilman. 1981. The mineralogy, chemistry, and physics of tropical soils with variable charge clays. Westriew Press Inc Boulder, Colorado USA.
- Van Schuylenborgh J. 1971. Weathering and soil forming processes in the tropics. Di dalam: Eswaran DH (Ed). *Soils and tropical weathering*. Paris: UNESCO 39-50.
- Van Wambeke A. 1984. Application of the newhall model for the determination of soil climate regimes in south-asia. *The Fifth Asean Soil Conference Proceeding*: 7.10-7.19.
- Van Diepen CA, H Van Keulen, J Wolf, JAA Berkhout. 1991. Land evaluation: from instuition to quantification, in *Advaces in Soil Science* 139-203p. Stewart BA Editor, the New York Springer.
- White, B. 1990. Agroindustri, Industrialisasi Pedesaan dan Transformasi Pedesaan. Kerja Sama antara Pusat Studi Pembangunan Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor dan Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia, Jakarta.
- Yongki, I., I.B. Pramono, dan S.A. Cahyono. 2003. Konservasi air lahan kering sebagai alternatif pengembangan lahan kering. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengembangan Rehabilitasi Lahan Kritis*, Banjarnegara, 6 Desember 2003.

Lampiran 1 : Deskripsi Profil Tanah

a. Pedon 1	: PND1
Lokasi	: Desa Dulamayo Selatan, Telaga
Klasifikasi Tanah	
Epipedon	: Okrik
Horison Bawah Penciri	: Kandik
Taksonomi (USDA)	: <i>Typic Kanhaplustalfs</i>
PPT	: <i>Mediteran Kromik (Mc)</i>
FAO/UNESCO	: <i>Luvisol Eutrik</i>
Bahan Induk	: Batuan Diorit
Posisi Fisiografik	: Lereng atas ( <i>upper slopes</i> ), volkan tua masam
Topografi	: Bergunung; Lereng 25%
Elevasi	: 549 m dpl
Drainase	: Baik
Kedalaman Air Tanah	: Dalam
Vegetasi	: Semak Belukar

Kedalaman (cm)	Horison	Uraian
0-11	Ap1	Kuning kemerahan (7,5YR 6/8); lempung; struktur gumpal, halus, lemah; agak lekat; perakaran halus, banyak; jelas rata
11-29	Bw1	Coklat kuat (7,5YR 5/6); lempung; struktur gumpal, halus, lemah; agak lekat; perakaran halus, sedikit; berangsur rata
29-40	Bw2	Coklat kuat (7,5YR 4/6); lempung berliat; struktur gumpal, sedang, lemah; agak lekat; perakaran halus, sedikit; baur nyata
40-63	BC	Coklat kuat (7,5YR 4/6); lempung berpasir; struktur prismatic, kasar, lemah; tidak lekat; jelas berombak.

b. Pedon 2	: PND2
Lokasi	: Desa Dulamayo Selatan, Telaga
Klasifikasi Tanah	
Epipedon	: Okrik
Horison Bawah Penciri	: Kandik
Taksonomi (USDA)	: <i>Typic Kanhaplustalfs</i>
PPT	: <i>Mediteran Kromik (Mc)</i>
FAO/UNESCO	: <i>Luvisol Eutrik</i>
Bahan Induk	: Batuan Diorit
Posisi Fisiografik	: Punggung Lereng
Topografi	: Bergunung; Lereng 22%
Elevasi	: 453 m dpl
Drainase	: Baik
Kedalaman Air Tanah	: Dalam
Vegetasi	: Semak Belukar

Kedalaman (cm)	Horison	Uraian
0-15	Ap	Coklat gelap (7,5YR 3/3); lempung; struktur gumpal, lemah, halus; lekat; perakaran halus, banyak; berangsur rata.
15-27	Bw1	Coklat gelap (7,5YR 3/4); lempung; struktur gumpal, lemah, halus; lekat; perakaran halus, cukup; jelas rata.
27-45	Bw2	Coklat kuat (7,5YR 4/6); lempung berliat; struktur gumpal, lemah, halus; lekat; perakaran halus, sedikit; baur rata.
45-68	Bw3	Coklat kuat (7,5YR 4/6); liat berpasir; struktur gumpal, lemah, halus; lekat; jelas berombak.
68-80	BC	Coklat kuat (7,5YR 5/6); liat berpasir; belum berstruktur; tidak lekat; baur rata.

c. Pedon 3 : PND3  
 Lokasi : Desa Dulamayo Selatan, Telaga  
 Klasifikasi Tanah :  
 Epipedon : Okrik  
 Horison Bawah Penciri : Kandik  
 Taksonomi (USDA) : Typic *Kanhaplustults*  
 PPT : *Latosol Krimik (Lc)*  
 FAO/UNESCO : *Nitosol Eutrik*  
 Bahan Induk : Batuan Diorit  
 Posisi Fisiografik : Lereng bawah, teras sungai  
 Topografi : Bergunung; Lereng 16%  
 Elevasi : 372 m dpl  
 Drainase : Baik  
 Kedalaman Air Tanah : Dalam  
 Vegetasi : Semak Belukar

Kedalaman (cm)	Horison	Uraian
0-15	Ap	Coklat gelap (7,5YR 3/4); lempung liat berpasir; struktur gumpal, lemah, halus; agak lekat; perakaran halus, banyak, sedang, banyak, kasar, sedikit; nyata rata.
15-30	Bw1	Coklat kuat (7,5YR 4/6); lempung liat berpasir; struktur gumpal, halus, lemah; lekat; perakaran halus, banyak, sedang, banyak, kasar, sedikit; nyata berombak.
30-55	Bw2	Coklat kuat (7,5YR 5/6); lempung liat berpasir; struktur gumpal, halus, lemah; sangat lekat; perakaran halus, cukup, sedang, sedikit, kasar, sedikit; baur berombak.
55-65	Cr	Kuning kemerahan (7,5YR 6/8); liat berpasir; struktur prismatic, kasar, kuat; tidak lekat; baur berombak.

Lampiran 2: Kriteria Penilaian Sifat-Sifat Kimia Tanah

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C (%)	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-5,00	>5,00
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> HCl (mg/100 g) <sup>*</sup>	<10	10-20	21-40	41-60	>60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray (ppm)	<10	10-15	16-25	26-35	>35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Olsen (ppm)	<4,5	4,5-11,5	11,6-22,8	>22,8	-
K <sub>2</sub> O HCl 25% (mg/100 g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
K-total (ppm)	<100	100-200	210-400	410-600	>600
KTK (me/100 g)	<5	5-16	17-24	25-40	>40
Susunan Kation :					
K (me/100 g)	<0,2	0,2-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0	>1,0
Na (me/100 g)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1,0	>1,0
Mg (me/100 g)	<0,4	0,4-1,1	1,2-2,0	2,1-8,0	>8,0
Ca (me/100 g)	<2	2-5	6-10	11-20	>20
Kejenuhan Basa (%)	<20	20-35	36-60	61-75	>75
Kejenuhan Al (%)	<10	10-20	21-30	31-60	>60
pH H <sub>2</sub> O:					
Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkali	Alkali
<4,5	4,5-5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

Keterangan:

- \*) 1 mg/100 g = 1 mg/100.000 mg = 10 mg/1000.000 mg = 10 mg/kg = 10 ppm  
 \*\*) 1 ppm = 1 mg/kg  
 \*\*\*) me/100 g = cmol (+)/kg

Sumber: Staf Peneliti Pusat Penelitian Tanah (1983)

Lampiran 3: Data Komponen Iklim di Daerah Penelitian

Tabel 1. Data Curah Hujan Stasiun Klim Bulota-Tapa selama 7 tahun (2002-2009)

No	Nama Stasiun	Elev (m dpl)	Data Curah Hujan (mm)												BB	BK	ZAK	RKT		
			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D					Jumlah	Rataan
1	Bulota-Tapa	23	113	91	158	162	145	88	85	31	34	97	125	117	1.245	103,77	0	6	E3	Ustic

Tabel 2. Data Parameter Iklim Lainnya di Stasiun Klim BMG-lsimu (Elev+ = 18 m dpl) selama 7 tahun (2002-2009)

No	Parameter Iklim	Bulan												Jumlah	Rataan	RST		
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D					
1	Suhu (°C)	28	28	29	29	29	28	28	28	28	29	29	29	29	29	344	28,63	Isotypertermic
2	Kelembaban Relatif (%)	89	88	88	88	88	88	88	86	81	78	82	87	89	1.031	85,93		
3	Panjang Penyinaran (%)	62	62	61	66	72	63	68	76	76	78	76	65	64	812	67,69		
4	Evapotranspirasi (mm)	154	139	154	154	157	154	149	154	162	149	162	149	154	1.836	152,96		

Keterangan: BB = bulan basah; BK = bulan kering; ZAK = zona agroklimat; RKT = rejim kelembaban tanah; RST=rejim suhu tanah.

Lampiran 4. Hasil Analisis Rejim Suhu Tanah dan Rejim Kelembaban Tanah di Daerah Penelitian

a. Station : Bulota-Tapa Country : Indonesia  
Elevation: 23

Latitude : 0°40' N  
Longitude : 123°10' E

Annual rainfall : 1239 mm  
Temperature regime : *Isohyperthermic*

Moisture regime : *Ustic*

SOIL CLIMATE REGIME ACCORDING TO NEWHALL COMPUTATION

(Soil temp. = air temp. + 2.5°C ; amplif. reduced by 1/3)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Monthly rainfall (mm)	113	91	158	162	145	88	85	31	34	97	125	117
Monthly air temperature (Celcius)	28	28	29	29	29	28	28	28	29	29	29	29
Monthly evapotranspiration (Thornthwaite), mm	153,7	138,9	153,7	157,0	153,7	149,3	153,7	161,6	149,3	161,6	149,3	153,7

MOISTURE CALENDAR

1 = dry ; 2 = m/d ; 3 = moist

	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	30	
JAN	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
FEB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
MAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
APR	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MAY	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
JUN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
JUL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
AUG	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SEP	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OCT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NOV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DEC	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Number of Cumulative days that Moisture Control Section						Highest Number of Consecutive days that the MSC is			
During one year is			When soil temp is above 5 deg. C			Moist in some parts		Dry after summer	Moist after winter
DRY	M/D	MOIST	DRY	M/D	MOIST	YEAR	T>8	Solstice	Solstice
113	138	109	113	138	109	135	135	75	45

\*Computed by BASIC program NSM November 1986  
Tentative Subdivision : *Aridic Tropustic*

Lampiran 5. Nilai Eto Berdasarkan Metode Blaney-Criddle di Daerah Penelitian

Bulan	Unsur			
	t (°C)	f	Eto (mm hari <sup>-1</sup> )	Eto (mm bulan <sup>-1</sup> )
Dulamayo Selatan				
Januari	28	5,68	3,41	105,62
Februari	28	5,68	3,41	95,44
Maret	29	5,70	3,42	106,08
April	29	5,74	3,45	103,38
Mei	29	5,76	3,46	107,19
Juni	28	5,68	3,41	102,33
Juli	28	5,65	3,39	105,11
Agustus	28	5,68	3,41	102,24
September	29	5,73	3,44	103,11
Oktober	29	5,80	3,48	107,93
November	29	5,75	3,45	103,51
Desember	29	5,72	3,43	106,45

t=suhu udara rata-rata bulanan,  $f=p(0.46t+8)$ ,  $R_{hmin}=\text{high}$ ,  $n/N<0.6$  low, ETo=evapotranspirasi potensial (mm)

Lampiran 6. Kadar Air Tanah pada Kapasitas Lapang, Titik Layu Permanen dan WHC untuk Tanaman per 7,5 cm Lapisan Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Lapisan cm	KL	TLP mm	WHC
Alfisol 1 Dulamayo Selatan			
0-7.5	70,29	57,78	12,51
7.5-15	105,44	86,67	18,77
15-22.5	105,44	86,67	18,77
22.5-30	70,29	57,78	12,51
Jumlah	351,45	288,90	62,55
Alfisol 2 Dulamayo Selatan			
0-7.5	66,03	51,90	14,13
7.5-15	99,05	77,85	21,20
15-22.5	99,05	77,85	21,20
22.5-30	66,03	51,90	14,13
Jumlah	330,15	259,50	70,65
Ultisol Dulamayo Selatan			
0-7.5	60,33	47,28	13,05
7.5-15	90,50	70,92	19,58
15-22.5	90,50	70,92	19,58
22.5-30	60,33	47,28	13,05
Jumlah	301,65	236,40	65,25

KL=kapasitas lapang, TLP=titik layu permanen, WHC=water holding capacity

Lampiran 7. Kondisi Ketersediaan Air Bulanan LUT Jagung Lokal di Kebun Percobaan Dulamayo

Unsur	Bulan (mm)/Lokasi											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETo	105,62	95,44	106,08	103,38	107,19	102,33	105,11	102,24	103,11	107,93	103,51	106,45
ETo50	52,81	47,72	53,04	51,69	53,60	51,16	52,56	51,12	51,55	53,97	51,76	53,23
ETc	15,32	14,32	55,69	54,27	64,32	61,40	63,07	35,78	14,95	15,65	15,01	15,44
ETc Jagung	15,32	14,32	55,69	54,27	64,32							15,44
CHE <sub>75</sub>	49,34	33,23	75,82	78,23	68,04	32,06	30,97	6,45	7,89	36,33	55,97	51,30
CHE <sub>90</sub>	59,21	39,88	90,98	93,87	81,65	38,47	37,16	7,75	9,47	43,60	67,16	61,56
CHE <sub>90</sub> <sup>Ver</sup>	43,90	25,56	35,29	39,60	17,33	-22,93	-25,90	-28,04	-5,48	27,95	52,15	46,12
ATP												
AIf-1	62,55	62,55	62,55	62,55	62,55	39,62	36,65	34,51	57,07	90,50	114,70	108,67
ATP												
AIf-2	70,65	70,65	70,65	70,65	70,65	47,72	44,75	42,61	65,17	98,60	122,80	116,77
ATP												
Ult	65,25	65,25	65,25	65,25	65,25	42,32	39,35	37,21	59,77	93,20	117,40	111,37

ETo=evapotranspirasi potensial, ETo50=50% dari evapotranspirasi potensial, ETc=evapotranspirasi tanaman, CH<sub>75</sub>=curah hujan peluang terlampaui 75%, CHE90=curah hujan efektif 90%, ATP=air tersedia profil, Ver=vertisol, Inc=inceptisol.

Lampiran 8. Kondisi Ketersediaan Air Bulanan LUT Jagung Komposit di Kebun Percobaan Dulamayo

Unsur	Bulan (mm)/Lokasi											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETo	105,62	95,44	106,08	103,38	107,19	102,33	105,11	102,24	103,11	107,93	103,51	106,45
ETo50	52,81	47,72	53,04	51,69	53,60	51,16	52,56	51,12	51,55	53,97	51,76	53,23
ETc	15,32	14,32	55,69	54,27	64,32	61,40	63,07	35,78	14,95	15,65	15,01	15,44
ETc Jagung			55,69	54,27	64,32	61,40	63,07					
CHE <sub>75</sub>	49,34	33,23	75,82	78,23	68,04	32,06	30,97	6,45	7,89	36,33	55,97	51,30
CHE <sub>90</sub>	59,21	39,88	90,98	93,87	81,65	38,47	37,16	7,75	9,47	43,60	67,16	61,56
CHE <sub>90</sub> <sup>Ver</sup>	43,90	25,56	35,29	39,60	17,33	-22,93	-25,90	-28,04	-5,48	27,95	52,15	46,12
ATP												
AIf-1	62,55	62,55	62,55	62,55	62,55	39,62	36,65	34,51	57,07	90,50	114,70	108,67
ATP												
AIf-2	70,65	70,65	70,65	70,65	70,65	47,72	44,75	42,61	65,17	98,60	122,80	116,77
ATP												
Ult	65,25	65,25	65,25	65,25	65,25	42,32	39,35	37,21	59,77	93,20	117,40	111,37

ETo=evapotranspirasi potensial, ETo50=50% dari evapotranspirasi potensial, ETc=evapotranspirasi tanaman, CH<sub>75</sub>=curah hujan peluang terlampaui 75%, CHE90=curah hujan efektif 90%, ATP=air tersedia profil, Ver=vertisol, Inc=inceptisol.

Lampiran 9. Kondisi Ketersediaan Air Bulanan LUT Jagung Hibrida di Kebun Percobaan Dulamayo

Unsur	Bulan (mm)/Lokasi											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ET <sub>o</sub>	105,62	95,44	106,08	103,38	107,19	102,33	105,11	102,24	103,11	107,93	103,51	106,45
ET <sub>o50</sub>	52,81	47,72	53,04	51,69	53,80	51,16	52,56	51,12	51,55	53,97	51,76	53,23
ET <sub>c</sub>	15,32	14,32	55,69	54,27	64,32	61,40	63,07	35,78	14,95	15,65	15,01	15,44
ET <sub>c</sub> Jagung								35,78	14,95	15,65	15,01	
CHE <sub>75</sub>	49,34	33,23	75,82	78,23	68,04	32,06	30,97	6,45	7,89	36,33	55,97	51,30
CHE <sub>90</sub>	59,21	39,88	90,98	93,87	81,65	38,47	37,16	7,75	9,47	43,60	67,16	61,56
CHE <sub>90</sub> <sup>ver</sup>	43,90	25,56	35,29	39,60	17,33	-22,93	-25,90	-28,04	-5,48	27,95	52,15	46,12
ATP												
Alf-1	62,55	62,55	62,55	62,55	62,55	39,62	36,65	34,51	57,07	90,50	114,70	108,67
ATP												
Alf-2	70,65	70,65	70,65	70,65	70,65	47,72	44,75	42,61	65,17	98,60	122,80	116,77
ATP												
Ult	65,25	65,25	65,25	65,25	65,25	42,32	39,35	37,21	59,77	93,20	117,40	111,37

ET<sub>o</sub>=evapotranspirasi potensial, ET<sub>o50</sub>=50% dari evapotranspirasi potensial, ET<sub>c</sub>=evapotranspirasi tanaman, CH<sub>75</sub>=curah hujan peluang terlampaui 75%, CHE<sub>90</sub>=curah hujan efektif 90%, ATP=air tersedia profil, Ver=vertisol, Inc=inceptisol.

Lampiran 10. Penentuan Dosis Pupuk Preskripsi pada Beberapa LUT Pola C di Kebun Percobaan Dulamayo

Perhitungan jumlah hara tersedia dari tanah dihitung dari tujuh pedon di daerah penelitian dan penyerapannya disesuaikan dengan penyerapan air, yaitu 40%, 30%, 20%, dan 10% masing-masing pada lapisan pertama, kedua, ketiga dan lapisan keempat. Kedalaman tanah yang digunakan untuk komoditi yang dinilai adalah 30 cm karena merupakan tanaman pangan.

Kandungan hara tanah untuk LUT tanaman pangan (jagung), yaitu:

Jenis Tanah	Lokasi	N tersedia	P tersedia	K tersedia
		kg ha <sup>-1</sup>		
Alfisol 1	Dulamayo Selatan	15,28	2,44	44,81
Alfisol 2	Dulamayo Selatan	22,49	3,03	118,30
Ultisol	Dulamayo Selatan	12,71	2,54	67,20

Berdasarkan kandungan hara tanah di atas, maka disusun kebutuhan pupuk sesuai dengan jumlah hara yang digunakan tanaman untuk berproduksi setara tingkat nasional atau kelas kesesuaian lahan sangat sesuai (S1), yaitu dengan metode preskripsi. Selanjutnya digunakan efisiensi masing-masing pemupukan dengan asumsi bahwa setiap efisiensi pemupukan diserap 100% oleh tanaman.

Jumlah Hara Pemupukan Preskripsi Berdasarkan Komoditas LUT dan Jenis Tanah di Kebun Percobaan Dulamayo

Jenis Tanah	N tersedia	P tersedia	K tersedia
	kg ha <sup>-1</sup>		
LUT Jagung Lokal			
Alfisol 1	139,81	67,55	64,15
Alfisol 2	135,01	65,73	5,36
Ultisol	141,53	67,25	46,24
LUT Jagung Komposit			
Alfisol 1	239,81	92,55	84,15
Alfisol 2	235,01	90,73	25,36
Ultisol	241,53	92,25	66,24
LUT Jagung Hibrida			
Alfisol 1	289,81	142,55	89,15
Alfisol 2	285,01	140,73	30,36
Ultisol	291,53	142,25	71,24

Lampiran 11. Deskripsi Atribut Kunci Tipe Penggunaan Lahan (LUT)

a. Atribut LUT Jagung Lokal Pola A, B, dan C

Atribut LUT	LUT Jagung Lokal		
	Pola A	Pola B	Pola C
Produksi	3 ton ha <sup>-1</sup>	5 ton ha <sup>-1</sup>	5 ton ha <sup>-1</sup>
Orientasi Pasar	Subsisten	Komersial	Komersial
Intensitas Modal	Rendah	Sedang	Tinggi
Intesitas Tenaga Kerja	Tinggi	Sedang	Sedang
Sumber Tenaga	Manusia, ternak	Manusia, Alsintan	Manusia, Alsintan
Sikap dan Pengetahuan	Umumnya petani minim pendidikan formal (lulusan SD), tidak banyak menerima inovasi dan adopsi teknologi untuk peningkatan produksi dan kelestarian lingkungan	Umumnya petani minim pendidikan formal (lulusan SD), agak mampu menerima inovasi dan adopsi teknologi untuk peningkatan produksi dan kelestarian lingkungan	Umumnya petani berpendidikan formal cukup, mampu menerima inovasi dan adopsi teknologi untuk peningkatan produksi dan kelestarian lingkungan
Penggunaan Teknologi	Benih jagung lokal, umur dalam (6 bulan), tanpa pupuk, tanpa pengendalian OPT	Benih jagung lokal, umur dalam (6 bulan), pupuk 100% dosis anjuran, tanpa pengendalian OPT	Benih jagung lokal, umur dalam (6 bulan), pupuk preskripsi, ada pengendalian OPT
Kebutuhan infrastruktur	-	Kios saprotan	Kios saprotan
Luas dan Sebaran Lahan	1-2 ha KK <sup>-1</sup> , terpecah	1-2 ha KK <sup>-1</sup> , terpecah	1-2 ha KK <sup>-1</sup> , terpecah
Status Lahan	Milik Negara	Milik Negara	Milik Negara
Tingkat Pendapatan	Rendah	Sedang-tinggi	Sedang-tinggi

b. Atribut LUT Jagung Komposit Pola A, B, dan C

Atribut LUT	LUT Jagung Komposit		
	Pola A	Pola B	Pola C
Produksi	Jagung: 5 ton ha <sup>-1</sup>	Jagung: 7 ton ha <sup>-1</sup>	Jagung: 7 ton ha <sup>-1</sup>
Orientasi Pasar	Semi Komersial	Komersial	Komersial
Intensitas Modal	Rendah	Sedang-tinggi	Sedang-tinggi
Intensitas Tenaga Kerja	Tinggi	Sedang	Sedang
Sumber Tenaga	Manusia, ternak	Manusia, Alsintan	Manusia, Alsintan
Sikap dan Pengetahuan	Umumnya petani minim pendidikan formal, adopsi masih rendah terhadap peningkatan produksi dan penggunaan lahan yang lestari	Berpendidikan formal, adopsi teknologi sedang terhadap peningkatan produksi dan penggunaan lahan yang lestari	Berpendidikan formal, adopsi teknologi baik terhadap peningkatan produksi dan penggunaan lahan yang lestari
Penggunaan Teknologi	Benih jagung komposit, umur 4 bulan, tanpa pupuk, pengendalian OPT tidak rutin	Benih jagung komposit, umur 4 bulan, pupuk 100% dosis anjuran, pengendalian OPT tidak rutin	Benih jagung komposit, umur 4 bulan, pupuk preskripsi, pengendalian OPT tidak rutin
Kebutuhan infrastruktur	-	Kios saprotan, penyuluhan	Kios saprotan, penyuluhan
Luas dan Sebaran Lahan	1 ha KK <sup>1</sup> , terkonsolidasi	1 ha KK <sup>1</sup> , terkonsolidasi	1 ha KK <sup>1</sup> , terkonsolidasi
Status Lahan	Milik Negera	Milik Negera	Milik Negera
Tingkat Pendapatan	Rendah	Tinggi	Tinggi

c. Atribut LUT Jagung Hibrida Pola A, B, dan C

Atribut LUT	LUT Jagung Hibrida		
	Pola A	Pola B	Pola C
Produksi	Jagung: 5 ton ha <sup>-1</sup>	Jagung: 8 ton ha <sup>-1</sup>	Jagung: 8 ton ha <sup>-1</sup>
Orientasi Pasar	Semi Komersial	Komersial	Komersial
Intensitas Modal	Rendah	Sedang-tinggi	Sedang-tinggi
Intesitas Tenaga Kerja	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Sumber Tenaga	Manusia, ternak	Manusia, Alsintan	Manusia, Alsintan
Sikap dan Pengetahuan	Umumnya petani berpendidikan formal, adopsi teknologi baik dan peduli terhadap kelestarian penggunaan lahan dan lingkungan	Umumnya petani berpendidikan formal, adopsi teknologi baik dan peduli terhadap kelestarian penggunaan lahan dan lingkungan	Umumnya petani berpendidikan formal, adopsi teknologi baik dan peduli terhadap kelestarian penggunaan lahan dan lingkungan
Penggunaan Teknologi	Benih jagung Hibrida, umur 3 bulan, tanpa pupuk, pengendalian OPT dengan PHT rutin, teknologi pasca panen	Benih jagung Hibrida, umur 3 bulan, pupuk 100% dosis anjuran, pengendalian OPT dengan PHT rutin, teknologi pasca panen	Benih jagung Hibrida, umur 3 bulan, pupuk preskripsi, pengendalian OPT dengan PHT rutin, teknologi pasca panen
Kebutuhan infrastruktur	-	Kios saprotan, kelompok tani, penyuluhan, KUD, KUT/KUR, unit pengolahan hasil, bantuan pemda	Kios saprotan, kelompok tani, penyuluhan, KUD, KUT/KUR, unit pengolahan hasil, bantuan pemda
Luas dan Sebaran Lahan	1 ha KK <sup>-1</sup> , terkonsolidasi	1 ha KK <sup>-1</sup> , terkonsolidasi	1 ha KK <sup>-1</sup> , terkonsolidasi
Status Lahan	Milik Negara	Milik Negara	Milik Negara
Tingkat Pendapatan	Rendah	Tinggi	Tinggi

## Lampiran 12. Personalia Penelitian

### Ketua Tim Peneliti:

- a. Nama Lengkap : Nurdin, SP, MSi
- b. NIP : 19800419 200501 1 003
- c. Tempat dan tanggal lahir : Paguyaman, 19 April 1980
- d. Pangkat/Golongan/Jabatan : Penata/IIIc/Lektor
- e. Alamat : Perum Taman Indah Blok D9 Jl. Taman Hiburan  
1 RT/RW 03/05, Kelurahan Wonggaditi Barat  
Kecamatan Kota Utara Kota Gorontalo 96122  
Hp : 081340579313  
E-mail : [nurdin@ung.ac.id](mailto:nurdin@ung.ac.id)
- f. Unit Kerja : Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Negeri Gorontalo
- g. Alamat Instansi : Jl. Jend Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96212  
Tlp : (0435)-821125  
Fax : (0435)-821752

### I. DATA AKADEMIK

#### 1. Pendidikan

- a. Strata 1 : Universitas Sam Ratulangi, Indonesia Tahun 2004  
Bidang : Ilmu Tanah  
Keahlian: Survei Tanah dan Evaluasi Lahan
- b. Strata 2 : Institut Pertanian Bogor, Indonesia Tahun 2010  
Bidang : Ilmu Tanah  
Keahlian: Genesis, Klasifikasi Tanah, dan Evaluasi Lahan
- c. Strata 3 : -

#### 2. Bidang Keahlian

- a. Survei Tanah dan Evaluasi Sumberdaya Lahan
- b. Genesis dan Klasifikasi Tanah
- c. Pengelolaan Tanah

#### 3. Training

- a. Bimbingan Teknis Neraca Sumberdaya Alam Provinsi Gorontalo berbasis Data Penginderaan Jauh dan GIS oleh Bakosurtanal dan Bappeda Provinsi Gorontalo di Gorontalo tahun 2005.
- b. Lokakarya Pemantapan Visi, Misi, Penyusunan Profil dan Program Kerja Lembaga Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo tahun 2006.
- c. Penataran dan Lokakarya Penyusunan Proposal Pengabdian pada Masyarakat LPM-UNG tahun 2006
- d. Pelatihan Metodologi Penelitian Dosen Muda di Lembaga Penelitian UNG tahun 2006
- e. Lokakarya Publikasi Hasil Penelitian Dosen di Lingkungan UNG tahun 2006
- f. Pelatihan Penerbitan Jurnal Ilmiah oleh PDII LIPI di Jakarta tahun 2007.
- g. Bimbingan Teknis Desain Grafis diselenggarakan atas kerjasama UNG dengan Balai Grafika Makasar tahun 2009
- h. Pelatihan Penulisan Artikel dan Publikasi Ilmiah oleh Jurnal Hayati FMIPA IPB di Bogor tahun 2009.

- i. Pelatihan GIS untuk perencanaan pengembangan pertambangan dalam Kawasan Konservasi Taman Nasional Nantu-Boliyohuto Kabupaten Gorontalo, di ICRAF Bogor tahun 2010.
- j. Pelatihan RaTA dan Data Base Management HuMAWIN untuk perencanaan pengembangan pertambangan dalam Kawasan Konservasi Taman Nasional Nantu-Boliyohuto Kabupaten Gorontalo, oleh ICRAF di Gorontalo tahun 2010.
- k. Pelatihan PEKERTI oleh P3AI-LP3 Universitas Negeri Gorontalo di Gorontalo tahun 2010.
- l. Pelatihan Applied Approach (AA) oleh P3AI-LP3 Universitas Negeri Gorontalo di Gorontalo tahun 2010.
- m. Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah oleh DP2M Dikti Kemendiknas RI di Makasar tahun 2010.

## II. HASIL PENELITIAN, PUBLIKASI DAN PEMAKALAH SEMINAR

1. Nurdin. 2005. Pertumbuhan dan Produksi Jagung yang Dipupuk Phonska Dosis Berbeda di Moodu Kota Timur Kota Gorontalo. *Media Publikasi Ilmu Pertanian "Eugenia"* Vol. 11 No. 4 Oktober 2005, ISSN 0854-0276, Akreditasi No. 39/Dikti/Kep/2004. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado.
2. Nurdin. 2006. iklim Sebagai salah satu Faktor Penentu Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Jagung (*Zea mays* L.) di Daerah Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Agrosains Tropis* Vol. 1 No. 1 Mei 2006 ISSN 1907-1256, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
3. Z. Ilahude dan Nurdin. 2006. Pemupukan Optimum Tanaman Jagung dengan Pupuk Pelangi pada Aluvial Tolongio Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo. *Jurnal Agrosains Tropis* Vol. 1 No. 3 September 2006 ISSN 1907-1256, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
4. J. Husain, Nurdin, dan I. Dunggio. Uji Optimasi Dosis Pupuk Majemuk pada Berbagai Varietas Jagung. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian melalui Pengembangan Agribisnis dan Ketahanan Pangan oleh BPTP Sulawesi Utara, Manado 22-23 Nopember 2006.
5. Nurdin, J. Husain dan H. Kasim. 2006. Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Jagung Berdasarkan Faktor iklim di Wilayah Longalo Tapa Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian melalui Pengembangan Agribisnis dan Ketahanan Pangan oleh BPTP Sulawesi Utara, Manado 22-23 Nopember 2006.
6. Nurdin, dan Abd. H. Arsyad. 2007. Kesesuaian Lahan untuk Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di Sub DAS Noongan Bagian Hulu Kabupaten Minahasa. *Jurnal Agrosains Tropis* Vol. 2 No. 1 Januari 2007 ISSN 1907-1256, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
7. Nurdin. 2008. Optimalisasi Produktivitas Lahan Kering melalui Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi Tanaman Jagung di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Agropolitan* Vol. 1 No. 1 April 2008, ISSN 1979-2891. Himpunan Alumni IPB Bogor Komda Gorontalo dan Ririungan Mahasiswa Gorontalo-Bogor (RMGB).
8. Nurdin, Z. Ilahude, F. Zakaria. Efektifitas Penanaman Menurut Kontur terhadap Besarnya Erosi Tanah, Aliran Permukaan dan Hasil Jagung pada Lahan Kering di Das Limboto Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional dan Kongres Nasional HITI XI tanggal 17-18 Desember 2008 di Palembang
9. Nurdin, Z. Ilahude, F. Yamin. Besarnya Erosi Tanah, Aliran Permukaan dan Hasil Jagung melalui Penerapan Teknik Penanaman dalam Strip pada Lahan Kering di Sub Das Biyonga Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional dan Kongres Nasional HITI XI tanggal 17-18 Desember 2008 di Palembang
10. Nurdin, P. Maspeke, Z. Ilahude, F. Zakaria. 2009. Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang Dipupuk NPK pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Tanah Tropika* Vol. 14 No.1 Januari 2009, ISSN 0852-257X, Akreditasi No. 108/Dikti/Kep/2007. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unila dan Hiti Komda Lampung.

11. Nurdin. 2011. Teknologi dan Perkembangan Agribisnis Cabai di Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol. 30 No. 2, 2011; ISSN: 0216-4418, Akreditasi No. 203/AU1/P2MBI/08/2009. Badan Penelitian dan Pengembangan Penelitian Kementerian Pertanian RI
12. Nurdin. 2011. Penggunaan Lahan Kering di Das Limboto Provinsi Gorontalo untuk Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol. 30 No. 3, 2011; ISSN: 0216-4418, Akreditasi No. 203/AU1/P2MBI/08/2009. Badan Penelitian dan Pengembangan Penelitian Kementerian Pertanian RI

### III. PENGALAMAN PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

	Institusi	Jabatan	Periode Kerja
<i>Pengalaman Penelitian</i>			
1. Balitbangpedalda Provinsi Gorontalo :			
- Analisis Kesesuaian Lahan dan Agroekologi Jagung di Kabupaten Pahuwato,		Tenaga Survei dan Pemetaan Tanah	2004-2005
- Model Usahatani Jagung Berbasis Konservasi di Provinsi Gorontalo.		Penanggungjawab Lapang	2004-2005
- Optimalisasi Kebutuhan Pemupukan Jagung di Provinsi Gorontalo,		Ketua Tim Peneliti	2005-2006
- Analisis Kesesuaian Lahan Jagung di Kabupaten Bone Bolango,		Anggota Tim Peneliti	2005-2006
- Analisis Kesesuaian Lahan Jagung di Kabupaten Gorontalo		Anggota Tim Peneliti	2006-2007
2. Bappeda Kabupaten Bone Bolango :			
- Pengembangan Komoditas Agropolitan Unggulan di Kabupaten Bone Bolango		Anggota Tim Peneliti	2005-2006
3. Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi			
a. Kabupaten Bone Bolango :			
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Longalo Tapa Kab. Bone Bolango		Tim Ahli Tanah	2005-2006
b. Kabupaten Pahuwato :			
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Sarimurni Kab. Pahuwato,		Tim Ahli Tanah	2006-2007
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Wonggarasi Timur Kab. Pahuwato		Tim Ahli Tanah	2006-2007
c. Kabupaten Halmahera Timur :			
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Gotowasi Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara		Tim Ahli Tanah	2006-2007
- Rencana Teknis Satuan Pemukiman Transmigrasi (RTSP) Gotowasi Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara		Tim Ahli Tanah	2007-2008
d. Kota Tidore :			
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Lifofa Kota Tidore Provinsi Maluku Utara		Tim Ahli Tanah	2007-2008
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Maldi Kota Tidore Provinsi Maluku Utara		Tim Ahli Tanah	2007-2008
- Penyusunan Master Plan Kota Terpadu Mandiri (KTM) Gotowasi Kab. Halmahera Timur		Tim Ahli Tanah	2007-2008
e. Kabupaten Buru :			
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Kayeli Kab. Buru Provinsi Maluku		Tim Ahli Tanah	2006-2007
5. Universitas Negeri Gorontalo (UNG)			
a. Mandiri :			
- Pengaruh Pemupukan Phonska Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung ( <i>Zea mays</i> L.) Var. Lamuru FM di Moodu Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo.		Ketua Peneliti	2006-2007

b. Hibah PNBPN UNG			
- Karakteristik dan Potensi Lahan Kebun Percobaan Dulamayo untuk Pengembangan Jagung	Ketua Peneliti		2011
c. Kerjasama Lemlit UNG dengan KLH RI			
- <i>Limboto Lake Rescue</i> ; Penyelamatan Danau Limboto melalui Penanaman Jarak di Kecamatan Bongomeme Kabupaten Gorontalo.	Anggota Tim Peneliti		2008-2009
d. Kerjasama PKPT UNG dengan Bappeda Kab. Boalemo			
- Penelitian dan Pengembangan Komoditi Unggulan Berdasarkan Karakteristik Potensi Sumberdaya Lahan melalui Analisis Kesesuaian Lahan dan Keunggulan Wilayah untuk Pertanian di kab. Boalemo	Ketua Tim Peneliti		2009
<b>6. Dirjend Dikti Depdiknas RI</b>			
a. Dosen Muda :			
- Uji Kurang Satu Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung ( <i>Zea mays L.</i> ) pada Tanah Vertisol Isimu Utara	Anggota Tim Peneliti		2006-2007
b. Hibah Bersaing :			
- Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi tanaman Jagung melalui Optimalisasi Produktifitas Lahan Kering di Provinsi Gorontalo	Anggota Tim Peneliti		2007-2008
<b>7. ICRAF Bogor:</b>			
a. Kajian Peta Konflik Penambangan Tanpa Izin (PETI) dalam Kawasan Konservasi Taman Nasional Nantu-Boliyohuto Kabupaten Gorontalo Utara	Anggota Tim Peneliti		2010
b. Kajian Kuasa Pengelolaan Hutan (KPH) Model di Kabupaten Pohuwato	Anggota Tim Peneliti		2011

#### IV. KEANGGOTAAN ORGANISASI PROFESI

- a. Anggota Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI) Komda Suluttenggó
- b. Anggota PGRI Cabang Khusus Universitas Negeri Gorontalo
- c. Anggota Ikatan Alumni Himpunan Pelajar dan Mahasiswa Indonesia Gorontalo (HPMIG).
- d. Anggota Himpunan Alumni IPB Komda Gorontalo
- e. Anggota Persatuan Putra-Putri Transmigrasi (PATRI)
- f. Ketua Pemuda Tani Indonesia (Petani) DPD I Provinsi Gorontalo

Informasi tersebut diatas adalah benar dan disampaikan dengan penuh tanggung jawab.

Gorontalo, Oktober 2011

Nurdin, SP, MSi  
NIP. 19800419 200501 1 003

**Anggota Tim Peneliti:**

- a. Nama Lengkap dan Gelar  
Fauzan Zakaria, SP, MSi
- Tempat/Tanggal Lahir  
Gorontalo/17 Agustus 1967
- b. Pendidikan Tertinggi

Universitas/institut dan Lokasi	Gelar	Tahun Selesai	Bidang Studi
- Universitas Muslim Indonesia, Makassar	SP	1998	Agronomi
- Universitas Hasanudin, Makassar	M.Si	2005	Agribisnis

- c. Pengalaman Kerja dalam Penelitian dan Pengalaman Profesional serta Kedudukan Saat ini

Institusi	Jabatan	Periode kerja
1. Dinas Pertanian dan Perkebunan	Penyuluh Pertanian Lapang	1998-2000
2. Balitbangpedalda Provinsi Gorontalo:		
- Persepsi Masyarakat Tani terhadap Program Agropolitan di Provinsi Gorontalo	Anggota Tim Peneliti	2003-2004
- Kajian Strategi Pengembangan Agroindustri Jagung di Provinsi Gorontalo	Anggo Tim Peneliti	2004-2005
3. Bappeda Kabupaten Bone Bolango:		
- Kajian Pengembangan Komoditas Unggulan Agropolitan di Kabupaten Bone Bolango	Anggota Tim Peneliti	2005-2006

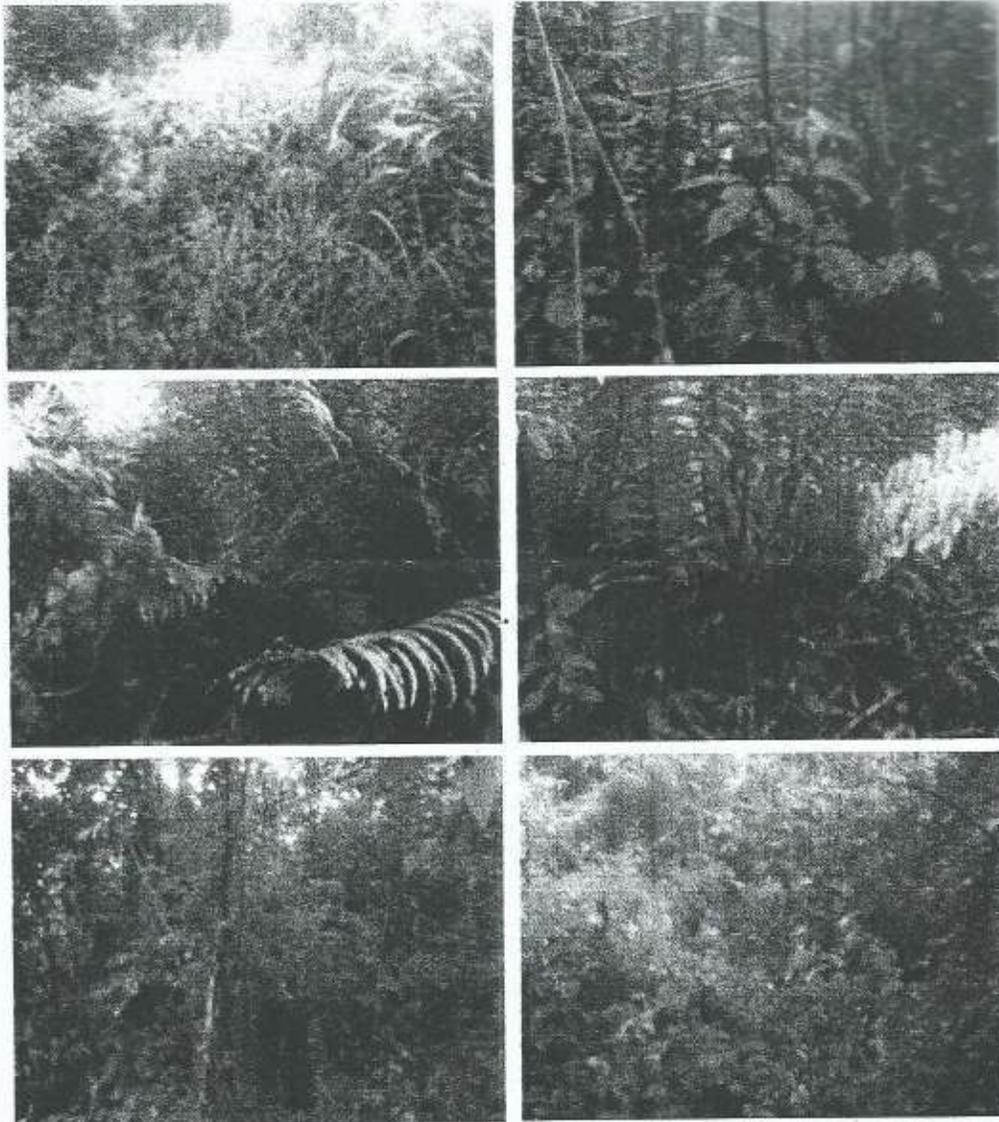
- e. Daftar Publikasi yang Relevan dengan Proposal Ipteks yang Diajukan
1. F. Zakaria. 2006. Pengaruh Waktu Tanam dan Jumlah Baris terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai yang Ditanam secara Tumpang Sari dengan Jagung. *Jurnal Agrosains Tropis* Volume 1 Januari 2006. Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
  2. Nurdin, Z. Ilahude, F. Zakaria. Efektifitas Penanaman Menurut Kontur terhadap Besarnya Erosi Tanah, Aliran Permukaan dan Hasil Jagung pada Lahan Kering di Das Limboto Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional dan Kongres Nasional HITI XI tanggal 17-18 Desember 2008 di Palembang
  3. Nurdin, P. Maspeke, Z. Ilahude, F. Zakaria. 2009. Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang Dipupuk NPK pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Tanah Tropika* Volume 14 No.1 Januari 2009. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unila dan Hiti Komda Lampung.

Gorontalo, Oktober 2011  
Yang Bertanda

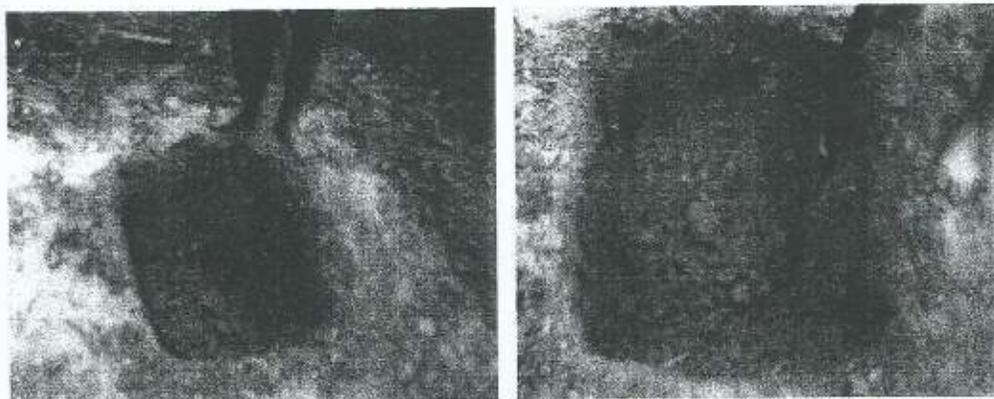


**Fauzan Zakaria, SP, MSi**  
NIP. 19670817 2003121 001

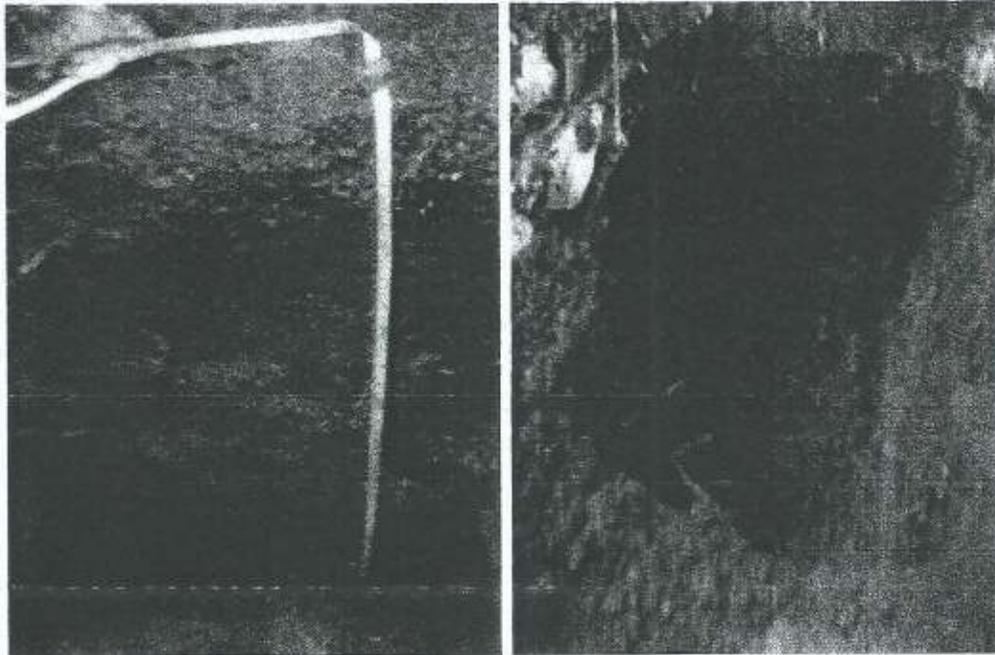
Lampiran 13. Dokumentasi Kegiatan



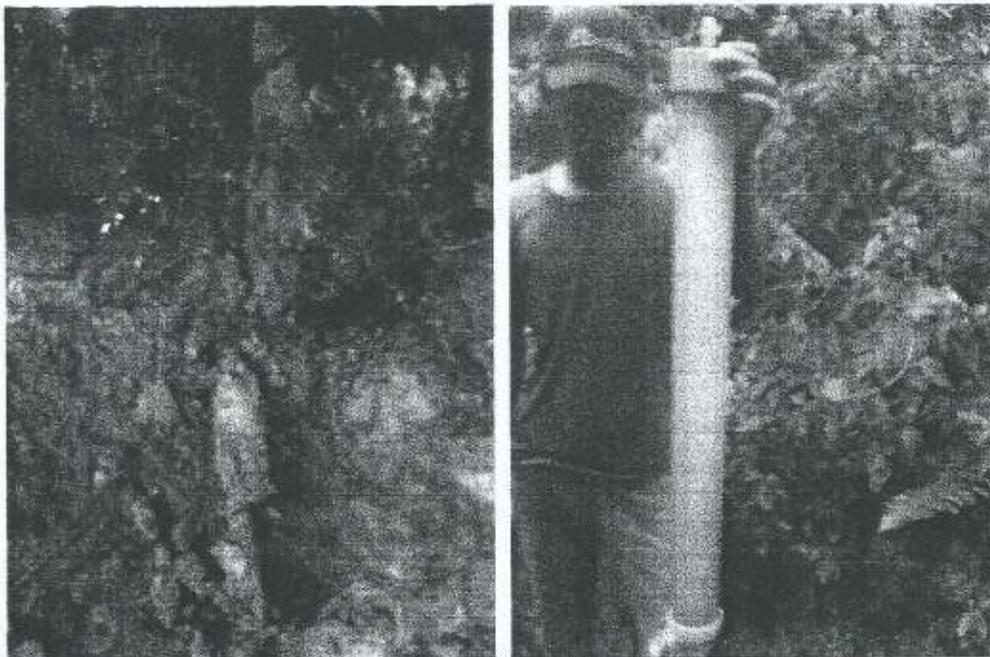
Gambar a. Kondisi Vegetasi dan Penutupan Lahan di Daerah Penelitian



Gambar b. Proses Pembuatan Profil dan Minipit Tanah di Lapangan



Gambar c. Profil dan Minipit Tanah yang Siap Dideskripsi



Gambar d. Penampang Tanah Hasil Pemboran dan Pengukuran Infiltrasi Tanah