

STUDI EVALUASI KESESUAIAN LAHAN
TANAMAN MANGGA (*Mangifera spp*)
DI KABUPATEN BONDOWOSO

Oleh:

Mukhlisin Sahidin



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN TANAH

PROGRAM STUDI ILMU TANAH

MALANG

2012

**EVALUASI KESESUAIAN LAHAN
TANAMAN MANGGA (*Mangifera spp*)
DI KABUPATEN BONDOWOSO**

Oleh

MUKHLISIN SAHIDIN

0610430040-43

SKRIPSI

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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN TANAH

PS. ILMU TANAH

MALANG

2012

RINGKASAN

Mukhlisin Sahidin. 0610430040. **Studi Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Mangga (*mangifera spp*) di Kabupaten Bondowoso.**

Di bawah bimbingan : Ir. Bambang Siswanto, MS dan Dr. Ir. Sudarto, Ms.

Tanaman mangga (*mangifera spp*) merupakan tanaman jenis buah yang memiliki nilai jual yang tinggi, Selain untuk meningkatkan pendapatan para petani, tanaman mangga juga dapat dimanfaatkan menjadi tanaman konservasi agar terlaksana sistem pertanian yang berkesinambungan. sehingga diperlukan teknologi yang tepat untuk mengetahui kriteria dan kelas kesesuaian lahan untuk tanaman mangga dalam perencanaan penggunaan lahan. Pendekatan yang digunakan untuk melakukan evaluasi kesesuaian lahan adalah evaluasi lahan dari segi fisik, potensial dan evaluasi lahan dari segi ekonomi pada areal yang memiliki produksi yang tinggi sampai dengan terendah dengan unit lahan yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk : 1). Analisis kelas kesesuaian lahan fisik aktual maupun potensial serta kelas kesesuaian ekonomi pada tanaman mangga. 2). Mengetahui faktor-faktor kendala dan jenis usaha perbaikan karakteristik lahan yang sesuai terhadap kondisi dilapang. Hipotesa yang diajukan dalam penelitian ini adalah: 1). Semakin curam kelerengan akan mempengaruhi kelas kesesuaian lahan fisik aktual, potensial dan kelas kesesuaian ekonomi tanaman Mangga. 2). Semakin rendah retensi hara (KTK dan C-organik), ketersediaan hara (N, P dan K) serta semakin masam pH tanah akan mempengaruhi produksi tanaman mangga.

Penelitian lapangan dilaksanakan pada 6 Satuan Tanah (ST) dengan pengamatan yang dilakukan secara acak berdasarkan lokasi yang telah ditanami tanaman mangga dengan kelas produksi mangga tinggi, sedang dan rendah serta yang terdapat dalam perbedaan satuan lahan . Pada masing-masing ST dilakukan pengamatan terhadap tanaman mangga yang meliputi produksi mangga 1 Ha dengan melakukan wawancara pada petani. Selain pengamatan terhadap tanaman, dilakukan pengambilan data karakteristik tanah dengan cara pengamatan profil, dan pengeboran tanah yang dilakukan pada titik-titik pengamatan di lokasi yang telah ditanami mangga Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel tanah pada tiap-tiap horison untuk diamati sifat fisik dan kimianya di laboratorium jurusan Tanah Universitas Brawijaya.

Hasil evaluasi lahan di wilayah penelitian menghasilkan kelas kesesuaian lahan yang bervariasi dari cukup sesuai (S2), sesuai Marginal (S3) hingga Tidak Sesuai (N). Kelas kesesuaian lahan fisik tanaman Mangga: aktualnya adalah S3rc dengan luas lahan 696,89 ha, S2rc, nr, nf, eh, lp dengan luas lahan 2099,33 ha, S3eh, nr dengan luas lahan 279,92 ha, S3eh, lp dengan luas lahan 2786,14, N dengan luas lahan 1189,54 ha. Potensialnya adalah S2nr/rc ,S2nf/rc, S2nf/nr/rc, dan S3eh/nf/nr/rc Kelas kesesuaian ekonomi untuk Mangga dari simulasi yaitu kelas cukup sesuai (S2), sesuai marginal (S3) dan tidak sesuai (N). Peningkatan produksi seiring dengan peningkatan kelas kesesuaian lahan, pada produksi dengan kesesuaian lahan S2 dengan nilai sebesar Rp. 50.859.000,- akan lebih tinggi jika dibanding kelas produksi S3 dengan nilai sebesar Rp. 29.134.000,- bahkan pada kelas kesesuaian lahan N nilai menjadi minus Rp. -8.233.000.

SUMMARY

MukhlisinSahidin. 0610430040. **Study of Land Evaluation Suitability Mango (Mangiferaspp) in the District of Bondowoso.**

Supervised by :Ir. BambangSiswanto, MS. and Dr. Ir. Sudarto, MS.

Mango (Mangiferaspp) is a type of fruit that have a high selling price, In addition to increasing the income of farmers, mango can also be utilized as a conservation order to ensure a sustainable agricultural system, so that appropriate technology is needed to determine the criteria and classes of land suitability for mango in land use planning. The approach used to land evaluation suitability is terms of physical land evaluation, and evaluation of potential economic value of land in areas that have high production to the lowest with different land units. This research objectives are : 1) To analysis of land suitability class of actual and potential physical and economic suitability class on mango. 2) To knowing this factors and constraints characteristic the type of business improvement area corresponding to the land condition. The hypothesis are : 1). Increasingly steep slope will affect the actual physical land suitability classes, fitness classes and the economic potential of plants Mango. 2). The lower retention of nutrients (KTK and C-organic), the availability of nutrients (N, P and K) and the acidic pH of the soil will affect the production of mango crop.

The research was conducted at 6 Land Force (LF) with the observations made at random based on the location of mango has been planted with mango production of high grade, medium, low and found in different land units. At each LF was observed on mango plants covering 1 ha of mango production by the farmers interviewed. In addition to observation of plants, carried out data collection characteristics of the soil profile by observation, and land drilling conducted at observation points in locations that have been planted with mango Further soil sampling conducted at each horizon for physical and chemical characters observed in the laboratory.

The results of land evaluation in the study area produce land suitability classes that vary from quite suitable (S2), marginal (S3), Not Available (N). Land suitability classes Physical of Mango : S3rc the actual land area is 696.89 ha, S2rc, nr, nf, uh, lp with an area of 2099.33 ha of land, S3eh, nr with total area of 279.92 ha, S3eh, lp with land area of 2786.14, N with total area of 1189.54 ha. Potential is S2nr/rc, S2nf/rc, S2nf/nr/rc, and economic suitability for Class S3eh/nf/nr/rc Mango class of simulation is quite suitable (S2), marginally suitable (S3) and are not suitable (N) . Increased production due to higher land suitability classes, land suitability in the production of the S2 with a value of Rp. 50.859 million, - will be higher if compared to the production of S3 class with a value of Rp. -29.134 million. even on land suitability class of N values to negative Rp. -8.233 Million.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat, berkah dan karunia-Nya yang berlimpah sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul : Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Mangga (*mangifera spp*) di Kabupaten Bondowoso. Laporan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak, Ibu, dan Kakak di rumah yang selalu memberikan doa serta motivasi selama ini;
2. Ir. Bambang Siswanto, MS. Selaku pembimbing utama yang telah memberi banyak masukan ide dan membimbing dengan sabar sehingga penulis dapat menyelesaikan semua tahapan penulisan skripsi ini;
3. Dr. Ir. Sudarto, MS. Selaku pembimbing pendamping, penulis haturkan banyak terima kasih atas bimbingan dan kesabarannya dalam memberikan saran dan kritik yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
4. Staf pengajar dan Administrasi Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya;
5. Mbak Cristanti Agustina, penulis sampaikan terima kasih atas motivasi dan diskusinya.
6. Estiyanto Sri Nugroho, Zaidnun Ilzam, Afif Muzaki Ahsan dan Nugroho Adi P. penulis sampaikan terima kasih atas dukungannya dalam pelaksanaan penelitian.
7. Soiler 2006, yang telah membantu dengan seluruh tenaga dan pikiran. Kalian memang tetap yang terbaik, "VIVA...SOIL....!!!.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu-persatu, penulis sampaikan terima kasih atas bantuannya selama ini.

Penulis menyadari adanya keterbatasan pengetahuan, referensi dan pengalaman dalam penulisan skripsi ini sehingga masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua yang membacanya.

Malang, Juli 2012

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ponorogo pada tanggal 17 April 1986 sebagai anak kedua dari dua bersaudara, putra pasangan Bapak Rusik dan Ibu Minarsih. Penulis menyelesaikan pendidikan di SDN Ronosentanan, Ponorogo pada tahun 1999 dan SLTP Ma'arif 1 Ponorogo, pada tahun 2002 serta melanjutkan pendidikan di SMK Muhammadiyah 3 Malang pada tahun 2003 hingga 2006 Jurusan Otomotif. Pada tahun 2006 penulis melanjutkan pendidikan strata satu (S-1) di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SPMB hingga akhirnya selesai pada tahun 2012.

Pada tahun 2008, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Interpretasi Pengindraan Jauh (IFU), Dasar Ilmu Tanah tahun 2010 hingga 2011, Analisis Lanscap tahun 2011 serta Survei Tanah dan Evaluasi Lahan tahun 2009 dan 2012.

Selama menempuh pendidikan, penulis aktif dalam organisasi intra maupun ekstra kampus serta berbagai kegiatan dan penelitian. Seperti di antaranya adalah sebagai Penanggung Jawab Sementara Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HMIT) Periode 2009, Ketua Umum Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HMIT) Periode 2010.

Pada tahun 2010, penulis menjadi Instruktur dalam pelatihan GPS Pusat Data dan Informasi Kementerian Pertanian, tahun 2011 mengikuti kegiatan Konservasi Tingkat Ditail DAS Sampean Kab. Bondowoso, sebagai surveyor, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan Tanaman Tembakau di Kab. Temanggung, Ngawi dan Jombang bersama Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) Malang sebagai surveyor, menjadi delegasi Fakultas Pertanian untuk menjadi narasumber dalam acara Mata Mahasiswa di stasiun TVRI pada tahun yang sama.

DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
 I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Hipotesis Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Lahan	5
2.2. Kualitas Lahan.....	5
2.3. Tipe Penggunaan Lahan (TPL).....	6
2.3.1. Tipe penggunaan lahan ganda (<i>multiple land utilization type</i>)	6
2.3.2. Tipe penggunaan lahan majemuk (<i>compound land utilization type</i>)	7
2.4. Kualitas Lahan Yang Digunakan	7
2.4.1. Kondisi Temperatur.....	7
2.4.2. Ketersediaan Air	8
2.4.3. Media perakaran	8
2.4.4. Retensi hara	9
2.4.5. Ketersediaan hara	10
2.4.6. Tingkat bahaya erosi.....	11
2.5. Evaluasi Kesesuaian Lahan	12
2.6. Kerangka sistem klasifikasi berdasarkan FAO	13
2.6.1. Ordo	13
2.6.2. Kelas	13
2.6.3. Sub kelas	13
2.6.4. Unit	14
2.7. Karakteristik Tanaman.....	14
2.7.1. Mangga (<i>mangifera spp</i>).....	14
2.7.2. Budidaya tanaman mangga	15
 III. METODOLOGI	
3.1. Tempat dan Waktu penelitian	18
3.1.1. Tempat Penelitian	18
3.1.2. Waktu Pelaksanaan	19
3.2. Alat dan Bahan	19
3.3. Metode Pelaksanaan.....	20
3.3.1. Persiapan Penelitian.....	21
3.3.2. Survei Lapang.....	25
3.3.3. Analisis Laboratorium	26

3.3.4. Tahap Interpretasi Data.....	26
IV. KONDISI UMUM WILAYAH.....	27
4.1. Lokasi Penelitian.....	27
4.2. Geologi dan Geomorfologi.....	27
4.2.1. Geologi.....	27
4.2.2. Lereng dan Relief	29
4.2.3. Bentuk Lahan	31
4.3. Iklim, Rejim Kelembaban, dan Rejim Suhu Tanah.....	33
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
5.1. Deskripsi Satuan Tanah (ST)	36
5.2. Karakteristik dan Kualitas Lahan.....	37
5.2.1. Temperatur	37
5.2.2. Ketersediaan Air	37
5.2.3. Ketersediaan Oksigen	39
5.2.4. Media Perakaran.....	39
5.2.5. Bahaya Erosi	41
5.2.6. Retensi hara.....	42
5.2.7. Penyiapan Lahan	43
5.2.8. Ketersediaan Hara.....	44
5.3. Evaluasi Kesesuaian Lahan.....	45
5.3.1. Evaluasi Kesesuaian Lahan Fisik	45
5.3.2. Evaluasi Kesesuaian Lahan Ekonomi.....	55
5.4. Produksi Mangga Daerah Penelitian.....	59
5.5. Hubungan Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Mangga Dengan produksi	59
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	
6.1. Kesimpulan.....	61
6.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

NO	Judul	Halaman
1.	Kelas kesesuaian fisik untuk Tipe Penggunaan Lahan (TPL).....	6
2.	Kriteria kesesuaian tanaman mangga.....	16
3.	Produksi buah mangga di Indonesia (2007-2010).....	17
4.	Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian di Kab. Bondowoso.....	19
5.	Titik pengamatan	22
6.	Kuisioner masukan dan keluaran usaha tani tanaman mangga	24
7.	Variabel dan metode pengamatan di lapang dan laboratorium	25
8.	Jenis dan metode analisis contoh tanah.....	26
9.	Satuan geologi penyusun lokasi penelitian	27
10.	Bentuk lahan dan karakteristik fisiografi	31
11.	Satuan Tanah (ST)	36
12.	Kondisi drainase wilayah penelitian	39
13.	Kualitas lahan media perakaran.....	40
14.	Kualitas lahan bahaya erosi.....	41
15.	Kualitas lahan retensi hara	42
16.	Hasil penilaian status hara tersedia	44
17.	Analisis kesesuaian lahan aktual tanpa pengembangan.....	46
18.	Analisis kesesuaian lahan aktual dengan pengembangan	47
19.	Usaha perbaikan kualitas kelas kesesuaian lahan aktual untuk menjadi kelas kesesuaian lahan potensial berdasar tingkat pengelolaannya	51
20.	Hasil Penilaian kesesuaian lahan potensial	52
21.	Parameter Ekonomi tanaman Mangga dan kelas kesesuaian ekonomi.....	55
22.	Jumlah produksi mangga pada masing-masing Satuan Tanah (ST)	59
23.	Hubungan kesesuaian lahan pada setiap Satuan Tanah (ST) dengan produksi.....	60

DAFTAR GAMBAR

NO	Judul	Halaman
1.	Diagram alur pikir penelitian.....	4
2.	Peta batas administrasi lokasi studi di Kab. Bondowoso.....	18
3.	Alur Metodologi Penelitian	20
4.	Peta Satuan Peta Lahan lokasi studi di Kab. Bondowoso	23
5.	Peta Geologi Daerah Penelitian	28
6.	Peta kelereng daerah penelitian.....	30
7.	Peta Bentuk Lahan lokasi penelitian.....	32
8.	Curah hujan rata-rata bulanan daerah penelitian	33
9.	Hasil pemodelan Newhall Simulation Model.....	34
10.	Peta Penggunaan Lahan Lokasi Penelitian.....	35
11.	Peta Sebaran Jenis Tanah	38
12.	Peta Kelas Kesesuaian Lahan Fisik Tanaman Mangga (aktual).....	50
13.	Peta Kelas Kesesuaian Lahan Fisik Tanaman Mangga (potensial)	54
14.	Peta Kesesuaian Lahan Ekonomi Tanaman Mangga.....	58

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan hidup seperti sandang, pangan dan papan yang terus meningkat seiring bertambahnya pertumbuhan penduduk menyebabkan semakin meningkatnya kebutuhan lahan pertanian, hal inilah yang mendorong berkurangnya lahan pertanian yang subur dan potensial untuk memenuhi kebutuhan hidup terutama masalah pangan yang menyebabkan terjadinya alih guna lahan dari hutan alami menjadi perkebunan dan pertanian lahan kering. Lahan sebagai sumber daya fisik yang tidak dapat diperbaharui dengan jumlah yang sangat terbatas, oleh karena itulah diperlukan perencanaan yang matang dalam penggunaannya sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan hal ini dilakukan agar keadaan lahan tidak menjadi rusak atau kritis. Sehingga itu perlu adanya evaluasi lahan agar penggunaannya tepat. Menurut Hardjowigeno (2003), tujuan dari evaluasi lahan adalah membandingkan persyaratan yang diminta oleh tipe penggunaan lahan yang akan ditetapkan dengan kualitas lahan yang dimiliki oleh lahan yang digunakan, yang dimaksudkan untuk meminimalisasi kesalahan dalam pengolahan lahan sehingga kerugian dapat dihindari. Selain itu, keadaan lingkungan diluar solum tanah yang sangat besar pengaruhnya terhadap kesesuaian lahan untuk berbagai penggunaan adalah lereng. Makin curam lereng maka kesesuaian lahan semakin tidak sesuai. Sehingga tidak jarang ditemukan macam penggunaan yang tidak sesuai dengan kondisi lahan yang ada, akhirnya banyak sekali timbul masalah rusaknya lingkungan serta tidak seimbangnya pengeluaran dengan pendapatan yang di terima petani.

Kabupaten Bondowoso merupakan kabupaten dengan mayoritas penduduk berprofesi sebagai petani. Kebanyakan dari lahan-lahan pertanian yang mereka miliki dijadikan lahan campuran (Agroforestri) antara tanaman keras dan buah khususnya Mangga, bentuk lahan lokasi penelitian ini terbentuk dari sisa-sisa aktivitas vulkanik Gunungapi Ijen dan Raung, dengan kondisi iklim yang kering suhu 25 – 35 °C, kemiringan lereng cukup bervariasi dengan kelas lereng 30-45 % (agak curam sampai curam) pada ketinggian 1000-1500 m dpl, kelas kelerengan 8-15 % (sedang sampai agak curam) pada ketinggian 500-1000 m dpl, Kelas kelerengan 3-8 % (agak datar) pada ketinggian 200-500 m dpl, kelas kelerengan

0-3 % (datar) pada ketinggian 1-200 m dpl. Kondisi lahan yang cukup bervariasi dan semakin luasnya lahan kritis akibat kesalahan pengelolaan lahan oleh masyarakat menjadi penyebab meningkatnya erosi dan longsor. Erosi dan longsor berakibat pada peningkatan sedimentasi sungai dan menurunkan daya tampung sungai, sehingga timbul kawasan rawan banjir. Akumulasi dari semua aktivitas tersebut akan berakibat menurunnya cadangan air bersih. Hal inilah yang mendasari pentingnya evaluasi lahan di daerah tersebut.

Tanaman mangga (*mangifera spp*) merupakan tanaman jenis buah yang memiliki nilai jual yang tinggi baik di pasar lokal maupun di pasar internasional. Selain untuk meningkatkan pendapatan para petani, tanaman mangga juga dapat dimanfaatkan menjadi tanaman konservasi agar terlaksana sistem pertanian yang berkesinambungan. Untuk itu pentingnya teknologi evaluasi lahan yang cepat dan tepat dalam perencanaan penggunaan lahan, serta mengoptimalkan komoditas pertanian yang berdaya guna tinggi untuk peningkatan ekonomi para petani, maka penelitian evaluasi kesesuaian lahan ini dilakukan untuk menjawab kebutuhan masyarakat dalam pengelolaan yang sesuai dan berkelanjutan untuk peningkatan produksi.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kelas kesesuaian lahan fisik aktual, potensial dan kelas kesesuaian ekonomi pada tanaman mangga di Kabupaten Bondowoso.
2. Menentukan faktor pembatas (kendala) guna menentukan usaha perbaikan yang sesuai terhadap kondisi dilapang.

1.3. Hipotesis Penelitian

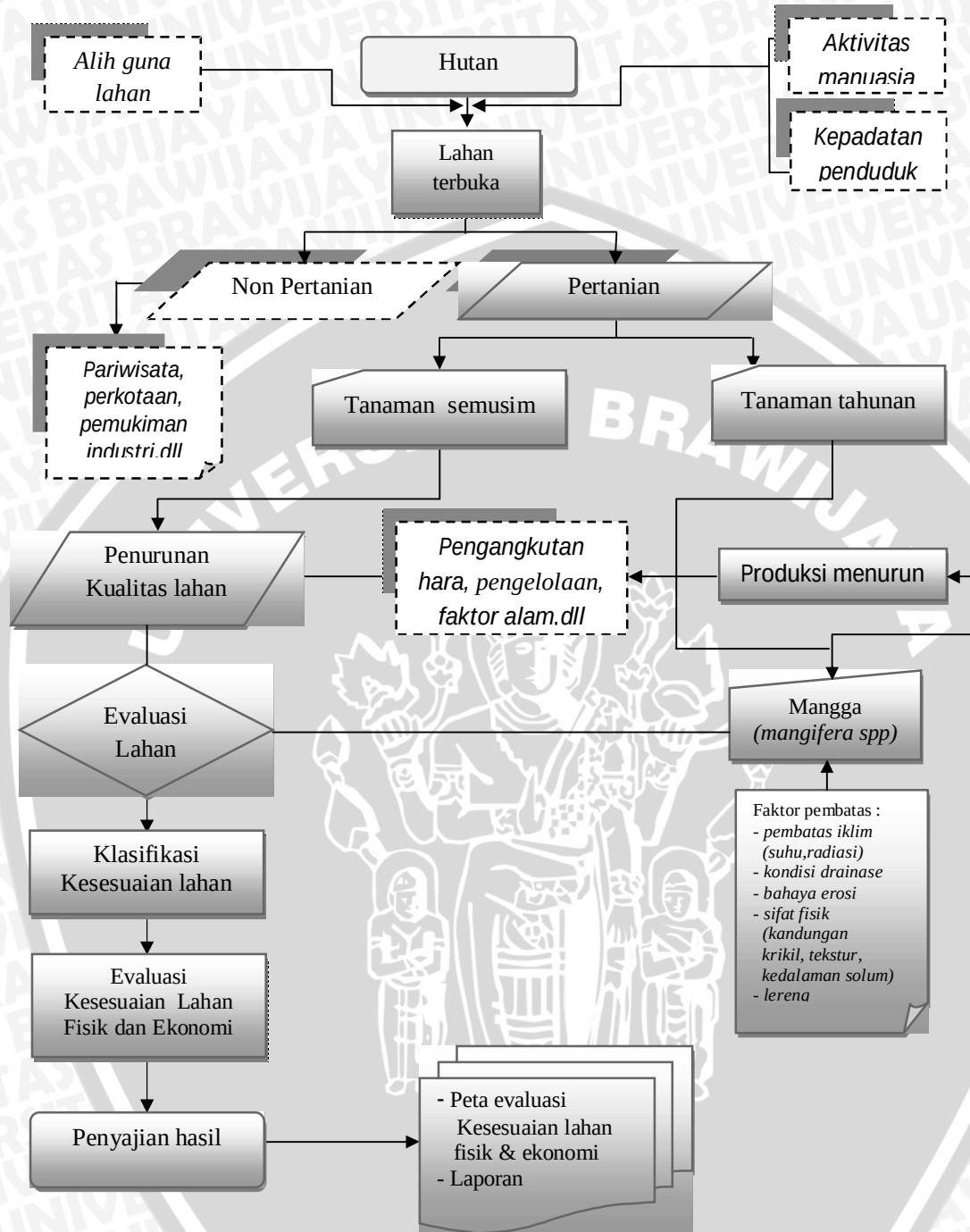
1. Semakin curam kelerengan akan mempengaruhi kelas kesesuaian lahan fisik aktual, potensial dan kelas kesesuaian ekonomi tanaman Mangga.
2. Semakin rendah retensi hara (KTK dan C-organik), ketersediaan hara (N, P dan K) serta semakin masam pH tanah akan mempengaruhi produksi tanaman mangga.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai faktor kendala kelereng untuk kesesuaian lahan tanaman mangga.
2. Mengetahui faktor tingkat pengelolaan agar dapat meningkatkan produksi secara optimal yang sesuai dengan potensi lahan yang ada yang berdayaguna tinggi untuk peningkatan ekonomi para petani.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA





Gambar 1. Diagram alur pikir penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lahan

Lahan merupakan bagian dari bentang alam (*landscape*) yang mencakup pengertian lingkungan fisik termasuk iklim, topografi/relief, tanah, hidrologi, dan dalam pengertian yang lebih luas termasuk yang telah dipengaruhi oleh berbagai aktivitas flora, fauna dan manusia baik di masa lalu maupun saat sekarang, seperti lahan rawa dan pasang surut yang telah direklamasi atau tindakan konservasi tanah pada suatu lahan tertentu (FAO, 1976). Termasuk juga dalam hal ini adalah akibat yang merugikan, seperti terjadinya erosi dan salinisasi tanah. Masalah sosial dan ekonomi tidak termasuk dalam konsep lahan (Rayes, 2007).

Djaenudin *et al.* (2003) bahwa penggunaan yang optimal memerlukan keterkaitan dengan kualitas lahannya. Hal tersebut disebabkan adanya keterbatasan dalam penggunaan lahan sesuai dengan kualitas lahannya, bila dihubungkan dengan pemanfaatan lahan secara lestari dan berkesinambungan.

2.2. Kualitas Lahan

Sifat-sifat lahan (*land characteristics*) mencakup faktor-faktor lahan yang dapat diukur atau ditaksir. Sebagai contoh lereng, curah hujan, tekstur tanah, kandungan air tersedia, kondisi drainase dan lain sebagainya (Siswanto, 1993). Setiap karakteristik lahan yang digunakan secara langsung dalam evaluasi ada yang sifatnya tunggal dan ada yang sifatnya lebih dari satu karena mempunyai interaksi satu sama lainnya. Dalam interpretasi perlu membandingkan lahan dengan penggunaannya dalam pengertian kualitas lahan. Sebagai contoh ketersediaan air sebagai kualitas lahan ditentukan dari bulan kering dan curah hujan rata-rata tahunan, tetapi air yang dapat diserap tanaman tentu tergantung pula pada kualitas lahan lainnya, seperti kondisi atau media perakaran antara lain tekstur tanah dan kedalaman zone perakaran tanaman yang bersangkutan (Djaenudin *et al.* 2003).

Kualitas lahan 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 karakteristik lahan (*land*

characteristics). Kualitas lahan ada yang bisa diestimasi atau diukur secara langsung di lapangan, tetapi pada umumnya ditetapkan dari pengertian karakteristik lahan (FAO, 1976).

Kualitas lahan dapat berperan positif atau negatif terhadap penggunaan lahan tergantung dari sifat-sifatnya. Kualitas lahan yang berperan positif sifatnya menguntungkan bagi suatu penggunaan. Sebaliknya kualitas lahan yang bersifat negatif akan merugikan (merupakan kendala) terhadap penggunaan tertentu, sehingga merupakan faktor penghambat atau pembatas. Setiap kualitas lahan dapat berpengaruh terhadap satu atau lebih dari jenisnya penggunaannya. Demikian pula satu jenis penggunaan lahan tertentu akan dipengaruhi oleh berbagai kualitas lahan (Djaenudin *et al.* 2003).

2.3. Tipe Penggunaan Lahan (TPL)

Menurut Rayes (2007), bahwa tipe penggunaan lahan (*land utilization type*) merupakan penggunaan lahan yang diuraikan secara terperinci sesuai dengan syarat-syarat teknis untuk suatu daerah dengan keadaan fisik dan sosial ekonomi tertentu, yaitu menyangkut pengelolaan, masukan yang diperlukan, dan keluaran yang diharapkan secara spesifik.

Tabel 1. Kelas kesesuaian fisik untuk Tipe Penggunaan Lahan (TPL)

Ordo	Kelas	Kode	Nama	Arti
S	1	S2	Sangat sesuai	Tidak/ sedikit pembatas
S	2	S2	Cukup sesuai	Pembatas sedang
S	3	S3	Sesuai marginal	Pembatas berat
N	4	N	Tidak sesuai	Tidak mungkin digunakan

Sumber : Sadia *et al.* (2003).

Tipe penggunaan lahan secara terperinci dapat terdiri atas satu jenis tanaman atau lebih dari satu jenis tanaman. Tipe penggunaan lahan ini dibedakan dalam (a) tipe penggunaan lahan ganda (*multiple land utilization type*) dan (b) tipe penggunaan lahan majemuk (*compound land utilization type*).

2.3.1. Tipe penggunaan lahan ganda (*multiple land utilization type*)

Terdiri atas lebih dari satu jenis penggunaan (komoditas) yang diusahakan secara serentak pada suatu areal yang sama dari satu bidang lahan. Setiap penggunaan memerlukan masukan dan kebutuhan, serta memberikan hasil

tersendiri. Misalnya cengkeh ditanam secara bersamaan dengan coklat atau kopi diareal yang sama pada satu bidang lahan.

2.3.2. Tipe penggunaan lahan majemuk (*compound land utilization type*)

Tipe penggunaan lahan yang tergolong majemuk terdiri atas lebih dari satu jenis penggunaan (komoditas) yang diusakan pada areal-areal satu bidang lahan dimana 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 (bersamaan) tetapi pada areal yang berbeda pada satu bidang lahan yang dikelola dalam unit organisasi yang sama. Misalnya, pada suatu perkebunan besar, sebagian area secara terpisah (blok) digunakan untuk tanaman karet dan blok lainnya untuk kelapa sawit, kedua komoditas ini dikelola oleh suatu perusahaan yang sama.

2.4. Kualitas Lahan Yang Digunakan

2.4.1. Kondisi Temperatur

Kondisi temperatur ditentukan oleh temperatur rerata dan merupakan temperatur udara tahunan dan dinyatakan dalam °C (Djaenudin *et al.* 2003). Pada daerah tropis, faktor yang mempengaruhi temperatur udara adalah elevasi (ketinggian tempat dari permukaan laut dengan satuan mdpl) (Rayes, 2007).

$$T = 26,3^{\circ}\text{C} - 0,006 h$$

Keterangan: T = temperatur (°C)

H = ketinggian tempat dalam hectometer (100 meter)

Purnomosidhi *et al.* (2002) dan (Sutono, 2008) menyebutkan bahwa mangga masih dapat tumbuh cukup baik sampai ketinggian < 300 m dpl. Kondisi bulan kering (CH<60 mm) yang diperlukan mangga adalah 4-6 bulan/tahun dengan suhu 24-30 °C dan curah hujan 750-2000 mm/tahun. Mangga masih dapat hidup dengan sehat pada suhu 4-10 °C namun produksinya tidak baik (Pracaya, 2002). Mangga dalam pertumbuhannya memerlukan tingkat kelembapan agak kering dengan tingkat penyinaran 50-80 % (Broto, 2003).

2.4.2. Ketersediaan Air (wa)

Ketersediaan air ditentukan oleh keadaan curah hujan, kelembaban, lama masa kering, sumber air tawar, amplitudo pasang surut, tergantung jenis komoditasnya.

Tanaman mangga toleran terhadap kekeringan, namun untuk menjamin pertumbuhan dan produksi membutuhkan keadaan air tanah yang memadai. Air tanah yang ideal adalah tidak lebih dari 150 cm dari permukaan tanah. Pada poses pembungaan membutuhkan minimal 1 bulan kering setelah pembungaan (Rukmana, 1999).

2.4.3. Media perakaran (rc)

a. Tekstur

Tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah ditentukan berdasarkan perbandingan butir-butir (fraksi) pasir, debu dan liat. Fraksi pasir yang berukuran 2mm - 50 μ lebih kasar dibanding debu (50 μ - 2 μ) dan liat (kurang dari 2 μ) (Kurnia *et al.* 2004). Dalam satuan berat (per gram tanah) yang bertekstur pasir memiliki luas permukaan yang kecil sehingga sulit menahan air dan unsur hara, sedangkan untuk tanah yang bertekstur liat memiliki luas permukaan tanah yang lebih besar sehingga kemampuan menahan air dan penyediaan unsur hara lebih tinggi (Hardjowigeno, 2003).

Mangga dapat tumbuh dengan baik pada tanah bertekstur lempung, lempung berdebu, lempung berliat dan liat berdebu. Struktur tanah yang dikehendaki adalah lepas dan granular dengan kandungan bahan organik cukup tinggi (Sutono, 2008).

b. Kedalaman efektif

Kedalaman efektif adalah kedalaman tanah yang masih dapat ditembus akar tanaman. Pengamatan kedalaman efektif dilakukan dengan mengamati penyebaran akar tanaman. Banyaknya perakaran, baik akar halus maupun akar kasar, serta dalamnya akar-akar tersebut dapat menembus tanah perlu diamati dengan baik (Hardjowigeno, 2003). Sesuai sifat fisiologis untuk menghasilkan pertumbuhan optimal, tanaman mangga memerlukan kondisi solum lahan yang dalam > 120 cm (Sutono, 2008).

2.4.4. Retensi hara (nr)

a. KTK Tanah

KTK tanah sebagai kapasitas tanah untuk menyerap dan mempertukarkan kation. KTK biasanya dinyatakan dalam miliekuivalen per 100 gram tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara yang lebih baik dari pada dengan KTK rendah (didominasi kation basa seperti: Ca, Mg, Na, K tetapi bila didominasi oleh kation asam Al, H (kejujuran basa rendah) dapat mengurangi kesuburan tanah (Hardjowigeno, 2003).

Tanaman mangga mempunyai daya penyesuaian yang tinggi terhadap berbagai jenis tanah dimana Kedalaman air tanah minimum 200 cm dengan kapasitas pertukaran kation (KTK) tanah $> 8 \text{ me}/100 \text{ g cm}$ (Sutono, 2008).

b. pH Tanah

Keasaman atau pH (*Potensial of Hydrogen*) adalah nilai (pada skala 0-14) yang menggambarkan jumlah relatif ion H^+ terhadap ion OH^- di dalam larutan tanah. Pentingnya pH tanah yaitu antara lain : 1) menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman, 2) menunjukkan adanya unsur-unsur beracun, 3) mempengaruhi perkembangan organisme (Hardjowigeno, 2003). Pengukuran pH dapat dilakukan menggunakan alat pengukur pH yaitu pH meter atau kertas lakmus.

Tanaman mangga dapat tumbuh baik dan berproduksi di semua jenis tanah. Derajat kemasaman tanah (pH tanah) ideal untuk tanaman mangga adalah 5,5-6,0 (Sutono, 2008).

c. C-organik

Kandungan karbon organik tanah (Djaenudin *et al.* 2003). Menurut Rahardjo *et al.* (2001) dalam Darliana (2007), dekomposisi bahan organik menghasilkan asam-asam organik dan apabila ditambahkan ke dalam tanah akan meningkatkan kandungan senyawa organik dalam tanah yang dicirikan dengan meningkatnya kandungan C-organik tanah. Menurut Forster (1995), C-organik penting untuk mikroorganisme, tidak hanya sebagai unsur hara, tetapi juga sebagai pengkondisi sifat fisik tanah yang mempengaruhi karakteristik agregat dan air tanah (Darliana, 2007).

Nilai kandungan karbon organik tanah (C-organik) yang bisa menunjang tanaman mangga dapat tumbuh dan berproduksi dengan maksimal $> 1,2 \%$ (Djaenudin *et al.* 2003).

2.4.5. Ketersediaan hara (nf)

a. Unsur Nitrogen (N)

Unsur yang berpengaruh cepat terhadap pertumbuhan tanaman. Bagian vegetatif tanaman berwarna hijau cerah hingga hijau gelap bila kecukupan N, karena ia berfungsi sebagai regulator penggunaan kalium dan fosfor dan unsur-unsur lain yang terlibat dalam proses fotosintesis. Bila kekurangan N, maka tanaman kerdil dan pertumbuhan perakaran mengalami penghambatan. Daun berubah kuning atau hijau kekuningan dan cenderung gugur, bila N berlebihan akan terjadi perubahan dinding sel jaringan bersifat sukulen (berair) sehingga tanaman mudah rebah ataupun terserang hama/penyakit (Syehfani, 1997).

Besarnya nilai N-tersedia akan mempengaruhi tingkat kesesuaian lahan pada tanaman mangga. Pertumbuhan optimal untuk tanaman mangga adalah nilai N-tersedianya sedang (0,21 - 0.50 %) hingga tinggi (0.15 - 0.75 %) (Sutono, 2008).

b. Unsur Phospor (P)

Berasal dari bahan organik (pupuk kandang, sisa tanaman), pupuk buatan (TSP, DS) dan mineral-mineral di dalam tanah (apatit). Unsur P berfungsi sebagai pembelahan sel, pembentukan albumin, pembentukan bunga, buah dan biji, mempercepat pematangan, memperkuat batang tidak mudah roboh, perkembangan akar dan tahan penyakit. Jika kekurangan unsur P pertumbuhan terhambat (kerdil), karena pembelahan sel terganggu, daun-daun menjadi ungu atau coklat (Hardjowigeno, 2003).

Besarnya nilai P-tersedia akan mempengaruhi tingkat kesesuaian lahan pada tanaman mangga. Pertumbuhan optimal untuk tanaman mangga adalah nilai P-tersedianya sedang (9.2 - 17.5ppm) hingga tinggi (17.9 - 26.2 ppm). Unsur P berfungsi mendorong pembentukan dan perkembangan buah mangga, kekurangan unsure ini dapat mengakibatkan ukuran buah menjadi

kecil, warna daun berubah dari hijau menjadi merah merah keunguan, bahkan sampai kerontokan buah (Sutono, 2008).

c. Unsur Kalium (K)

Berasal dari mineral-mineral primer tanah (feldspar, mika dan lain-lain) dan pupuk buatan (ZK). Unsur K berfungsi dalam pembentukan pati, mengaktifkan enzim, pembukaan stomata, proses fisiologis dalam tanaman dan perkembangan akar. Apabila suatu tanaman kekurangan unsur K maka pinggir-pinggir daun berwarna coklat, mulai dari daun tua dan tanaman tidak tinggi (Hardjowigeno, 2003).

Besarnya nilai K-tersedia akan mempengaruhi tingkat kesesuaian lahan pada tanaman mangga. Pertumbuhan optimal untuk tanaman manga adalah nilai K-tersedianya sedang (26 - 45 mg/100g) hingga tinggi (46 - 60 mg/100g) (Sutono, 2008).

2.4.6. Tingkat bahaya erosi

2.4.6.1. Lereng

Keadaan lingkungan diluar solum tanah yang sangat besar pengaruhnya terhadap kesesuaian tanah (lahan) untuk berbagai penggunaan adalah lereng. Lereng diukur kemiringannya dengan menggunakan Clinometer, Abney Level atau Teodolit. Kemiringan lereng umumnya dinyatakan dalam persen (%) yang merupakan tangen dari derajat kemiringan lereng tersebut. Makin curam lereng maka kesesuaian lahan makin berkurang (Hardjowigeno, 2003).

Sesuai sifat fisiologis untuk menghasilkan pertumbuhan optimal, tanaman mangga memerlukan kondisi lahan dengan tingkat keterlereng < 8 % (Tabel 2) Djaenudin *et al.* (2003).

2.4.6.2. Bahaya erosi

Tingkat bahaya erosi dapat diprediksi berdasarkan kondisi lapangan, yaitu dengan cara memperhatikan adanya erosi lembar/permukaan, erosi alur, dan erosi parit (Ritung *et al.* 2007).

Sesuai sifat fisiologis untuk menghasilkan pertumbuhan optimal, tanaman mangga memerlukan kondisi lahan dengan tingkat bahaya erosi yang ringan (Tabel 2) Djaenudin *et al.* (2003).

2.5. Evaluasi Kesesuaian Lahan

Menurut Nasution (2005), evaluasi lahan merupakan suatu proses analisis untuk mengetahui potensi lahan untuk penggunaan tertentu yang berguna untuk membantu perencanaan penggunaan dan pengelolaan lahan. Evaluasi lahan diperlukan dalam hal penyusunan dan pengambilan keputusan tentang rencana macam penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang tepat akan sangat membantu dalam usaha pengembangan wilayah dan pelestarian sumber daya lahan (Siswanto, 1993). Evaluasi lahan merupakan suatu proses menduga potensi sumberdaya lahan untuk berbagai penggunaannya.

Kerangka dasar evaluasi lahan adalah membandingkan persyaratan yang diperlukan suatu penggunaan lahan tertentu dengan sifat/kualitas lahan yang bersangkutan (Rayes, 2007). Evaluasi lahan juga suatu proses membandingkan persyaratan yang diminta oleh tipe penggunaan lahan yang akan diterapkan, dengan sifat-sifat atau kualiti lahan yang dimiliki oleh lahan. Dengan seperti ini, maka akan diketahui potensi lahan atau kelas kesesuaian lahan/kemampuan lahan untuk jenis penggunaan lahan tersebut (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2001).

Menurut kerangka FAO (1976) dikenal dua macam kesesuaian lahan yaitu kesesuaian lahan kualitatif dan kesesuaian lahan kuantitatif. Kesesuaian lahan secara kualitatif adalah kesesuaian lahan yang hanya dinyatakan dalam istilah kualitatif, tanpa perhitungan baik biaya atau modal maupun keuntungan. Klasifikasi ini hanya didasarkan pada potensi fisik lahan. Kesesuaian lahan kuantitatif adalah kesesuaian lahan yang didasarkan tidak hanya pada fisik lahan, tetapi juga mempertimbangkan aspek ekonomi seperti *input-output* atau *cost-benefit*. Masing-masing kesesuaian lahan tersebut dapat dinilai secara aktual maupun potensial, atau kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial.

Kesesuaian lahan aktual adalah kesesuaian lahan yang dilakukan pada kondisi penggunaan lahan sekarang (*present land use*), tanpa masukan perbaikan. Kesesuaian lahan potensial adalah kesesuaian lahan yang dilakukan pada kondisi setelah diberi masukan perbaikan, seperti penambahan pupuk, pengairan atau terasering tergantung jenis faktor pembatasnya.

2.6. Kerangka sistem klasifikasi berdasarkan FAO

2.6.1. Ordo

Ini merupakan kesesuaian lahan secara global. Dan pada tingkat ordo inilah suatu lahan dapat dikatakan sesuai atau tidak sesuai berdasarkan jenis penggunaannya kesesuaian lahan dibedakan antara lahan yang tergolong ordo S (sesuai), ini termasuk lahan yang dapat digunakan dalam jangka waktu yang tidak terbatas untuk suatu tujuan yang telah dipertimbangkan. Dan untuk ordo N (tidak sesuai), lahan yang termasuk ordo ini merupakan lahan yang mempunyai kesulitan sedemikian rupa, sehingga mencegah penggunaan yang telah direncanakan.

2.6.2. Kelas

Pada tingkat kelas, lahan yang tergolong ordo sesuai (S) dibedakan kedalam tiga kelas yaitu : lahan sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai marginal (S3). Sedangkan lahan yang digolongkan sebagai ordo tidak sesuai (N) tidak dibedakan kedalam kelas-kelas, antara lain:

1. Kelas S1, sangat sesuai: Lahan yang tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti atau nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan;
2. Kelas S2, cukup sesuai: Lahan mempunyai faktor pembatas yang agak serius, faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan (*input*);
3. Kelas S3, sesuai marginal: Lahan mempunyai faktor pembatas yang besar, faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan masukan yang lebih banyak dari S2; dan
4. Kelas N, tidak sesuai: Lahan yang memiliki faktor pembatas yang sangat besar atau berat dan sulit diatasi.

2.6.3. Sub kelas

Sub kelas kesesuaian lahan merupakan keadaan tingkatan dalam kelas kesesuaian lahan yang mencerminkan jenis pembatas atau macam perbaikan yang diperlukan dalam kelas tersebut. Dalam sub kelas dapat terdiri dari satu atau lebih dari sub kelas, tergantung jenis pembatas yang ada. Jenis pembatas dituliskan

menggunakan simbol huruf kecil yang terletak di belakang sub kelas. Sebagai contoh kelas S3 dengan faktor pembatas erosi (e), sub kelasnya dapat ditulis S3e.

2.6.4. Unit

Unit sebagai keadaan tingkatan dalam sub kelas kesesuaian lahan, yang didasarkan pada sifat tambahan yang berpengaruh pengelolaannya. Unit satu berbeda dengan unit yang lainnya dari sifat-sifat atau aspek tambahan dari pengelolaan yang diperlukan dan sering merupakan pembedaan detil dari faktor pembatasnya. Contoh kelas S3rc1 dan S3rc2, keduanya mempunyai faktor pembatas yang sama yaitu kedalaman efektif, yang dibedakan dalam unit 1 dan unit 2. Unit 1 kedalaman efektif sedang (50-75 cm), dan Unit 2 kedalaman efektif dangkal (<50 cm).

2.7. Karakteristik Tanaman

2.7.1. Mangga (*mangifera spp*)

Mangga (*mangifera spp*) merupakan salah satu jenis buah-buahan yang banyak dikenal di Indonesia. Tanaman ini berasal dari daerah indo-burma, tepatnya India berdasarkan berbagai jenis mangga yang dijumpai tumbuh liar di daerah tersebut (Purnomosidhi *et al.* 2002; Jensen, 1999; Maamun *et al.* 2001; Mendoza dan Wils, 1984). Sejak lebih dari 4000 tahun yang lalu mangga tersebar merata ke kawasan tropis benua Afrika, Amerika, Asia dan Australia. Dalam (Sutono, 2008). taksonomi mangga adalah sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatopyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Sapindales</i>
Family	: <i>Anacardiaceae</i>
Genus	: <i>Mangifera</i>
Spesies	: <i>Mangafera indica, L</i>

Tanaman mangga termasuk keluarga Anacardiaceae, sama dengan jambu monyet dan kedondong. Genus dari keluarga Anacardiaceae yang berasal dari Asia tenggara tercatat ada 62 spesies. Enam belas spesies diantaranya memiliki buah yang dapat dimakan, tetapi hanya spesies *Mangifera Caesia, Jack.*; *Mangifera Foetida, Lour.*; *Mangifera odorata, Grift.* Dan *Mangifera indica, L.*

yang biasa dimakan. Di antara keempat spesies mangga yang dapat dimakan tersebut, yang memiliki jenis paling banyak adalah *Mangifera indica*, L. sebagian dari mangga tersebut memiliki aroma terpentin yang cukup kuat (Sutono, 2008).

2.7.2. Budidaya tanaman mangga

Budidaya tanaman mangga merupakan bagian terbesar dari proses produksi subsistem usaha tani yang menjadi bagian dari sistem agribisnis. Kegiatan budi daya tanaman mangga meliputi persisapan atau pemilihan lahan, pengelolaan lahan, penyediaan bibit, penanaman dan penggantian tanaman, pemupukan dan pengairan, pengendalian hama dan penyakit, pengendalian gulma, penyerbukan, pemangkasan dan pengaturan pertumbuhan dan penjarangan buah (Broto, 2003).

Kecepatan angin mempengaruhi pertumbuhan mangga. Angin yang kencang dapat meningkatkan laju penguapan sehingga ketersediaan air tanah cepat menurun. Selain itu, angin yang kencang juga mengakibatkan buah rontok, cabang/dahan patah dan bahkan merobohkan batang pohon. Untuk mengatasi tiupan angin yang kencang maka di tepi kebun mangga ditanami tanaman yang lebih tinggi untuk mematahkan kecepatan angin, seperti tanaman sengan laut (*Albizia falcate*) (Sutono, 2008).

Tabel 2. Kriteria kesesuaian tanaman mangga

Kualitas/karakteristik lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)*				
· Temperatur rerata (oC)	22-28	28-34 18-22	34-40 15-18	>40 <15
Ketersediaan air (wa)*				
· Curah hujan (mm)	1250-1750	1750-2000	2000-2500	>2500
Ketersediaan oksigen (oa)*				
· Drainase	Baik - agak Baik	Agak terhambat	Terhambat-agak cepat	Cepat, Sangat terhambat
Media perakaran (rc)*				
· Tekstur	h,ah,s	h,ah,s	ak	k
· Kedalaman tanah (cm)	>100	75-100	50-75	<50
· Bahan Kasar (%)	<15	15-35	35-53	>55
Retensi hara (nr)*				
· KTK liat (cmol)	>16	< 16		
· Kejenuhan basa (%)	>35	20-35	<20	
· pH H ₂ O	5,8-7,8	5,0-5,5 7,8-8,0	<5,0 >8,0	
· C-organik (%)	>1,2	0,8-1,2	<0,8	
Bahaya erosi (eh)*				
· Lereng (%)	<8	8-15	16-30	>30
· Bahaya erosi	Sangat ringan	Ringan-sedang	Berat	Sangat berat
Hara tersedia (n)**				
· Total N	≥ Sedang	Rendah	Sangat rendah	-
· P ₂ O ₅	Sangat tinggi	Sedang – Tinggi	Rendah - Sangat Rendah	-
· K ₂ O	≥ Sedang	Rendah	Sangat rendah	

Keterangan :

Sh= sangat halus, h= halus, ah= agak halus, k= kasar, ak= agak kasar

Sumber : Djaenudin et al. (2003) = *

Mangga dari bibit okulasi sudah dapat dipanen pada tahun ke-4, namun jumlahnya tidak banyak. Buah magga tersebut dari tahun ketahun terus bertambah sesuai pertumbuhan tanaman. Pada panen pertama di tahun ke-4 dari situ pohon diperkirakan menghasilkan 4 kg buah. Tahun ke-5 sampai tahun ke-9 berturut-turut adalah : 12 kg, 20 kg, 36 kg, 57 kg, 89 kg, dan setelah berumur 10 tahun hasilnya rata-rata lebih dari 135 kg/pohon (Sutono, 2008). Di Indonesia produksi buah mangga cenderung berfluktuasi dari tahun ke tahun. Produksi mangga selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Produksi buah mangga di Indonesia (2007-2010)

Tahun	Luas panen (ha)	Produksi (kw/ha)	Produktivitas (kg/pohon)
2007	11.094.207	826842	75.53
2008	13.254.707	876027	66.09
2009	13.262.116	923294	69.62
2010	16.397.651	1375939	83.91

Sumber : Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura (2011), diolah

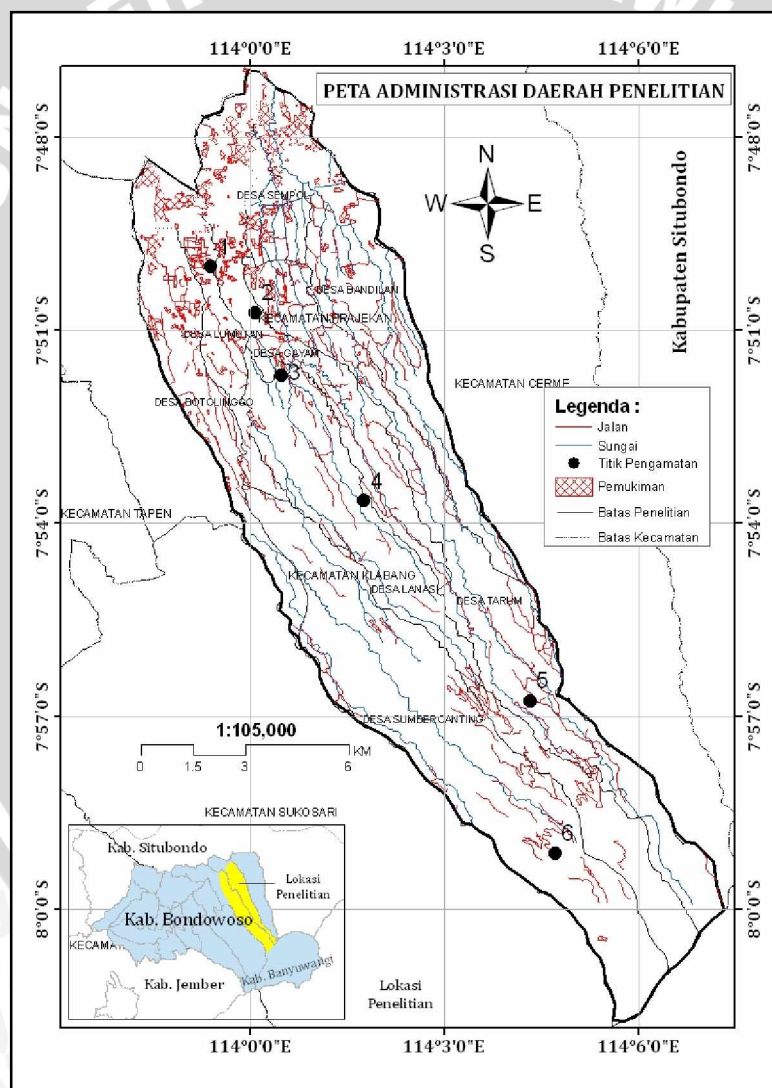
Sentra produksi mangga utama di Indonesia adalah Kabupaten Majalengka, Indramayu, Cirebon (Jawa Barat), Rembang (Jawa Tengah), Situbondo, Pasuruan, Probolinggo, Gresik (Jawa Timur), Buleleng (Bali), Takalar, Jeneponto, Bone (Sulawesi Selatan). Anonymous (2011) menyebutkan bahwa di Probolinggo produksi rata-rata buah mangga mencapai 111.69 kg/pohon. Hasil tersebut mendekati potensi produksi mangga yaitu 120 kg/pohon.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Bondowoso, Provinsi Jawa Timur tepatnya lereng Barat Laut Gunung Ijen, di Kecamatan Prajekan dan Kecamatan Klabeng (Gambar 2). Persiapan peta dasar dan pengolahan data-data sekunder dilaksanakan di Laboratorium Pedologi dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan (PSISDL), analisis dasar fisika dan kimia tanah dianalisis di Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.



Gambar 2. Peta batas administrasi lokasi studi di Kab. Bondowoso

3.1.2. Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2011 untuk tahap persiapan dan seminar proposal. Sedangkan survei lapangan, analisis tanah dan pengolahan data dan pelaporan dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan September 2011.

3.2. Alat dan Bahan

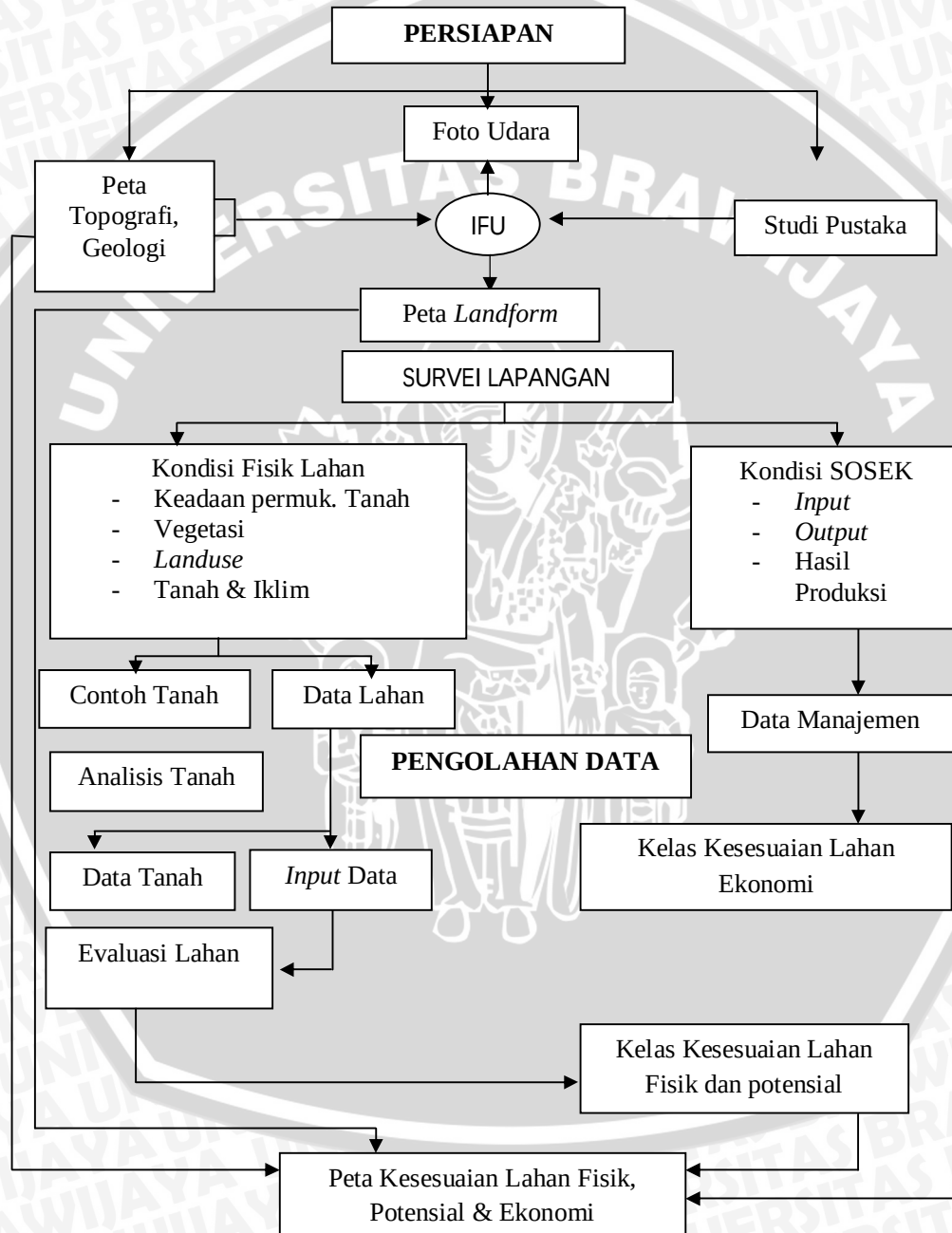
Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian di Kab. Bondowoso

No.	Kegiatan	Alat	Bahan	Hasil
1.	- Digitasi Bentuk lahan (<i>Landform</i>) - Analisis Penggunaan Lahan (<i>Landuse</i>)	- Software Arc View 3.3 - Software Auto CAD 2004	- DEM SRTM Zone 59 No 14 - Sheet Peta Admin Bondowoso	Land Unit
2.	- Overlay data, - Penentuan lokasi Pengamatan	Software Arc View 3.3	- Peta Rupa Bumi Sheet Kab. Bondowoso (1:25000) - Peta Geologi (1:25000) - Hasil Land Unit	Satuan Peta Lahan (SPL) dan Peta Observasi
3.	Survei Lapangan dan pengambilan sample tanah	1. Alat Penggali 2. Deskripsi Tanah Botol Semprot, pisau, meteran, sabuk profil, alat tulis, kamera, ring sample, Buku 'Munsell Colour Chart', meja dada 3. Deskripsi Lokasi Kompas, klinometer dan GPS	Air, HCL, H ₂ O ₂ . Kantong Plastik Form Survei LREPP II Buku Petunjuk Teknis Pengamatan Tanah Buku 'Keys to Soil Taxonomy'	Data tanah dan lahan
4.	Analisis Laboratorium - Fisika - Kimia	Peralatan laboratorium - Fisika tanah - Kimia tanah	Contoh tanah (horison) dalam bentuk agregat utuh, ring volumetrik, dan komposit	Data analisis tanah (Tekstur, C-Organik, pH, Kejenuhan Basa (KB), KTK, Pf)
5.	Analisis data dan Pelaporan	Komputer dan Software Ms Office 2007	Data lapangan, peta dan data sekunder lainnya	Grafik, kompilasi data dan laporan tertulis

3.3. Metode Pelaksanaan

Penelitian dilakukan melalui berbagai tahap yaitu; 1). Persiapan, 2) Survei Lapangan, 3) Analisis laboratorium, dan 4) Interpretasi data dan pelaporan. Secara skematis alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur Metodologi Penelitian

3.3.1. Persiapan Penelitian

3.3.1.1. Studi Pendahuluan

Tahapan yang dilakukan dalam kegiatan ini meliputi persiapan perlengkapan yang dibutuhkan di lapangan antara lain :

- a. Studi pustaka: Pencarian pustaka yang terkait dengan evaluasi lahan
- b. Melihat kondisi wilayah: Mempelajari sistem pengelolaan lahan yang ada di daerah penelitian serta komoditas yang ada

3.3.1.2. Pembuatan Peta Dasar

Peta dasar adalah peta yang digunakan sebagai dasar untuk membuat peta tanah atau wadah untuk menggambarkan delineasi satuan peta tanah. Peta dasar dapat menggunakan peta penggunaan lahan, peta iklim atau peta lainnya yang tersedia.

Pembuatan peta dasar harus mengacu pada luasan daerah dan skala yang akan digunakan. Peta dasar diperoleh dari peta topografi yang disederhanakan dengan menampilkan informasi-informasi penting saja, seperti akses jalan, saluran irigasi, dan batasan wilayah. Informasi yang ditampilkan merupakan informasi yang baru dari daerah pengamatan.

3.3.1.3. Pembuatan Satuan Peta Lahan (SPL)

SPL merupakan *overlay* beberapa peta, yaitu; 1) peta administrasi, 2) peta penggunaan lahan dan 3) peta bentukan lahan. Dari hasil *overlay* akan ditemukan perbedaan pada tiap komponen peta. Perbedaan masing-masing komponen peta tersebut merupakan satuan peta. SPL ini digunakan sebagai satuan evaluasi lahan yang juga disertai dengan penentuan titik pengamatan (Gambar 4), jadi setiap satuan peta lahan diasumsikan mempunyai kualitas lahan yang sama. Proses pengolahan ini menggunakan bantuan *software* ArcView 3.3 dengan ekstensi *GeoProcessing Wizard*.

3.3.1.4. Penentuan Titik Pengamatan

Titik pengamatan didasarkan pada tiap – tiap SPL yang sudah di buat. Adapun untuk titik-titik pengamatan sementara ditentukan dengan melihat kondisi fisiografi yang di bantu menggunakan foto udara dengan melihat macam landform, penggunaan lahan aktual dan akses jalan untuk mempermudah ke titik pengamatannya. Pengamatan lapangan dilakukan tergantung fisiografi daerah

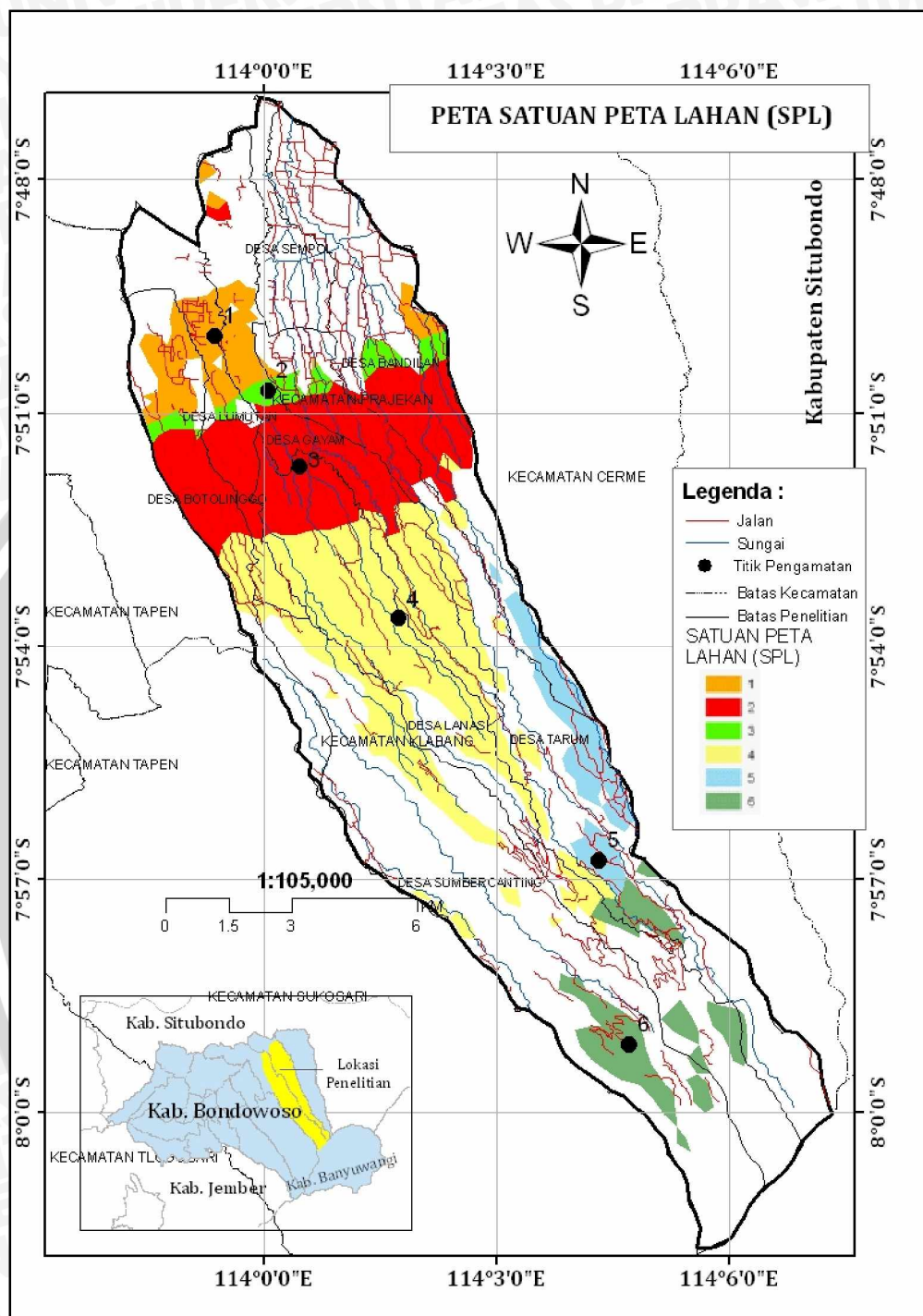
survei. Pengecekan titik - titik pengamatan dan memastikan titik yang akan dilakukan pengamatan.

Jika pada pengamatan nanti terjadi perubahan fisiografi yang menyolok dalam jarak dekat, perlu pengamatan lebih rapat, sedangkan jika landform relatif seragam maka jarak pengamatan dapat dilakukan berjauhan. Ini juga bertujuan untuk menentukan komoditas tanaman yang akan di evaluasi serta melihat langsung kondisi aktual dengan menggunakan peta dasar survey yaitu Satuan Peta Lahan (SPL) dan GPS. Penentuan titik-titik pengamatan difokuskan pada lahan yang ditanami tanaman Mangga. Deskripsi lokasi disajikan pada Tabel 5 sedang titik pengamatan disajikan Gambar 2.

Tabel 5. Titik pengamatan

SPL	Ketinggian Mdpl	Landuse	kemiringan lereng (%)	Bentukan Lahan	Geologi	Produktivitas mangga (Kg/pohon)	Kkelas produksi
1	345	Tegal/Kebun Mangga	8-15	Lereng bawah	batuan sedimen vulkanik	45-85	S2
2	475	Tegal/Kebun mangga	3-8	Lereng bawah	batuan sedimen vulkanik	90-130	S1
3	755	Tegal/kebun mangga	20	Lereng bawah	batuan sedimen vulkanik	45-80	S2
4	917	Tegal/kebun mangga	30	Lereng bawah	batuan sedimen vulkanik	45-80	S2
5	1304	Tegal/kebun mangga	35	lereng tengah	batuan sedimen vulkanik	15-45	N
6	1150	Tegal/kebun mangga	45	lereng tengah	batuan sedimen vulkanik	15-45	N

Sumber : Peta RBI Kab. Bondowoso dan wawancara petani



Gambar 4. Peta Satuan Peta Lahan lokasi studi di Kab. Bondowoso

3.3.1.5. Penyusunan Kuisioner

Kuisioner disusun untuk mengumpulkan data manajemen analisis usaha tani tanaman mangga. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan informasi data analisis usaha tani dengan cara mewawancarai petani yang memiliki lahan mangga pada lokasi penelitian yang telah ditentukan. Kuisioner masukan dan keluaran usaha tani mangga tersaji pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Kuisioner masukan dan keluaran usaha tani tanaman mangga

No	Parameter Analisis Ekonomi	Satuan Parameter	Nilai
A	Masukan (Input)		
1	Luasan Lahan	Ha	1
2	Sewa Lahan	Rp/Tahun	1.000.000
3	Kebutuhan Bibit	batang/Ha	10000
4	Tenaga Kerja :		
	a. Penyiapan Lahan	HOK (Hari Orang kerja)	10
	b. Penanaman & pemupukan 1	HOK (Hari Orang Kerja)	10
	d. Panen	HOK (Hari Orang Kerja)	-
5	Kebutuhan Pupuk an - Organik		
	a.Kebutuhan Pupuk Nitrogen/Urea	Kg/Ha	1200
	b.Kebutuhan Pupuk Fosfor	Kg/Ha	-
	c. Kebutuhan Pupuk Kalium	Kg/Ha	-
6	Kebutuhan Pupuk Organik		
	a. Jenis	Kandang/Kompos	-
	b. Jumlah Kebutuhan pupuk	Kg/Ha	-
7	Pestisida		
	a. Jenis	Merek	-
	b. Kebutuhan Pestisida	Liter/Ha	-
8	Biaya Transportasi	Rp/ton	-
B	Keluaran (Output)		
1	Produksi Mangga	Kg/Ha	-
2	Harga per Kg	Rp	2500

3.3.1.6. Variabel Dan Metode Pengamatan

Variabel dan metode pengamatan dilakukan dengan 2 (dua) hal yaitu pengamatan lapang dan laboratorium, yang disajikan Tabel 7.

Tabel 7. Variabel dan metode pengamatan di lapang dan laboratorium

No.	Kualitas lahan	Karakteristik Lahan	Metode pengamatan
1	Ketersediaan Air	Curah Hujan (mm)	Data iklim (oldeman)
2	Media perakaran	Drainase	Pengamatan lapang (profil/minipit)
		Tekstur	Pengamatan lapangan (profil/minipit) dan metode pipet
		Bahan kasar	Pengamatan lapangan
		Kedalaman efektif	Pengamatan lapangan (profil/minipit)
3	Retensi hara	KTK (me/100g)	NH ₄ Oac (lab kimia)
		Kejenuhan basa (%)	$\sum (Ca, Mg, K, Na)/KTK \times 100\%$
		Ca dan Mg	Titrasi EDTA (lab kimia)
		K dan Na	NH ₄ Oac 1M pH 7 (lab kimia)
		pH H ₂ O	Elektrodc (lab kimia)
		C organik (%)	Walkey black (lab kimia)
4	ketersediaan hara	N	
		P ₂ O ₅	
		K ₂ O	
5	Bahaya erosi	Lereng (%)	Pengamatan lapang (klinometer)
		Bahaya erosi	Pengamatan lapang

3.3.2. Survei Lapang

Survei lapang merupakan tahapan pencarian data dan *sampling* tanah di lapangan yang terdiri dari :

1. Observasi lapangan untuk memeriksa tiap lokasi pengamatan yang telah ditentukan. Pergeseran setiap lokasi pengamatan dengan batasan masih dalam satu-satuan wilayah lokasi pengamatan (SPL).
2. Pembuatan data dan pengamatan minipit atau boring pada setiap 3 titik pengamatan perwakilan tiap SPL, serta pengisian lembar deskripsi profil.
3. Pengambilan contoh tanah pada setiap lokasi pengamatan berupa contoh tanah terganggu untuk analisis tekstur, pH, Kapasitas Tukar Kation, kejenuhan basa dan C- Organik. Contoh tanah terganggu diambil komposit

pada kedalaman 0-60 cm (untuk tanaman tahunan) didasarkan pada kedalaman efektif perakaran.

4. Pengumpulan data iklim yang berada di stasiun klimatologi Kab. Bondowoso.
5. Pengamatan parameter jenis tanaman berupa varietas pengolahan lahan, kondisi tanaman dan tingkat produksi aktual kepada petani.

3.3.3. Analisis Laboratorium

Contoh tanah dari lapang dianalisis di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya untuk mendapatkan data fisik dan kimia secara kuantitatif. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Jenis dan metode analisis contoh tanah

No	Jenis Analisis	Metode
1	Analisis sifat fisik tanah: · Tekstur · BI	Pipet Ring Volumetri
2	Analisis sifat kimia tanah: · Kejenuhan Basa · KTK · Ca, Mg, K dan Na · pH · C-Organik · N · P · K	$\sum (Ca, Mg, K, Na)/KTK \times 100\%$ NH ₄ OAc 1N pH7 H ₂ O dan KCL Walkey-Black

3.3.4. Tahap Interpretasi Data

Pada tahap akhir penelitian adalah pelaporan dari data-data yang telah diperoleh. Informasi yang disajikan dari data lapang dan analisis laboratorium yaitu berupa grafik, tabel dan hasil klasifikasi tanah. Penyusunanya dilakukan secara tertulis sesuai dengan format yang telah ditentukan dalam Buku Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Non-Perkuliahan Fakultas Pertanian tahun 2006.

IV. KONDISI UMUM WILAYAH

4.1. Lokasi Penelitian

Letak geografis daerah penelitian terletak pada zona 113 °57 '00 " BT - 114 °67 '00 " BB dan 7 °30 '00 " LU - 8 °3 '00 " LS dan secara administratif wilayah penelitian berada di Kecamatan Prajekan dan Kecamatan Klabeng, Kabupaten Bondowoso Propinsi Jawa Timur. Daerah penelitian tepatnya berada di lereng Barat Laut Gunung Ijen. Adapun Administrasi lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

4.2. Geologi dan Geomorfologi

4.2.1. Geologi

Kondisi umum tanah dan batuan di lokasi penelitian tersusun dari bahan letusan gunungapi (Gunung Ijen) dan sebagian kecil bahan endapan sungai Sampean. Berdasarkan peta geologi lembar Bondowoso dan Banyuwangi Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (1992), bahan letusan gunungapi tersebut terbagi dalam 3 (tiga) satuan geologi, yaitu endapan aluvium (Qa), Batuan Gunungapi Parasit Tua Ijen (Qpvi), endapan sedimen (Qs) Tabel 9.

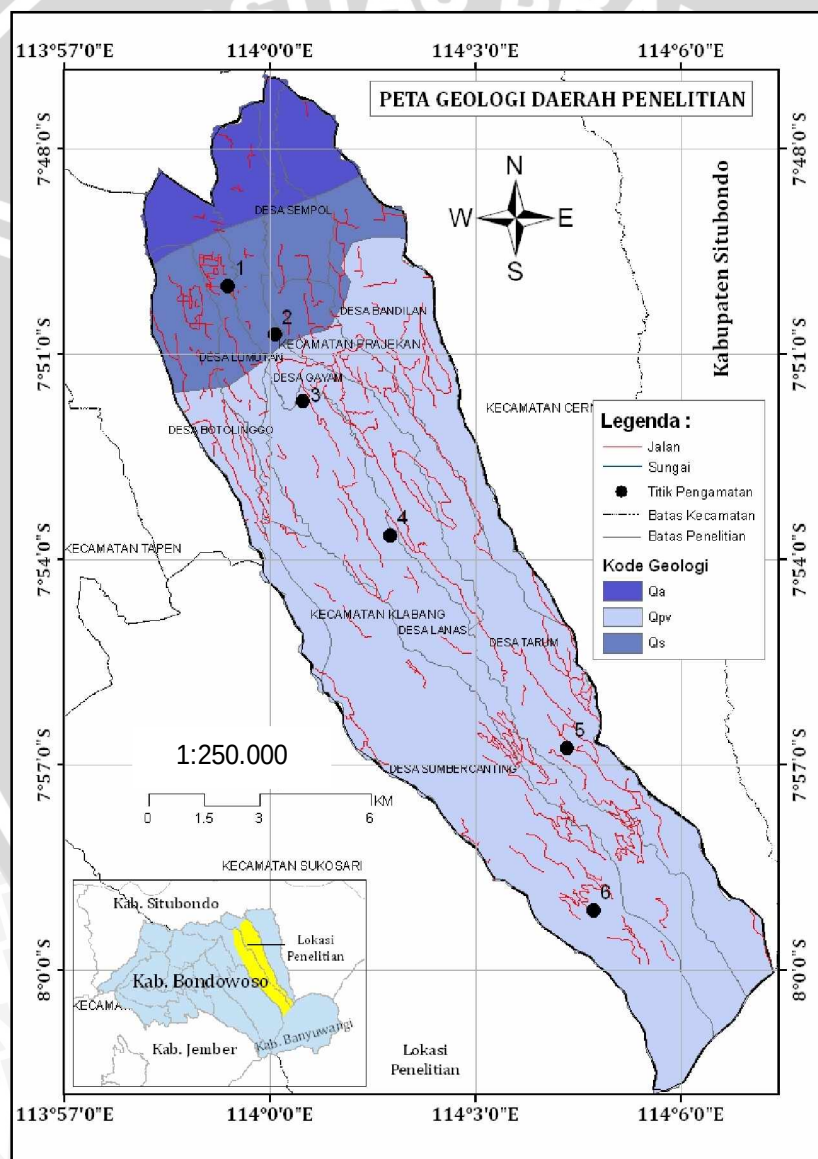
Tabel 9. Satuan geologi penyusun lokasi penelitian

No	Kode	Jenis Bahan	Batuan Penyusun	Umur Batuan
1	Qa	Aluvium	Pasir, liat, lumpur, dan tuf berpasir	Kuarter
2	Qpvi	Batuan Gunungapi Parasit Tua	Lava andesit, breksi dan tuf	Kuarter
3	Qs	Endapan sedimen gunungapi	Lempung tufan	Kuarter

Sumber : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (1992).

Tuf pada formasi geologi Gunungapi Ijen Tua memiliki warna kelabu hingga kekuningan, licin, agak lembek, mengandung sisa-sisa tumbuhan, sebagian pasir, berlapis dengan tebal pelapisan antara 3 cm dan 10 cm, tipe butir kasar dengan kandungan obsidian. Sedangkan lava basalt dari Gunungapi Ijen Tua

memiliki karakteristik berwarna kelabu, tekstur porifiristik dengan feknoris, tersusun atas mineral plagioklas, piroksen, dan gelas vulkanik. Sebagian gelas vulkan berubah menjadi lempung. Lava ini telah mengalami proses pelapukan secara lanjut seperti diungkapkan Agustiyanto dan Santoso S (1993), bahwa lava basalt telah melapuk dengan warna kemerah-merahan dengan umur batuan plistosen. Di duga lava ini hasil dari erupsi lereng dari magma Ijen Tua. Lava basalt ini tidak mengandung mineral olivine sehingga berbeda dengan batuan gunungapi yang berumur holosen. Peta Geologi tersaji pada Gambar 5.



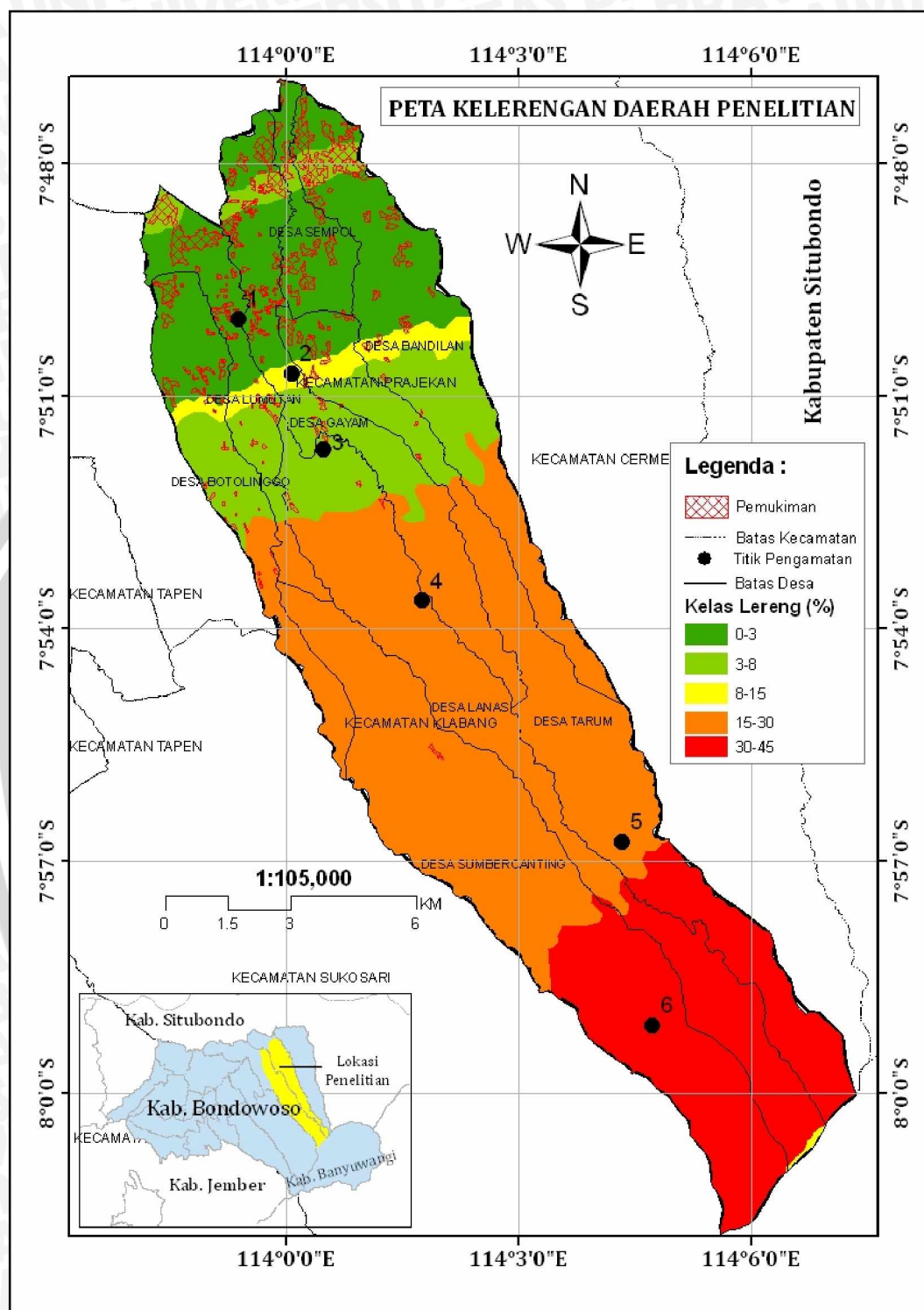
Gambar 5. Peta Geologi Daerah Penelitian

4.2.2. Lereng dan Relief

Berdasarkan analisis kontur yang bersumber dari Peta Rupa Bumi Indonesia (Bakosurtanal, 2000) dalam bentuk DEM dihasilkan peta kelas kelerengan di lokasi penelitian (Gambar 6). Pembagian kelas kelerengan berdasarkan persentase nilai kemiringan lahan dan dibagi dalam 7 (tujuh) kelas, yaitu datar (0 – 3%), agak datar (3 – 8%), landai (8 – 15%), agak curam (15 – 25%), curam (25 – 40%), sangat curam (40 – 60%) dan terjal (>60%).

Hasil analisis DEM untuk kelas kelerengan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa terdapat 5 (lima) kelas kelerengan yang tersebar di seluruh luasan. Kelas kelerengan tersebut meliputi agak datar (3 – 8%) berada di lereng bawah dengan relief datar, landai (8 – 15%) lereng ini terletak di lereng vulkan bawah dengan relief bergelombang, agak curam (15 – 25%) lereng ini terletak di lereng vulkan bawah dengan relief berombak, curam (25 – 40%) berada di lereng tengah dan lereng atas vulkan dengan relief berbukit, dan sangat Curam (40 – 60%) berada di lereng vulkan tengah dengan relief bergunung.





Gambar 6. Peta kelerengan daerah penelitian

4.2.3. Bentuk Lahan

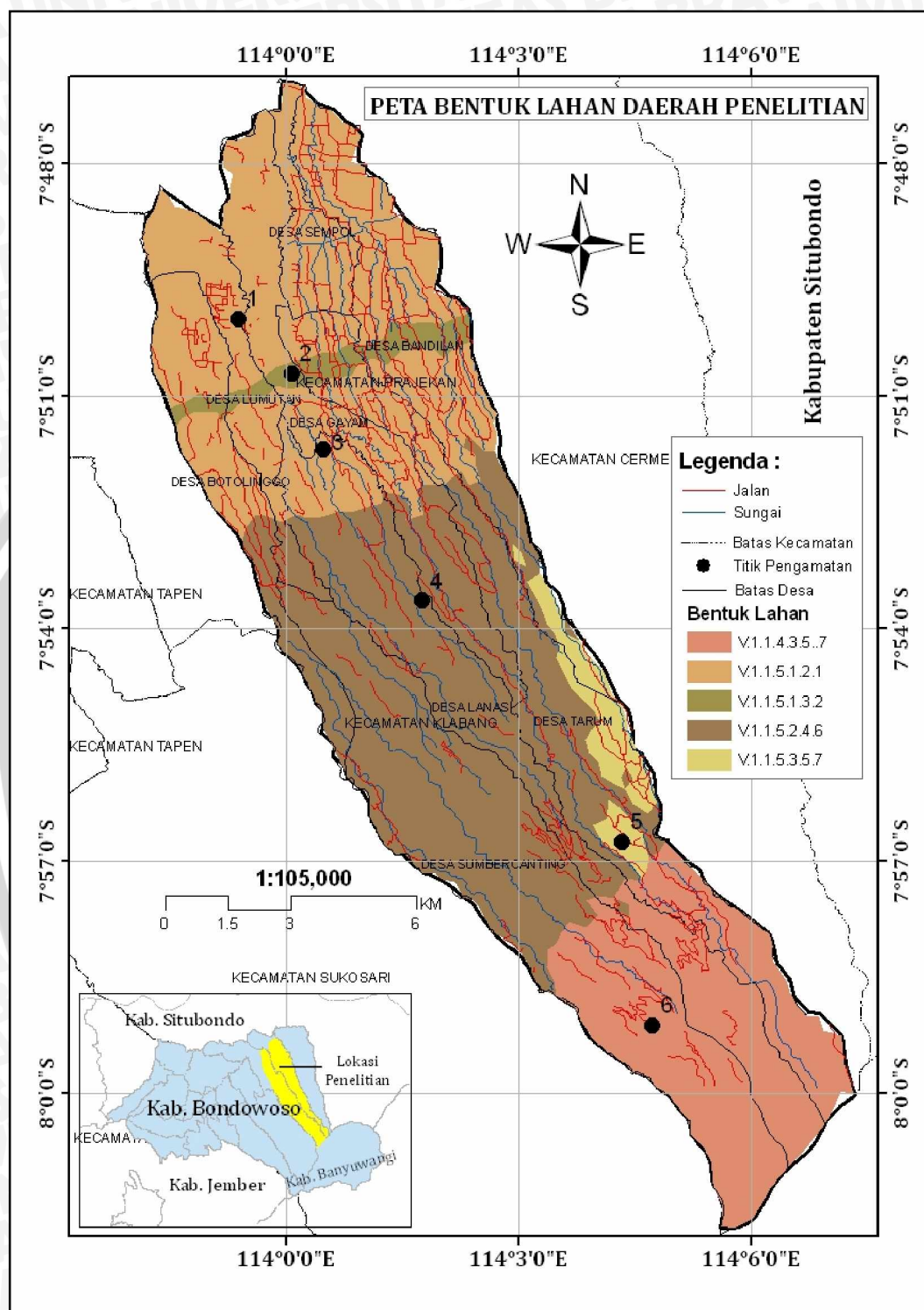
Bentuk Lahan merupakan suatu bentukan alam di permukaan bumi, khususnya di daratan, yang terjadi karena proses geomorfik tertentu dan melalui serangkaian evolusi tertentu pula, dan dapat dibedakan berdasarkan skalanya dari sub-kontinental (misalnya rangkaian pegunungan) sampai bagian dari lereng tunggal. Pembentukan daerah penelitian secara geomorfik terjadi dari hasil aktivitas gunung berapi. Aktivitas gunung berapi tersebut berasal dari Gunung Ijen. Oleh karena adanya aktivitas gunung api, maka bentuk lahan di daerah penelitian didominasi oleh Grup Vulkanik.

Grup Vulkanik merupakan bentuk lahan yang terbentuk karena aktivitas vulkan/gunung berapi yang dicirikan oleh adanya kerucut vulkan. Bentuk lahan di daerah penelitian dianalisis melalui foto udara. Foto udara di interpretasi menggunakan stereoskop cermin. Pendekatan sistem klasifikasi bentuk lahan didasarkan pada proses geomorfik, yang memuat kondisi batuan, relief, dan kemiringan lahan (lereng). Hasil interpretasi foto udara didapatkan bahwa terdapat 2 sub grup bentuk lahan (Tabel 10). Peta bentuk lahan tersaji pada Gambar 7.

Tabel 10. Bentuk lahan dan karakteristik fisiografi

No	Landform		Karakteristik			
	Simbol	Satuan Bentuk Lahan	Relief	Kelas lereng (%)	Tinggi (mdpl)	Batuan
1	V.1.1.5.1.3.2	Lereng Vulkan Bawah	Agak Datar	41136	345	Tuf Vulkanik
2	V.1.1.5.1.2.1	Lereng Vulkan Bawah	Datar	40976	475	Tuf vulkanik
3	V.1.1.5.2.4.6	Lereng Vulkan Bawah	Berbukit	20	755	Batuan Lava Basalt
4	V.1.1.5.2.5.6	Lereng Vulkan Bawah	Berbukit	30	917	Batuan Lava Basalt
5	V.1.1.4.3.5.7	Lereng Vulkan Tengah	Bergunung	35	1304	Batuan Piroklastik
6	V.1.1.4.3.5.7	Lereng Vulkan Tengah	Bergunung	45	1150	batuan Piroklastik

Sumber: Pengamatan di lapang dan analisis foto udara

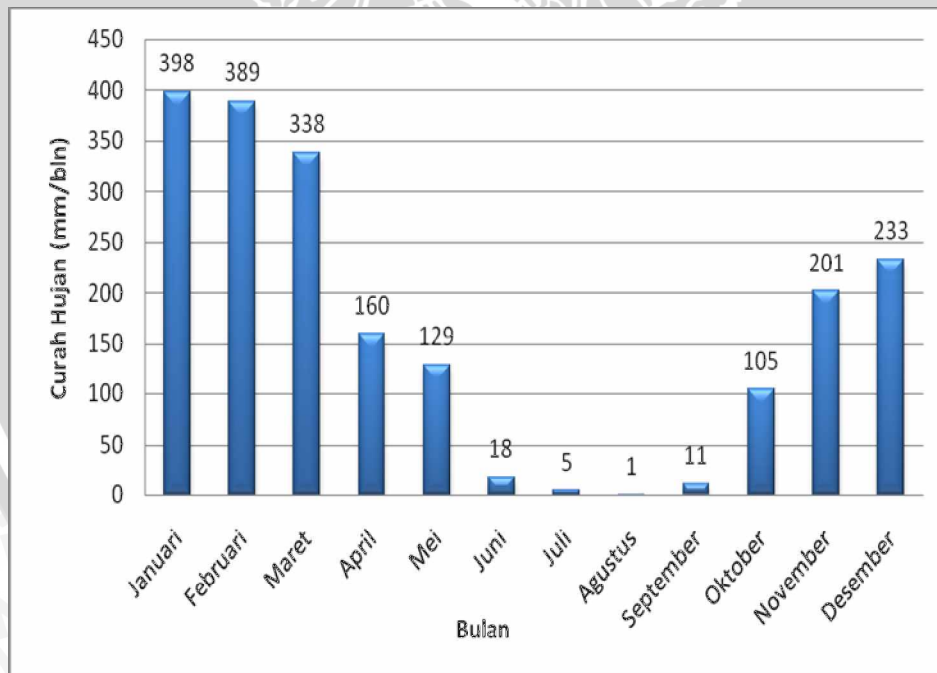


Gambar 7. Peta Bentuk Lahan lokasi penelitian

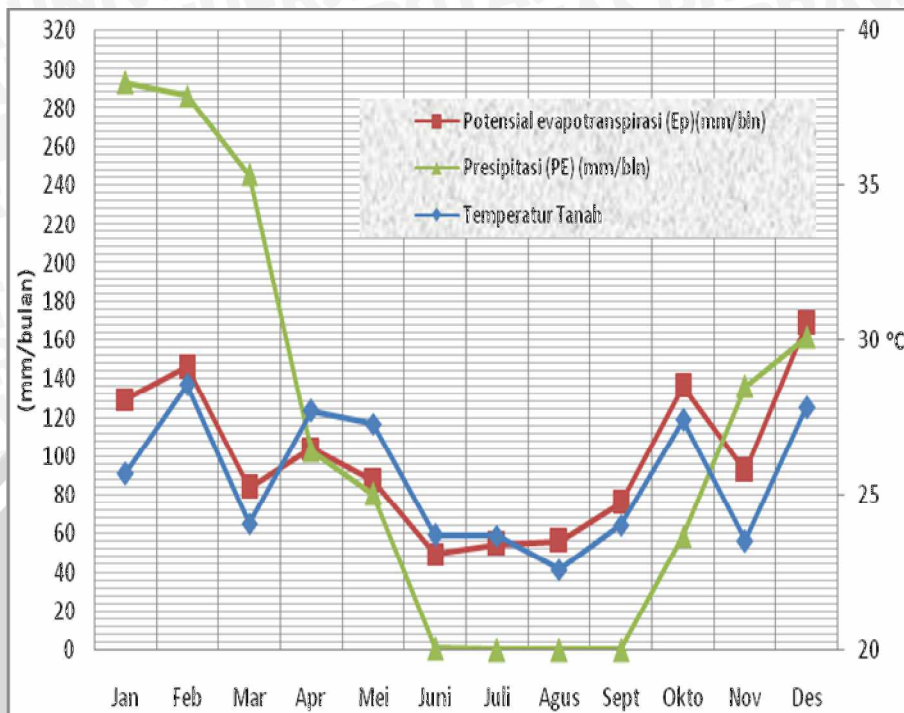
4.3. Iklim, Rejim Kelembaban, dan Rejim Suhu Tanah

Iklim merupakan penunjang hidup yang tak bisa terpisahkan pada kehidupan manusia apalagi di bidang pertanian. Hal ini akan mempengaruhi sistem dan pola tanam pada para petani. Pengetahuan tentang iklim dari suatu wilayah sangat penting, sehingga diperlukan penyajian atau deskripsi iklim yang tepat supaya dapat memberikan gambaran tentang kondisi suatu wilayah dengan baik. Untuk mempermudah dalam suatu analisis pertanian maka iklim dibagi beberapa tipe iklim berdasarkan kelasnya yaitu A, B, C, D, E, F, G, dan H (Schmidt dan Ferguson, 1951).

Berdasarkan data iklim diperoleh dari Stasiun Klimatologi Cindoko yang berada di Kecamatan Tapen pada ketinggian 230 m dpl. perhitungan data hujan dan pendekatan metode Oldeman, lokasi penelitian memiliki 6 periode bulan basah ($CH > 200$ mm/bln) dan 6 periode bulan kering ($CH < 100$ mm/bln) selama 10 tahun, daerah survey digolongkan dalam Zona Iklim C3 (Gambar 8)



Gambar 8. Curah hujan rata-rata bulanan daerah penelitian

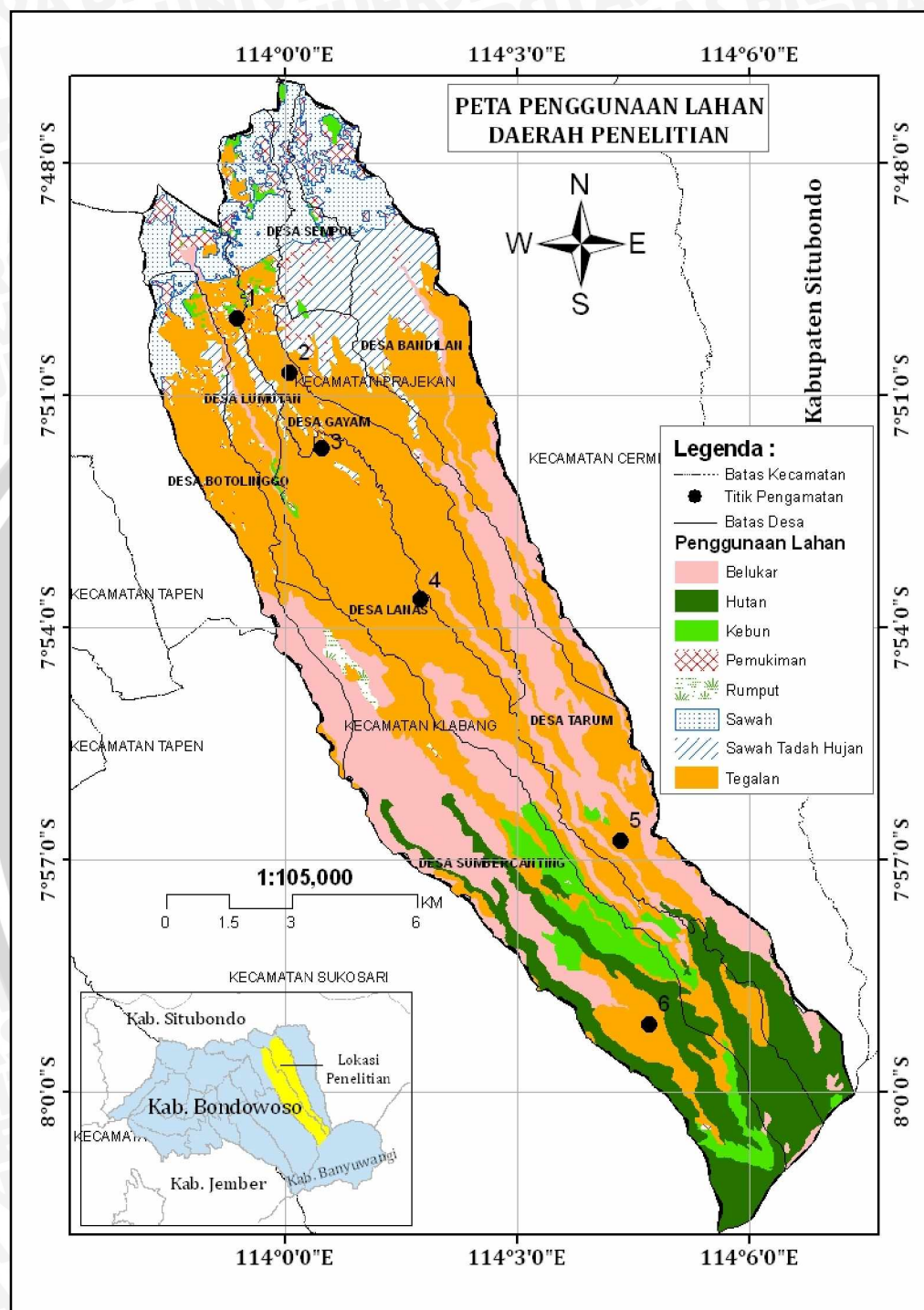


Gambar 9. Hasil pemodelan Newhall Simulation Model

Hasil interpretasi data menggunakan pemodelan *Newhall Simulation Model* (NSM) (Gambar 9), menunjukkan bahwa penampang kontrol tanah berada pada kondisi lembab. Hal ini ditunjang dengan perhitungan yang menunjukkan bahwa kondisi kering pada bulan Juli-September, namun kurang dari 90 hari. Sebagaimana kriteria yang telah ditetapkan oleh Soil Survey Staff (1998, 2010), maka tanah-tanah pada lokasi penelitian memenuhi rejim kelembaban tanah udik. Suhu tanah tahunan rata-rata daerah penelitian menunjukkan 25 °C, sehingga rejim kelembaban tanah pada daerah penelitian adalah isohipetermik.

4.4. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan secara keseluruhan terbagi menjadi 8 macam penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang umum diusahakan oleh penduduk adalah tegal/ladang, kebun campuran, semak belukar, pemukiman, sawah, sawah tadah hujan, rumput dan belukar. Namun, pada penelitian ini konsentrasi untuk penggunaan lahan hanya pada lokasi yang terdapat tanaman Mangga dengan kelas produksi tinggi, sedang dan rendah yang terdapat pada penggunaan lahan tegal/ladang dan kebun campuran. Peta penggunaan lahan tersaji pada Gambar 10.



Gambar 10. Peta Penggunaan Lahan Lokasi Penelitian

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Deskripsi Satuan Tanah (ST)

Satuan Tanah (ST) merupakan acuan dasar batas pada unit kerja dalam evaluasi kesesuaian lahan yang terkait pada kualitas lahan. Data pada masing-masing ST merupakan data aktual lapang yang nantinya akan diproses dalam pengkelasan. Untuk itu data hasil survey tanah yang memuat kualitas lahan pada tiap-tiap Satuan Tanah (ST) sangat penting. Adapun data ST dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 11. Satuan Tanah (ST)

NO	Lokasi	Subgrup Tanah	Kelerengan (%)	Bahan induk	Landform	Luas (Ha)
1	ST1	Typic Hapludalfs	8-15%	Batuan Piroklastik	vulkan lereng bawah	696,89
2	ST 2	Typic Hapludalfs	3-8%	Batuan Piroklastik	vulkan lereng bawah	2099,33
3	ST 3	Ultic Hapludalfs	20%	Batuan Piroklastik	vulkan lereng bawah	279,92
4	ST 4	Mollic Hapludalfs	30%	Batuan Piroklastik	vulkan lereng bawah	2786,14
5	ST 5	Typic Hapludalfs	35%	Batuan Piroklastik	vulkan lereng tengah	528,67
6	ST 6	Typic Hapludalfs	45%	Batuan Piroklastik	vulkan lereng tengah	660,87

Sumber: Data hasil pengamatan lapangan

Tabel 11 menunjukkan kondisi aktual pada masing-masing ST. Untuk deskripsi tiap - tiap ST yang didapat pada wilayah penelitian sebagai berikut Profil tanah pada Satuan Tanah (ST) 1 termasuk jenis Alfisol, lereng agak curam (8-15%), curah hujan <2000 mm/th, kedalaman efektif agak dalam 64 cm dan ketinggian tempat 345 m dpl. Profil tanah pada Satuan Tanah (ST) 2 termasuk jenis Alfisol, lereng agak datar (3-8%), curah hujan < 2000 mm/th, kedalaman efektif dalam 115 cm dan ketinggian tempat 475 m dpl. Profil tanah pada Satuan Tanah (ST) 3 termasuk jenis Alfisol, lereng curam (20%), curah hujan < 2000 mm/th, kedalaman efektif dalam 100 cm dan ketinggian tempat 755 m dpl. . Profil tanah pada Satuan Tanah (ST) 4 termasuk jenis Alfisol, lereng curam (30%), curah hujan < 2000 mm/th, kedalaman efektif dalam >100 cm dan ketinggian tempat 917 m dpl. . Profil tanah pada Satuan Tanah (ST) 5 termasuk jenis Alfisol, lereng agak datar (35%), curah hujan < 2000 mm/th, kedalaman efektif agak dalam 60 cm dan ketinggian tempat 1304 m dpl. . Profil tanah pada Satuan Tanah

(ST) 6 termasuk jenis Alfisol, lereng curam (45%), curah hujan < 2000 mm/th, kedalaman efektif dalam 115 cm dan ketinggian tempat 1150 m dpl.

Berdasarkan informasi di atas, satuan tanah (ST) yang dijumpai di daerah studi terdapat tiga (3) ST yang tersebar pada beberapa kondisi. Variasi satuan tanah (ST) menyebabkan timbulnya variasi kualitas lahan dan karakteristik lahan, sehingga kelas kesesuaian lahan pada setiap ST di wilayah penelitian akan berbeda. Data sebaran jenis tanah di wilayah penelitian disajikan pada Gambar 11.

5.2. Karakteristik dan Kualitas Lahan

Dengan dilakukan survey pada wilayah penelitian yang didasarkan tiap-tiap ST maka diperoleh data kualitas lahan dengan karakteristik lahan yang berbeda baik fisik maupun kimia. Karakteristik yang digunakan dalam evaluasi kesesuaian lahan antara lain: temperatur (tc), ketersediaan air (wa), ketersediaan oksigen (oa), media perakaran (rc), retensi hara (nr), bahaya erosi (eh), penyiapan lahan (lp) dan ketersediaan hara (nf).

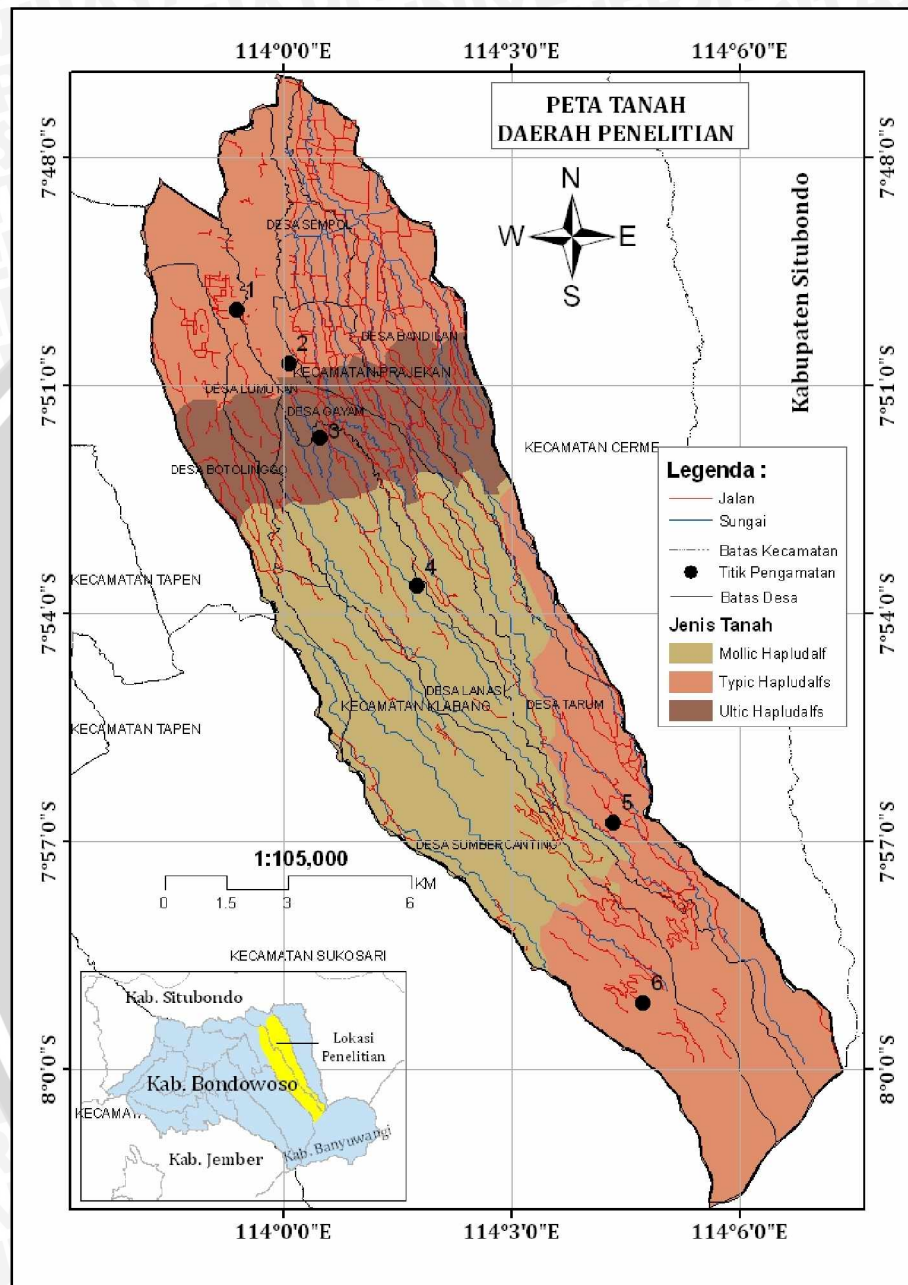
5.2.1. Temperatur (tc)

Temperatur merupakan kualitas lahan yang sangat penting dalam menunjang keberlangsungan hidup bagi tanaman pada saat awal pertumbuhan maupun proses pertumbuhan hingga masa produksi. Pada wilayah penelitian temperatur rerata didapatkan yaitu sebesar 25.3 °C. Dengan temperatur yang seperti itu untuk wilayah penelitian sudah sesuai untuk pertumbuhan tanaman mangga, karena menurut Djaenudin *et al* (2003) menyatakan bahwa mangga tumbuh optimal pada temperature 22 - 28 °C.

5.2.2. Ketersediaan Air (wa)

Tinggi dan rendahnya curah hujan berpengaruh terhadap ketersediaan air. Ketersediaan air juga dipengaruhi oleh jumlah bulan basah dan bulan kering. Ketersediaan air dalam evaluasi kesesuaian lahan ditunjukkan dari curah hujan dan kelembaban serta adanya bulan basah dan bulan kering. Dari hasil pengamatan di ketahui bahwa untuk jumlah curah hujan rata-rata sebesar 1350 mm/tahun serta tingkat kelembabannya yaitu 25.3 °C. Mangga dapat tumbuh optimal pada kondisi curah hujan berkisar 750-2.500 mm/tahun Djaenudin *et al* (2003). Ini menunjukkan bahwa di daerah penelitian untuk ketersediaanya cocok

untuk pertumbuhan dan menunjang hasil produksi sehingga kebutuhan air untuk tanaman mangga dapat terpenuhi.



Gambar 11. Peta Sebaran Jenis Tanah

5.2.3. Ketersediaan Oksigen

Ketersediaan oksigen dipengaruhi oleh karakteristik lahan berupa drainase. Drainase tanah menunjukkan cepat atau lambatnya air masuk dalam tanah. Kondisi drainase yang baik dicirikan dengan adanya tanah yang berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley hingga pada kedalaman 100 cm dengan lahan berlereng landai dan bertekstur kasar atau sedang. Drainase yang berbeda akan mempengaruhi kualitas lahan dan akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Adapun kondisi drainase aktual lapang dapat dilihat pada Tabel 12 .

Tabel 12. Kondisi drainase wilayah penelitian

No	Ketersediaan Oksigen (Drainase)	ST
1	Baik	1
2	Agak baik	2, 3, 4, 5 dan 6

Sumber: Data hasil pengamatan lapangan

Tabel 12 menunjukkan kondisi drainase aktual pada wilayah penelitian. Dari hasil survei didapatkan drainase yang baik dan agak baik. Dengan kondisi drainase yang berbeda, maka untuk kesesuaian lahannya juga berpengaruh. Menurut Djaenudin, (2003) menyatakan bahwa kondisi drainase yang sesuai untuk tanaman mangga adalah baik – agak baik. Ini menunjukkan pada daerah penelitian untuk kondisi drainasenya cocok untuk tanaman mangga.

5.2.4. Media Perakaran

Kualitas lahan media perakaran di pengaruhi oleh tekstur dan kedalaman efektif. Tekstur tanah yaitu perbandingan butir-butir pasir, debu dan liat dalam tanah. Tanah-tanah pada keenam profil umumnya didominasi oleh fraksi liat kecuali pada profil di Satuan Tanah (ST) 1 yang persentase fraksi pasir, debu dan liat tidak jauh berbeda. Nilai persentase fraksi pasir, debu dan liat selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dalam evaluasi kesesuaian lahan, tekstur tanah dikelompokkan kedalam kelas-kelas tekstur: kasar, agak kasar, sedang, agak halus dan halus. Susunan tekstur tanah dan kelas tekstur pada masing-masing Satuan Tanah (ST) disajikan pada (Table 13). Tekstur merupakan sifat fisik tanah yang

permanen yang tidak dapat dimodifikasi. Karakteristik lahan ini berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, karena tekstur sangat menentukan dalam luasan reaksi tanah, baik reaksi fisik maupun kimia tanah. Kedalaman efektif tanah mempengaruhi pengolahan, semakin dalam kedalaman yang dimiliki maka semakin baik. Kedalaman tanah juga berpengaruh terhadap ruang gerak akar. Jika kedalaman tanahnya dangkal maka akar tidak bisa masuk pada lapisan tanah yang lebih dalam karena akar akan terhambat dalam pertumbuhan dan pergerakannya.

Tabel 13. Kualitas lahan media perakaran

Satuan Tanah (ST)	Kedalaman (cm)	Tekstur	Kelas Tekstur
1	0-21	Lempung	sedang (S)
	21-42		
	42-64		
	64-75		
2	0-17	lempung berliat	Agak halus (ah)
	17-48		
	48-80		
	80-115		
3	0-30	liat berdebu	Halus (h)
	30-57		
	57-72		
	72-130		
4	0-10	Liat	Halus (h)
	10-36		
	36-61		
	61-88		
5	00-25	Lempung berliat	Agak halus (ah)
	25-60		
6	00-25	Lempung berliat	Agak halus (ah)
	25-85		

Sumber: Data hasil pengamatan lapangan

Tabel 13 menunjukkan variasi kondisi tekstur dan kedalaaman efektif. Dalam penelitian ini tekstur yang didapatkan adalah kelas halus, agak halus dan sedang. Dan untuk kesesuaiannya untuk tekstur pada wilayah penelitian tergolong

sesuai, karena Tanaman Mangga menghendaki tekstur tanah yang halus, agak halus, dan sedang (Djaenudin *et al.* 2003). Sedang Kedalaman efektifnya yang didapatkan relatif bervariasi dan dapat dikategorikan kedalam kelas dalam yaitu lebih dari 60 cm. Dan untuk kesesuaiannya ST 1, 5, dan 6 tergolong kurang sesuai sedangkan ST 2, 3, dan 4 tergolong sesuai karena tanaman mangga tumbuh dan berproduksi secara optimal pada kedalaman efektif > 100 cm (Djaenudin *et al.*, 2003).

5.2.5. Bahaya Erosi

Pada kualitas lahan ini untuk daerah penelitian didapatkan kelas bahaya erosi yaitu sangat ringan sampai ringan semakin berat nilai bahaya erosi semakin tidak sesuai untuk tanaman. Erosi juga berpengaruh terhadap fisik tanah dan juga ketersediaannya unsur hara di dalam tanah, pada bahaya erosi yang berat kemungkinan hilangnya unsur hara juga semakin tinggi karena hilangnya lapisan atas tanah. Jika unsur hara di dalam tanah hilang karena erosi maka pertumbuhan tanaman tidak optimal. Untuk data kualitas bahaya erosi dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Kualitas lahan bahaya erosi

NO	Kualitas Lahan		ST
	bahaya Erosi	lereng	
1	Ringan	8-15%	1
2		3-8%	2
3		20%	3
4	Sedang	30%	4
5		35%	5
6		45%	6

Sumber: Data hasil pengamatan lapangan

Pada Tabel 14 menunjukkan kondisi aktual lapangan kualitas lahan bahaya erosi pada wilayah penelitian. Dari hasil survei diperoleh untuk kondisi lereng tidak banyak mengalami perubahan pengelolaannya. Pada wilayah penelitian di

dapatkan kelerengan 0-8%, 8-16%, 16-30% dan >30%. Pada tanaman Mangga dapat tumbuh dengan optimal pada kelerengan 0 – 8 % (Djaenudin *et al*, 2003).

5.2.6. Retensi hara

Status kesuburan tanah pada keenam profi tanah dinilai berdasarkan kriteria penilaian tanah dalam penelitian tanah (1983) yang disajikan pada lampiran. Sifat kimia tanah yang dipakai sebagai kunci penilaian status kesuburan adalah kadar Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah, Kejenuhan Basa (KB), pH (derajat kemasaman) dan C-organik tanah. Tidak berimbangnya kondisi dari salah satu sifat kimia tersebut maka akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Untuk data kualitas lahan retensi hara dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Kualitas lahan retensi hara

No	Satua Peta Tanah (ST)	KTK (C.mol.kg-1)		KB (%)		pH		C-organik (%)	
		Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas
1	1	33.63	T	35	R	5.97	S	1.27	R
2	2	36.7	T	43	S	6	S	1.34	R
3	3	34.43	T	44	S	6.09	T	0.75	R
4	4	23.89	T	51	S	6.05	S	1.75	R
5	5	36.7	T	43	T	6	S	1.52	R
6	6	34.1	T	43	S	6.2	T	1.4	R

Keterangan: R= Rendah, S= Sedang, T= tinggi.

Sumber : Data hasil analisis laboratorium sifat kimia tanah

Tabel 15 menunjukkan kondisi aktual lapang pada wilayah penelitian yang hasilnya sangat bervariasi dari rendah hingga tinggi baik KTK, KB, C-organik maupun pH. KTK merupakan sifat kimia tanah yang erat kaitannya dengan kesuburan tanah. KTK menunjukkan jumlah banyaknya kation-kation yang dapat dijerap oleh tanah per satuan berat (Hardjowigeno, 2003). Dari hasil laboratorium nilai KTK diwilayah penelitian tergolong tinggi. Semakin banyak jerapan kation yang dilakukan oleh tanah maka kondisi tanah akan semakin baik untuk pertumbuhan tanaman. Dan untuk persyaratan tumbuh tanaman Mangga menghendaki nilai KTK >16 me/100mg (Djaenudin *et al*, 2003).

Pada wilayah penelitian kejenuhan basa (KB) yang didapatkan dari yang rendah, sedang hingga tinggi, tanaman Mangga dapat tumbuh optimal bila

kejenuhan basanya $>35\%$. Rendahnya kejenuhan basa dikarenakan pada daerah ini tanahnya bersifat masam dengan KTK tinggi sehingga tanah didominasi oleh kation asam seperti Al dan H. Kejenuhan basa menunjukkan perbandingan antara jumlah kation basa dan kation asam yang terdapat dalam kompleks jerapan. Basa-basa yang ada antara lain Ca, Mg, K dan Na. Adanya nilai Kejenuhan basa rendah menunjukkan adanya pencucian lanjut pada tanah tersebut.

Kandungan C-organik pada wilayah penelitian masuk dalam kelas rendah. Ini menunjukkan bahwa jumlah bahan organik yang ada didalam tanah sangatlah rendah. Hal ini akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman mangga karena mangga dapat tumbuh optimal jika nilai C-organiknya $> 1,2\%$ (Djaenudin *et al*, 2003). Untuk itu pentingnya penambahan bahan organik bagi tanah yaitu meningkatkan pH tanah, KTK tanah dan unsur hara tanah. Jadi semakin banyak kandungan C-organik maka pertumbuhan tanaman akan semakin baik.

Tingkat keasaman (pH) menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah. Pentingnya pH biasanya digunakan untuk menentukan mudah atau tidaknya unsur hara tersebut diserap, pada pH rendah kemampuan tanah untuk menyerap unsur hara semakin berkurang karena tanah lebih beracun (Hardjowigeno, 1993). pH tanah pada wilayah penelitian berkisar dari agak masam (5.97 – 5.09) hingga Netral (6.20). Untuk sebagian besar wilayah penelitian tingkat kemasamannya (pH) tergolong sesuai untuk pertumbuhan tanaman Mangga yaitu 5.5-7.8.

5.2.7. Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan di pengaruhi oleh batuan permukaan dan singkapan batuan. Batuan permukaan menunjukkan sedikit banyaknya persentase batuan yang berada pada hamparan permukaan tanah, semakin banyak batuan permukaan maka tingkat pengelolaan akan semakin berat sehingga keluaran untuk pengelolaan akan semakin tinggi. Persentase batuan permukaan pada wilayah penelitian berkisar sedikit (10%) hingga banyak (35%). Penyiapan lahan untuk budidaya mangga yang optimal berkisar $< 5\%$ Djaenudin *et al* (2003). Ini menunjukkan bahwa di daerah penelitian untuk tingkat pengelolaan budidaya tanaman mangga membutuhkan keluaran yang cukup berat.

5.2.8. Ketersediaan Hara

Ketersediaan hara menunjukkan jumlah hara yang berada di dalam tanah, semakin tinggi hara yang ada di dalam tanah maka semakin banyak nutrisi untuk tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Ketersediaan hara dipengaruhi oleh beberapa karakteristik lahan berupa N-total, P-tersedia, dan K-tersedia yang merupakan unsur hara makro yang penting bagi tanaman. Jika kekurangan hara maka akan menghambat pertumbuhan tanaman. Data status hara tanah pada wilayah penelitian dapat dilihat pada Tabel 16 .

Tabel 16. Hasil penilaian status hara tersedia

No	Satua Tanah	N-Total		P-Total		K	
		Nilai (%)	Kelas	Nilai (ppm)	Kelas	Nilai (mg/100g)	Kelas
1	1	0.15	R	6.22	sr	1	Sr
2	2	0.1	R	6.22	sr	2.29	Sr
3	3	0.11	R	5.2	sr	1.66	sr
4	4	0.11	R	4.3	sr	2.54	Sr
5	5	0.09	sr	4.11	sr	2.29	Sr
6	6	0.09	sr	4.11	sr	2.29	sr

Keterangan: sr=sangat rendah, R= Rendah, S= Sedang, T= tinggi
Sumber : Data hasil analisis laboratorium sifat kimia tanah

5.2.8.1. N-total

Nitrogen merupakan unsur hara essensial yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman dan akhirnya juga berpengaruh terhadap kesesuaian lahannya. Salah satu parameter untuk kesesuaian lahan untuk persyaratan penggunaan lahan adalah N-total tanah. Pada wilayah penelitian N-total yang didapatkan dapat dilihat pada (Tabel 13) yang berkisar dari sangat rendah (< 0.09 %) hingga rendah (0.10 - 0.15 %). Ini menunjukkan didaerah ini untuk pertumbuhan tanamannya sebagian besar tidak sesuai dan sangatlah rentan kekurangan hara jika tidak ada masukan pupuk. Menurut Foth (1994), menyakan bahwa untuk menjaga ketersediaan N dalam tanah maka perlu dilakukan pemupukan, tetapi harus diperhatikan dosis dan waktunya karena apabila berlebihan maka dapat mengakibatkan masa pertumbuhan yang lebih panjang.

5.2.8.2. P-tersedia (P_{205})

Pengaruh fosfor (P) yaitu pada percepatan kedewasaan, karena stimulasi yang berlebihan mendorong kedewasaan yang lebih awal. Kekurangan fosfor ditandai oleh tanaman kerdil yang pertumbuhan akar dan bagian atasnya mendapat pengaruh yang sama (Foth, 1994).

Dalam persyaratan penggunaan lahan P-tersedia sangatlah penting dalam mempengaruhi kelas kesesuaian lahan. Pada wilayah penelitian didapatkan nilai P-tersedia adalah sangat rendah (4.11-6.22 ppm).

5.2.8.3. K-tersedia (K_{20})

Nilai K-tersedia pada wilayah penelitian yang didapatkan yaitu dengan status haranya sangat rendah (1,66-2,32 me/100g). Besarnya nilai K-tersedia akan mempengaruhi tingkat kesesuaian lahan pada tanaman mangga. Pertumbuhan optimal untuk mangga adalah nilai K-tersedianya sedang (26 - 45 mg/100g) hingga tinggi (46 – 60 mg/100g) (Widiatmaka dan Hardjowigeno, 2001). Foth (1994), menyatakan bahwa tanaman yang kekurangan kalium ditandai dengan adanya daun yang kering dan berwarna kuning yang tidak meluas sampai ketulang tengah, tetapi secara perlahan-lahan menyebar keatas dan kedalam dari ujung daun dan pinggir-pinggir daun.

5.3. Evaluasi Kesesuaian Lahan

5.3.1. Evaluasi Kesesuaian Lahan Fisik

Kriteria untuk penilaian kesesuaian lahan pada keenam Satuan Tanah mengacu pada kriteria dalam Djaenudin, (2003) dan Hardjowigeno dan Widiatmaka (2001) yang disajikan dalam Tabel 2.

5.3.1.1. Kesesuaian Lahan Aktual

Kesesuaian lahan aktual merupakan kesesuaian lahan menurut kondisi yang ada saat ini atau kondisi sekarang, belum mempertimbangkan masukan yang diperlukan untuk mengatasi atau memperbaiki faktor pembatas yang ada. Hasil penilaian kelas kesesuaian lahan aktual pada keenam profil disajikan pada Tabel 17 dan 18 sedang untuk sebarannya pada Gambar 12.

Tabel 17. Analisis kesesuaian lahan aktual tanpa pengembangan

Karakteristik Lahan	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	ST 6
suhu (tc)*						
1. suhu rata-rata (C)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
ketersediaan air (wa)*						
1. crah Hujan (mm/th)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Ketersediaan O2 (oa)*						
1.drainase	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Media perakaran (rc)*						
1. tekstur	S1	S1	S1	S1	S1	S1
2. kedalaman tanah (cm)	S3	S2	S2	S1	S3	S2
3. bahan kasar (%)	S1	S1	S1	S2	S2	S3
Retensi Hara (nr)*						
1.KTK liat (cmol)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
2.Kejenuhan Basa (%)	S2	S1	S1	S1	S1	S1
3.pH H2O	S2	S2	S2	S2	S2	S2
4.C-organik	S2	S2	S3	S2	S2	S2
Bahaya erosi (eh)*						
1. Lereng (%)	S2	S2	S3	S3	N	N
2. Bahaya erosi	S1	S1	S1	S1	S2	S2
Bahaya banjir (fh)*						
1. Genangan	-	-	-	-	-	-
Penyiapan Lahan (lp)*						
1. batuan permukaan (%)	S2	S2	S2	S3	S3	S3
2. singkapan batuan (%)	-	-	-	-	-	-
Hasil Evaluasi	S3rc	S2rc, nr, eh, lp	S3eh, nr	S3eh, lp	N	N

Faktor Kendala: nf = hara tersedia, nr = retensi hara, eh = bahaya erosi, tc = temperatur rerata, rc = media perakaran

Sumber: Bertanda * Hasil evaluasi lahan Djaenudin *et al.* (2003)

Tabel 17 menunjukkan hasil kesesuaian lahan aktual tanpa pengembangan. Pada ST 1 kelas kesesuaian lahan tanaman mangga tergolong S3 (sesuai marginal), sub kelas 3rc yaitu dengan faktor kendala media perakaran (rc). ST 2 kelas kesesuaian lahan untuk tanaman mangga yaitu tergolong S2 (cukup sesuai), sub kelas 2rc, nr, eh, lp yaitu dengan faktor kendala berupa media perakaran (rc), retensi hara (nr), bahaya erosi (eh) dan penyiapan lahan (lp). ST 3 tergolong dalam sub kelas kesesuaian 3eh, nr dengan faktor kendala berupa bahaya erosi (eh) dan ketersediaan hara (nr). ST 4 tergolong dalam sub kelas kesesuaian 3eh, lp dengan faktor kendala bahaya erosi (eh) dan penyiapan lahan (lp). Dengan berbagai faktor kendala yang ada tersebut maka untuk hasil produksinya hanya

mencapai kisaran kelas S3 (sesuai marginal) 40 – 60 % dari produksi optimal (Asmara *et al.*2007). ST 5 dan ST 6 kesesuaian lahan tanaman Manga didapatkan kelas kesesuaian lahan N dengan faktor kendala yang amat berat yaitu bahaya erosi disebabkan adanya kondisi lahan yang curam dengan kelerengan (35-45%) . dengan adanya faktor kendala tersebut tanaman mangga tidak dapat tumbuh dengan dengan baik dan tidak berproduksi dengan optimal.

Tabel 18. Analisis kesesuaian lahan aktual dengan pengembangan

Karakteristik Lahan	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	ST 6
suhu (tc)*						
1. suhu rata-rata (C)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
ketersediaan air (wa)*						
1. crah Hujan (mm/th)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Ketersediaan O2 (oa)*						
1.drainase	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Media perakaran (rc)*						
1. tekstur	S1	S1	S1	S1	S1	S1
2. kedalaman tanah (cm)	S3	S2	S2	S1	S3	S2
3. bahan kasar (%)	S1	S1	S1	S2	S2	S3
Retensi Hara (nr)*						
1.KTK liat (cmol)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
2.Kejenuhan Basa (%)	S2	S1	S1	S1	S1	S1
3.pH H2O	S2	S2	S2	S2	S2	S2
4.C-organik	S2	S2	S3	S2	S2	S2
Hara tersedia (nf)**						
1. N-total	S2	S2	S2	S2	S2	S2
2. P2O5	S2	S2	S2	S2	S2	S2
3. K2O	S2	S2	S2	S2	S2	S2
Bahaya erosi (eh)*						
1. Lereng (%)	S2	S2	S3	S3	N	N
2. Bahaya erosi	S1	S1	S1	S1	S2	S2
Bahaya banjir (fh)*						
1. Genangan	-	-	-	-	-	-
Penyiapan Lahan (lp)*						
1. batuan permukaan (%)	S2	S2	S2	S3	S3	S3
2. singkapan batuan (%)	-	-	-	-	-	-
Hasil Evaluasi	S3rc	S2rc, nr, nf, eh, lp	S3eh, nr	S3eh, lp	N	N

Faktor Kendala: nf = hara tersedia, nr = retensi hara, eh = bahaya erosi, tc = temperatur rerata, rc = media perakaran

Sumber: Bertanda * Hasil evaluasi lahan Djaenudin *et al.* (2003)

** Hardjowigeno dan Widiatmaka (2001)

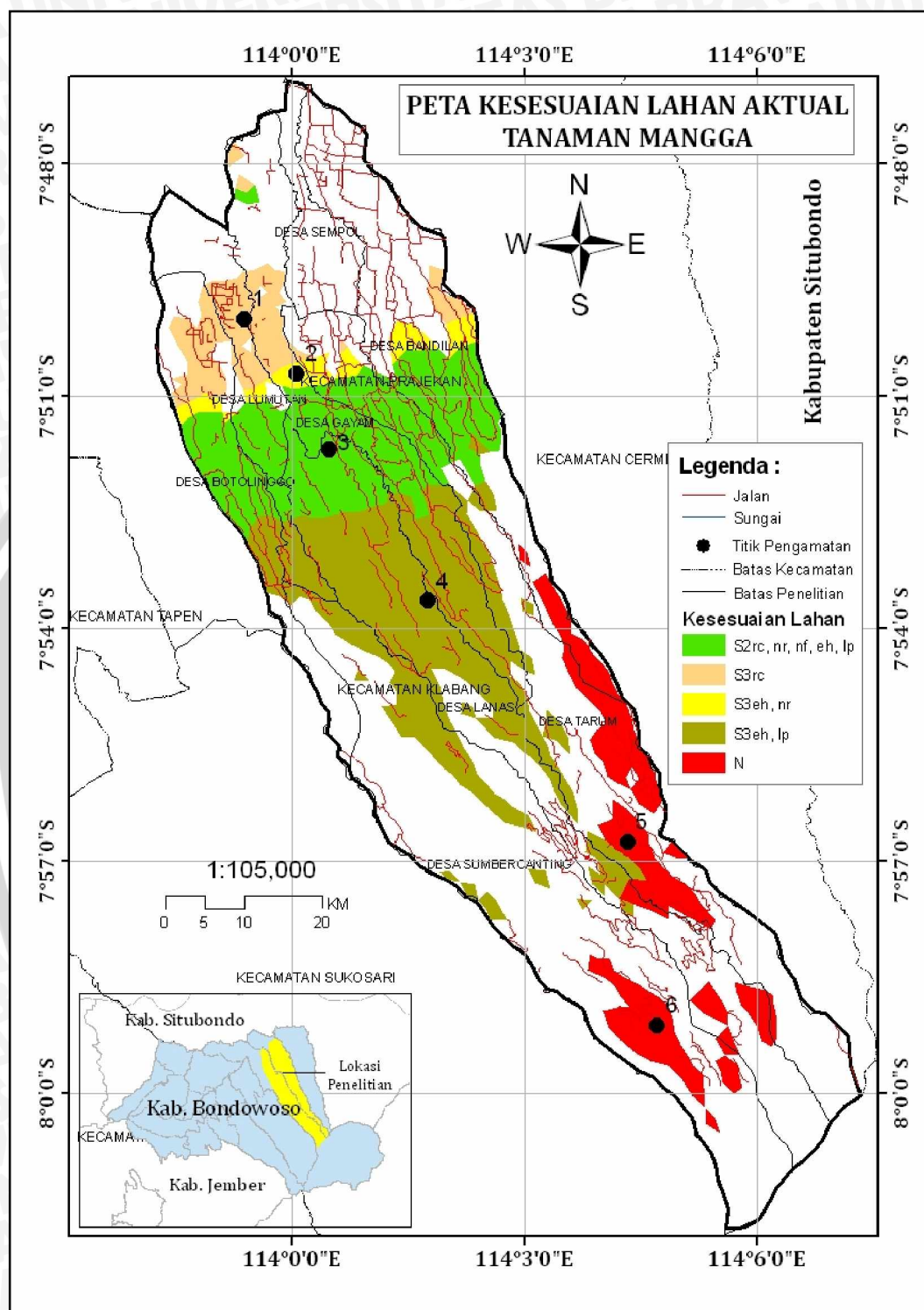
Tabel 18 menunjukkan hasil kesesuaian lahan aktual dengan pengembangan dengan penambahan kriteria ketersediaan hara (nf). Pada ST 1 kelas kesesuaian lahan tanaman mangga tergolong S3 (sesuai marginal), sub kelas 3rc yaitu dengan faktor kendala media perakaran (rc). ST 2 kelas kesesuaian lahan untuk tanaman mangga yaitu tergolong S2 (cukup sesuai), sub kelas 2rc, nf, nr, eh, lp yaitu dengan faktor kendala berupa media perakaran (rc), ketersediaan hara (nf) retensi hara (nr), bahaya erosi (eh) dan penyiapan lahan (lp). ST 3 tergolong dalam sub kelas kesesuaian 3eh, nr dengan faktor kendala berupa bahaya erosi (eh) dan ketersediaan hara (nr). ST 4 tergolong dalam sub kelas kesesuaian 3eh, lp dengan faktor kendala bahaya erosi (eh) dan penyiapan lahan (lp). Dengan berbagai faktor kendala yang ada tersebut maka untuk hasil produksinya hanya mencapai kisaran kelas S3 (sesuai marginal) 40 – 60 % dari produksi optimal (Asmara *et al.*2007). ST 5 dan ST 6 kesesuaian lahan tanaman Manga didapatkan kelas kesesuaian lahan N dengan faktor kendala yang amat berat yaitu bahaya erosi disebabkan adanya kondisi lahan yang curam dengan kelerengan (35-45%) .

Adanya faktor-faktor kendala tersebut diatas yang dapat mempengaruhi tanaman Mangga pada kelas kesesuaian lahan di wilayah penelitian. Faktor kendala bahaya tingkat bahaya erosi (eh) disebabkan adanya kondisi lahan yang cukup curam dengan kelerengan (30-45%) sehingga apabila terjadi hujan akan berpengaruh terhadap hilangnya unsur hara pada tanah yang terbawa oleh limpasan permukaan air hujan tersebut. Adanya erosi juga mengakibatkan peroses pengakutan hara dan menyebabkan rendahnya kesuburan tanah di lokasi penelitian.

Dalam penilaian tingkat kesuburan tanah, sifat-sifat kimia tanah merupakan salah satu faktor terpenting yang menjadi masalah bagi produksi pertanian di Indonesia sampai saat ini. Masalah ini semakin meluas dengan adanya reklamasi daerah marginal bagi usaha pengembangan pertanian khususnya. Rendahnya status kesuburan tanah pada lokasi penelitian dimungkinkan karena adanya pemakaian lahan yang tidak terkendali dan potensi bahan induk yang miskin. Tanah di lokasi penelitian berkembang dari tufa Vulkanik intermedier yang berasal dari produk erupsi gunung ijen tua, rendahnya status kesuburan tanah pada ST 5 dan ST 6 tersebut karena tingkat kelerengan

yang terjal dengan didukung pemakian lahan yang tidak terkendali sehingga mengakibatkan siklus hara tanah menjadi labil dan mengarah pada energy yang lebih rendah. Hilangnya bahan organik tanah secara cepat, intensitas pencucian yang meningkat, maka menurunkan jumlah hara yang diperlukan tanaman untuk bisa tumbuh dan berproduksi secara maksimal

Ketersediaan hara hasil analisis laboratorium baik nitrogen, fosfor dan kaliumnya dari status yang sangat rendah hingga tinggi tapi status hara yang mendominasi adalah status sangat rendah. Ketersediaan hara yang semakin sedikit dalam tanah dapat karena adanya proses pencucian oleh air maupun terbawa biomasa tanaman melalui pengkutan panen dan juga minimnya pengembalian bahan organik serta potensi bahan induk yang miskin. Tanah di lokasi penelitian berkembang dari tufa Vulkanik intermedier yang berasal dari produk erupsi gunung Ijen Tua. Apabila tidak seimbang baik *output* dan *input* maka hara tersedia dalam tanah akan semakin sedikit. Faktor kendala retensi hara dikarenakan adanya basa-basa yang terbawa oleh air melalui perkolasi. Sehingga basa-basa yang terdapat dalam tanah terisi oleh Al dan Fe. Hal ini yang menyebabkan kejenuhan basa pada wilayah ini rendah. Sedangkan faktor kendala temperatur (tc), penyiapan lahan (lp) dan media perakaran (rc) merupakan faktor kendala alami yang akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan tanaman. Faktor kendala ini dipengaruhi oleh faktor iklim (suhu) dan faktor bawaan tanah (media perakaran).



Gambar 12. Peta Kelas Kesesuaian Lahan Fisik Tanaman Mangga (aktual)

5.3.1.2. Kesesuaian Lahan Potensial

Kelas kesesuaian lahan potensial merupakan kelas kesesuaian lahan setelah dilakukan usaha perbaikan lahan pada faktor-faktor karakteristik lahan yang menjadi faktor pembatas. Menurut Rayes (2007) dalam hal ini hendaknya juga memperhitungkan faktor-faktor ekonomis yang disertakan dalam pendugaan biaya yang diperlukan untuk perbaikan tersebut, sehingga jenis usaha perbaikan karakteristik lahan yang akan dilakukan disesuaikan dengan tingkat pengelolaan yang akan diterapkan. Perbaikan karakteristik lahan dilakukan dengan tingkat pengelolaan sedang dimana pengelolaan dapat dilaksanakan di tingkat petani dengan memerlukan modal menengah, sedangkan faktor lereng saja yang harus dilakukan perbaikan lahan dengan tingkat pengelolaan tinggi yang memerlukan modal relatif besar. Adapun usaha-usaha perbaikan kualitas lahan aktual sehingga menjadi kelas kesesuaian lahan potensial disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Usaha perbaikan kualitas kelas kesesuaian lahan aktual untuk menjadi kelas kesesuaian lahan potensial berdasar tingkat pengelolaannya

ST	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual			Jenis usaha	Tingkat	Kenaikan
	Kelas	Sub kelas	Unit			
1	S3	S3rc Media Perakaran	S3rc2 kedalaman efektif (cm)	-	-	-
2	S2	S2rc, nr, nf, eh, lp media perakaran	S2rc2, nr3/4, nf1/2/3, eh1, lp1 Kedalaman Efektif (cm)	-	-	-
		Retensi hara	pH H ₂ O, C-organik	Pengapuran, penambahan BO	Tinggi	++
		Hara tersedia	N-Total, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Pemupukan N, P, K	Sedang	+
		Bahaya erosi	Lereng (%)	Pembuatan Teras	Sedang	+
		Penyiapan lahan	Batuan Permukaan (%)	Pembuatan Teras	Sedang	+
3	S3	S3eh, nr Bahaya erosi	S3eh1, nr3 Lereng (%)	Pembuatan Teras	Sedang	+
		Retensi hara	pH H ₂ O	Pengapuran	Sedang	+
4	S3	S3eh, lp Bahaya erosi	S3eh1, lp1 Lereng (%)	Pembuatan Teras	Sedang	+
		Penyiapan lahan	Batuan Permukaan (%)	-	-	-
5	N	N Bahaya Erosi	N Lereng (%)	-	-	-
6	N	N Bahaya Erosi	N Lereng (%)	-	-	-

Setelah dilakukan perbaikan pada kelas kesesuaian lahan aktual maka kelasnya akan naik satu atau dua tingkathal tersebut tergantung pada tingkat pengelolaan yang diberikan. Hasil penilaian kelas kesesuaian lahan potensial untuk tanaman mangga di masing-masing Satuan Tanah (ST) disajikan pada Tabel 20 sedang untuk sebarannya disajikan Gambar 13.

Tabel 20. Hasil Penilaian kesesuaian lahan potensial

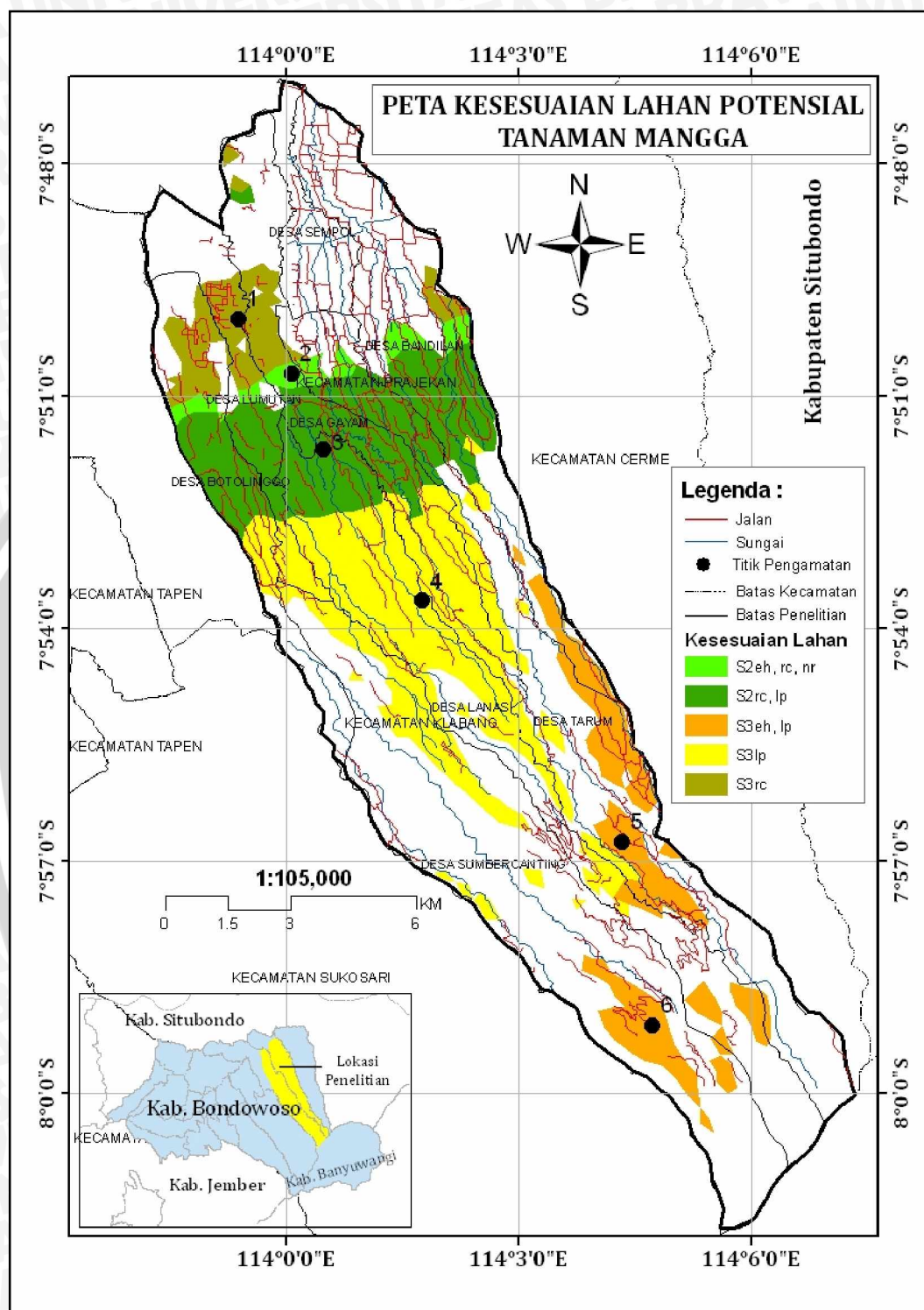
Karakteristik Lahan	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	ST 6
suhu (tc)						
1. suhu rata-rata (C)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
ketersediaan air (wa)						
1. crah Hujan (mm/th)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Ketersediaan O2 (oa)						
1.drainase	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Media perakaran (rc)						
1. tekstur	S1	S1	S1	S1	S1	S1
2. kedalaman tanah (cm)	S3*	S2*	S2	S1	S3	S2
3. bahan kasar (%)	S1	S1	S1	S2	S2	S3
Retensi Hara (nr)						
1.KTK liat (cmol)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
2.Kejenuhan Basa (%)	S2	S1	S1	S1	S1	S1
3.pH H2O	S2	S1	S2	S2	S2	S2
4.C-organik	S2	S1	S2	S2	S2	S2
Hara tersedia (nf)						
1. N-total	S2	S1	S2	S2	S2	S2
2. P2O5	S2	S1	S2	S2	S2	S2
3. K2O	S2	S1	S2	S2	S2	S2
Bahaya erosi (eh)						
1. Lereng (%)	S2	S1	S2	S2	S3	S3
2. Bahaya erosi	S1	S1	S1	S1	S2	S2
Bahaya banjir (fh)						
1. Genangan	-	-	-	-	-	-
Penyiapan Lahan (lp)						
1. batuan permukaan (%)	S2	S2*	S2	S3	S3	S3
2. singkapan batuan (%)	-	-	-	-	-	-
Hasil Evaluasi	S3rc	S2rc, lp	S2eh, rc, nr, nf, lp	S3lp	S3eh, lp	S3eh, lp

Keterangan : Bercetak tebal; setelah dilakukan perbaikan
Bercetak tebal bertanda *;tidak dapat dilakukan perbaikan

Hardjowigeno dan Widiatmaka (2001) menyebutkan bahwa untuk menentukan jenis usaha perbaikan yang dapat dilakukan, harus diperhatikan karakteristik lahan yang terbangun dalam masing-masing kualitas lahan. Karakteristik lahan dapat dibedakan menjadi karakteristik lahan yang dapat diperbaiki dengan masukan sesuai dengan tingkat pengolahan (teknologi) yang akan diterapkan, dan karakteristik lahan yang tidak dapat diperbaiki.

Setelah dilakukan upaya perbaikan kesesuaian lahan potensial Pada ST 1 kelas kesesuaian lahan tanaman mangga tegolong dalam S3 (sesuai marginal), sub kelas 3rc yaitu dengan faktor kendala Batuan permukaan. ST 2 kesesuaian lahan tanaman mangga tegolong S2r dengan faktor pembatas kedalaman efektif dan batuan permukaan. ST 3 kesesuaian lahan tanaman mangga tegolong S2 dengan faktor pembatas kedalaman tanah, retensi hara, hara tersedia, lereng dan batuan permukaan. ST 4 kesesuaian lahan tanaman mangga adalah S3 dengan faktor pembatas batuan permukaan. ST 5 dan 6 kesesuaian lahan tanaman mangga tegolong S3 dengan faktor pembatas kelerengan dan batuan permukaan.

Melihat hasil di atas retensi hara merupakan karakteristik lahan yang dapat diperbaiki, umumnya dengan cara pemberian bahan organik, pengapuran dan pemupukan. Kemiringan lahan yang dapat menyebabkan timbulnya erosi dapat dilakukan perbaikan dengan pembuatan teras, penanaman mengikuti kontur dan penanaman tanaman penutup tanah. Perbaikan yang dilakukan bukan hanya memperhatikan kaidah konservasi lahan untuk mencegah terjadinya degradasi lahan. Sedangkan karakteristik lahan yang tidak ekonomis untuk dilakukan perbaikan kedalaman tanah/solum dan batuan permukaan.



Gambar 13. Peta Kelas Kesesuaian Lahan Fisik Tanaman Mangga (potensial)

5.3.2. Evaluasi Kesesuaian Lahan Ekonomi

Rositter (1997), menyatakan bahwa untuk kelas kesesuaian ekonomi akan mengikuti kelas kesesuaian fisiknya. Jika kelas kesesuaian fisiknya adalah S2 maka kelas kesesuaian ekonominya adalah S2. Untuk kelas kesesuaian ekonomi juga berkaitan dengan parameter ekonomi yang ada seperti *Net Present Value (NPV)*, *Gross Margin (GM)*, *Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)*, *Internal Rate Return (IRR)* dan *input/output* pada Mangga. Kelas kesesuaian lahan ekonomi ini bertujuan untuk mengetahui nilai kelayakan dan keuntungan suatu usaha tani sehingga petani dapat mengetahui kelayakan dari suatu usaha dan juga digunakan sebagai evaluasi untuk usaha pertanian di masa mendatang. Untuk kelas kesesuaian ekonomi dan nilai parameter ekonomi dapat dilihat pada Tabel 20 dan sebarannya dapat dilihat pada Gambar 14 .

Tabel 21. Parameter Ekonomi tanaman Mangga dan kelas kesesuaian ekonomi

ST	NPV (rp/ha)	IRR (%)	B/C ratio	Gross Margin (rp/ha/th)	KKL Ekonomi
ST 1	29.134.000	3.36	2.92	35.815.000	S3
ST 2	50.859.000	5	4.35	60.815.000	S2
ST 3	26.527.000	3.16	2.75	32.815.000	S3
ST 4	26.527.000	3.16	2.75	32.815.000	S3
ST 5	-8.233.000	0.53	0.46	-7.185.000	N
ST 6	-8.233.000	0.53	0.46	-7.185.000	N

Keterangan : NPV=Net Present Value, GM=gros Margin, B/C Racio= Benefit Cost Ratio, IRR= Internal Rate Return, KKL= kelas kesesuaian lahan.

Sumber:Hasil Evaluasi lahan menggunakan Ms Exel

5.3.2.1. Gross Margin (GM)

Pada tabel 21 menunjukkan hasil simulasi evaluasi untuk parameter ekonomi. Nilai pendapatan kotor (GM) pada Tanaman Mangga nya adalah Rp. 35.815.000,- tergolong dalam kelas kesesuaian ekonomi S3 (sesuai marginal) dan Rp. 32.815.000 terdapat pada ST 1, 3, 4. Nilai pendapatan kotor (GM) Rp. 60.815.000,- tergolong dalam kelas kesesuaian lahan S2 terdapat pada ST 2. Sedangkan untuk Kelas kesesuaian lahan N terdapat pada ST 5 dan 6 dengan nilai pendapatan kotor (GM) Rp. -7.185.000,-. Pada hasil parameter ekonomi

menunjukkan bahwa pada ST 1, 2, 3, dan 5 untuk hasil evaluasi bernilai positif, ini berarti bahwa usaha tani untuk tanaman mangga masih menguntungkan. Sedangkan untuk ST 5 dan 6 untuk hasil evaluasi bernilai negatif, hal ini dapat dikatakan pendapatan tersebut mengalami kerugian dikarenakan lebih kecil daripada biaya yang dikeluarkan oleh petani untuk lahan mangga. Gross margin ini merupakan pendapatan kotor atau besarnya pendapatan sebelum dikurangi dengan biaya secara total jadi hanya biaya pada periode tertentu.

5.3.2.2. Net Present Value (NPV)

Net Present Value merupakan nilai pendapatan sekarang di akhir usaha (PV *in*) dikurangi nilai biaya sekarang (PV *out*) atau bisa diartikan keuntungan bersih sekarang yang diperoleh petani dalam melakukan usaha tani tanaman mangga.

Nilai NPV yang didapatkan dalam usaha tani tipe penggunaan lahan tanaman mangga tersaji pada (Tabel 20)

. Nilai NPV terbagi menjadi 3 kelas yaitu : kelas cukup sesuai (S2) dengan pendapatan sebesar Rp. 50.859.000 per Ha yang memiliki tingkat keberhasilan produksi mangga 55-75%, kelas sesuai marginal (S3) dengan pendapatan sebesar Rp. 26.527.000 per Ha dan Rp. 29.134.000 yang memiliki tingkat keberhasilan produksi mangga sebesar 40-55%, dan kelas tidak sesuai (N) memiliki nilai pendapatan yang mengalami kerugian Rp. -8.233.000 .

5.3.2.3. Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)

B/C rasio merupakan nilai pendapatan sekarang dibagi dengan nilai biaya sekarang, (jika nilai B/C rasio < 1 , maka biaya lebih besar dari pendapatan; B/C ratio = 1, biaya sama dengan pendapatan; dan B/C ratio > 1 , maka pendapatan lebih besar dari biaya) (Rayes, 2007)

Perhitungan menghasilkan nilai B/C ratio untuk kelas ekonomi S2 sebesar 4.35 yang terdapat pada ST 2. Kelas ekonomi S3 sebesar 2.75 dan 2.92 yang terdapat pada ST 1, 3 dan 4. Kelas ekonomi N memiliki nilai B/C ratio sebesar 0,46 terdapat pada ST 5 dan 6. Berdasarkan hasil perhitungan maka ST 1, 2, 3, dan 4 B/C ratio > 1 , artinya masih menguntungkan untuk tipe penggunaan lahan tanaman Mangga. Nilai B/C ratio terkecil pada ST 5 dan 6 dengan kelas ekonomi

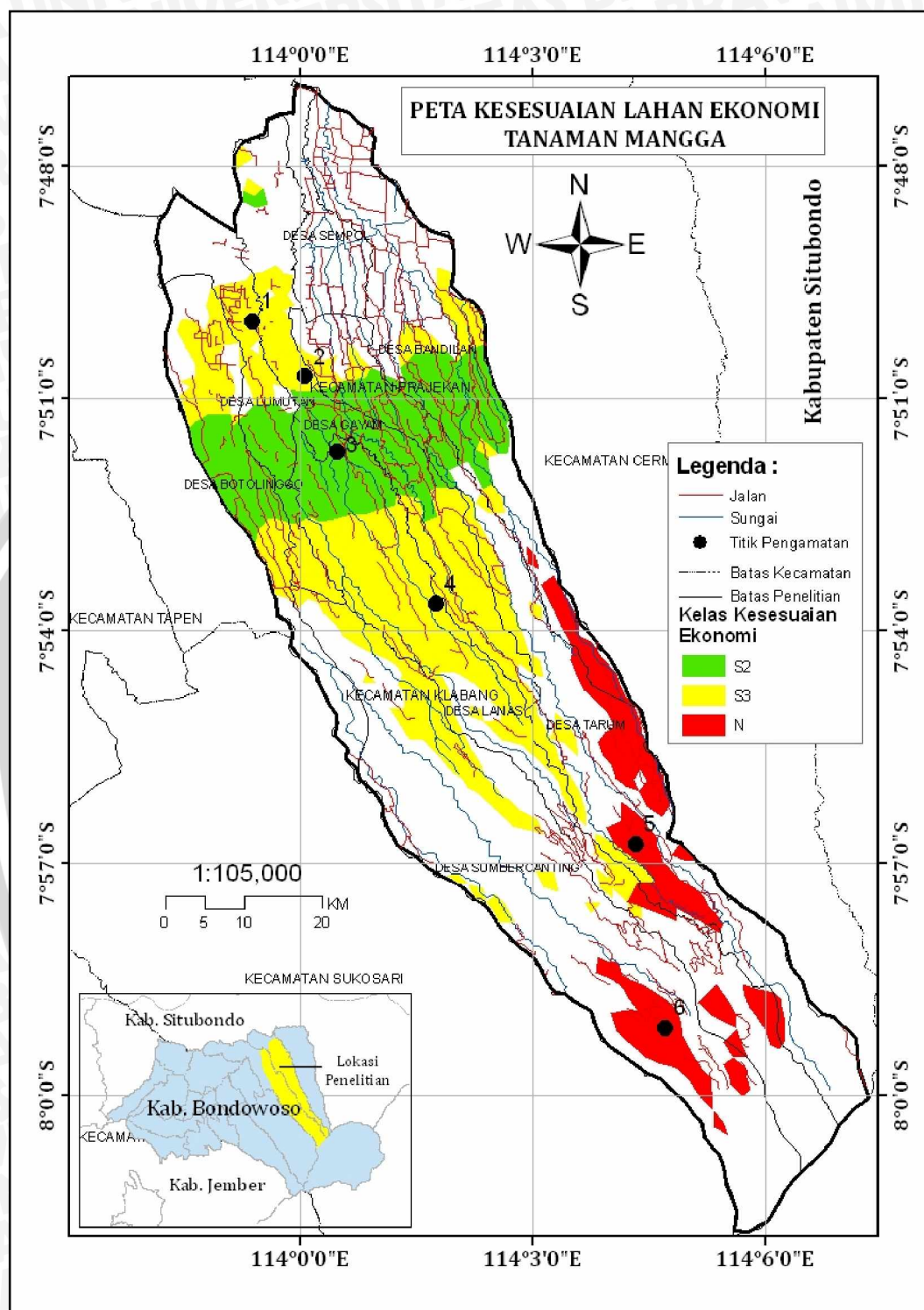
N dimana pendapatan tidak sama dengan biaya yang dikeluarkan atau biaya lebih besar dari pendapa

5.3.2.4. Internal Rate of Return (IRR)

IRR merupakan tingkat pengembalian modal atau besarnya potongan agar nilai pendapatan sekarang sama dengan biaya sekarang. Apabila IRR lebih tinggi dari bunga bank maka TPL yang diterapkan akan menguntungkan. IRR (dinyatakan dengan %) merupakan tolak ukur keberhasilan proyek (Rayes, 2007).

Hasil dari perhitungan dengan dasar modal Bank sebesar 15% menunjukkan hasil pada kelas kesesuaian lahan ekonomi S2 memiliki nilai IRR sebesar 5 %, sedangkan kelas ekonomi S3 memiliki nilai IRR sebesar 3,16 % dan 3,36 %. kelas ekonomi N memiliki nilai IRR 0,55 %. Karena nilai IRR benilai positif maka tipe penggunaan lahan tanaman Mangga secara ekonomi masih menguntungkan, semakin tinggi nilai IRR maka resiko keuangan semakin berkurang karena pendapatan lebih pasti (Rayes, 2007).





Gambar 14. Peta Kesesuaian Lahan Ekonomi Tanaman Mangga

5.4. Produksi Mangga Daerah Penelitian

Varietas mangga yang ditanam oleh masyarakat setempat umumnya adalah gadung dan manalagi. Berdasarkan data hasil wawancara dengan masyarakatn setempat produksi mangga secara umum di enam titik pengamatan disajikan dalam Tabel 22.

Tabel 22. Jumlah produksi mangga pada masing-masing Satuan Tanah (ST)

NO	ST	Produktifitas		Kelas
		(kwintal/ha)	(kg/pohon)	Produksi
1	1	45-85	45-85	S2
2	2	90-130	90-130	S1
3	3	45-85	45-80	S2
4	4	45-86	45-80	S2
5	5	15-45	15-45	N
6	6	15-46	15-45	N

Sumber: Hasil wawancara masyarakat (2011), diolah

Produksi mangga di lokasi penelitian tertinggi di ST 2 yang mencapai (90-130 kg/pohon). Selanjutnya ST 1, 3 dan 4 masing-masing produktivitasnya 45-85 kg/pohon. Jika dibandingkan dengan rata-rata produksi mangga di Indonesia (tahun 2007-2010) yaitu 73,54 kg/pohon pada (Tabel 3), produksi mangga di ST 1,2,3 dan 4 sudah baik sedangkan produksi mangga di ST 5 dan 6 tergolong rendah 15-45 kg/pohon.

5.5. Hubungan Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Mangga Dengan Produksi

Produksi tanaman akan optimal jika dilakukan perbaikan-perbaikan pada tingkat kendala. Dalam hal ini hubungan kesesuaian lahan sangatlah berkaitan dengan produksi, jika dilihat dari kondisi aktual yang ada menunjukkan bahwa tingkat kendala akan berpengaruh terhadap kelas kesesuaian. Hubungan kelas kesesuaian lahan dengan produksi pada tanaman mangga dapat diketahui (Tabel 23), semakin tinggi (S1) kelas kesesuaian lahan tanaman mangga maka tingkat produksi yang dihasilkan juga semakin tinggi dan sebaliknya semakin rendah (N) kelas kesesuaian lahan tanaman mangga maka tingkat produksi yang dihasilkan

juga semakin rendah. Ini dapat dilihat dari evaluasi yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa hasil kesesuaian tanaman mangga kelas kesesuaian lahan S2 (cukup sesuai) maka tingkat produksi yang dihasilkan akan lebih tinggi jika dibandingkan kelas kesesuaian lahan S3 (sesuai marginal) ataupun kelas kesesuaian N (tidak sesuai). Seperti pada ST 2 tanaman mangga memiliki kelas kesesuaian lahan S2 dengan keuntungan Rp.50.859.000,- per hektar lebih tinggi jika dibandingkan dengan ST 5 dan 6 dengan kelas kesesuaian (N) yang mengalami kerugian Rp-8.233.000,- per hektar.

Tabel 23. Hubungan kesesuaian lahan pada setiap Satuan Tanah (ST) dengan produksi

ST	KKL aktual	KKL ekonomi	Produksi (kg/pohon)	Kelas produksi	Keuntungan NPV (Rp)	Kelas keuntungan
1	S3	S3	45-85	S2	29.134.000	S2
2	S2	S2	90-130	S1	50.859.000	S1
3	S3	S3	45-85	S2	26.527.000	S2
4	S3	S3	45-86	S2	26.527.000	S2
5	N	N	15-45	N	-8.233.000	N
6	N	N	15-46	N	-8.233.000	N

Keterangan: NPV=Net Present Value, KKL=kelas kesesuaian lahan

Sumber: wawancara masyarakat dan Hasil Evaluasi lahan

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Penentuan kelas kesesuaian lahan di wilayah penelitian menghasilkan kelas kesesuaian lahan yang bervariasi dari cukup sesuai (S2), sesuai Marginal (S3) hingga Tidak Sesuai (N).
 - a) Kelas kesesuaian lahan fisik tanaman Mangga: aktualnya adalah S3rc dengan luas lahan 696,89 ha, S2rc, nr, nf, eh, lp dengan luas lahan 2099,33 ha, S3eh, nr dengan luas lahan 279,92 ha, S3eh, lp dengan luas lahan 2786,14, N dengan luas lahan 1189,54 ha. Potensialnya adalah S2nr/rc, S2nf/rc, S2nf/nr/rc, dan S3eh/nf/nr/rc
 - b) Kelas kesesuaian ekonomi untuk Mangga dari simulasi yaitu kelas cukup sesuai (S2), sesuai marginal (S3) dan tidak sesuai (N). Nilai GM mangga Rp. -7.185.000,- hingga Rp. 60.815.000,-; Nilai NPV mangga sebesar Rp. -8.233.000,- hingga Rp. 50.859.000,-; Nilai B/C Ratio pada mangga adalah 0.46 dan 4.35, Nilai IRR pada mangga sebesar 0.53% hingga 5% .
 - c) Peningkatan produksi seiring dengan peningkatan kelas kesesuaian lahan, pada produksi dengan kesesuaian lahan S2 dengan nilai sebesar Rp. 50.859.000,- akan lebih tinggi jika dibanding kelas produksi S3 dengan nilai sebesar Rp. 29.134.000,-. bahkan pada kelas kesesuaian lahan N nilai menjadi minus Rp. -8.233.000.
2. Tingkat kecuraman kelerengan akan berpengaruh terhadap kelas kesesuaian lahan, sehingga akan mempengaruhi pada tingkat pengelolaan dan produksi tanaman mangga yang dihasilkan sehingga menyebabkan penurunan keuntungan petani.
3. Alternatif jenis usaha perbaikan untuk faktor kendala kesesuaian lahan ketersediaan hara/nf dan retensi hara/nr adalah pemberian pupuk NPK dan pemberian bahan organik. Usaha perbaikan untuk bahaya erosi/eh (lereng, erosi) adalah pembuatan teras dan penanaman tanaman sejajar dengan garis kontur, faktor kendala yang lain adalah media perakaran/rc (tekstur) dan Kedalaman efektif .

6.2. Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap kebutuhan air pada tanaman Mangga untuk menilai efektivitas fase pembuahan.
2. Evaluatur perlu membuat nilai batas kelas terbawah tiap-tiap parameter ekonomi berdasarkan kelas produksi dalam Tipe Penggunaan Lahan (TPL).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- Broto, W. 2003. Mangga: **Budidaya, Pascapanen dan Tata Niaganya**. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- CSR/FAO Staff. 1983. **Reconnaissance Land Resource Surveys Atlas Format Procedures**. Center for Soil Research /FAO. Bogor.
- Darlina. 2007. **Pengaruh Jenis Bokashi Terhadap Bobot Isi, C-Organik, dan KTK Tanah, serta Hasil Daun Teh pada Andosols Asal Gambung**. Pusat Pengembangan Penataran Guru IPA (*Science Education Development Centre*). Jakarta.
<http://www.p4tkipa.org/lihat.php?id=ARTIKEL&hari=UMUM&%20tanggal=1&%20bulan=Pebruari%20&%20oleh=Darlina>. Diakses tanggal 23 Maret 2011
- Djaenudin, D. Marwan H. Subagyo H. dan Hidayat A. 2003. **Petunjuk Teknis untuk Komoditas Pertanian. Edisi Pertama tahun 2003, ISBN 979-9474-25-6**. Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor, Indonesia.
- FAO. 1976. **A Framework for Land Evaluation. Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water Development Division**. FAO Soil Bulletin No.32. FAO-UNO, Rome.
- FAO. 2007. **Land Evaluation Towards A Revised Framework, (E) 2007. Land and Water Discussion Paper 6**. Rome. <http://www.fao/ag/agl/public.stm>. Diakses tanggal 14 April 2011.
- Hardjowigeno, S. 2003. **Ilmu Tanah**. Penerbit. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Jensen, M. 1999. **Trees Commonly Cultivated in Southeast Asia: An Illustrated Field Guide**. 2 Edition. FAO Regional Office for Asia and the Pacific (RAP). Bangkok, Thailand.
- Kurnia, E. Rachman A. dan Dariah A. 2004. **Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng**. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Bogor. Bogor.
- Maamun, T. A. M. T. A. T. Sapii, Z. A. Mohamed. Dan C. S. Teng. 2001. **Panduan Penanaman Mangga. Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)**. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Mendoza Jr. D. B. Dan R. B. H. Wills. 1984. **Mango: Fruit Development, postharvest and Marketing in ASEAN. ASEAN food Handling**

- Bureau.** 8 Floor, syed Kechik foundation Building. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Nasution, Z. 2005. **Evaluasi Lahan Daerah Tangkapan Hujan Danau Toba Sebagai Dasar Perencanaan Tata Guna Lahan untuk Pembangunan Berkelanjutan.** Dalam Pidato Pengukuhan Jabatan Tetap Guru Besar Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Nugroho, C. S. P. dan E Savitri. 1998. **Metode Penentuan Kesesuaian Lahan Terhadap Jenis Tanaman.** Balai Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan. Surakarta.
- Pracaya, 2002. **Bertanam Mangga.** Edisi revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purnomosidhi, P. Suparman, J. M. Roshetko dan Mulawarman. 2002. **Perbanyak dan Budidaya Tanaman Buah-buahan dengan Penekanan pada Durian, Mangga, Jeruk, Melinjo dan Sawo: Pedoman Lapang.** International Centre for Reserch in Agroforestri (ICRAF) dan Winrock International. Bogor, Indonesia, 41p.
- Rayes, M. L. 2006. **Deskripsi Profil Tanah Di Lapangan.** Unit Penerbitan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang
- Rayes, M. L. 2007. **Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan.** Penerbit Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Rossiter, D. G. And Van Wambeke. 1997. **Automated Land Evaluation System ALES Version 4.5. User Manual.** Cornell University, Departement of Soil Crop & Atmospheric Sciences. SCAS. Teaching Series No. 193-2. Revision 4. Ithaca, NY, USA
- Ritung, S. Wahyunto, F Agus. Dan A Hidayat. 2007. **Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahan Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat.** Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.
- S. Sutono. 2008. **Budidaya Tanaman Mangga (mangifera indica.** Balai Penelitian Tanah dan Pengembangan Pertanian. Bogor, Indonesia.
- Sadia, I Nyoman. Asep S. dan Pertiwi S. 2003. **Characterization of Agro-Ecological Zones in west lombok Using Automated Land Evaluation System and Geograpic Information System.** Journal of SIG and Remote Sensing and dynamic modeling, No.3, 2003: 47 – 65. Southest Asian regional centre for Tropica Biology : Bogor . Indonesia.

- Santosa, S. dan Suwarti. T. 1992. Geologi Lembar Bondowoso Jawa Timur. Departemen Energi Direktorat Jendral Geologi dan Sumber Daya Mineral. Bandung. Indonesia.
- Siswanto, B. 1993. **Evaluasi Lahan**. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Soil Survey Staff. 1998. **Kunci Taksonomi Tanah**. Edisi Kedua. Bahasa Indonesia, 1998. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor, Indonesia.
- Syekhfani. 1997. Hara - Air - Tanah - Tanaman. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Tan, K. H. 1991. **Dasar - Dasar Kimia Tanah**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widiatmaka, dan Hardjowigeno, S. 2001. **Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Tanah**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



Lampiran 1. Data Iklim

Lampiran Data curah hujan pada lokasi penelitian

Stasiun : Cindogo

Kecamatan : Tapen

Elevasi : 230 mdpl

Kabupaten : Bondowoso

Koordinat : 78°. 83,8'LS 113° 58,8'BT

Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2000	1598	735	847	717	945	60	0	0	0	610	980	210
2001	193	437	262	35	50	64	17	0	37	101	94	148
2002	275	476	146	105	21	0	0	0	0	0	85	234
2003	313	426	167	27	85	0	0	0	0	30	221	163
2004	101	343	411	63	90	7	0	0	30	0	124	351
2005	134	229	210	173	0	15	0	5	0	45	307	438
2006	562	310	247	176	0	0	0	0	0	0	0	194
2007	230	136	540	91	0	7	0	0	0	0	6	256
2008	230	558	411	39	35	0	0	0	0	225	105	174
2009	343	242.5	141.8	172.3	94.6	27.2	31	1.3	39.4	39.1	91.5	163.8
Total	3979	3892.5	3382.8	1598.3	1320.6	180.2	48	6.3	106.4	1050.1	2013.5	2331.8
Rata-rata	397.9	389.3	338.3	159.8	132.1	18.0	4.8	0.6	10.6	105.0	201.4	233.2

Keterangan : Pembagian zona iklim berdasarkan metode Oldeman melalui perhitungan data hujan 2000-2009 untuk mengetahui rerata curah hujan bulanan. Bulan basah (curah hujan > 200 mm/bln) terjadi selama 6 bulan berturut-turut, dan bulan kering (curah hujan < 100mm/bln) terjadi selama 6 bulan berturut-turut sehingga dikategorikan sebagai Zona Iklim C3

Lampiran Data kelembaban tanah pada lokasi penelitian

	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Curah hujan rata-rata (P) (mm/bln)	397.9	389.3	338.3	159.8	132.1	18.0	4.8	0.6	10.6	105.0	201.4	233.2
Potensial evapotranspirasi (E _p) (mm/bln)	129.3	145.9	83.8	104.2	87.2	49.4	54.6	56.1	75.8	136.2	92.7	168.6
Temperatur Udara	23.2	26.1	21.6	25.2	24.8	21.2	21.2	20.1	21.5	24.9	21.0	25.3
Temperatur Tanah	25.7	28.6	24.1	27.7	27.3	23.7	23.7	22.6	24.0	27.4	23.5	27.8
Precipitasi (PE) (mm/bln)	293.3	286.4	245.6	102.8	80.6	0.8	0	0	0	59	136.1	161.6
Air tersimpan	117.3	114.6	98.3	41.1	32.3	0.3	0	0	0	23.6	54.4	64.6
PE + Air tersimpan (mm/bln)	410.6	401.0	343.9	144.0	112.9	1.1	0	0	0	82.6	190.6	226.2
						46.3*						

Keterangan: *: Nilai PE+Air tersimpan pada bulan tersebut dijumlahkan dengan 40%(PE+Air tersimpan) pada bulan awal musim kemarau (Mei). Doorenbos (*dalam* Hidayat, 2010) menjelaskan bahwa air tersimpan menggunakan estimasi 40% PE untuk tanah berlempung. Ketersediaan air menggunakan estimasi 40% (PE+Air tersimpan). Sehingga dapat diketahui bahwa defisit air terjadi pada Juni-Oktober dimana nilai PE+Air tersimpan lebih rendah dari evapotranspirasi.

Lampiran 2. Masukan Produksi Tanaman Mangga

Tabel 1. Masukan Produksi Tanaman Mangga

Parameter Input	Satuan ukuran	Satuan Harga (Rp.)	Jumlah input/output (1x)	Jumlah input/output (10th)	Nilai (Rp.)
Bibit mangga	Batang	10.000,00	121	121	1.210.000,00
Pupuk N (Urea)	kg	1.200,00	200	2000	2.400.000,00
Pupuk P (SP-36)	kg	2.000,00	0	0	0,00
Pupuk K (KCl)	kg	2.400,00	0	0	0,00
pemeliharaan	hok	20,000,00	6	60	1.200.000,00
sewa lahan	ha	1.000.000,00	1	10	10.000.000,00
Buruh (lelaki)	hok	25.000,00	15	15	375.000,00
Total input					15,185,000.00

Tabel 2. Contoh perhitungan Analisa Usaha Tani *discoun rate* 15 %

Parameter	Satuan ukuran	Satuan Harga kg	Jumlah input/output (1x)	Jumlah input/output (10th)	Nilai Rp
(Input)					
Bibit mangga	Batang	10,000.00	121	121	1,210,000.00
Pupuk N (Urea)	kg	1,200.00	200	2000	2,400,000.00
Pupuk P (SP-36)	kg	2,000.00	0	0	0.00
Pupuk K (KCl)	kg	2,400.00	0	0	0.00
pemeliharaan	hok	20,000.00	6	60	1,200,000.00
sewa lahan	ha	1,000,000.00	1	10	10,000,000.00
Buruh (lelaki)	hok	25,000.00	15	15	375,000.00
Total input					15,185,000.00
(Output) untuk kelas kesesuaian lahan S1					
Buah mangga	kg	2,500.00	9500	9500	23,750,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	9500	9500	23,750,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	9500	9500	23,750,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	9500	9500	23,750,000.00
RCR					6.26
GM					79,815,000.00
BCR (discount rate 15%)					5.44
(Output) untuk kelas kesesuaian lahan S2					
Buah mangga	kg	2,500.00	7600	7600	19,000,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	7600	7600	19,000,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	7600	7600	19,000,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	7600	7600	19,000,000.00
RCR					5.00
GM					60,815,000.00
BCR (discount rate 15%)					4.35
(Output) untuk kelas kesesuaian lahan S3					
Buah mangga	kg	2,500.00	5700	5700	14,250,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	5700	5700	14,250,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	5700	5700	14,250,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	5700	5700	14,250,000.00
RCR					3.75
GM					41,815,000.00
BCR (discount rate 15%)					3.26
(Output) untuk kelas kesesuaian lahan N1					
Buah mangga	kg	2,500.00	1900	1900	4,750,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	1900	1900	4,750,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	1900	1900	4,750,000.00
Buah mangga	kg	2,500.00	1900	1900	4,750,000.00
RCR					1.25
GM					3,815,000.00
BCR (discount rate 15%)					1.09

Lampiran 3. Langkah pengamatan Kualitas lahan di lapang dan laboratorium

1. Penetapan tekstur cara Pipet

Bahan organik dioksidasi dengan H_2O_2 dan garam garam yang mudah larut dihilangkan dari tanah dengan HCl sambil dipanaskan. Bahan yang tersisa adalah mineral yang terdiri atas pasir, debu dan liat. Pasir dapat dipisahkan dengan cara pengayakan basah, sedangkan debu dan liat dipisahkan dengan cara pengendapan yang didasarkan pada hukum Stoke.

Ø Peralatan

- ♦ Piala gelas 800 ml
- ♦ Penyaring Berkefeld
- ♦ Ayakan 50 mikron
- ♦ Gelas ukur 500 ml
- ♦ Pipet 20 ml
- ♦ Pinggan aluminium
- ♦ Dispenser 50 ml
- ♦ Gelas ukur 200 ml
- ♦ Stop watch
- ♦ Oven berkipas
- ♦ Pemanas listrik
- ♦ Neraca analitik ketelitian 4 desimal

Ø Pereaksi

- ♦ H_2O_2 30%
- ♦ H_2O_2 10% H_2O_2 30% diencerkan tiga kali dengan air bebas ion.
- ♦ HCl 2N Encerkan 170 ml HCl 37% teknis dengan air bebas ion dan diimpitkan hingga 1 l
- ♦ Larutan $Na_4P_2O_7$ 4% Larutkan 40 g $Na_4P_2O_7 \cdot 10 H_2O$ dengan air bebas ion dan diimpitkan hingga 1 l.

Ø Cara kerja

Timbang 10,00 g contoh tanah <2 mm, masukan ke dalam piala gelas 800 ml, ditambah 50 ml H_2O_2 10% kemudian dibiarkan semalam. Keesokan harinya ditambah 25 ml H_2O_2 30% dipanaskan sampai tidak berbusa, selanjutnya

ditambahkan 180 ml air bebas ion dan 20 ml HCl 2N. Dididihkan diatas pemanas listrik selama lebih kurang 10 menit. Angkat dan setelah agak dingin diencerkan dengan air bebas ion menjadi 700 ml. Dicuci dengan air bebas ion menggunakan penyaring Berkefield atau dienap-tuangkan sampai bebas asam, kemudian ditambah 10 ml larutan peptisator $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 4%. Pemisahan pasir Suspensi tanah yang telah diberi peptisator diayak dengan ayakan 50 mikron sambil dicuci dengan air bebas ion. Filtrat ditampung dalam silinder 500 ml untuk pemisahan debu dan liat. Butiran yang tertahan ayakan dipindahkan ke dalam pinggan aluminium yang telah diketahui bobotnya dengan air bebas ion menggunakan botol semprot. Keringkan (hingga bebas air) dalam oven pada suhu 105°C , didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (berat pasir = A g). Pemisahan debu dan liat Filtrat dalam silinder diencerkan menjadi 500 ml, diaduk selama 1 menit dan segera dipipet sebanyak 20 ml ke dalam pinggan aluminium. Filtrat dikeringkan pada suhu 105°C (biasanya 1 malam), didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (berat debu + liat + peptisator = B g). Untuk pemisahan liat diaduk lagi selama 1 menit lalu dibiarkan selama 3 jam 30 menit pada suhu kamar. Suspensi liat dipipet sebanyak 20 ml pada kedalaman 5,2 cm dari permukaan cairan dan dimasukkan ke dalam pinggan aluminium. Suspensi liat dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C , didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (berat liat + peptisator = C g).

Catatan:

Bobot peptisator pada pemipetan 20 ml berdasarkan penghitungan adalah 0,0095 g. Bobot ini dapat pula ditentukan dengan menggunakan blanko. 25 adalah faktor yang ikonversikan dalam 500 ml dari pemipetan 20 ml.

Ø Perhitungan

fraksi pasir = A g

fraksi debu = $25 (B - C)$ g

fraksi liat = $25 (C - 0,0095)$ g

Jumlah fraksi = $A + 25 (B - 0,0095)$ g

Pasir (%) = $A / \{A + 25 (B - 0,0095)\} \times 100$

Debu (%) = $\{25(B - C)\} / \{A + 25 (B - 0,0095)\} \times 100$

Liat (%) = $\{25 (C - 0,0095)\} / \{A + 25 (B - 0,0095)\} \times 100$

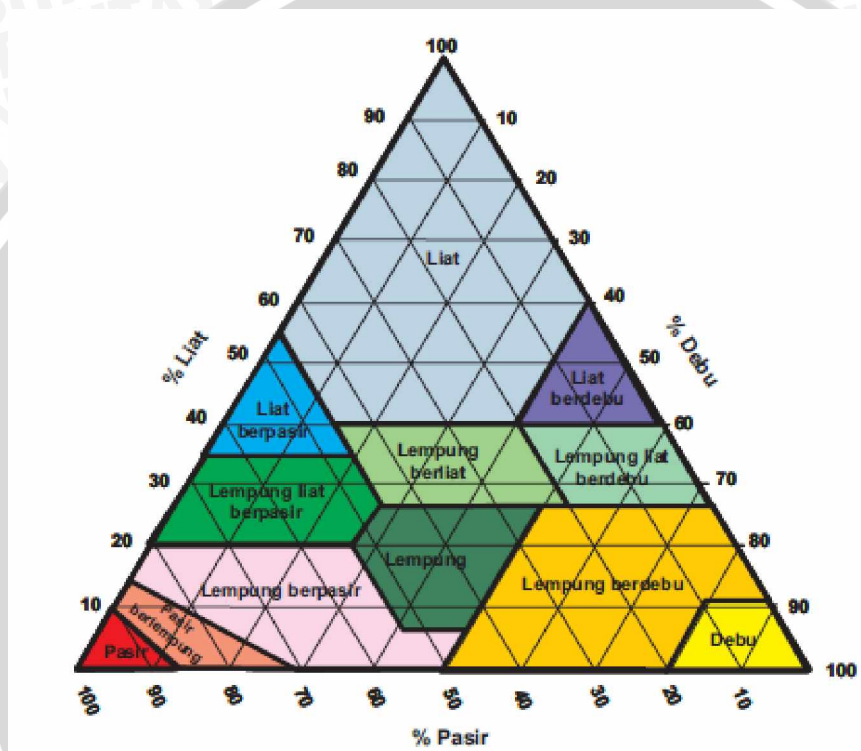
Keterangan

A = berat pasir

B = berat debu + liat + peptisator

C = berat liat + peptisator

100 = konversi ke %



Gamabar 16. Segitiga tekstur tanah

Tabel 23. Penentuan kelas tekstur di lapangan

Kelas Tekstur	Penciri
1. Pasir (S)	Sangat kasar sekali, tidak membentuk gulungan, serta tidak melekat.
2. Pasir berlempung (LS)	Sangat kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur,serta agak melekat.
3. Lempung berpasir (SL)	Agak kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur, serta agak melekat.
4. Lempung (L)	Rasa tidak kasar dan tidak licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, dan melekat
5. Lempung berdebu (SiL)	Licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
6. Debu (Si)	Rasa licin sekali, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat
7. Lempung berliat (CL)	Rasa agak kasar, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan tapi mudah hancur, serta agak melekat
8. Lempung liat berpasir (SCL)	Rasa kasar agak jelas, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan tetapi mudah hancur, serta melekat
9. Lempung liat berdebu (SiCL)	Rasa licin jelas, membentuk bola teguh, gulungan mengkilat, melekat
10. Liat berpasir (SC)	Rasa licin agak kasar, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
11. Liat berdebu (SiC)	Rasa agak licin, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
12. Liat (C)	Rasa berat, membentuk bola sempurna, bila kering sangat keras, basah sangat melekat.

2. Drainase

tabel 24. Pegamatan karekteristik kelas drainase di lapang

No.	Kelas Drainase	Uraian
1	Cepat (<i>excessively drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik tinggi sampai sangat tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian tidak cocok untuk tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley (reduksi).
2	Agak cepat (<i>somewhat excessively drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian hanya cocok untuk sebagian tanaman kalau tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley (reduksi).
3	Baik (<i>well drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang dan daya menahan air sedang, lembab, tapi tidak cukup basah dekat permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan 0 sampai 100 cm.
4	Agak baik (<i>moderately well drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang sampai agak rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) rendah, tanah basah dekat permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan 0 sampai 50 cm.
5	Agak terhambat (<i>somewhat poorly drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik agak rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan 0 sampai 25 cm.
6	Terhambat (<i>poorly drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) rendah sampai sangat rendah, tanah basah untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah mempunyai warna gley (reduksi) dan bercak atau karatan besi dan/atau mangan sedikit pada lapisan sampai permukaan.
7	Sangat terhambat (<i>very poorly drained</i>)	Tanah dengan konduktivitas hidrolik sangat rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) sangat rendah, tanah basah secara permanen dan tergenang untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah mempunyai warna gley (reduksi) permanen sampai pada lapisan permukaan.

3. Bahan kasar

Bahan kasar adalah persentasi kerikil, kerakal atau batuan pada setiap lapisan tanah, dibedakan menjadi:

Sedikit : < 15 %

Sedang : 15 - 35 %

Banyak : 35 - 60 %

Sangat banyak : > 60 %

4. Kedalaman tanah

Kedalaman tanah, dibedakan menjadi:

Sangat dangkal:	< 20 cm
Dangkal	: 20 - 50 cm
Sedang	: 50 - 75 cm
Dalam	: > 75 cm

5. Kelerengan

Lereng merupakan sudut yang dibentuk oleh permukaan tanah dengan bidang horizontal, yang biasanya diukur dengan klinometer dan dinyatakan dengan derajat ($^{\circ}$) atau persen (%), lereng terdiri atas : kemiringan permukaan tanah terhadap bidang horizontal. Perbedaan elevasi antara 2 titik dinyatakan sebagai persentase dari jarak antara titik-titik tersebut. Jika perbedaan elevasi adalah 45 m terhadap jarak horizontal 100m, maka sudut lereng 45%. Lereng $45^{\circ} = 100\%$ (Tabel). Pembagian kelas kelerengan berdasarkan persentase nilai kemiringan lahan dan dibagi dalam 7 (tujuh) kelas, yaitu datar (0 – 3%), agak datar (3 – 8%), landai (8 – 15%), agak curam (15 – 25%), curam (25 – 40%), sangat curam (40 – 60%) dan terjal (>60%).

Tabel 25. Konversi kemiringan lereng

Persen (%)	Sudut (derajat)	Sudut (derajat)	Persen (%)
0	0°00'	0°	0
5	2°52'	2°	3.5
10	5°43'	4°	7.0
15	8°32'	6°	10.5
20	11°19'	8°	14.0
25	14°02'	10°	17.6
30	16°42'	12°	21.2
35	19°17'	15°	26.8
40	21°48'	20°	36.4
50	26°34'	25°	46.6
60	30°58'	30°	57.7
70	34°59'	35°	70.0
80	38°39'	40°	83.9
90	41°59'	45°	100.0
100	45°00'	50°	119.2

6. Bahaya erosi

Tingkat bahaya erosi dapat diprediksi berdasarkan kondisi lapangan, yaitu dengan cara memperhatikan adanya erosi lembar permukaan (sheet erosion), erosi alur (rill erosion), dan erosi parit (gully erosion). Pendekatan lain untuk memprediksi tingkat bahaya erosi yang relatif lebih mudah dilakukan adalah dengan memperhatikan permukaan tanah yang hilang (rata-rata) pertahun, dibandingkan tanah yang tidak tererosi yang dicirikan oleh masih adanya horizon A. Horizon A biasanya dicirikan oleh warna gelap karena relatif mengandung bahan organik yang lebih tinggi. Tingkat bahaya erosi tersebut disajikan dalam Tabel .

Tabel 26. Tingkat bahaya erosi

Tingkat bahaya erosi	Jumlah tanah permukaan yang hilang (cm/tahun)
Sangat ringan (sr)	< 0,15
Ringan (r)	0,15 - 0,9
Sedang (S)	0,9 - 1,8
Berat (b)	1,8 - 4,8
Sngat berat (sb)	> 4,8

7. Penetapan kadar air kering mutlak

Ø Dasar penetapan

Contoh tanah dipanaskan pada suhu 105oC selama 3 jam untuk menghilangkan air. Kadar air dari contoh diketahui dari perbedaan bobot contoh sebelum dan setelah dikeringkan. Faktor koreksi kelembapan dihitung dari kadar air contoh.

Ø Peralatan

- ◆ Piringan aluminium
- ◆ Penjepit tahan karat
- ◆ Oven
- ◆ Eksikator
- ◆ Neraca analitik ketelitian 3 desimal

Ø Cara kerja

Timbang 5,000 g contoh tanah kering udara dalam pinggan aluminium yang telah diketahui bobotnya. Keringkan dalam oven pada suhu 105 oC selama 3 jam. Angkat pinggan dengan penjepit dan masukkan ke dalam eksikator. Setelah contoh dingin kemudian timbang. Bobot yang hilang adalah bobot air.

Ø Perhitungan

Kadar Air (%) = (kehilangan bobot / bobot contoh) x 100

Faktor koreksi kadar air (fk) = 100 / (100 – kadar air)

8. Penetapan pH tanah

Ø Dasar penetapan

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H⁺ dalam larutan tanah, yang dinyatakan sebagai $-\log[H^+]$. Peningkatan konsentrasi H⁺ menaikkan potensial larutan yang diukur oleh alat dan dikonversi dalam skala pH. Elektrode gelas merupakan elektrode selektif khusus H⁺, hingga memungkinkan untuk hanya mengukur potensial yang disebabkan kenaikan konsentrasi H⁺. Potensial yang timbul diukur berdasarkan potensial elektrode pembanding (kalomel atau AgCl). Biasanya digunakan satu elektrode yang sudah terdiri atas elektrode pembanding dan elektrode gelas (elektrode kombinasi). Konsentrasi H⁺ yang diekstrak dengan air menyatakan kemasaman aktif (aktual) sedangkan pengestrak KCl 1 N menyatakan kemasaman cadangan (potensial).

Ø Peralatan

- ◆ Neraca analitik
- ◆ Botol kocok 100 ml
- ◆ Dispenser 50 ml gelas ukur-1
- ◆ Mesin pengocok
- ◆ Labu semprot 500 ml
- ◆ pH meter

Ø Pereaksi

- ◆ Air bebas ion
- ◆ Larutan *buffer* pH 7,0 dan pH 4,0
- ◆ KCl 1 M Larutkan 74,5 g KCl p.a. dengan air bebas ion hingga 1 l.

Ø Cara kerja

Timbang 10,00 g contoh tanah sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 50 ml air bebas ion ke botol yang satu (pH H₂O) dan 50 ml KCl 1 M ke dalam botol lainnya (pH KCl). Kocok dengan mesin pengocok selama 30 menit. Suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* pH 7,0 dan pH 4,0. Laporkan nilai pH dalam 1 desimal.

Catatan:

- Prosedur di atas menggunakan rasio 1:5
- Rasio dapat berubah sesuai jenis contoh dan permintaan

9. Penetapan P dan K ekstrak HCl 25%

Ø Dasar penetapan

Fosfor dalam bentuk cadangan ditetapkan dengan menggunakan pengekstrak HCl 25%. Pengekstrak ini akan melarutkan bentuk-bentuk senyawa fosfat dan kalium mendekati kadar P dan K-total. Ion fosfat dalam ekstrak akan bereaksi dengan ammonium molibdat dalam suasana asam membentuk asam fosfomolibdat. Selanjutnya akan bereaksi dengan asam askorbat menghasilkan larutan biru molibdat. Intensitas warna larutan dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm, sedangkan kalium diukur dengan flamefotometer.

Ø Peralatan

- ◆ Neraca analitik
- ◆ Botol kocok
- ◆ Mesin kocok bolak-balik
- ◆ Alat sentrifus
- ◆ Tabung reaksi
- ◆ Dispenser 10 ml
- ◆ Pipet volume 0,5 ml
- ◆ Pipet volume 2 ml
- ◆ Pipet ukur 10 ml
- ◆ Spektrofotometer UV-VIS
- ◆ Flamefotometer

Ø Pereaksi

- ♦ HCl 25 % Encerkan 675,68 ml HCl pekat (37%) dengan air bebas ion menjadi 1 l.
- ♦ Pereaksi P pekat Larutkan 12 g $(\text{NH}_4)_6 \text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dengan 100 ml air bebas ion dalam labu ukur 1 l. Tambahkan 0,277 g K $(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ dan secara perlahan 140 ml H_2SO_4 pekat. Jadikan 1 l dengan air bebas ion.
- ♦ Pereaksi pewarna P Campurkan 1,06 g asam askorbat dan 100 ml pereaksi P pekat, pereaksi P ini harus selalu dibuat baru.
- ♦ Standar induk 1.000 ppm PO_4 (Titrisol) Pindahkan secara kuantitatif larutan standar induk PO_4 Titrisol di dalam ampul ke dalam labu ukur 1 l. Impitkan dengan air bebas ion sampai dengan tanda garis, kocok.
- ♦ Standar induk 200 ppm PO_4 Pipet 50 ml standar induk PO_4 1.000 ppm titrisol ke dalam labu 250 ml. Impitkan dengan air bebas ion sampai dengan tanda garis lalu kocok.
- ♦ Standar induk 1.000 ppm K (Titrisol) Pindahkan secara kuantitatif larutan standar induk K Titrisol di dalam ampul ke dalam labu ukur 1000 ml. Impitkan dengan air bebas ion sampai dengan tanda garis lalu kocok.
- ♦ Standar 200 ppm K Pipet 50 ml dari standar induk 1000 ppm K ke dalam labu ukur 250 ml. Impitkan dengan air bebas ion sampai dengan tanda garis lalu kocok.
- ♦ Deret standar PO_4 (0; 4; 8; 16; 24; 32 dan 40 ppm) Pipet berturut turut 0; 2; 4; 8; 12; 16 dan 20 ml standar 200 ppm PO_4 ke dalam labu ukur 100 ml. Masing-masing ditambah 5 ml HCl 25% dan air bebas ion hingga tanda garis lalu kocok.
- ♦ Deret standar K (0; 2; 4; 8; 12; 16; dan 20 ppm) Pipet berturut turut 0; 1; 2; 4; 6; 8; 10 ml standar 200 ppm K ke dalam labu ukur 100 ml. Masing-masing ditambah 5 ml HCl 25% dan air bebas ion hingga tanda garis lalu kocok.

Ø Cara kerja

Timbang 2,000 g contoh tanah ukuran <2 mm, dimasukkan ke dalam botol kocok dan ditambahkan 10 ml HCl 25% lalu kocok dengan mesin kocok selama 5 jam. Masukkan ke dalam tabung reaksi dibiarkan semalam atau disentrifuse. Pipet 0,5 ml ekstrak jernih contoh ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 9,5 ml air bebas

ion (pengenceran 20x) dan dikocok. Pipet 2 ml ekstrak contoh encer dan deret standar masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml larutan pereaksi pewarna P dan dikocok. Dibiarkan selama 30 menit, lalu ukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm. Untuk kalium, ekstrak contoh encer dan deret standar K diukur langsung dengan alat flamefotometer.

Ø Perhitungan

Kadar P potensial mg P₂O₅ (100 g)-1

= ppm kurva x (ml ekstrak/1.000 ml) x (100 g/g contoh) x fp x (142/90) x fk

= ppm kurva x 10/1.000 x 100/2 x 20 x 142/90 x fk

= ppm kurva x 10 x 142/190 x fk

Kadar K potensial mg K₂O (100g)-1

= ppm kurva x 10 x 94/78 x fk

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar

dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

fk = faktor koreksi kadar air = 100/(100 – % kadar air)

fp = faktor pengenceran (20)

142/190 = faktor konversi bentuk PO₄ menjadi P₂O₅

94/78 = faktor konversi bentuk K menjadi K₂O

10. Penetapan susunan kation, kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB).

Ø Dasar penetapan

Koloid tanah (mineral liat dan humus) bermuatan negatif, sehingga dapat menyerap kation-kation. Kation-kation dapat ditukar (dd) (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ dan Na⁺) dalam kompleks jerapan tanah ditukar dengan kation NH₄⁺ dari pengekstrak dan dapat diukur. Untuk penetapan KTK tanah, kelebihan kation penukar dicuci dengan etanol 96%. NH₄⁺ yang terjerap diganti dengan kation Na⁺ dari larutan NaCl, sehingga dapat diukur sebagai KTK. Kation-kation dapat

ditukar (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} dan Na^{+}) ditetapkan dengan Flamefotometer dan AAS.

NH_4

+ (KTK) ditetapkan secara kolorimetri dengan metode Biru Indofenol.

Ø Peralatan

- ♦ Neraca analitik
- ♦ Tabung perkolasi
- ♦ Labu ukur 50 ml
- ♦ Labu ukur 100 ml
- ♦ Labu semprot
- ♦ Spektrofotometer
- ♦ Flamefotometer
- ♦ Atomic absorption spectrophotometer (AAS)

Ø Pereaksi

Kation-kation dapat ditukar

- ♦ Amonium asetat 4 M, pH 7,0 Buat dengan cara yang sama seperti amonium asetat 1 M, namun menggunakan 4 x 77,08 g NH_4 -Asetat p.a.
- ♦ Standar pokok 1.000 ppm K
- ♦ Standar pokok 1.000 ppm Na
- ♦ Standar pokok 1.000 ppm Ca
- ♦ Standar pokok 1.000 ppm Mg
- ♦ Standar campur 200 ppm K, 100 ppm Na, 50 ppm Mg, 250 ppm Ca.

Pipet masing-masing :

- 25,0 ml standar pokok 1.000 ppm K
- 10,0 ml standar pokok 1.000 ppm Na
- 5,0 ml standar pokok 1.000 ppm Mg
- 25,0 ml standar pokok 1.000 ppm Ca

Campurkan dalam labu ukur 100 ml, ditambah 25 ml NH_4 -asetat 4 N, pH 7,0, kemudian diimpitkan.

- ♦ Deret standar campur K (0-250 ppm), Na (0-100 ppm), Ca (0-250 ppm) dan Mg (0-50 ppm) Pipet standar campuran sebanyak 0; 1; 2; 4; 6; 8 dan 10 ml, masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dijadikan 10 ml dengan larutan NH_4 -Ac 1 M, pH 7.

- ♦ Larutan La 2,5 % Timbang 66,8376 gram $\text{LaCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, dilarutkan dengan air bebas ion ditambahkan 10 ml HCl 25% kemudian diimpitkan tepat 1 l.
- ♦ Larutan La 0,125 % Larutan La 2,5 % diencerkan 20 x dengan air bebas ion.

Ø Cara kerja

Pengukuran kationdd (Ca, Mg, K, Na) Perkolat $\text{NH}_4\text{-Ac}$ (S) dan deret standar K, Na, Ca, Mg masing-masing dipipet 1 ml ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 9 ml larutan La 0,25 %. Diukur dengan AAS (untuk Ca dan Mg) dan flamefotometer (untuk pemeriksaan K dan Na) menggunakan deret standar sebagai pembanding.

Ø Destilasi langsung

Pada cara destilasi langsung dikerjakan seperti penetapan N-Kjeldahl tanah, isi tabung perkolasi (setelah selesai tahap pencucian dengan etanol) dipindahkan secara kuantitatif ke dalam labu didih. Gunakan air bebas ion untuk membilas tabung perkolasi. Tambahkan sedikit serbuk batu didih dan aquades hingga setengah volume labu. Siapkan penampung untuk NH_3 yang dibebaskan yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1 % yang ditambah 3 tetes indikator Conway (berwarna merah) dan dihubungkan dengan alat destilasi. Dengan gelas ukur, tambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke dalam labu didih yang berisi contoh dan secepatnya ditutup. Destilasi hingga volume penampung mencapai 50– 75 ml (berwarna hijau). Destilat dititrasi dengan H_2SO_4 0,050 N hingga warna merah muda. Catat volume titar contoh (Vc) dan blanko (Vb).

Ø Perhitungan

Kationdd (cmol (+) kg^{-1}) (S)

$$= (\text{ppm kurva/bst kation}) \times \text{ml ekstrak } 1.000 \text{ ml}^{-1} \times 1.000 \text{ g g contoh}^{-1} \times 0,1 \times \text{fp} \times \text{fk}$$

$$= (\text{ppm kurva/bst kation}) \times 50 \text{ ml } 1.000 \text{ ml}^{-1} \times 1.000 \text{ g } 2,5 \text{ g}^{-1} \times 0,1 \times \text{fp} \times \text{fk}$$

$$= (\text{ppm kurva/bst kation}) \times 2 \times \text{fp1} \times \text{fk}$$

Kapasitas tukar kation (T)

Cara destilasi langsung:

$$\text{KTK (cmol (+) } \text{kg}^{-1}) = (\text{Vc} - \text{Vb}) \times \text{N } \text{H}_2\text{SO}_4 \times 0,1 \times 1.000 \text{ g/2,5 g} \times \text{fk} = (\text{Vc} - \text{Vb}) \times \text{N } \text{H}_2\text{SO}_4 \times 40 \times \text{fk}$$

Cara destilasi perkolat:

$$\text{KTK (cmol (+) kg}^{-1}\text{)} = (\text{Vc} - \text{Vb}) \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 0,1 \times 1.000 \text{ g/2,5g} \times 50 \text{ ml/10 ml} \\ \times \text{fk}$$

$$= (\text{Vc} - \text{Vb}) \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 200 \times \text{fk}$$

Cara kolorimetri:

$$\text{KTK (cmol (+) kg}^{-1}\text{)} = \text{me kurva} \times 50 \text{ ml } 1.000 \text{ ml}^{-1} \times 1.000 \text{ g } 2,5 \text{ g}^{-1} \times 0,1 \times \text{fp2} \\ \times \text{fk}$$

$$= \text{me kurva} \times 2 \times \text{fp2} \times \text{fk}$$

$$\text{Kejenuhan basa} = \text{jumlah kationdd (S)/KTK (T)} \times 100 \%$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

0,1 = faktor konversi dari mmol ke cmol

bst kation = bobot setara: Ca : 20, Mg: 12,15, K: 39, Na: 23

fp1 = faktor pengenceran (10)

fp2 = faktor pengenceran (20)

fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

S = jumlah basa-basa tukar (cmol(+)) kg⁻¹

T = kapasitas tukar kation (cmol(+)) kg⁻¹

11. Penetapan C-organik

Ø Dasar penetapan

Karbon sebagai senyawa organik akan mereduksi Cr⁶⁺ yang berwarna jingga menjadi Cr³⁺ yang berwarna hijau dalam suasana asam. Intensitas warna hijau yang terbentuk setara dengan kadar karbon dan dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm.

Ø Peralatan

- ◆ Neraca analitik
- ◆ Spektrofotometer
- ◆ Labu ukur 100 ml
- ◆ Dispenser 10 ml
- ◆ Pipet volume 5 ml

Ø Pereaksi

- ♦ Asam sulfat pekat
- ♦ Kalium dikromat 1 N Larutkan 98,1 g kalium dikromat dengan 600 ml air bebas ion dalam piala gelas, tambahkan 100 ml asam sulfat pekat, panaskan hingga larut sempurna, setelah dingin diencerkan dalam labu ukur 1 l dengan air bebas ion sampai tanda garis.
- ♦ Larutan standar 5.000 ppm C Larutkan 12,510 g glukosa p.a. dengan air suling di dalam labu ukur 1 l dan diimpitkan.

Ø Cara kerja

Timbang 0,500 g contoh tanah ukuran <0,5 mm, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Tambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ 1 N, lalu dikocok. Tambahkan 7,5 ml H_2SO_4 pekat, dikocok lalu diamkan selama 30 menit. Diencerkan dengan air bebas ion, biarkan dingin dan diimpitkan. Keesokan harinya diukur absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Sebagai pembanding dibuat standar 0 dan 250 ppm, dengan memipet 0 dan 5 ml larutan standar 5.000 ppm ke dalam labu ukur 100 ml dengan perlakuan yang sama dengan pengerjaan contoh.

Catatan: Bila pembacaan contoh melebihi standar tertinggi, ulangi penetapan dengan menimbang contoh lebih sedikit. Ubah faktor dalam perhitungan sesuai berat contoh yang ditimbang.

Ø Perhitungan

Kadar C-organik (%)

= ppm kurva x ml ekstrak 1.000 ml^{-1} x 100 mg contoh $^{-1}$ x fk

= ppm kurva x 100 1.000^{-1} x 100 500 $^{-1}$ x fk

= ppm kurva x 10 500 $^{-1}$ x fk

Ø Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

100 = konversi ke %

fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

12. Penetapan N-total

Ø Dasar penetapan

Senyawa nitrogen organik dioksidasi dalam lingkungan asam sulfat pekat dengan katalis campuran selen membentuk $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Kadar amonium dalam ekstrak dapat ditetapkan dengan cara destilasi atau spektrofotometri. Pada cara destilasi, ekstrak dibasakan dengan penambahan larutan NaOH. Selanjutnya, NH_3 yang dibebaskan diikat oleh asam borat dan dititar dengan larutan baku H_2SO_4 menggunakan penunjuk Conway. Cara spektrofotometri menggunakan metode pembangkit warna indofenol biru.

Ø Peralatan

- ◆ Neraca analitik
- ◆ Tabung digestion & blok digestion
- ◆ Labu didih 250 ml
- ◆ Erlenmeyer 100 ml bertera
- ◆ Buret 10 ml
- ◆ Pengaduk magnetik
- ◆ Dispenser
- ◆ Tabung reaksi
- ◆ Pengocok tabung
- ◆ Alat destilasi atau Spektrofotometer

Ø Pereaksi

Destruksi

- ◆ Asam sulfat pekat (95-97 %)
- ◆ Campuran selen p.a. (tersedia di pasaran) atau Buat dengan mencampurkan 1,55 g CuSO_4 anhidrat, 96,9 g Na_2SO_4 anhidrat dan 1,55 g selen kemudian dihaluskan.

Destilasi

- ◆ Asam borat 1% Larutkan 10 g H_3BO_3 dengan 1 l air bebas ion.
- ◆ Natrium Hidroksida 40 % Larutkan 400 g NaOH dalam piala gelas dengan air bebas ion 600 ml, setelahdingin diencerkan menjadi 1 l.
- ◆ Batu didih Buat dari batu apung yang dihaluskan.

- ◆ Penunjuk Conway Larutkan 0,100 g merah metil (metil red) dan 0,150 g hijau bromkresol (bromcresol green) dengan 200 ml etanol 96 %.
- ◆ Larutan baku asam sulfat 1N (Titrisol)
- ◆ H₂SO₄ 4 N Masukkan 111 ml H₂SO₄ p.a. pekat (95-97 %) sedikit demi sedikit melalui dinding labu labu ukur 1000 ml yang telah berisi sekitar 700 ml air bebas ion, kocok dan biarkan menjadi dingin. Tambahkan lagi air bebas ion hingga 1000 ml, kocok.
- ◆ Larutan baku asam sulfat 0,050 N Pipet 50 ml larutan baku H₂SO₄ 1 N Titrisol ke dalam labu ukur 1 liter. Encerkan dengan air bebas ion hingga 1 l. Atau: Pipet 12,5 ml asam sulfat 4 N ke dalam labu ukur 1 l. Diencerkan sampai 1 l dengan air bebas ion, kocok. Kenormalannya ditetapkan dengan bahan baku boraks.

Spektrofotometri

- ◆ Standar 0 Encerkan ekstrak blanko dengan air bebas ion menjadi 50 ml. Jumlah blanko yang dikerjakan disesuaikan dengan volume standar 0 yang diperlukan.
- ◆ Standar pokok 1000 ppm N Timbang 4,7143 serbuk (NH₄)₂SO₄ p.a. (yang telah dikeringkan pada 100 oC selama 4 jam) ke dalam labu ukur 1 l. Tambahkan air bebas ion hingga tepat 1 l dan kocok hingga larutan homogen.
- ◆ Standar 20 ppm N Buat dengan memipet 2 ml standar pokok 1.000 ppm N ke dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan standar 0 hingga tepat 100 ml.
- ◆ Deret standar 0-20 ppm N Pipet 0; 1; 2; 4; 6; 8 dan 10 ml standar N 20 ppm masing-masing ke dalam tabung reaksi. Tambahkan standar 0 hingga semuanya menjadi 10 ml. Deret standar ini memiliki kepekatan 0; 2; 4; 8; 12; 16 dan 20 ppm N. Lakukan pengocokan pada setiap pencampuran.
- ◆ Larutan Na-fenat Timbang 100 gram serbuk NaOH p.a. dan dilarutkan secara perlahan sambil diaduk dengan sekitar 500 ml air bebas ion di dalam labu ukur 1 l. Setelah dingin tambahkan 125 g serbuk fenol dan aduk hingga larut. Diencerkan dengan air bebas ion sampai 1 l.
- ◆ Larutan sangga Tartrat Timbang 50 gram serbuk NaOH p.a. dan dilarutkan secara perlahan sambil diaduk dengan sekitar 500 ml air bebas ion di dalam

labu ukur 1 l. Setelah dingin tambahkan 50 g serbuk K, Na-tartrat dan aduk hingga larut. Encerkan dengan air bebas ion sampai 1 l.

♦ Natrium hipoklorit (NaOCl) 5%

Ø Cara kerja

Destruksi contoh Timbang 0,500 g contoh tanah ukuran <0,5 mm, masukan ke dalam tabung digest. Tambahkan 1 g campuran selen dan 3 ml asam sulfat pekat, didestruksi hingga suhu 350 oC (3-4 jam). Destruksi selesai bila keluar uap putih dan didapat ekstrak jernih (sekitar 4 jam). Tabung diangkat, didinginkan dan kemudian ekstrak diencerkan dengan air bebas ion hingga tepat 50 ml. Kocok sampai homogen, biarkan semalam agar partikel mengendap. Ekstrak digunakan untuk pengukuran N dengan cara destilasi atau cara kolorimetri.

Pengukuran N

Pengukuran N dengan cara destilasi

Pindahkan secara kualitatif seluruh ekstrak contoh ke dalam labu didih (gunakan air bebas ion dan labu semprot). Tambahkan sedikit serbuk batu didih dan aquades hingga setengah volume labu. Disiapkan penampung untuk NH₃ yang dibebaskan yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1% yang ditambah 3 tetes indikator Conway (berwarna merah) dan dihubungkan dengan alat destilasi. Dengan gelas ukur, tambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke dalam labu didih yang berisi contoh dan secepatnya ditutup. Didestilasi hingga volume penampung mencapai 50–75 ml (berwarna hijau). Destilat dititrasi dengan H₂SO₄ 0,050 N hingga warna merah muda. Catat volume titar contoh (V_c) dan blanko (V_b). *Pengukuran N dengan spektrofotometer* Pipet ke dalam tabung reaksi masing-masing 2 ml ekstrak dan deret standar. Tambahkan berturut-turut larutan Sangga Tartrat dan Na-fenat masing-masing sebanyak 4 ml, kocok dan biarkan 10 menit. Tambahkan 4 ml NaOCl 5 %, kocok dan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 636 nm setelah 10 menit sejak pemberian pereaksi ini. Catatan: Warna biru indofenol yang terbentuk kurang stabil. Upayakan agar diperoleh waktu yang sama antara pemberian pereaksi dan pengukuran untuk setiap deret standar dan contoh.

Ø Perhitungan

Cara destilasi:

Kadar nitrogen (%) = $(V_c - V_b) \times N \times \text{bst} \times 100 \text{ mg contoh}^{-1} \times \text{fk}$

= $(V_c - V_b) \times N \times 14 \times 100 \text{ 500}^{-1} \times \text{fk}$

= $(V_c - V_b) \times N \times 2,8 \times \text{fk}$

Keterangan :

V_c, b = ml titar contoh dan blanko

N = normalitas larutan baku H_2SO_4

14 = bobot setara nitrogen

100 = konversi ke %

fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

100 = konversi ke %

fp = faktor pengenceran (bila ada)

fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

