



**PRODUKSI NIRA KELAPA  
DI DAERAH DATARAN TINGGI DAN RENDAH  
DI WILAYAH KABUPATEN LUMAJANG**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu  
**Jurusan Tanah**  
pada Fakultas Pertanian  
Universitas Jember

Asal	: Hadiah	Klass
Terima Tgl:	28 OCT 2000	338.1
No. Induk :	10 231 30 / 2000	PER
		P

*Kelapa - Industri dan Perdagangan*

Oleh :

**Erwien Hendra Dermana**

**NIM. FIC195123**

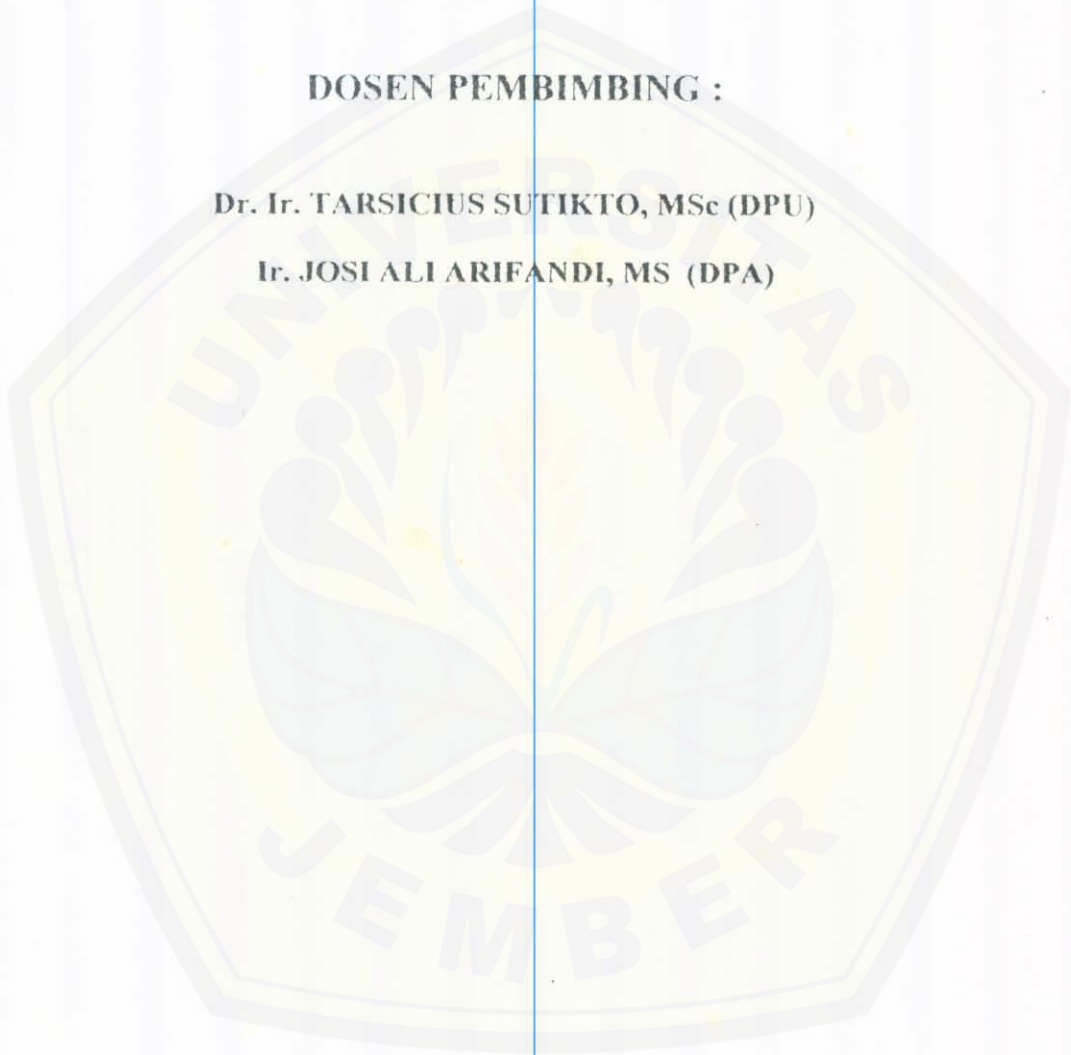
**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**Oktober, 2000**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**Dr. Ir. TARSICIUS SUTIKTO, MSc (DPU)**

**Ir. JOSI ALI ARIFANDI, MS (DPA)**



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur dan hormat kemuliaan bagi Tuhan Yang Maha Esa karena kemurahanNya dan kasih karuniaNya selalu menyertai penulis untuk menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis ini, sebagai tugas akhir pendidikan di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Tarsicius Sutikto, MSc sebagai dosen pembimbing utama dan Ir. Josi Ali Arifandi, MS sebagai dosen pembimbing anggota yang telah membimbing, mengarahkan serta meluangkan waktu, tenaga serta pikiran sejak awal hingga akhir penelitian maupun saat penulisan skripsi.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember
2. Ir. Wustamidin, M.Agr.Sc., selaku Anggota Tim Penguji II yang telah memberi petunjuk dan saran dalam menyempurnakan Karya Ilmiah Tertulis ini.
3. Sri Kartini Purnamawati, atas kerjasama dan kesabarannya selama penelitian
4. Saudaraku Veronika Ikhe A, untuk doa dan dukungannya
5. Saudara-saudaraku Kelompok Tumbuh Bersama Golgota "Nikanor, Mardianto, Ernest" atas keschatian dan kebersamaannya selama ini
6. Rekan-rekanku, mbak Iwik, mas Dias, Dion, Bayu, Yunita, Ngesti, Satrio, Yudi, Nanang, Antoq, serta semua arek HIMAHITA
7. Semua pihak yang telah membantu penulis, baik materi maupun moril selama penelitian yang tidak bisa disebutkan penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran guna menyempurnakannya. Akhirnya, semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun insan yang senantiasa menambah wawasan keilmuan.

Jember, Oktober 2000

Penulis

**PRODUKSI NIRA KELAPA DI DATARAN TINGGI DAN RENDAH DI WILAYAH KABUPATEN LUMAJANG.** Erwien Hendra Permana. F1C1 95 123. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Tarsicius Sutikto, MSc (DPU), Ir. Josi Ali Arifandi, MS (DPA).

## RINGKASAN

Potensi tanaman kelapa sebagai penghasil gula kelapa cukup besar. Di Wilayah Kabupaten Lumajang rata-rata dapat menghasilkan gula kelapa sebesar 2.721.200 kg/tahun. Tingginya produksi gula ini tak lepas dari pengaruh agroekologi khususnya rejim lengas tanah pada ketinggian tempat dan penggunaan lahan yang berbeda, sehingga hal ini penting untuk di kaji.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi agroekologi khususnya rejim lengas tanah terhadap produksi nira kelapa pada dataran tinggi dan rendah. Rejim lengas tanah dimanifestasikan dalam bentuk penggunaan lahan sawah dan tegal.

Penelitian dilaksanakan dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor yaitu faktor ketinggian tempat dengan perlakuan Dt (Dataran tinggi) dan Dr(Dataran rendah). Serta faktor penggunaan lahan dengan perlakuan Lt (Lahan tegal) dan Ls (Lahan sawah).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk dataran tinggi lahan sawah dan tegal memiliki produksi nira lebih tinggi 10,93 % daripada dataran rendah lahan sawah dan tegal. Produksi nira lahan sawah (dataran tinggi dan rendah) lebih besar 12,64 % daripada lahan tegal (dataran tinggi dan rendah). Rendemen gula kelapa adalah sebaliknya, yaitu 16,51 % untuk lahan sawah (dataran tinggi dan rendah) dan 17,28 % untuk penggunaan lahan tegal (dataran tinggi dan rendah). Potensi produksi gula kelapa per satuan luas untuk masing-masing tempat yaitu rata-rata sebesar 78,82 kg/ha/hari pada lahan tegal dan 43,85 kg/ha/hari pada lahan sawah.



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian dan Kegunaan Penelitian.....	3
1.2.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.2.2 Kegunaan Penelitian.....	3
1.3 Hipotesis.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tanaman Kelapa.....	4
2.1.1 Botani Tanaman Kelapa.....	4
2.1.2 Produksi Nira dan Gula Kelapa.....	4
2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Produksi dan Rendemen Gula Kelapa.....	6
2.2.1 Pengaruh Iklim.....	6
2.2.2 Pengaruh Sifat Fisik Tanah.....	7
2.2.3 Pengaruh Sifat Kimia Tanah.....	9

**III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	12
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	12
3.3 Rancangan Penelitian .....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	13
3.4.1 Penentuan Lokasi Penelitian .....	13
3.4.2 Pemilihan Tanaman Kelapa .....	13
3.4.3 Pengumpulan Data .....	14
3.4.4 Analisis dan Interpretasi Data .....	19

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Diskripsi Wilayah Penelitian .....	20
4.1.1 Ketinggian Tempat dan Suhu Udara .....	20
4.1.2 Curah Hujan .....	20
4.1.3 Kedalaman Muka Air Tanah .....	23
4.1.4 Sifat Fisik Tanah .....	26
4.2 Pengaruh Ketinggian dan Penggunaan Lahan .....	29
4.2.1 Pengaruh Ketinggian Tempat dan Penggunaan Lahan Terhadap Produksi Nira Kelapa .....	29
4.2.2 Pengaruh Ketinggian Tempat dan Penggunaan Lahan Terhadap Debit Nira Kelapa .....	31
4.2.3 Pengaruh Ketinggian Tempat dan Penggunaan Lahan Terhadap Rendemen Gula Kelapa .....	33
4.3 Produksi Gula Kelapa Per Hektar .....	36

**V. KESIMPULAN**

5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Sifat dan Susunan Nira Kelapa	6
4.1	Kenaikan Air Secara kapiler Pada berbagai Tipe Tanah	26
4.2	Sifat Fisik Tanah	27
4.3	Distribusi Ukuran Pori	27
4.4	F-Test Produksi Nira Kelapa	30
4.5	Uji Tukey Produksi Nira Kelapa	31
4.6	F-Test Debit Nira Kelapa	33
4.7	Uji Tukey Debit Nira Kelapa	33
4.8	F-Test Rendemen Gula Kelapa	34
4.9	Uji Tukey Rendemen Gula Kelapa Per Pohon	34
4.10	Produksi Gula Kelapa Per Pohon	36
4.11	Produksi Gula Kelapa Per Hektar	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Sifat dan Susunan Nira Kelapa	6
4.1	Kenaikan Air Secara kapiler Pada berbagai Tipe Tanah	26
4.2	Sifat Fisik Tanah	27
4.3	Distribusi Ukuran Pori	27
4.4	F-Test Produksi Nira Kelapa	30
4.5	Uji Tukey Produksi Nira Kelapa	31
4.6	F-Test Debit Nira Kelapa	33
4.7	Uji Tukey Debit Nira Kelapa	33
4.8	F-Test Rendemen Gula Kelapa	34
4.9	Uji Tukey Rendemen Gula Kelapa Per Pohon	34
4.10	Produksi Gula Kelapa Per Pohon	36
4.11	Produksi Gula Kelapa Per Hektar	36



12.a	Debit Nira Kelapa Tegalan Dataran Tinggi (ml/jam/pohon)	50
12.b	Debit Nira Kelapa Sawah Dataran Tinggi (ml/jam/pohon)	50
13.a	Debit Nira Kelapa Tegalan Dataran Rendah (ml/jam/pohon)	50
13.b	Debit Nira Kelapa Sawah Dataran Rendah (ml/jam/pohon)	50
14.a	Rendemen Gula Kelapa Tegalan Dataran Tinggi	51
14.b	Rendemen Gula Kelapa Sawah Dataran Tinggi	51
15.a	Rendemen Gula Kelapa Tegalan Dataran Rendah	51
15.b	Rendemen Gula Kelapa Sawah Dataran Rendah	51
16	Produksi Gula Kelapa Dataran Tinggi (Kg/Ha/Hari)	51
17	Produksi Gula Kelapa Dataran Rendah (Kg/Ha/Hari)	51
18.	Perhitungan Selisih Besarnya Produksi Nira, Debit Nira, dan Rendemen Gula Kelapa	52
19.	Skema Tanaman Kelapa di Pematang Sawah Dengan Asumsi Penanaman Berjarak 10 m Pada 12 Petak Lahan Sawah Dalam Satu Hektar	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
3.1	Skema Tanaman Kelapa yang Diamati Pada Dataran Rendah (Desa Kunir Lor Kec. Kunir)	15
3.2	Skema Tanaman Kelapa yang Diamati Pada Dataran Tinggi (Desa Bades Kec. Pasirian)	16
4.1	Grafik Rerata Curah Hujan Bulanan Selama 5 Tahun (1994-1998) Daerah Penelitian	22
4.2	Grafik Curah Hujan Bulanan Tahun 1998 Daerah Penelitian	22
4.3	Grafik Curah Hujan Selama Pengamatan Pada Daerah Penelitian	23
4.4	Grafik Kedalaman Muka Air Tanah Selama Pengamatan Pada Daerah Penelitian (cm)	24
4.5	Kurva Karakteristik Lengas Tanah Dataran Tinggi (Pasirian)	28
4.6	Kurva Karakteristik Lengas Tanah Dataran Rendah (Kunir)	28
4.7	Grafik Kadar Lengas Tanah ( $d = 60$ cm) Pada Daerah Penelitian	29
4.8	Grafik Produksi Nira Kelapa (ml)	30
4.9	Grafik Debit Nira Kelapa (ml/jam)	32
4.10	Grafik Rendemen Gula Kelapa (%)	34

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Kelapa mempunyai arti penting bagi kehidupan dan perekonomian di Indonesia. Dapat dikatakan peranan sosialnya menempati posisi kedua sesudah padi (Martamidjaja, 1984). Kelapa merupakan tanaman serba guna artinya semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan manusia. Daging buah kelapa digunakan untuk kebutuhan rumah tangga sehari-hari sebagai bahan pembuat kopra untuk minyak kelapa dan bungkil kopra sebagai bahan pakan ternak dalam bentuk pelet. Batang kelapa dimanfaatkan untuk bahan bangunan dan kayu bakar, dan tempurung kelapa untuk kayu bakar. Sebenarnya masih banyak jenis produk olahan kelapa yang dapat dihasilkan dalam usaha mendorong pengembangan perkelapaan di Indonesia. Salah satu bentuk olahannya yang cukup memberi keuntungan dan belum banyak dikembangkan adalah gula kelapa (Agustono, 1992).

Tanaman kelapa di Wilayah Kabupaten Lumajang banyak tersebar di daerah selatan atau pesisir pantai selatan. Wilayah Kabupaten Lumajang yang memiliki potensi sebagai penghasil tanaman kelapa baik buah kelapa maupun gula kelapa yaitu Kecamatan Yosowilangun, Kunir, Tempeh, Candipuro, dan Pasirian. Masyarakat lebih cenderung memanfaatkan tanaman kelapa untuk di sadap dan memperoleh nira kelapa sebagai bahan pembuat gula kelapa daripada di ambil buahnya, sebab tiap harinya dapat memberikan hasil pendapatan. Dari lima kecamatan penghasil gula kelapa, dapat menghasilkan gula kelapa rata-rata sebesar 2.721,2 ton/tahun. Kecamatan Pasirian rata-rata sebesar 1.509,84 ton/tahun dan Kecamatan Kunir 70,92 ton/tahun (Anonim, 2000).

Masalah yang dihadapi sekarang adalah mengenai peningkatan konsumsi dan produksi kelapa yang tidak seimbang. Tingkat konsumsi cenderung meningkat akibat pertambahan penduduk sedangkan produksi kelapa cenderung menurun disebabkan produktivitas tanaman yang rendah sebagai akibat belum terpenuhinya persyaratan tumbuh yang optimal, disamping itu hampir seperlima luas areal pertanian kelapa yang ada telah berumur 60 tahun. Faktor lain yang

menyebabkan rendahnya produksi kelapa adalah kurangnya pengetahuan petani dalam pengelolaan usahatani kelapa maupun usahatani lainnya, sehingga petani masih belum mampu menentukan pola yang efektif usahatani kelapa, sehingga belum mencapai sasaran yang diharapkan (Amrizal dan Kindangen, 1987).

Secara umum tanaman kelapa dapat berkembang baik di seluruh wilayah Indonesia dan mempunyai arti sosial budaya serta ekonomi bagi masyarakat Indonesia. Tanaman kelapa termasuk jenis tanaman yang memiliki adaptasi tinggi terhadap lingkungan yang agak bervariasi. Akan tetapi ada batas-batas tertentu dalam merespon kondisi lingkungan sehingga tanaman kelapa tidak lagi tumbuh dengan baik atau secara ekonomis tidak menguntungkan (Anonim, 1992 dan Darwis, 1986).

Tanah dan iklim merupakan lingkungan tempat tumbuh tanaman yang mempunyai hubungan timbal balik yang sangat erat dengan tanaman. Hubungan antara tanaman, iklim, dan tanah yaitu kondisi iklim sangat menentukan keberadaan unsur hara tanah, unsur hara tersebut dapat berasal dari tanah maupun berasal dari pupuk. Keberadaan unsur hara ini mempengaruhi jumlah penyerapan oleh tanaman (Whitney, dkk., 1985). Rismunandar, (1989), mengemukakan dari empat faktor alamiah (sinar matahari, udara, air dan tanah), air merupakan faktor penentu dalam pertumbuhan tanaman. Tanpa air, tumbuh-tumbuhan tidak dapat berasimilasi untuk menghasilkan karbohidrat dan protein. Sifat fisik tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Kondisi fisik tanah menentukan penetrasi akar ke dalam tanah, retensi air, drainasi, aerasi dan ketersediaan nutrisi. Ketersediaan hara dalam tanah seringkali menjadi pembatas utama dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Keterbatasan hara seringkali dijumpai pada tanah-tanah kritis seperti podsolik merah kuning, latosol, regosol serta tanah grumosol (Hakim, dkk., (1986).

Kondisi daerah penelitian meliputi dataran tinggi dan rendah dengan penggunaan lahan sawah dan tegal pada masing-masing dataran tersebut maka diduga akan menghasilkan produksi nira kelapa yang berbeda. Semua tidak lepas dari pengaruh keadaan setempat seperti iklim dan tanah. Selama ini informasi tentang pengaruh iklim dan tanah di wilayah penelitian belum banyak dikaji.

Oleh karena itu maka penelitian mengenai "Produktivitas nira kelapa di daerah dataran tinggi dan rendah di Wilayah Kabupaten Lumajang dalam kaitannya dengan penggunaan lahan" perlu dilakukan, untuk mengetahui pengaruh kondisi agroekologi khususnya rejim lengas tanah terhadap produksi nira kelapa. Rejim lengas tanah dimanifestasikan dalam bentuk penggunaan lahan tegal dan sawah

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

### **1.2.1 Tujuan Penelitian**

Penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi agroekologi khususnya rejim lengas tanah terhadap produksi nira kelapa pada dataran tinggi dan rendah.

### **1.2.2 Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pihak yang terkait sehingga dapat digunakan sebagai sumber acuan untuk pengembangan tanaman kelapa pada tanah di dataran tinggi dan rendah.

## **1.3 Hipotesis**

Kondisi agroekologi khususnya rejim lengas tanah yang melimpah, dapat meningkatkan produksi nira kelapa.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Kelapa

#### 2.1.1 Botani Tanaman Kelapa

Tanaman kelapa termasuk dalam keluarga *palmae* (*palem*) umumnya tidak bercabang dalam dan mempunyai berkas daun yang berbentuk cincin (Sukardiman, 1994). Pada umumnya tinggi batang mencapai 30-35 meter tergantung kerapatan tanaman. Umur pohon dapat mencapai 110 tahun. Produksi buah dapat dimulai sejak umur 6-9 tahun (Soebijanto dan Sianipar, 1981).

Sistem perakaran tanaman kelapa adalah akar utama yang banyaknya bisa mencapai 4000-7000 akar per tanaman dewasa (Akuba, dkk., 1987). Sedangkan jenis akar kelapa meliputi akar utama (akar primer) yaitu yang keluar dari batang bawah umumnya berdiameter 8-10 mm, cabang akar utama (akar sekunder) diameternya berkisar 2-4 mm dan akar-akar kecil yang dapat tumbuh pada akar primer maupun sekunder yang disebut *rootles* berfungsi sebagai penyerap air dan unsur hara. Dengan demikian populasi *rootles* pada areal perakaran sangat menentukan efektifitas pemupukan. Sebagian besar perakaran kelapa tumbuh secara horizontal, hanya sekitar 25% yang tumbuh vertikal. Panjang akar utama yang tumbuh secara horizontal dapat mencapai 22 m dan secara vertikal sampai sekitar 2 meter (Basamalah, 1991).

Jenis tanaman kelapa cukup banyak, umumnya komoditi tersebut digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu kelapa berumur dalam (*tall variety*) dan yang berumur genjah (*dwarf variety*). Kelompok pertama biasanya diserbukkan oleh angin dan serangga, tetapi kelompok genjah menyerbuk sendiri (Woodroof, 1978). Palungun (1993) menyatakan jenis genjah mulai berbunga 3-4 tahun dan kelapa hibrida berumur 4 tahun.

#### 2.1.2 Produksi Nira dan Gula Kelapa

Pohon kelapa mulai dapat disadap setelah umur 6-8 tahun dan masih dapat disadap setelah umur 50 tahun tergantung pada kesuburan tanah dan perawatannya; setiap satu tangkai bunga disadap selama 1-1,5 bulan

(Sardjono, 1986). Nira yang menetes ditampung dengan bumbung yang terbuat dari bambu yang dapat menampung nira 1,5-3 liter (Dachlan, 1984).

Nira adalah cairan yang diperoleh dengan menyadap mayang (bunga) kelapa yang belum membuka dan cairan ini mengandung kadar gula 14-15%. Pohon kelapa setiap bulan mengeluarkan bunga dan bila bunga telah berumur satu bulan maka niranya sudah dapat diambil. Biasanya satu buah mayang dapat disadap (di deres) selama 10-35 hari dan hasil yang diperoleh sekitar 18 liter/mayang/bulan, bahkan ada jenis kelapa lokal yang mampu menghasilkan 50 liter/mayang/bulan. Apabila di satu kebun ada 175 pohon kelapa per hektar dan hasil rata-rata 250 liter nira/pohon/tahun dan dengan rendemen rata-rata 14-15 %, maka akan diperoleh produksi gula kelapa sekitar 6 ton gula kelapa/ha/tahun (Awang, 1991).

Cairan nira kelapa sebenarnya sangat mudah mengalami fermentasi karena di dalamnya mengandung ragi liar yang sangat aktif. Segera setelah nira keluar dari penyadapan, ragi ini langsung bekerja dan fermentasi akan berakhir dalam tempo satu hari, kemudian setelah gula dalam nira habis di konversi maka nira yang rasanya manis berubah menjadi rasa alkohol. Perubahan yang terjadi pada kandungan gula di dalam nira sebagai akibat dari aktivitas mikroorganisme. Rantai perubahan tersebut adalah sebagai berikut :

Sukrosa → glukose dan fruktose → ethyl alkohol → asam asetat → karbondioksida dan air .

Aktivitas ragi yang aktif akan mempengaruhi proses perubahan dari sukrose menjadi alkohol, dan perubahan alkohol menjadi asam asetat di pengaruhi oleh kegiatan bakteri. Jika produk yang ingin dicapai adalah gula kelapa (gula jawa/gula merah) maka seluruh kegiatan mikroorganisme (dari sukrose sampai alkohol) harus dihentikan, yaitu dengan penambahan kapur atau asam benzoat (Suhardiyono, 1991 dan Awang, 1991).

Sifat dan susunan nira kelapa dapat di lihat pada Tabel 2.1, dimana kandungan sukrosenya cukup tinggi dan sukrose termasuk kandungan di dalam karbohidrat. Kandungan sukrose yang dominan menjadikan nira sebagai sumber gula.

Tabel 2.1 Sifat dan Susunan Nira Kelapa

Sifat	Kandungan
Berat jenis pada 29 <sup>0</sup> C	1,058 - 1,077 g/100 ml
Bahan padat total	15,2 - 19,7 g/100 ml
Sukrose	12,3 - 17,4 g/100 ml
Kadar abu	0,11 - 0,41 g/100 ml
Protein	0,23 - 0,32 g/100 ml

Sumber : Setyamidjaja, (1985)

Gula kelapa adalah bahan pemanis yang memerlukan hasil olahan nira yang sejak dulu hingga saat ini merupakan bahan perdagangan yang penting bagi rakyat di pedesaan. Pembuatan gula merah prosesnya sama dengan pembuatan gula semut hanya saja pada tahap akhirnya sewaktu cairan yang dimasak telah kental dan mulai mengeras pada saat itu masakan gula dituangkan ke dalam cetakannya yang biasanya terbuat dari tempurung kelapa (Setyamidjaja, 1985).

## 2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Rendemen Gula Kelapa

### 2.2.1 Pengaruh Iklim

Agar tanaman kelapa dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik maka keadaan pedoklimat dari wilayah/tempat penanaman kelapa harus mendukung syarat-syarat pertumbuhannya. Keadaan tanah dan iklim adalah dua faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa. Dari segi tanah faktor-faktor yang harus mendapatkan perhatian adalah sifat fisik seperti drainase, aerasi, dan sifat kimia seperti pH tanah, dan unsur-unsur iklim yang berpengaruh adalah keadaan curah hujan, temperatur, kelembaban, dan radiasi matahari (Mahmud dan Noviarianto, 1989).

Menurut Yamahawati (1994) tanaman kelapa adalah species yang memerlukan cahaya dan tidak tumbuh baik di bawah naungan. Dengan penyinaran matahari kurang dari 2000 jam per tahun atau 120 jam per bulan, maka hasilnya akan menurun. Salah satu akibat dari pengaruh intensitas cahaya matahari dan lamanya penyinaran adalah perubahan morfologi pada tanaman.

Temperatur rata-rata tahunan yang optimum untuk pertumbuhan tanaman kelapa yaitu 27<sup>0</sup> C dengan kisaran harian 25<sup>0</sup> C-28<sup>0</sup> C. Temperatur rendah akan



mengakibatkan abnormalitas pembungaan dan pembuahan. Temperatur juga menentukan ketinggian tempat maksimum yang masih dapat diusahakan tanaman kelapa. Untuk pertumbuhan dengan produksi yang optimal diperlukan ketinggian kurang dari 500 meter di atas permukaan laut pada daerah  $18^{\circ}$  LU- $18^{\circ}$  LS.

Penyebaran curah hujan yang merata merupakan faktor penting yang mempengaruhi produksi tanaman kelapa. Total curah hujan tahunan yang optimal yaitu antara 1300 sampai 2300 mm. Meskipun demikian tanaman kelapa akan tumbuh baik pada curah hujan yang tinggi, selama di bantu dengan drainase yang baik. Jika tanaman kelapa mengalami kekeringan yang panjang, hal ini dapat menghentikan titik tumbuh sehingga menyebabkan menurunnya total hasil tanaman kelapa per satuan luas lahan (Corputty, dkk., 1982 dan Soebijanto dan Sianipar, 1981).

Hasil nira yang diperoleh dari penyadapan tergantung dari beberapa faktor diantaranya iklim, umur tanaman, dan ketrampilan menyadap (Woodroof, 1979 dan Setyamidjaja, 1985).

- a. Iklim. Keadaan iklim mempengaruhi banyaknya hasil nira. Penyadapan yang dilakukan pada dua mayang pada musim penghujan menghasilkan jumlah nira yang sama dengan penyadapan tiga mayang dalam musim kemarau.
- b. Umur tanaman. Hasil nira dari pohon-pohon yang lebih muda lebih tinggi dibandingkan dengan hasil dari pohon-pohon yang lebih tua. Diperkirakan hal ini disebabkan oleh perbedaan proses pertumbuhan tanaman.
- c. Ketrampilan menyadap. Diduga bahwa ketrampilan penyadap sangat memegang peranan penting untuk mencapai hasil yang optimal.

### **2.2.2 Pengaruh Sifat Fisik Tanah**

Sifat fisik tanah diketahui sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Kondisi fisik tanah menentukan penetrasi akar di dalam tanah, retensi air, drainase, aerasi dan serapan nutrisi tanaman. Sifat-sifat fisik tanah tergantung pada jumlah, ukuran, bentuk, susunan dan komposisi mineral dari partikel-partikel tanah, macam dan jumlah bahan organik, volume dan distribusi ukuran pori-porinya serta perbandingan air dan udara menempati pori-pori pada

waktu tertentu. Beberapa sifat fisik tanah yang terpenting adalah tekstur, struktur, kerapatan (density), porositas, konsistensi, dan suhu (Hakim, 1986).

Di daerah tropis kelapa dapat tumbuh pada tanah berpasir dan tergantung pada topografi lahan. Tanaman kelapa dapat tumbuh pada tanah yang hampir mengandung 100 % pasir, tanah dengan fraksi lempung mencapai 70% dan tanah gambut dengan kandungan bahan organik lebih dari 80% (Yamahawati, 1994). Sifat fisik lain yang mendukung tanaman kelapa dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik adalah pada tanah yang memiliki drainase baik, tekstur permukaan yaitu geluh berpasir (sl), geluh lempung pasir (csl), geluh berdebu (sil), debu (si), geluh berlempung (cl), geluh lempung debuan (sicl), dan kedalaman perakaran lebih dari 150 m (CSR/FAO, 1976).

Air yang diperlukan oleh tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan biologisnya antara lain untuk memenuhi transpirasi dalam proses asimilasi untuk pembentukan karbohidrat, serta untuk mengangkut hasil-hasil fotosintesisnya ke seluruh jaringan tumbuhan. Disamping itu air merupakan bagian penyusun tubuh tumbuhan (Hakim, dkk., 1986). Tersedianya air untuk tanaman dipengaruhi oleh sifat fisik tanah antara lain tekstur dan porositas tanah. Tanah bertekstur halus menahan air lebih banyak dibanding dengan tanah bertekstur kasar. Hal ini dimungkinkan karena tanah bertekstur halus mempunyai bahan koloida, ruang pori dan permukaan adsorptif yang lebih banyak (Brady, 1969). Menurut Fitter dan Hay (1991) air tanah yang tersedia bagi suatu spesies tanaman tergantung pada distribusi ukuran pori. Distribusi ukuran pori ini kemudian tergantung pada tekstur dan struktur tanah (derajat dan tipe agregasi).

Fluktuasi kandungan air tanah dipengaruhi juga terjadinya fluktuasi penguapan harian. Saat siang hari di mintakat permukaan tanah terjadi pengeringan, sedangkan saat malam hari terjadi kenaikan kandungan air pada mintakat tersebut (terjadi pembasahan kembali). Untuk terjadinya pelepasan air tanah ke atmosfer melalui permukaan tanah atau lebih di kenal dengan peristiwa penguapan ada tiga keadaan yang harus dipenuhi : (1) Panas harus di pasok guna memenuhi "*latent heat*", (2) gas harus dialirkan dari daerah penguapan melalui difusi atau konveksi maupun kedua-duanya dan (3) adanya penyediaan air yang

terus menerus dari tubuh tanah ke tempat terjadinya penguapan. Keadaan satu dan dua sangat berkaitan dengan keadaan lingkungan sedangkan keadaan ketiga tergantung pada kandungan dan potensial air tanah dan juga sifat-sifat konduktivitas tanah itu sendiri (Sutikto, 1990).

Buckman dan Brady (1982) menyatakan bahwa, ada tiga bentuk air di dalam tanah yaitu (1) air higroskopis atau air kondensasi adalah air dalam tanah diikat secara kuat oleh butiran-butiran tanah sehingga tidak dapat digunakan untuk tanaman (2) air kapiler adalah bentuk air tanah yang dapat dengan mudah digunakan oleh tanaman (3) air gravitasi atau air bebas merupakan air tanah yang dapat bebas bergerak melalui pori-pori tanah. Tipe pergerakan air dalam tanah dapat dibedakan menjadi pergerakan pada tanah jenuh dan pergerakan pada tanah tidak jenuh. Distribusi dan perpindahan air mungkin akan ke arah samping, vertikal ke atas atau vertikal ke bawah atau pada berbagai posisi vertikal dan horisontal. Macam pergerakan di atas selalu bekerja di dalam tanah. Meskipun demikian karena watak dinamika tanah maka keseimbangan air tanah jarang dicapai. Dari semua bentuk gerakan air di dalam tanah, macam gerakan pada tanah tidak jenuh yang paling besar pengaruhnya pada keadaan tanah dan pertumbuhan tanaman.

### 2.2.3 Pengaruh Sifat Kimia Tanah

Tanaman dapat tumbuh baik diperlukan unsur hara dan air yang cukup dan seimbang. Unsur hara yang berlebihan sangat merugikan, karena bukan saja merupakan kondisi yang sia-sia tetapi juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman akibat terhambatnya ketersediaan unsur hara lain atau terjadinya keracunan tanaman. Sebagai contoh bertambah ion  $\text{NH}_4^+$  akan menekan absorpsi ion  $\text{K}^+$  (Islami dan Utomo, 1995). Sedangkan untuk mengetahui kesuburan tanah maka diperlukan pengetahuan sifat-sifat kimia tanah seperti kandungan bahan organik, kapasitas tukar kation (KTK), fosfor, kalium, kalsium, natrium, magnesium.

Besarnya Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah dipengaruhi oleh sifat dan air tanah antara lain reaksi tanah atau pH dan tekstur tanah atau jumlah liat.

Dengan meningkatnya pH, hidrogen yang diikat koloid organik dan liat berionisasi dan dapat digantikan. Demikian pula ion hidroksi Al yang terjerap akan dilepaskan dan membentuk  $Al(OH)_3$ . Dengan demikian terciptalah tapak-tapak permukaan baru pada koloid liat. Beriringan dengan perubahan-perubahan itu KTK pun meningkat. Sedangkan KTK juga berbanding lurus dengan jumlah butir liat. Semakin tinggi jumlah liat suatu jenis tanah yang sama KTK juga bertambah besar. Makin halus tekstur tanah makin besar pula jumlah koloid liat dan koloid organiknya sehingga KTK juga makin besar. Sebaliknya tekstur seperti pasir atau debu, jumlah koloid liat relatif kecil demikian pula koloid organiknya sehingga KTK juga relatif lebih kecil daripada tanah bertekstur halus (Hakim, dkk., 1986).

Tanaman kelapa dapat tumbuh dan produksi baik pada tanah yang memiliki pH tanah antara 5,5 sampai 7,0, KTK permukaan lebih dari 24 me/100 gr, dengan ketersediaan hara yaitu  $P_2O_5$  tersedia  $\geq 16$  ppm dan  $K_2O$  tersedia  $\geq 0,4$  me/100 g (CSR/FAO, 1976). Walaupun tanah kelapa berisi sedikit nutrisi tanaman, tingginya produksi menyerap unsur hara alami besar pula. Perpindahan hara pada 125–150 kelapa/ha diperkirakan pada 47-60 kg N, 24-30 kg  $P_2O_5$ , 76-137 kg  $K_2O$ , 16-26 kg CaO dan 27-40 kg MgO per hektar. Pemberian batu kapur pada tanah sebanyak 1,0 kg sampai 2,5 kg/kelapa baik untuk mengurangi kemasaman tanah (Corputty, dkk., 1982). Batas kritis kadar unsur hara dalam daun untuk kelapa hibrida yang digunakan adalah : N 2,2 %, P 0,12 %, K 1,40 %, Ca 0,32 %, dan Mg 0,30 %. Batas kritis unsur hara dalam tanah adalah : N 0,20-0,50 %, P 20-40 ppm, K 150-300 ppm, Ca 400-2000 ppm, dan Mg 200-1000 ppm. (Ilat, dkk., 1991).

Faktor yang mempengaruhi tersedianya fosfor untuk tanaman adalah pH tanah, dimana fosfor paling mudah diserap oleh tanaman pada pH tanah normal (pH 6-7). Peranan utama fosfor adalah dalam metabolisme energetik dan reaksi biosintetik serta aktivator berbagai enzim. Kekurangan fosfor menyebabkan terganggunya perkembangan akar, proses pemasakan buah terlambat dan juga menyebabkan daun menguning. Untuk menjamin ketersediaan dan keseimbangan fosfor, maka perlu penambahan melalui pemupukan dengan jenis dan takaran

yang sesuai dengan kadar fosfor di dalam tanah dan tanaman. Sebagian besar dari unsur kalium terdapat bentuk anorganik dan terikat dalam bentuk kurang tersedia bagi tanaman. Kalium ditemukan dalam jumlah yang banyak di dalam tanah, tapi hanya sebagian kecil yang digunakan oleh tanaman. Kalium tidak tersedia bagi tanaman jumlahnya 90-98 % dan yang tersedia hanya 1-2 % dari total kalium di dalam tanah, serta tersedia lambat yang jumlahnya tergantung dari banyaknya mineral illit di dalam tanah. Kadar kalsium tanah berada diatas batas kritikal, kemungkinan turut mempengaruhi rendahnya kadar kalium tanaman karena pengaruh antagonis. Pengaruh antagonis terjadi bila kadar suatu unsur relatif akan menghambat penyerapan unsur hara lainnya. Pengaruh antagonis terjadi karena ion yang mempunyai muatan sama dapat saling bersaing satu sama lain untuk diserap oleh tanaman (Ilat, dkk., 1991).

Menurut Goenadi dan Hardjono (1985) tanah yang mempunyai kejenuhan basa tinggi berarti sebagian besar kompleks adsorpsinya terisi oleh basa-basa tanah. Kejenuhan basa tanah umumnya erat kaitannya dengan kemasaman tanah (pH). Tanah yang rendah kejenuhan basanya pada umumnya mempunyai pH rendah sedang tanah yang tinggi kejenuhan basanya juga umumnya mempunyai pH tinggi.

Pemupukan merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan untuk mewujudkan kemampuan produksi yang tinggi. Akan tetapi pada dasarnya pemberian pupuk khususnya kelapa rakyat belum merupakan kebiasaan petani selama ini sehingga kekurangan hara tidak lagi mampu mendukung pertumbuhan dan produksi kelapa yang tinggi (Awang, 1991).

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan tegal dan sawah di Desa Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang (dataran tinggi) pada ketinggian 155 m dpl dan Kecamatan Kunir Desa Kunir Lor (dataran rendah) pada ketinggian 53 m dpl. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 1998 sampai Februari 1999. Analisis contoh tanah dilaksanakan di Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ring sampel untuk pengambilan contoh tanah tidak terusik, bor tanah digunakan untuk pengambilan kadar lengas dan pengambilan contoh tanah terusik (analisis kimia dan fisika), picnometer untuk pengukuran Berat Jenis Partikel, pressure plate apparatus untuk karakteristik lengas tanah. Untuk analisis P tersedia dan K terlarut menggunakan spektrofotometer.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Penelitian ini merupakan penelitian factorial dengan dua faktor, yaitu faktor ketinggian tempat dan penggunaan lahan.

a. Faktor Ketinggian (D), dengan dua perlakuan yaitu :

Dt = Dataran tinggi

Dr = Dataran rendah

b. Faktor Penggunaan Lahan (L), dengan dua perlakuan yaitu :

Lt = Lahan tegal

Ls = Lahan sawah

Dari perlakuan-perlakuan tersebut diperoleh empat kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang delapan kali. Kombinasi perlakuan yang

digunakan adalah :

DtLt            DrLt

DtLs            DrLs

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Penentuan Lokasi Penelitian**

Penelitian diawali dengan penentuan lokasi penelitian, yang meliputi lahan tegal dan lahan sawah. Menurut pendapat Syarifuddin (1982), yang dimaksud dengan lahan tegal adalah lahan kering yang merupakan suatu bentuk lahan tadah hujan yang semua atau hampir semuanya tidak atau sukar dijadikan sawah atau sengaja tidak disawahkan. Sedangkan lahan sawah menurut Hakim, dkk (1986), adalah suatu lahan yang sengaja digenangi air dan dilumpurkan dengan berbagai cara penggaruan.

Perbedaan antara lahan sawah dan tegal adalah dalam pemenuhan kebutuhan air, pada lahan sawah kebutuhan air dipenuhi dengan cara irigasi sedangkan pada lahan tegal kebutuhan air hanya mengandalkan air hujan. Dengan pertimbangan Desa Bades merupakan penghasil gula kelapa terbesar di wilayah Kecamatan Pasirian dan Desa Kunir Lor di Wilayah Kecamatan Kunir yang kebanyakan penduduknya bekerja sebagai petani penyadap nira maka penentuan lokasi penelitian ditetapkan di Desa Bades dan Desa Kunir Lor. Peta penggunaan lahan dan hidrologi penelitian dapat di lihat pada Lampiran 1 dan 2.

Pada lokasi penelitian, tanaman semusim yang di tanam pada dataran tinggi (Pasirian) lahan tegal adalah tanaman kacang panjang dengan sistem tanam palawijo-palawijo-padi dan pada lahan sawah adalah tanaman padi dengan sistem tanam padi-padi-padi. Pada dataran rendah (Kunir) lahan tegal di tanam tanaman ketimun dengan sistem tanam palawijo-palawijo-palawijo dan pada lahan sawah di tanam tanaman padi dengan sistem tanam padi-padi-palawijo.

#### **3.4.2 Pemilihan Tanaman Kelapa**

Tanaman kelapa yang akan diteliti ditentukan dengan cara pengambilan Sampel Acak Sederhana (*Simple Random Sampling*), masing-masing tujuh pohon

untuk lahan sawah dan tegal. Skema tanaman kelapa yang diamati disajikan pada Gambar 3.1 dan 3.2 .

### 3.4.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan selama penelitian meliputi empat (4) aspek pengamatan yaitu :

#### 1. Tanah

Pada aspek tanah ini terdapat 12 parameter pengamatan meliputi :

##### a. Kadar lengas .

Contoh tanah diambil secara komposit setiap hari pengamatan (tanggal 28, 29, 30 Desember 1998 dan tanggal 4, 5, 12, 13, 15 Januari 1999 ) untuk dataran tinggi dan ( tanggal 28, 29, 30, 31 Desember 1998 dan 11, 12, 25, 26 Januari 1999 ) untuk dataran rendah. Contoh tanah diambil pada kedalaman 0-30 cm dan 30-60 cm. Pengambilan contoh tanah per kedalaman untuk mengetahui karakteristik tanah per kedalaman. Perhitungan kadar lengas dalam % massa kemudian dikonversikan ke satuan cm.

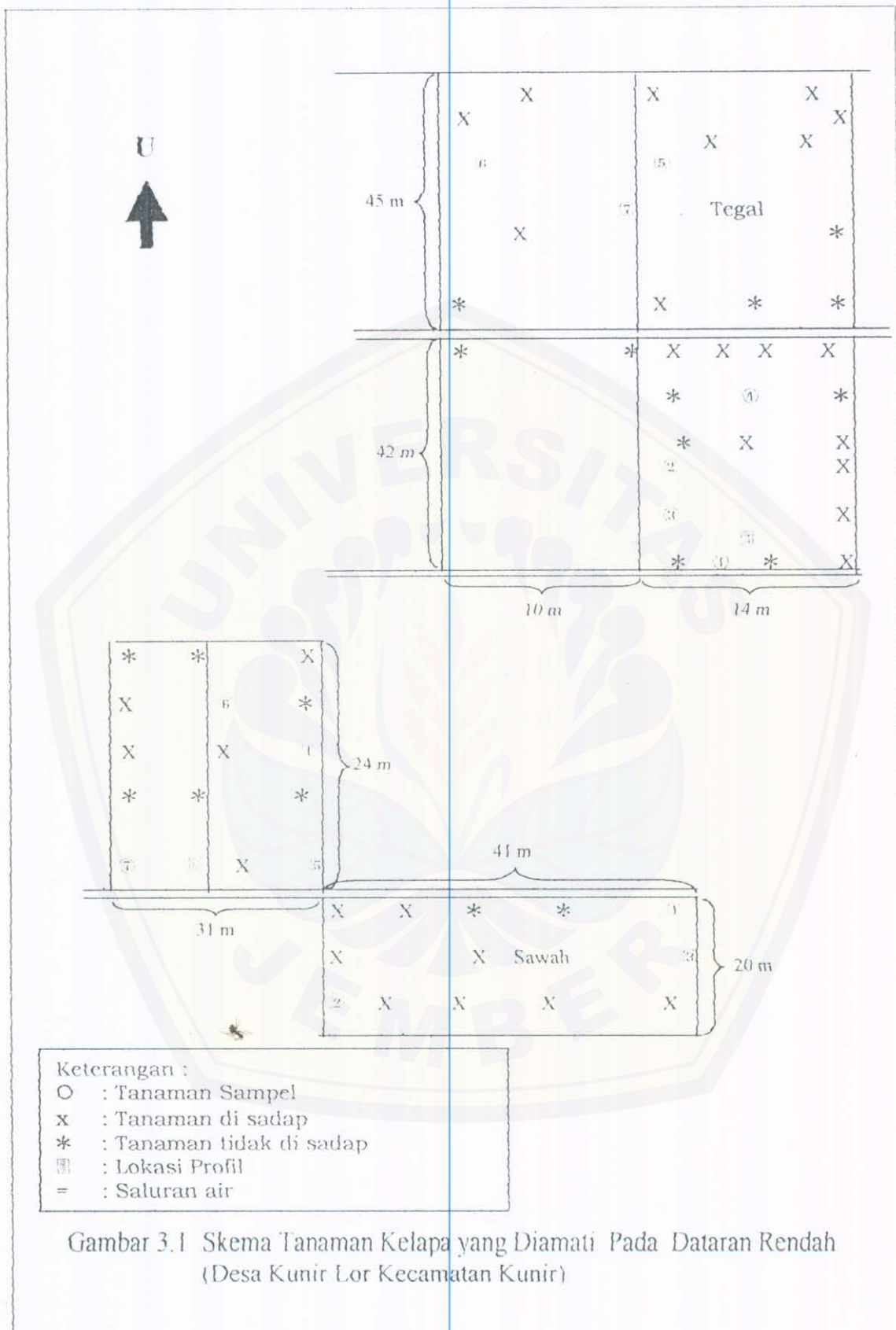
##### b. Tekstur tanah.

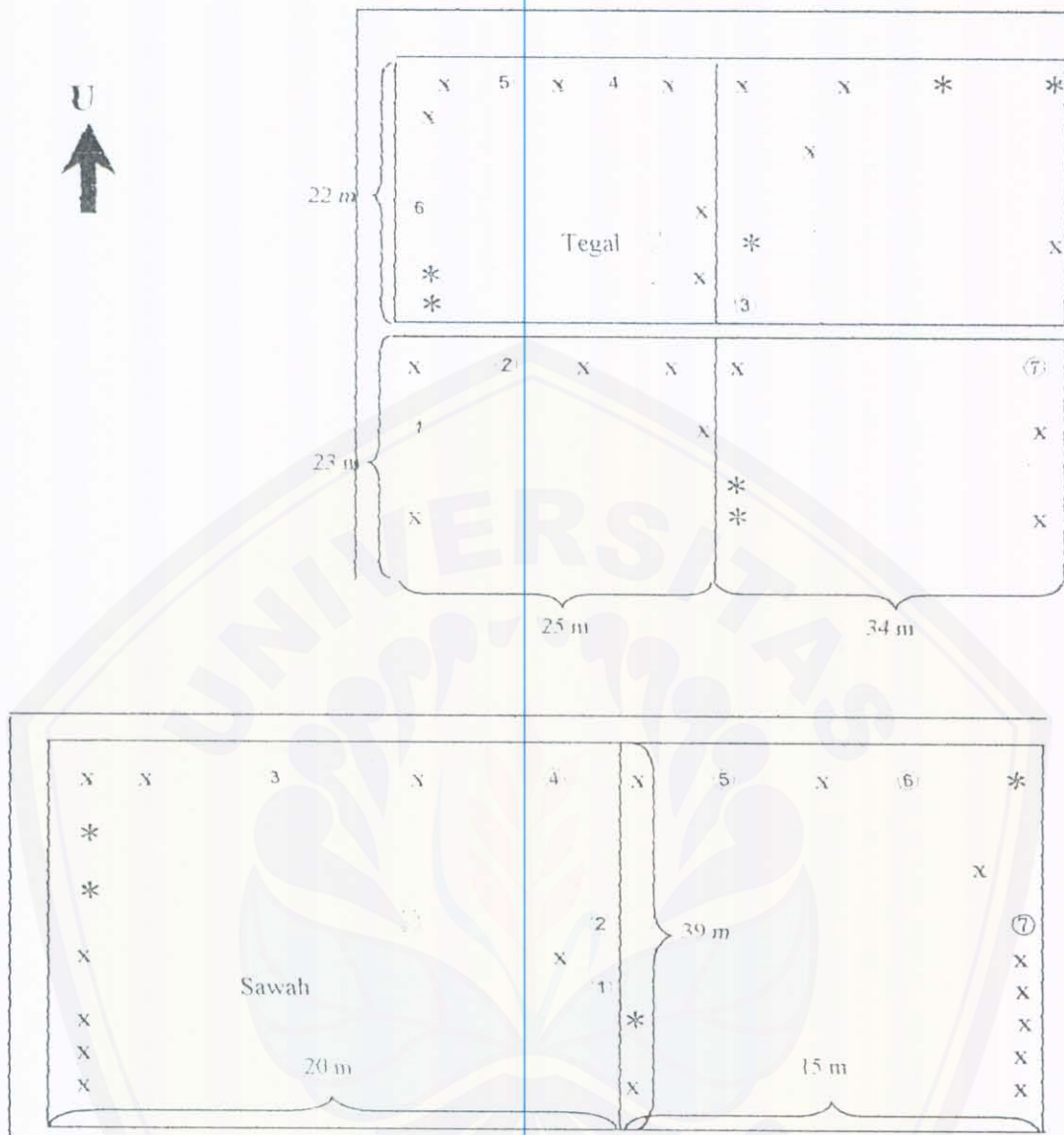
Analisa tekstur tanah dikerjakan berdasarkan pada metode pipet. Contoh tanah diambil secara komposit dari masing-masing ulangan pada tanggal 25 Januari 1999 kemudian dikeringanginkan dan diayak dengan ayak diameter 2 mm.

##### c. Berat volume (BV).

Contoh tanah diambil menggunakan ring sampel pada kedalaman 0-30 cm, 30-60 cm dan 60-100 cm. Nilai BV diperoleh dengan menggunakan metode ring sampel yaitu membagi berat kering mutlak contoh tanah dari ring sampel dengan volume tanah atau volume ring sampel, dinyatakan dalam satuan  $\text{g/cm}^3$  .







Keterangan :

- O : Tanaman Sampel
- x : Tanaman di sadap
- \* : Tanaman tidak di sadap
- ⊙ : Lokasi Profil
- = : Saluran air

Gambar 3.2 Skema Tanaman Kelapa yang Diamati Pada Dataran Tinggi (Desa Bades Kecamatan Pasirian)

d. Berat jenis partikel (BJP).

Analisis BJP menggunakan metode picnometer yaitu contoh tanah diambil pada kedalaman 0-30 cm, 30-60 cm dan 60-100 cm, kemudian dikeringkan dan diayak dengan ayak berdiameter 2 mm. Nilai BJP diperoleh dengan cara membagi nilai berat tanah kering mutlak dengan volume total butir tanah, dinyatakan dalam satuan  $\text{g/cm}^3$ .

e. Karakteristik lengas tanah.

Pengukuran berdasarkan perubahan lengas tanah akibat terjadinya perubahan potensial matrik tanah. Pengukuran pada nilai pF 0, 1, 1,8, 2, 2,54, dan 4,2. Contoh tanah diambil dengan ring sampel pada kedalaman 0-30 cm, 30-60, cm dan 60-100 cm.

f. Konduktivitas hidraulik ( $K_s$ ).

Contoh tanah menggunakan contoh tanah tidak terusik yang diambil pada kedalaman 0-30 cm, 30-60 cm dan 60-100 cm.

Pengukuran  $K_s$  dengan metode *Constant head* dari persamaan:

$$K_s = (Q/\Delta t) (L/\Delta H) \dots \dots \dots (3.1)$$

g. Pori total tanah.

Dihitung berdasarkan hasil perhitungan nilai BV dan BJP dengan persamaan :

$$\% \text{ Ruang pori total tanah} = (1 - (BV/BJP)) \times 100\% \dots \dots \dots (3.2)$$

h. Phosphor tersedia.

Analisis fosfor tersedia dengan metode Olsen menggunakan contoh tanah yang diambil secara komposit pada kedalaman 0-30 cm.

i. Bahan organik.

Analisis bahan organik menggunakan metode Curmis dengan contoh tanah yang diambil secara komposit pada kedalaman 0-30 cm.

j. Kapasitas Tukar Kation (KTK).

Analisis KTK menggunakan metode titrasi dengan contoh tanah yang digunakan adalah contoh yang diambil secara komposit pada kedalaman 0-30 cm.

k. Kalium terlarut.

Analisis menggunakan metode  $\text{NH}_4\text{OAc}$  pH 7 dengan contoh tanah yang diambil secara komposit pada kedalaman 0-30 cm.

2. Produksi Nira Kelapa

Pengamatan pada aspek produksi nira kelapa meliputi :

a. Produksi nira kelapa.

Produksi nira diamati sebanyak delapan (8) kali pengamatan. Pengamatan dilakukan dua kali dalam satu hari yaitu pagi dan sore kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan produksi nira dalam satu hari.

b. Debit nira kelapa.

Perhitungan debit nira kelapa berdasarkan banyaknya produksi nira (ml) di bagi lama pengambilan (jam). Persamaan debit nira kelapa yaitu :

$$\text{Debit nira kelapa} = \frac{\text{Produksi nira kelapa (ml)}}{\text{Lama pengambilan (jam)}} \dots\dots\dots(3.3)$$

3. Rendemen Gula Kelapa

Rendemen gula kelapa, diamati sebanyak tiga (3) kali untuk masing-masing perlakuan. Rendemen gula kelapa dihitung berdasarkan jumlah produksi nira yang diperoleh dengan jumlah gula kelapa yang didapat setelah dilakukan pengolahan. Persamaannya :

$$\text{Rendemen Gula (RG)} = \frac{\text{Produksi Gula (kg)}}{\text{Produksi Nira (l)}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.4)$$

#### 4. Iklim Daerah Penelitian

Data iklim yang tersedia hanya jumlah dan hari hujan setiap bulan sedangkan data suhu tidak tersedia. Untuk menetapkan suhu maka menggunakan rumus BRAAK. Dari rumus ini tinggi tempat merupakan dasar dari perhitungan suhu. Rumus BRAAK (1929) dalam Menon (1980) sebagai berikut :

$$T = (26,3 - (0,62 \times H)) \text{ } ^\circ\text{C} \text{ dimana } \dots\dots\dots(3.5)$$

T = suhu rata-rata tahunan ( $^\circ\text{C}$ )

H = Tinggi tempat dari permukaan laut (hm)

#### 3.4.4 Analisis dan Interpretasi Data

Pengaruh perlakuan terhadap parameter produksi nira kelapa, debit nira kelapa dan rendemen gula kelapa yang diamati, diuji secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (Anova), jika terlihat adanya perbedaan yang nyata dari perlakuan yang diberikan, maka dilanjutkan ke Uji Tukey. Data dari hasil analisa kimia, curah hujan, temperatur, tinggi muka air tanah dan ketinggian tempat wilayah penelitian merupakan data penunjang sebagai informasi yang penting dalam pembahasan.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Diskripsi Wilayah Penelitian

#### 4.1.1 Ketinggian Tempat dan Suhu Udara

Penelitian ini dilaksanakan pada penggunaan lahan sawah dan tegal dan masing-masing pada ketinggian tempat yang berbeda, yaitu dataran tinggi dan rendah. Kondisi umum dataran tinggi wilayah penelitian adalah memiliki lereng yang tertoreh dan agak curam dengan bahan mineral yang dominan adalah aluvium muda dan vulkanik. Wilayah dataran rendah merupakan dataran vulkanik yang datar sampai berombak pada daerah miring dengan bahan mineral aluvium muda berasal dari vulkanik berbutir halus (Anonim, 1998).

Dataran tinggi dengan ketinggian 155 m dpl memiliki suhu rata-rata tahunan  $25,34^{\circ}\text{C}$ , dan dataran rendah dengan ketinggian 53 m dpl memiliki suhu rata-rata tahunan  $25,97^{\circ}\text{C}$ . Suhu rata-rata tahunan ditentukan menggunakan Persamaan 3.5 yaitu memasukkan nilai ketinggian tempat dari permukaan laut. Ketinggian tempat kedua dataran tersebut sesuai untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sebab tanaman kelapa tumbuh dan berproduksi secara optimal pada ketinggian 0-500 m dpl. Di atas 500 m dpl tanaman kelapa masih dapat tumbuh dan berproduksi tetapi tidak optimal lagi. Suhu rata-rata tahunan pada dataran rendah sebesar  $25,97^{\circ}\text{C}$  dan  $25,34^{\circ}\text{C}$  pada dataran tinggi, sangat sesuai bagi tanaman kelapa, sebab tanaman kelapa dapat tumbuh dan berproduksi optimal pada suhu  $25-28^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.1.2 Curah Hujan

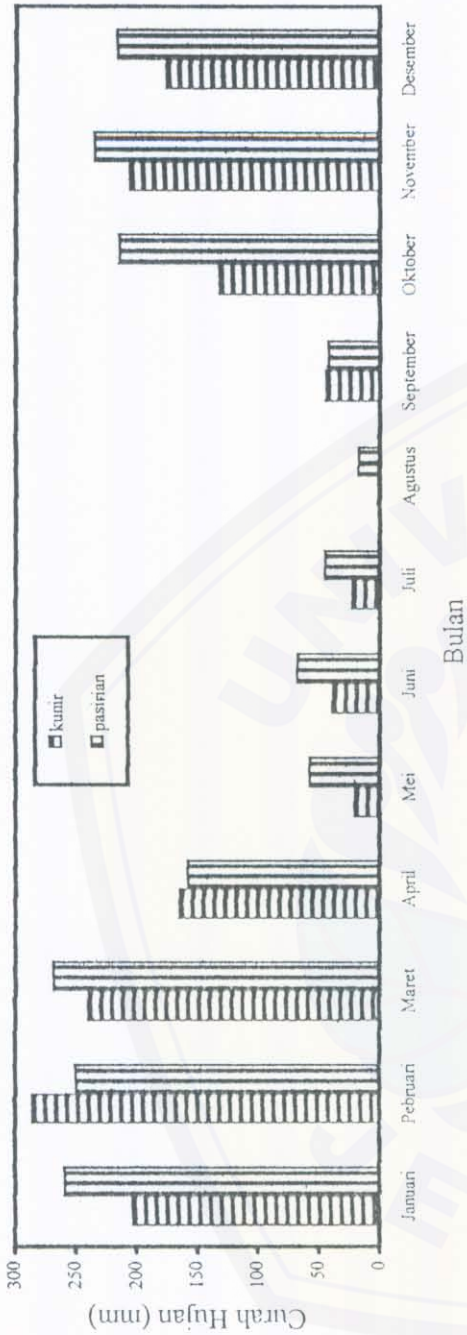
Secara umum keadaan iklim wilayah dapat diketahui dari suhu rata-rata tahunan ( $^{\circ}\text{C}$ ), curah hujan rata-rata tahunan (mm), bulan kering, dan bulan basah. Bulan kering dan bulan basah dapat digunakan untuk mengetahui tipe hujan dan zona agroklimatnya. Tipe hujan diketahui dari metode Schmidt dan Ferguson dengan memasukkan data rata-rata jumlah bulan kering ( $\leq 60$  mm) di bagi dengan rata-rata jumlah bulan basah ( $\geq 100$  mm) dan untuk zona agroklimatnya ditentukan berdasarkan kriteria Oldeman dengan memasukkan jumlah bulan

kering yang memiliki curah hujan ( $< 100$  mm) dan jumlah bulan basah yang memiliki curah hujan ( $> 200$  mm). Curah hujan rata-rata tahunan (mm) diketahui dari rata-rata curah hujan selama lima tahun. Tipe hujan menurut Schmidt dan Ferguson dan zona agroklimat menurut kriteria Oldeman dapat dilihat pada Lampiran 3 dan 4.

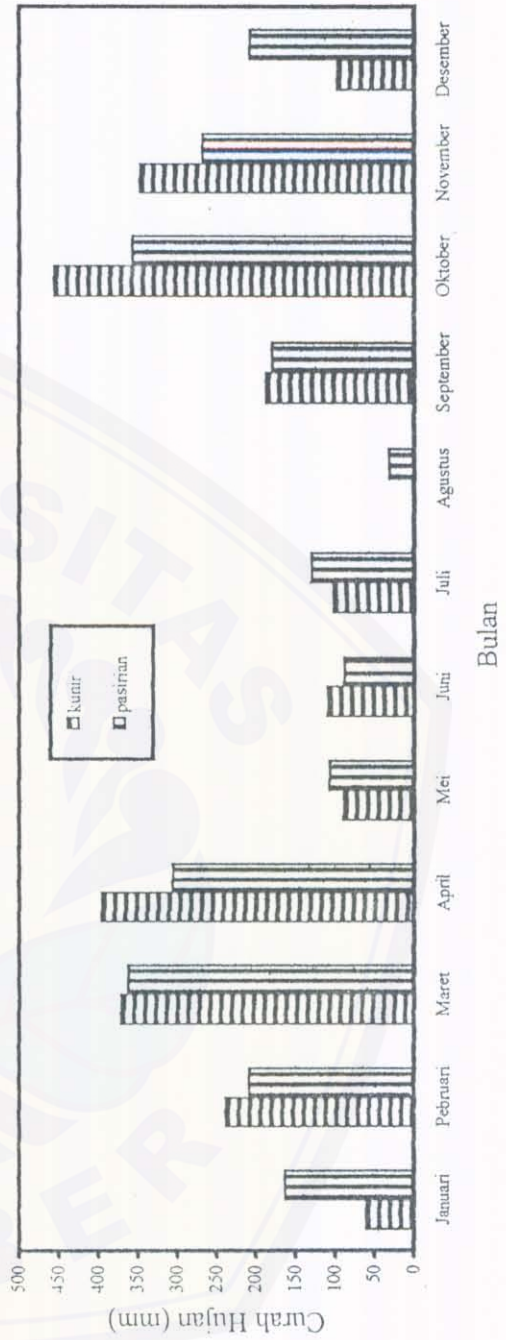
Pada wilayah penelitian dataran tinggi memiliki curah hujan rata-rata tahunan sebesar 1800,90 mm dengan tipe hujan masuk pada tipe hujan D dan zona agroklimatnya masuk dalam zona agroklimat C3. Pada dataran rendah memiliki curah hujan rata-rata tahunan sebesar 1538,40 mm dengan tipe hujan masuk pada tipe hujan E dan zona agroklimatnya masuk dalam tipe zona agroklimat D3.

Tipe hujan D berarti bersifat sedang dimana jumlah bulan kering berkisar 3-4 bulan. Bulan-bulan kering terjadi pada bulan Juni, Juli, Agustus, dan September. Tipe hujan E berarti bersifat agak kering dimana jumlah bulan kering berkisar 4-6 bulan. Bulan-bulan kering terjadi mulai bulan Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober. Curah hujan bulanan selama 5 tahun wilayah penelitian disajikan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 pada tahun 1998 (Data curah hujan dirangkum pada Lampiran 5 dan 6).

Keadaan curah hujan selama penelitian pada dataran tinggi dan rendah disajikan pada Gambar 4.3. Dataran rendah memiliki curah hujan tertinggi pada hari ke-5 sebesar 47 mm dan hari hujan sebanyak 4 hari. Dataran tinggi memiliki curah hujan tertinggi pada hari ke-6 sebesar 16 mm dan hari hujan sebanyak 6 hari dari 8 hari pengamatan. Hal ini dapat mempengaruhi intensitas penyinaran, suhu udara dan ketersediaan air. Intensitas penyinaran, suhu udara, dan ketersediaan air merupakan faktor yang mempengaruhi kegiatan transpirasi dan fotosintesis.

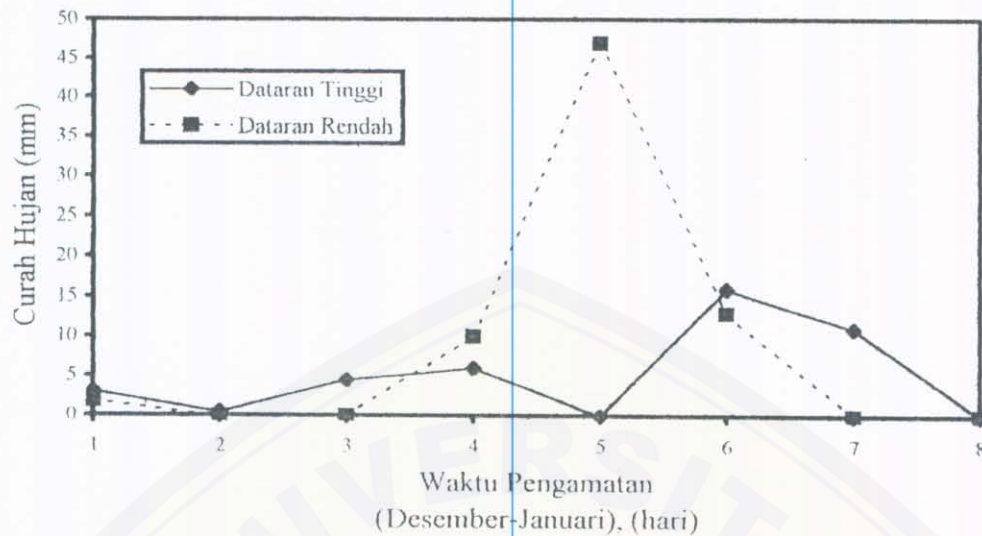


Gambar 4.1 Rerata Curah Hujan Bulanan Selama 5 Tahun (1994-1998) Daerah Penelitian



Gambar 4.2 Curah Hujan Bulanan Tahun 1998 Daerah Penelitian





Gambar 4.3 Curah Hujan Selama Pengamatan Pada Daerah Penelitian (mm)

Pengaruh kelembapan udara pada transpirasi tanaman adalah pada hari cerah udara tidak banyak mengandung uap air. Tekanan uap di dalam daun jauh lebih tinggi daripada tekanan uap air di luar daun. Ruas di dalam daun jauh lebih kenyang akan uap air daripada udara di luar daun. Jadi molekul-molekul air berdifusi dari konsentrasi yang tinggi (di dalam daun) ke konsentrasi rendah (di luar daun). Kesimpulannya udara yang basah menghambat transpirasi sedangkan udara kering melancarkan transpirasi (Fitter dan Hay, 1991).

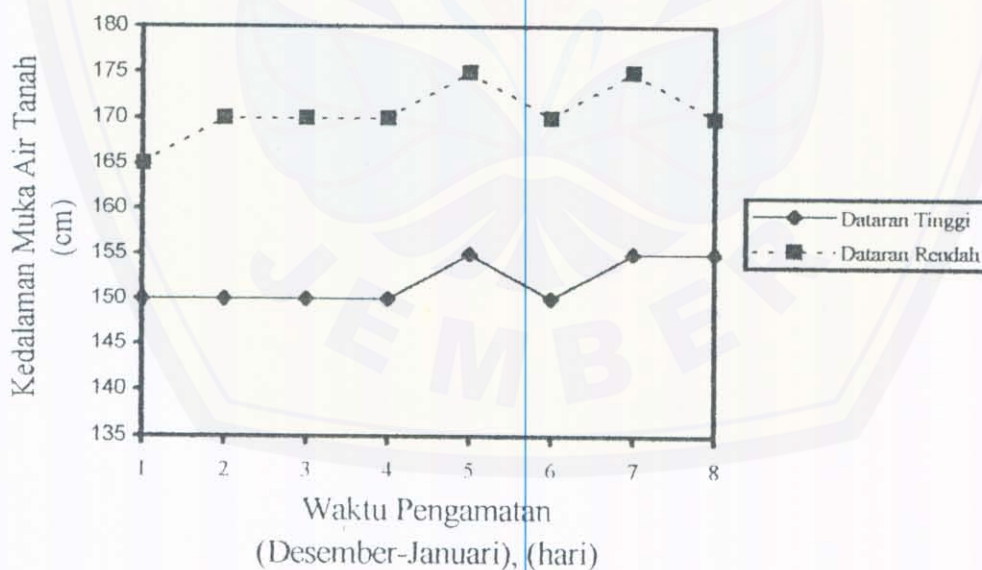
Dataran tinggi memiliki hari hujan yang banyak menyebabkan tanah selalu terbasahi hujan, sehingga kehilangan air akibat evapotranspirasi dapat digantikan oleh air hujan. Sedangkan pada dataran rendah memiliki hari hujan yang tidak banyak sehingga tanah akan banyak kehilangan air karena evapotranspirasi dan air yang menggantikannya kurang.

#### 4.1.3 Kedalaman Muka Air Tanah

Air yang bergerak ke atas secara kapiler dari muka air tanah dapat menciptakan daerah kapiler (*capillary fringe*) di atas muka air tanah yang mempunyai kelembapan lebih tinggi dari kapasitas lapang. Pori yang besar

umumnya menarik air ke atas hanya pada jarak yang pendek, sebaliknya pori yang kecil menarik air ke atas pada jarak yang lebih jauh dari muka air tanah. Akibatnya semakin jauh dari muka air tanah daerah kapiler akan semakin rendah kandungan airnya dan sebaliknya akan semakin tinggi kandungan udaranya. Ketebalan daerah kapiler di atas muka air tanah bervariasi sangat besar tergantung tipe tanahnya (Seyhan, 1990).

Tanaman kelapa dapat tumbuh baik pada tanah yang memiliki permukaan air tanah lebih dalam dan minimal satu meter dari permukaan tanah (Setyamidjaja, 1982). Gambar 4.4 menunjukkan kedalaman muka air tanah selama penelitian. Terlihat dataran tinggi memiliki kedalaman muka air tanah lebih dangkal daripada dataran rendah. Pada kenyataan di lapangan status air dalam tanah selalu berubah. Air di dalam tanah dapat bertambah karena adanya pengairan, hujan dan pengembunan. Sebaliknya, air di dalam tanah juga berkurang karena penguapan, transpirasi, dan pengatusan. Perubahan ini terjadi pada kedalaman muka air tanah selama penelitian.



Gambar 4.4 Kedalaman Muka Air Tanah Selama Pengamatan Pada Daerah Penelitian (cm)



Gerakan naik air tanah disederhanakan sebagai suatu ikatan tabung kapiler dimana tinggi kenaikan air kapiler di hitung dengan suatu persamaan. Penjelasan tabung kapiler ini hanyalah suatu hipotesis. Konsep ini sama sekali kurang lengkap karena gerakan air berlangsung melalui selaput air pada ruang yang berbentuk tak beraturan dan ruang antar sel yang berukuran beragam dan bahwa kecepatan dan arah gerakan sangat ditentukan oleh konduktivitas kapiler, potensial air tanah dan gravitasi (Thompson dan Frederik, 1979).

Kenaikan air kapiler dari air tanah dapat diketahui dengan menggunakan rumus kenaikan air pada tabung kapiler. Rumus kenaikan air kapiler adalah (Sutikto, 1998) :

$$h = \frac{2T (\cos \alpha)}{r \rho_w g} \dots\dots\dots(4.1)$$

dimana,

$h$  = tinggi sampai dimana air akan naik pada suatu tabung kapiler (cm)

$T$  = gaya yang mengangkat (dyne/cm)

$\alpha$  = sudut kontak antara air dan dinding tabung

$r$  = jari-jari kapiler (cm)

$\rho_w$  = kerapatan air  $\cong 1 \text{ gr/cm}^3$

$g$  = percepatan gravitasi ( $980 \text{ cm/detik}^2$ ).

Sebagian besar tanah sudut kontak cenderung nol ( $\cos \alpha = \cos 0 = 1$ ). Seyhan (1990) menjelaskan bahwa Persamaan 4.1 dapat disederhanakan dengan menganggap  $\rho_w = 1$  dan  $T = 71,97 \text{ dyne/cm}$  untuk suhu  $25^\circ \text{ C}$  sehingga

$$h = (2 \times 71,97 \times 1)/(r \times 1 \times 980) \text{ atau}$$

$$h = 0.3 / d \dots\dots\dots(4.2)$$

Persamaan 4.2 dan diameter ruang pada distribusi ukuran pori dapat digunakan untuk mengetahui kenaikan air kapiler dari muka air tanah. Kenaikan air kapiler pada berbagai ukuran pori dapat di lihat pada Tabel 4.1. Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pada dataran tinggi (Pasirian) memiliki kedalaman muka air tanah rata-rata sebesar 151,88 cm lebih dangkal daripada dataran rendah yang

memiliki kedalaman muka air tanah rata-rata sebesar 170,63 cm. Pada pori mikro dan pori sedang kenaikan air kapiler mencapai permukaan tanah karena pada pori mikro kenaikan kapiler bisa mencapai 15789,47 cm dan 681,04 cm pada pori sedang. Besarnya pori sedang dataran rendah lebih besar 4,34 % daripada dataran tinggi.

Tabel 4.1 Kenaikan Air Kapiler Pada Lahan Tegal

Pori Tanah	% Pori		Kenaikan Kapiler (cm) *	
	Dataran Tinggi (Pasirian)	Dataran Rendah (Kunir)	Dataran Tinggi (Pasirian)	Dataran Rendah (Kunir)
Drainase Cepat ( $\phi > 28,80 \mu\text{m}$ )	8,23	7,53	47,72	66,47
Drainase Lambat ( $\phi 8,62 - 28,8 \mu\text{m}$ )	2,02	2,59	-	10,29
Pori Sedang ( $\phi 0,19 - 8,62 \mu\text{m}$ )	14,11	18,45	-	-
Pori Mikro ( $\phi < 0,19 \mu\text{m}$ )	25,59	21,17	-	-

Keterangan :

- = Selisih kenaikan air kapiler dengan permukaan tanah
- = Kenaikan air kapiler dari muka air tanah mencapai permukaan tanah

#### 4.1.4 Sifat Fisik Tanah

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa tanah tempat penelitian baik dataran tinggi maupun dataran rendah memiliki tekstur yang hampir sama. Pada kelas kesesuaian lahan, tekstur geluh lempung pasiran dan geluh pasiran termasuk dalam kelas geluh. Tanah-tanah yang tergolong dalam kelas geluh ini memiliki kisaran porositas total (%) antara 37,5-55,1% (Sutikto, 1998). Tekstur geluh menyebabkan tanah-tanah tersebut memiliki kemampuan dalam meloloskan air sedang, terbukti tanah-tanah daerah penelitian memiliki konduktivitas hidraulik rata-rata 4,99 cm/jam yang masuk dalam kisaran 2,0-6,25 cm/jam. Karakteristik lengas tanahnya menunjukkan rata-rata kandungan lengas tanah pada tegangan 0,33 atm yaitu pada pF 2,54 atau kapasitas lapang sebesar 39,03 % dan rata-rata kandungan lengas tanah pada tegangan 15 atm yaitu pada pF 4,2 sebesar 23 %.

Tabel 4.2 Sifat Fisik Tanah di Lokasi Penelitian

Karakteristik	Dataran Tinggi		Dataran Rendah	
	Tegal	Sawah	Tegal	Sawah
- Tekstur				
- Pasir	57,31	68,30	44,70	68,60
- Debu	19,00	13,00	30,00	17,00
- Lempung	16,67	13,33	20,26	10,30
- Kelas tekstur	Sandy Clay Loam	Sandy Loam	Loam	Sandy Loam
- BV tanah (gr/cm <sup>3</sup> )	1,35	1,43	1,17	1,29
- BJP tanah (gr/cm <sup>3</sup> )	2,35	2,57	2,29	2,43
- K <sub>s</sub> (cm/jam)	5,21	5,26	4,62	4,89
- KL (% V) pada pF 0	49,95	48,75	49,74	47,54
1	47,71	46,97	48,25	45,92
2,0	41,72	42,23	42,21	41,38
2,54	39,70	38,76	39,62	38,02
4,2	25,59	24,67	21,17	20,56

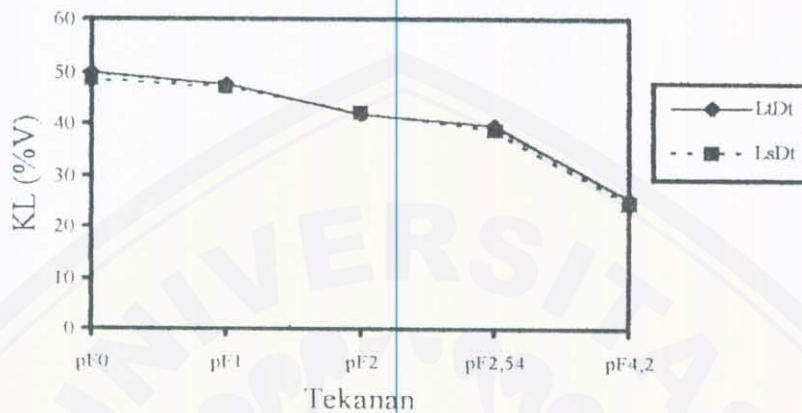
Untuk mengetahui karakteristik lengas tanah diperoleh dengan pengukuran perubahan kandungan lengas tanah sebagai akibat terjadinya perubahan potensial matrik tanah yang berawal dari tanah keadaan jenuh dengan anggapan bahwa kadar lengas sama dengan total pori-pori tanah. Karakteristik lengas tanah menunjukkan distribusi ukuran pori tanah dan ketersediaan air bagi tanaman. Distribusi ukuran pori mikro, sedang, drainase cepat dan drainase lambat dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa tanah dataran tinggi dan rendah memiliki jumlah ruang pori mikro lebih banyak daripada pori sedang, drainase cepat, dan lambat. Pori mikro di dapat dari pF 4,2, dimana pada pF 4,2 ini air tidak tersedia bagi tanaman karena pada tegangan 15 atm tanaman mengalami layu permanen atau tanaman tidak dapat menyerap air lagi.

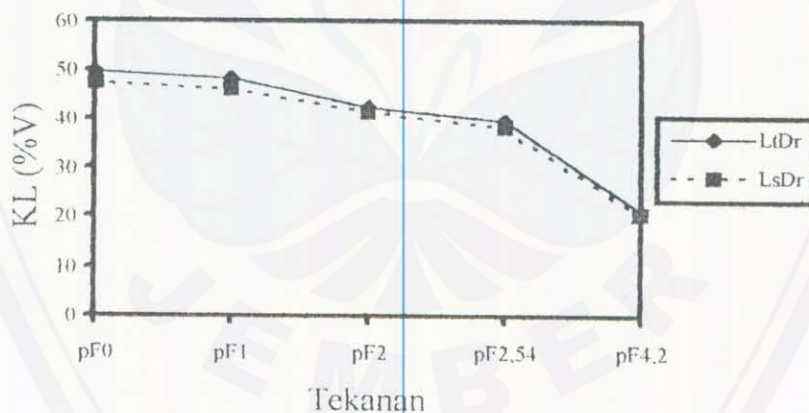
Tabel 4.3 Distribusi Ukuran Pori (%)

Pori Tanah	Dataran Tinggi		Dataran Rendah	
	Tegal	Sawah	Tegal	Sawah
Total	49,95	48,75	49,74	47,54
		% Pori	Total	
Drainase Cepat ( $\phi > 28,80 \mu\text{m}$ )	8,23	6,52	7,53	6,16
Drainase Lambat ( $\phi 8,62-28,80 \mu\text{m}$ )	2,02	3,47	2,59	3,36
Pori Sedang ( $\phi 0,19-8,62 \mu\text{m}$ )	14,11	14,09	18,45	17,46
Pori Mikro ( $\phi < 0,19 \mu\text{m}$ )	25,59	24,67	21,17	20,56
Total (%)	49,95	48,75	49,74	47,54

Pada Gambar 4.5 dan 4.6, masing-masing menunjukkan hubungan potensial matrik dengan kadar lengas tanah di dataran tinggi dan rendah. Pada kedua dataran, penurunan kadar lengas pada lahan sawah dan tegal hampir sama yaitu menggambarkan kehilangan air yang berangsur-angsur.

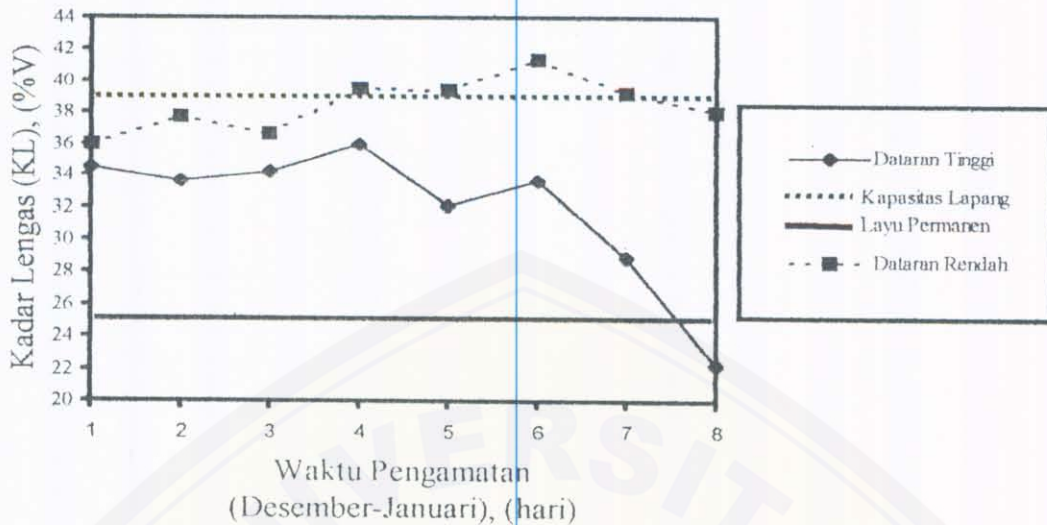


Gambar 4.5 Kurva Karakteristik Lengas Tanah Dataran Tinggi (Pasirian)



Gambar 4.6 Kurva Karakteristik Lengas Tanah Dataran Rendah (Kunir)

Pada pF 4,2, dataran rendah mempunyai kadar lengas sebesar 20,07 % lebih rendah daripada dataran tinggi yang memiliki kadar lengas sebesar 25,13 %.



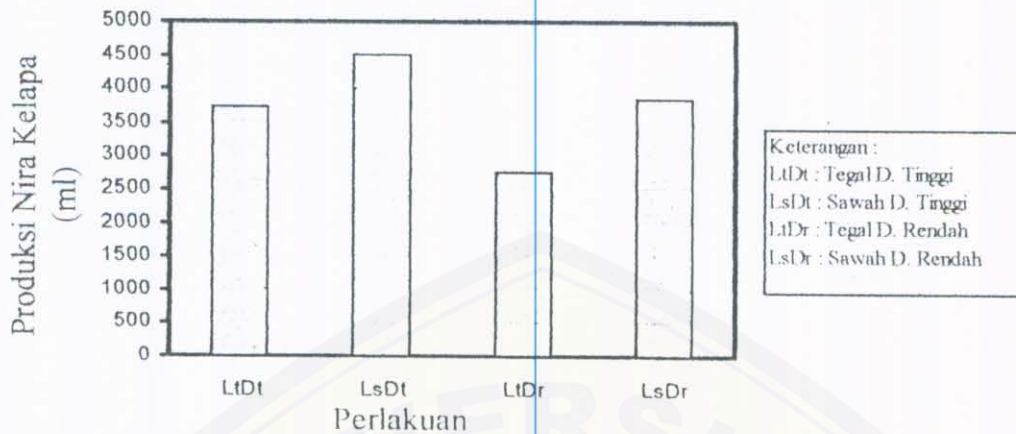
Gambar 4.7 Kadar Lengas Tanah ( $d=60$  cm) pada Daerah Penelitian

Kadar lengas selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.7, dimana kadar lengas dataran rendah lebih tinggi daripada dataran tinggi. Perbedaan rata-rata kadar lengas selama penelitian sebesar 6,59 %V atau 3,95 cm pada pengukuran kadar lengas sampai kedalaman 60 cm. Perbedaan kadar lengas ini menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu besar yang dapat mempengaruhi hasil tanaman. Kadar lengas tiap kedalaman dapat di lihat pada Lampiran 7 dan 8. Mengenai sifat kimia tanah dapat di lihat pada Lampiran 9.

## 4.2 Pengaruh Ketinggian dan Penggunaan Lahan

### 4.2.1 Pengaruh Ketinggian dan Penggunaan Lahan Terhadap Produksi Nira Kelapa

Pertumbuhan dan produksi nira kelapa sangat dipengaruhi iklim dan tanah. Ketinggian tempat dan penggunaan lahan yang berbeda dapat mempengaruhi produksi nira kelapa. Gambar 4.8 menunjukkan nilai persentase produksi nira yang dihasilkan dataran tinggi lebih tinggi 10,93 % daripada dataran rendah, demikian juga dengan penggunaan lahan sawah lebih tinggi 12,64 % daripada lahan tegal.



Gambar 4.8 Produksi Nira Kelapa (ml)

Perbedaan nyata atau tidak nyata produksi nira pada ketinggian tempat dan penggunaan lahan yang berbeda dapat di lihat pada hasil F test (Tabel 4.4). Hasil F test membuktikan bahwa pada ketinggian tempat yang berbeda menyebabkan produksi nira kelapa berbeda sangat nyata dan pada penggunaan lahan yang berbeda menyebabkan produksi nira kelapa berbeda sangat nyata.

Pengujian produksi nira kelapa dengan uji Tukey (Tabel 4.5) menunjukkan bahwa produksi nira kelapa berbeda nyata pada dataran tinggi dan rendah maupun lahan sawah dan lahan tegal.

Tabel 4.4 Rangkuman Hasil F Test Produksi Nira Kelapa

SK	db	JK	KT	F-Hit	F 5%	F 1%
Ulangan	6	1,745E+06	2,909E+05	0,43ns	3,66	4,01
Dataran (A)	1	4,630E+06	4,630E+06	6,83**	4,41	8,28
Lahan (B)	1	6,195E+06	6,195E+06	9,14**	4,41	8,28
A * B	1	1,453E+05	1,453E+05	0,21ns	4,41	8,28
Galat	18	1,221E+07	6,782E+05			

Keterangan :  
 \*\* Berbeda Sangat Nyata  
 \* Berbeda Nyata  
 ns Berbeda Tidak Nyata



Tabel 4.5 Uji Tukey Produksi Nira

Ketinggian	Rerata (ml)	Penggunaan Lahan	Rerata (ml)
Dataran Tinggi	4127,9a	Sawah	4191,7a
Dataran Rendah	3314,6b	Tegal	3250,9b

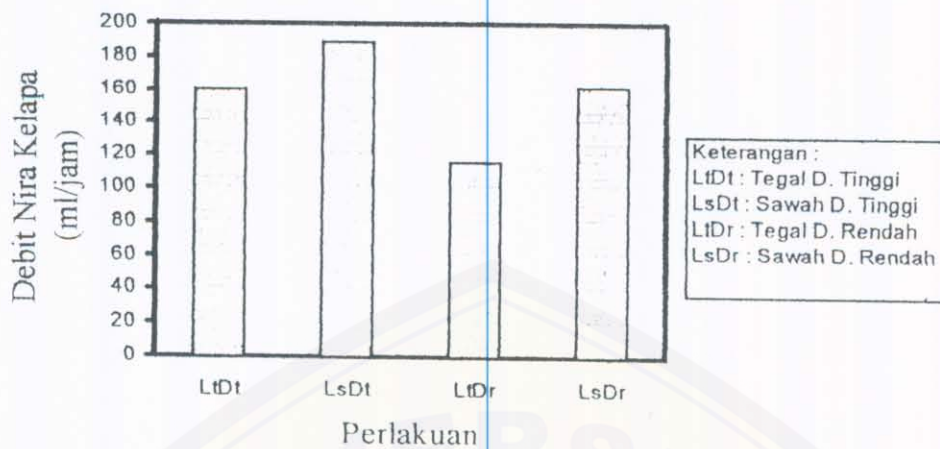
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata

Gambar 4.8 dan Tabel 4.5 menunjukkan produksi nira kelapa dataran tinggi lahan sawah dan tegal lebih tinggi daripada dataran rendah lahan sawah dan tegal. Perbedaan ini disebabkan dataran tinggi memiliki kedalaman muka air yang lebih dangkal daripada dataran rendah yaitu rata-rata sebesar 151,88 cm, sehingga kebutuhan air bagi tanaman lebih cepat tersedia.

Produksi nira pada lahan sawah dataran tinggi dan rendah lebih tinggi 12,64 % daripada lahan tegal dataran tinggi dan rendah disebabkan lahan sawah memiliki ketersediaan air yang melimpah di banding lahan tegal yang hanya mendapatkan air dari air hujan. Ketersediaan air yang melimpah menyebabkan tanaman kelapa tidak kekurangan air untuk kebutuhan transpirasi dan fotosintesis, yang akhirnya berakibat pada tingginya produksi nira. Hasil pengamatan produksi nira selengkapnya dapat di lihat pada Lampiran 10 dan 11. Mengenai perhitungan selisih besarnya produksi dapat di lihat pada Lampiran 18.

#### 4.2.2 Pengaruh Ketinggian dan Penggunaan Lahan Terhadap Debit Nira Kelapa

Debit nira kelapa di dapat dari Persamaan 3.3 dimana waktu penyadapan adalah selang waktu antara pemasangan sampai pengambilan kembali alat penampung nira kelapa pada mayang yang di sadap. Waktu penyadapan berkisar antara 22 sampai 23,5 jam setiap harinya.



Gambar 4.9 Debit Nira Kelapa (ml/jam)

Debit nira kelapa pada ketinggian tempat dan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 4.9. Ternyata debit nira kelapa pada dataran tinggi dan pada lahan sawah lebih tinggi daripada dataran rendah dan lahan tegal. Pada dataran tinggi lebih besar 20,44 % daripada dataran rendah. Debit nira yang dihasilkan lahan sawah dataran tinggi dan rendah lebih besar 11,90 % daripada lahan tegal dataran tinggi dan rendah.

Tabel 4.6 menunjukkan rangkuman F test debit nira kelapa dimana pada ketinggian tempat yang berbeda debit nira berbeda nyata dan pada penggunaan lahan yang berbeda, debit nira kelapa berbeda sangat nyata. Perbedaan debit nira pada ketinggian tempat dan penggunaan lahan kemudian di uji menggunakan uji Tukey pada Tabel 4.7. Hasil pengujian pada debit nira kelapa menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 4.6 Rangkuman Hasil F Test Debit Produksi Nira Kelapa

SK	db	JK	KT	F-Hit	F 5%	F 1%
Ulangan	6	3466,97	577,83	0,51ns	3,66	4,01
Dataran (A)	1	8991,05	8991,05	7,86*	4,41	8,28
Lahan (B)	1	9824,40	9824,40	8,59**	4,41	8,28
A * B	1	499,11	499,11	0,44ns	4,41	8,28
Galat	18	20581,1	1143,39			

Keterangan :  
 \*\* Berbeda Sangat Nyata  
 \* Berbeda Nyata  
 ns Berbeda Tidak Nyata

Tabel 4.7 Uji Tukey Debit Nira

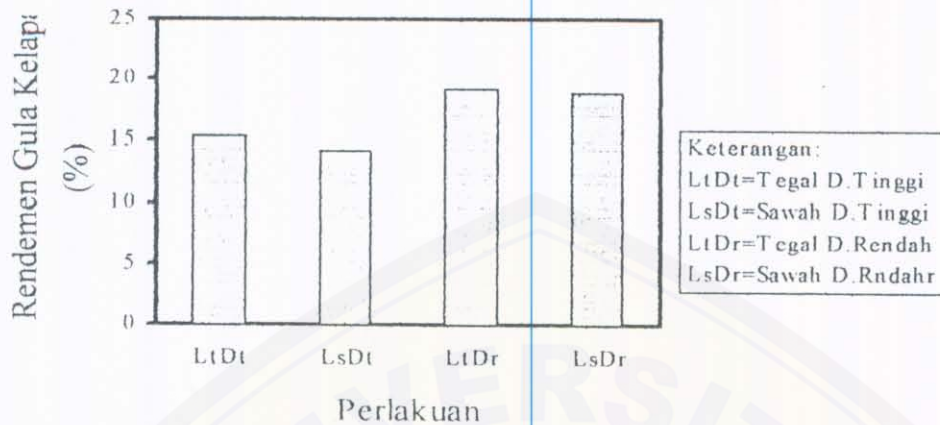
Ketinggian	Rerata (ml/jam)	Penggunaan Lahan	Rerata (ml/jam)
Dataran Tinggi	175,34a	Sawah	176,26a
Dataran Rendah	139,50b	Tegal	138,69b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata

Perbedaan debit nira pada ketinggian tempat dan penggunaan lahan yang berbeda pada Gambar 4.9 dan Tabel 4.7 disebabkan produksi nira dan lama penyadapan. Pada Persamaan 3.3, debit nira kelapa dipengaruhi produksi nira kelapa dan lama penyadapan. Lama penyadapan yang hampir sama dan produksi yang berbeda menyebabkan debit nira kelapa dapat berbeda. Gambar 4.8 dan 4.9 menunjukkan produksi nira lahan sawah yang tinggi menyebabkan debit nira kelapanya juga tinggi dan rendahnya produksi nira pada lahan tegal menyebabkan debit nira kelapa juga rendah. Hasil pengamatan debit nira selama 8 hari pada dataran tinggi dan dataran rendah dapat di lihat pada Lampiran 12 dan 13. Mengenai perhitungan selisih besarnya debit dapat di lihat pada Lampiran 18.

#### 4.2.3 Pengaruh Ketinggian dan Penggunaan Lahan Terhadap Rendemen Gula Kelapa

Rendemen nira kelapa diperoleh dari Persamaan 3.4 dimana produksi gula jadi (kg) di bagi produksi nira (liter) dari banyaknya pohon yang disadap yang kemudian dikalikan 100 %. Rendemen gula kelapa merupakan banyaknya kadar gula yang terdapat dalam cairan nira kelapa.



Gambar 4.10 Rendemen Gula Kelapa (%)

Pada dataran tinggi dan sawah memiliki produksi nira yang lebih tinggi daripada dataran rendah dan tegal, dan sebaliknya untuk rendemen gula kelapa. Gambar 4.10 menunjukkan bahwa rendemen gula kelapa pada dataran rendah rata-rata dapat mencapai 18,94 %, lebih besar 4,07 % daripada rata-rata rendemen gula pada dataran tinggi. Demikian juga pada lahan tegal rata-rata dapat mencapai 17,28 % lebih besar 0,76 % daripada lahan sawah. Perhitungan selisih besarnya rendemen dapat di lihat pada Lampiran 18.

Tabel 4.8 Rangkuman Hasil F Test Rendemen Gula Kelapa

SK	db	JK	KT	F-Hit	F 5%	F 1%
Ulangan	2	0,009	0,0045	0,14ns	5,14	10,92
Dataran (A)	1	49,74	49,74	1583,51**	5,99	13,74
Lahan (B)	1	1,74	1,74	55,41**	5,99	13,74
A * B	1	0,53	0,53	16,72**	5,99	13,74
Galat	6	0,188	0,0314			

Keterangan :  
 \*\* Berbeda Sangat Nyata  
 \* Berbeda Nyata  
 ns Berbeda Tidak Nyata

Tabel 4.9 Uji Tukey Rendemen Gula Kelapa Per Pohon

Ketinggian	Rerata (%)	Penggunaan Lahan	Rerata (%)
Dataran Rendah	18,94a	Tegal	17,28a
Dataran Tinggi	14,86b	Sawah	16,52b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata

Rangkuman F-test rendemen gula kelapa disajikan pada Tabel 4.8 dan pengujian hasil rendemen dengan uji Tukey disajikan pada Tabel 4.9. Pada Tabel 4.8 terlihat bahwa rendemen gula kelapa dipengaruhi oleh faktor dataran atau ketinggian tempat dan penggunaan lahan. Interaksi lahan dan dataran menunjukkan pengaruh sangat nyata. Pengujian menggunakan uji Tukey (Tabel 4.10) menunjukkan bahwa rendemen gula kelapa pada lahan tegal dan dataran rendah berbeda nyata dengan rendemen gula kelapa pada lahan sawah dan dataran tinggi.

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa rendemen gula kelapa optimal pada lahan dengan kadar lengas kapasitas lapang. Diduga dataran tinggi yang memiliki kedalaman muka air tanah yang dangkal dan curah hujan yang tinggi menyebabkan tingginya nira kelapa dan rendahnya rendemen gula kelapa. Hal ini di dukung oleh pendapat Supriyadi (1992) yang menyatakan bahwa dalam cairan nira mengandung 75-80 % air dan 20-25 % bahan kering (12-17 % zat gula).

Rendemen gula lahan tegal yang lebih besar daripada lahan sawah dimungkinkan akibat kekurangan air. Islami dan Utomo (1995) menjelaskan kekurangan air menyebabkan perubahan macam dan jumlah senyawa karbohidrat di dalam tanaman. Tanaman yang mengalami kekurangan air terjadi penurunan tepung dan peningkatan kadar gula. Perubahan proporsi gula dan polisakarida barangkali disebabkan karena adanya perubahan aktivitas enzim. Aktivitas amilase pada daun meningkat pada tanaman yang mengalami stres air. Pengamatan menunjukkan bahwa tanaman yang mengalami stres air seringkali mengandung gula lebih tinggi daripada tanaman normal.

Kekurangan air pada tanaman terjadi karena 1) ketersediaan air dalam media tidak cukup, 2) transpirasi yang berlebihan atau kombinasi kedua faktor tersebut. Walaupun di dalam tanah air cukup tersedia, tanaman dapat mengalami kekurangan air. Hal ini terjadi karena kehilangan air dari tanaman lebih cepat dari pergerakan air di dalam tanah atau dari tanah sampai tanaman Hasil pengamatan rendemen selama tiga hari dapat di lihat pada Lampiran 14 dan 15.

### 4.3 Produksi Gula Kelapa Per Hektar

Produksi gula kelapa per pohon untuk masing-masing penggunaan lahan dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Produksi Gula Kelapa Per Pohon

Penggunaan Lahan	Produksi Gula Kelapa (Kg/Pohon)
Dataran Rendah : - Sawah	0,54
- Tegal	0,53
Dataran Tinggi : - Sawah	0,64
- Tegal	0,60

Populasi tanaman kelapa di lahan tegal untuk penanaman satu hektar apabila jarak tanam 9 x 9 x 9 m segitiga sama sisi adalah 143 tanaman (Suhardiyono, 1991). Pada lahan sawah untuk penanaman satu hektar lahan apabila di asumsikan pada satuan petak terkecil memiliki panjang 34 m dan lebar 25 m maka dalam satu hektar terdapat 12 satuan petak lahan terkecil. Apabila tanaman kelapa hanya di tanam di pematang sawah dengan jarak 10 m maka diperoleh tanaman kelapa sebanyak 70 tanaman (Skema pada Lampiran 19).

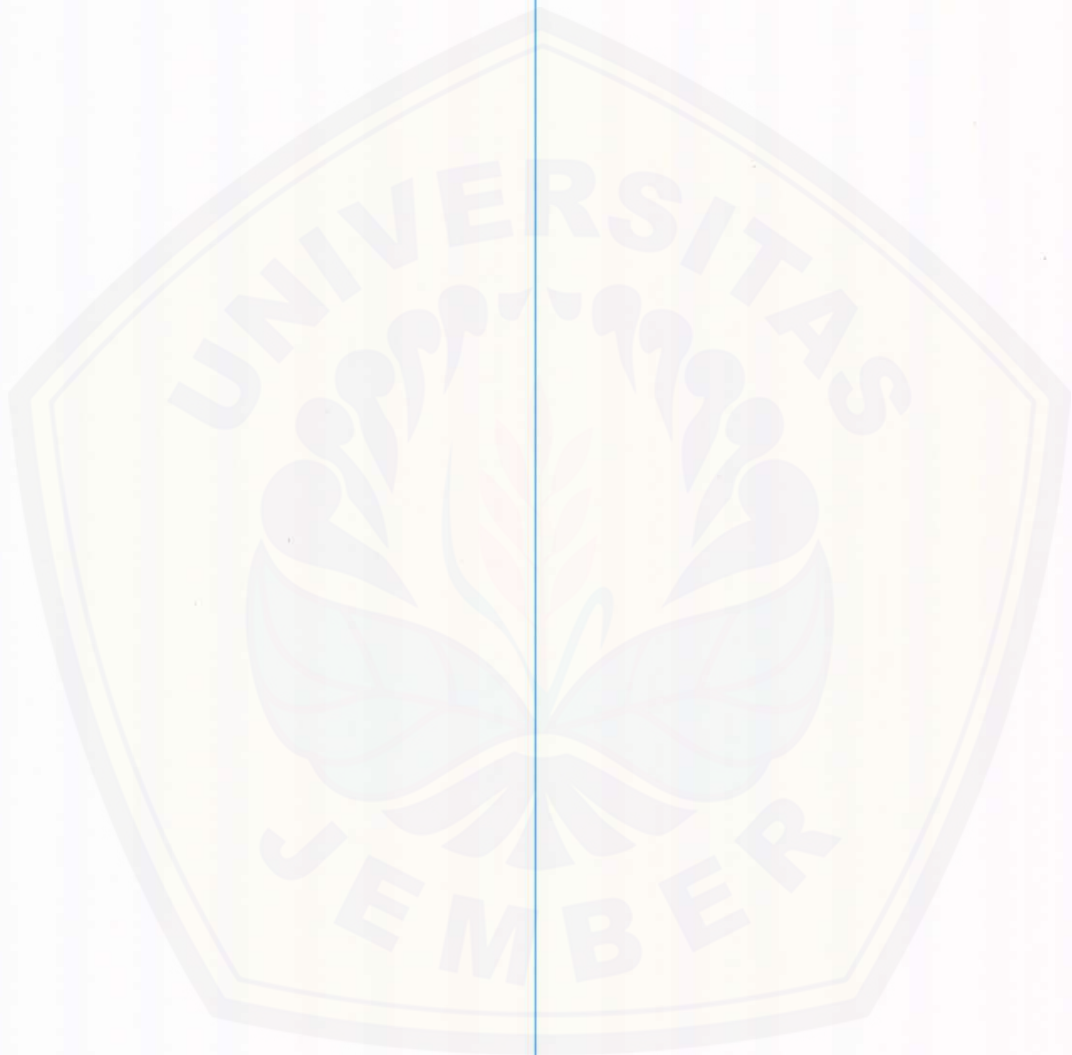
Mengacu pada produksi gula kelapa pada Tabel 4.10, maka produksi gula kelapa maksimal dalam satu hektar yang dapat dicapai untuk masing-masing penggunaan lahan di lokasi penelitian dapat di estimasi (Tabel 4.11).

Tabel 4.11 Produksi Gula Kelapa Per Hektar

Penggunaan Lahan	Produksi Gula Kelapa (Kg/Ha)
Dataran Rendah : - Sawah	39,98
- Tegal	75,66
Dataran Tinggi : - Sawah	47,73
- Tegal	81,98

Produksi gula kelapa/pohon pada penggunaan lahan sawah lebih tinggi 2,16 % daripada lahan tegal (Tabel 4.10). Hal ini menunjukkan ketersediaan air yang melimpah pada lahan sawah dapat memacu produksi gula kelapa per

pohonnya. Tabel 4.11 menunjukkan produksi gula kelapa/hektar/hari untuk penggunaan lahan sawah dataran tinggi lebih tinggi 8,8 % daripada lahan sawah dataran rendah dan penggunaan lahan tegal dataran tinggi lebih tinggi 4,01 % daripada lahan tegal dataran rendah. Produksi gula kelapa selama pengamatan dalam satu hektarnya dapat di lihat di Lampiran 16 dan 17.



## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, perhitungan, analisis hasil dan pembahasan, maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Produksi nira kelapa dataran tinggi (Pasirian) lahan sawah dan tegal lebih tinggi daripada produksi nira kelapa dataran rendah (Kunir).
2. Rendemen gula kelapa dataran rendah (Kunir) lahan sawah dan tegal lebih tinggi daripada rendemen gula kelapa dataran tinggi (Pasirian).
3. Rendemen gula kelapa untuk penggunaan lahan tegal dataran tinggi dan rendah lebih tinggi daripada penggunaan lahan sawah.
4. Potensi produksi gula per satuan luas untuk masing-masing tempat dan penggunaan lahan yaitu mencapai rata-rata sebesar 78,82 kg/ha/hari pada lahan tegal dan 43,85 kg/ha/hari pada lahan sawah.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka disarankan, agar produksi gula kelapa dapat mencapai maksimal baik untuk lahan sawah maupun tegal perlu adanya pengelolaan air yang baik dengan pembuatan saluran irigasi dan saluran drainase.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustono, S. 1992. *Pengusahaan Gula Kelapa Dalam Skala Besar (Perkebunan)*. PT. Perkebunan XXIV. Jember.
- Akuba, Z. Mahmud, Darwis dan Judariatin. 1987. *Peningkatan Pengembangan Kelapa di Indonesia*. Balitka 11 (20) : 34-38. Manado.
- Amrizal, Husen H, dan J. G. Kindangen. 1987. *Usaha Tani Kelapa di Kalimantan Timur*. Balitka 7 (10) : 26-28. Manado.
- Anonim. 1992. *Prospek Tanaman Kelapa, Aren, Lontar, dan Gwang Untuk Menghasilkan Gula*. Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri 7 (10) : 14-15. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1998. *Laporan Tahunan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Tingkat II Lumajang Tahun 1997*. Pemerintah Daerah Tingkat II Lumajang, Lumajang.
- \_\_\_\_\_. 2000. *Laporan Potensi Komoditi Kabupaten Lumajang Tahun 1998 1999-1999 2000*. BAPPEDA Tingkat II Lumajang. Lumajang.
- Awang, S. A. 1991. *Kelapa Kajian Sosial Ekonomi*. Aditya Media. Yogyakarta.
- Basamalah, H. 1991. *Perakaran Kelapa pada Areal Bobokor*. Balitka. Manado
- Buckman, H. O dan N. C. Brady. 1992. *Ilmu Tanah*. Terjemahan Soegiman dari *The Nature and Properties Of Soils* (1969). PT. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Brady, N. C. 1969. *The Nature and Properties Of Soils*. Macmillan Publishing Company. New York.
- Corputy, C., S. Sulaiman, D. D. Tarigans, dan T. A. Davis. 1982. *Growing Coconut in Tidal Swamps Demans Great Effort*. Indonesian Agricultural Research and Development Journal Vol. 4 No. 1. Pekanbaru.
- CSR/FAO. 1976. *Reconnaissance Land Resource Survey 1 : 250.000 Scale Atlas Format Procedures*. Bogor.
- Dachlan, S. N. 1984. *Proses Pembuatan Gula Merah*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kelapa. Bogor.

- Darwis, 1986. *Tanaman Kelapa dan Lingkungan Pertumbuhannya*, Balitka 7 (10): 29-34. Manado.
- Dennet, 1998. *Lingkungan Tropik*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Fitter, A. H dan R. K. M. Hay. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Terjemahan S. Andani dan E. D. Purbayanti dari *Environmental Physiology of Plants* (1989). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Goenadi, D. H dan A. Hardjono. 1985. *Penilaian Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Cokelat di Indonesia*. Buletin Perkebunan vol 3 : 30-37. Semarang.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Saul, Diha, G. B. Hong, dan H. K. Baley. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Ilat, A., H. Kaat, dan J. Sophian. 1991. *Status Hara Kelapa Hibrida di Maluku*. Balitka I (13) : 69-74. Manado.
- Islami, T dan W. H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air, dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Palungkun. 1993. *Aneka Produk Olahan Kelapa..* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rismunandar. 1989. *Air, Fungsi, dan Kegunaannya Bagi Pertanian*. Sinar Baru. Bandung.
- Sardjono. 1986. *Pengawasan dan Standard Mutu Gula Merah*. Laporan Up Grading Tenaga Pembina Gula Merah. Bogor.
- Setyamidjaja, D. 1985. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Kanisius. Jakarta.
- Seyhan, E. 1990. *Dasar-Dasar Hidrologi*. Terjemahan Sentot Subagyo dari *Fundamental of Hydrology* (1988). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soebijanto dan Sianipar. 1981. *Kelapa*. CV. Yasa Guna. Jakarta.
- Soehardjo, A. 1990. *Agroindustri (Bahan Latihan Dosen Dalam Rangka Pembinaan Perguruan Tinggi Swasta)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syamsulbahri. 1996. *Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suhardiyono, L. 1991. *Tanaman Kelapa Budidaya dan Pemanfaatannya*. Kanisius. Jakarta.

- Sukardiman, P. 1994. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Kanisius. Yogyakarta.
- Supriyadi, A. 1992. *Rendemen Tebu Liku-Liku Permasalahannya*. Kanisius. Yogyakarta
- Sutikto, T. 1990. *Fisika Tanah. Kecergasan Air Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.
- \_\_\_\_\_. 1998. *Determination of Soil Paramaters*. Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, The University of Jember. Jember.
- Thompson, L. M dan Frederik. R.T. 1979. *Soils and Soil Fertility*. Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi.
- Syarifuddin, A. 1982. *Pandangan Umum dan Beberapa Hasil Penelitian Pada Lahan Kering* Disampaikan dalam Pertemuan Teknis Penelitian dan Pengembangan Lahan Kering. Bogor.
- Mahmud, Z dan H. Noviarianto. 1989. *Hasil-Hasil Penelitian Tanaman Kelapa*. Proseding Simposium Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Manado.
- Martadjaja, A. S. 1984. *Kelapa*. Departemen Pertanian Badan Pendidikan dan Penyuluhan Pertanian. Jakarta.
- Menon, K. P. V dan K. M. Pandalai. 1960. *The Coconut Palm*. A monograph Indian Central Commite. India.
- Yamahawati. 1994. *Klasifikasi Lahan Untuk Tanaman Kelapa (Cocos nucifera.. L) dan Kelapa Sawit (Elacis quinensis jacq) di Daerah Cimenteng Kabupaten Sukabumi*. IPB. Bogor.
- Whitney, D. A., J. T. Cope, dan C. F. Welch. 1985. *Prescribing Soil and Crop Nutrient Need*. Reinhold Publishing Comporation. London.
- Woodroof, J. G. 1978. *Cocomut, Production, Products*. The AVI Publishing Co. Ins. Connecticut.

Lampiran 1

PETA PENGGUNAAN LAHAN  
DAN HIDROLOGI DATARAN TINGGI  
(DESA BADES KECAMATAN PASIRIAN)  
SKALA 1 : 25.000



Desa Kalibendo  
Kec. Pasirian

Desa Pasirian  
Kec. Pasirian

Desa Bago  
Kec. Pasirian

Desa Gondoroso  
Kec. Pasirian

LEGENDA :

-  Batas Desa
-  Sungai
-  Jalan
-  Perumahan
-  Bendungan
-  Balai Desa
-  Sawah
-  Tegul
-  Kota
-  Lumajang



PASIRIAN

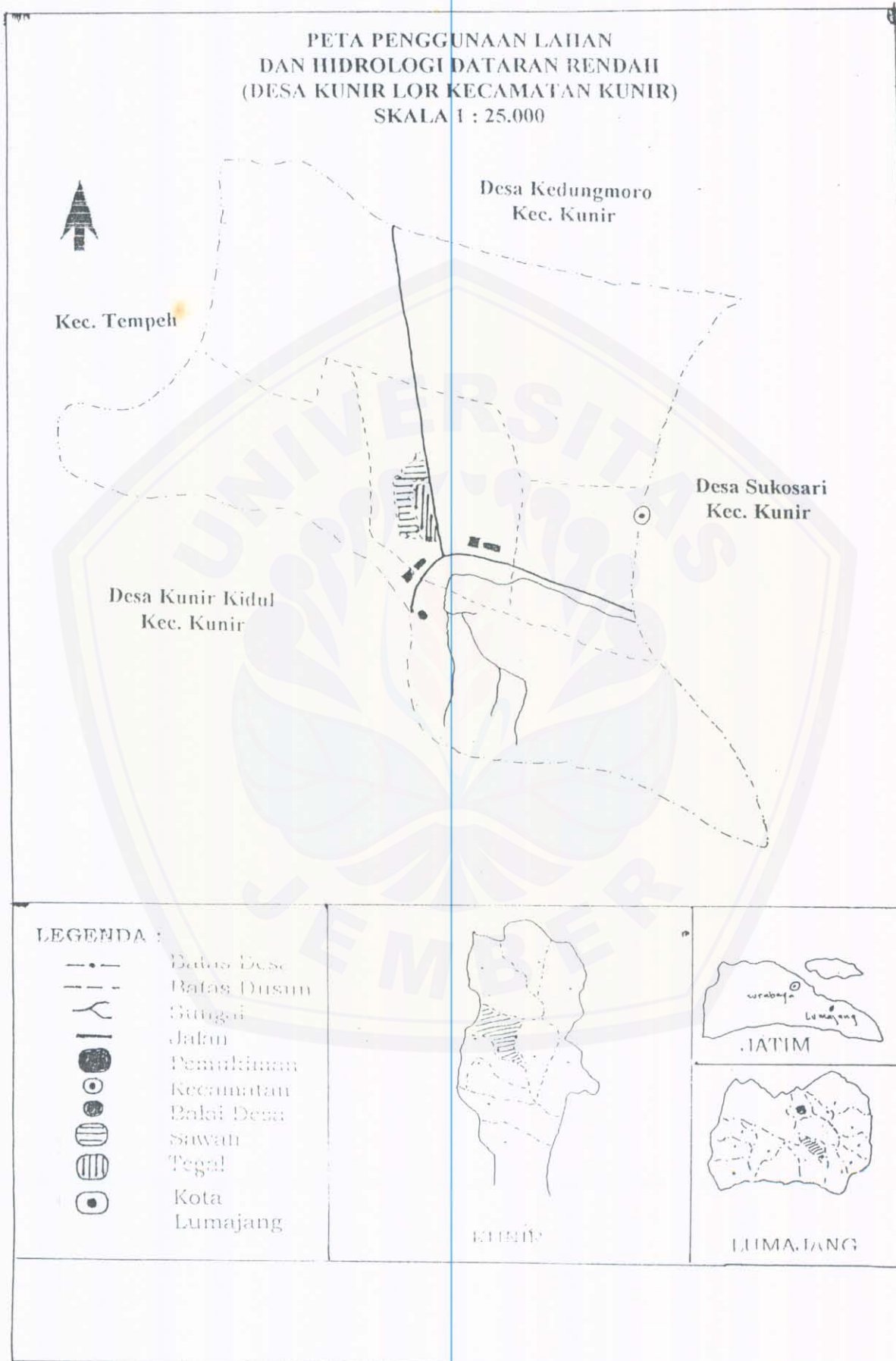


JATIM



LUMAJANG

Lampiran 2.



Lampiran 3.

**Kriteria Penentuan Tipe Hujan Menurut Schmidt dan Ferguson**

Tipe	Kreteria
A	$0 \leq Q < 0,143$
B	$0,143 \leq Q < 0,33$
C	$0,333 \leq Q < 0,6$
D	$0,6 \leq Q < 1,0$
E	$1,0 \leq Q < 1,67$
F	$1,67 \leq Q < 3,0$
G	$3,0 \leq Q < 7,0$
H	$7,0 \leq Q$

$Q = (\text{rata-rata jumlah bulan kering}) / (\text{rata-rata jumlah bulan basah})$

Bulan kering = rata-rata curah hujan  $\leq 60$  mm

Bulan basah = rata-rata curah hujan  $\leq 100$  mm

Lampiran 4.

**Kriteria Penentuan Zona Agroklimat menurut Kreteria Oldeman**

Jumlah bulan Kering/tahun	Basah/tahun								
	<3	3	4	5	6	7	8	9	>9
<2	E1	D1	D1	C1	C1	B1	B1	B1	A1
2	E2	D2	D2	C2	C2	B2	B2	B2	A2
3	E2	D2	D2	C2	C2	B2	B2	B2	
4	E3	D3	D3	C3	C3	B3	B3		
5	E3	D3	D3	C3	C3	B3			
6	E3	D3	D3	C3	C3				
7	E4	D4	D4	C4					
>7	E4	D4	D4						

Bulan basah : curah hujan  $> 200$  mm

Bulan kering : curah hujan  $< 100$  mm

Lampiran 5. Curah Hujan Rata-rata Dataran Tinggi (Pasirian) selama 5 tahun (mm)

Bln/Thn	1994			1995			1996					
	Total Hujan	Hari Hujan	Total Hujan	Total Hujan	Hari Hujan	Total Hujan	Total Hujan	Hari Hujan	Total Hujan			
Januari	354	21	297	16	368	24	391	17	173	22	152	12
Februari	312	20	270	13	335	24	272	13	217	19	232	17
Maret	325	24	337	18	401	23	353	18	235	16	232	14
April	94	9	61	6	257	12	271	10	126	11	121	6
Mei	10	2	22	3	38	4	35	4	66	9	79	8
Juni	4	1	0	0	175	9	227	8	35	4	2	1
Juli	6	2	9	2	61	5	56	2	23	9	16	3
Agustus	0	0	0	0	4	3	0	0	72	9	38	6
September	8	1	0	0	0	0	0	0	30	2	32	2
Oktober	0	0	0	0	256	15	299	14	410	20	358	15
November	130	8	78	5	358	22	425	19	361	19	395	19
Desember	121	13	118	11	328	20	344	17	385	20	402	20
Total	1364	101	1192	74	2581	161	2673	122	2133	160	2059	123
Rerata	113.67	8.42	99.33	6.17	215.08	13.42	222.75	10.17	177.75	13.33	171.58	10.25

Bln/Thn	1997			1998			CH				
	Total Hujan	Hari Hujan	Total Hujan	Total Hujan	Hari Hujan	Total Hujan	Total Hujan	Rerata	Total Hujan		
Januari	264	19	264	15	172	12	156	12	2591	170	17
Februari	226	22	222	16	223	13	195	15	2504	172	17.2
Maret	42	4	40	5	381	18	343	17	2689	157	15.7
April	24	4	18	2	300	15	312	14	1584	89	8.9
Mei	83	5	30	4	130	9	86	4	579	52	5.2
Juni	24	4	39	6	84	9	95	9	685	51	5.1
Juli	11	2	12	2	153	15	107	9	454	51	5.1
Agustus	0	0	0	0	33	6	31	4	178	28	2.8
September	0	0	0	0	38	1	323	9	431	15	1.5
Oktober	34	2	79	2	351	17	362	20	2149	105	10.5
November	63	3	11	4	272	13	264	13	2357	125	12.5
Desember	23	8	29	7	217	17	200	14	2167	147	14.7
Total	794	73	744	63	2354	145	2474	140			
Rerata	66.17	6.08	62	5.25	196.17	12.08	206.17	11.67			

Sumber : Stasiun Pengamatan Curah Hujan Pasirian dan Kecamatan Pasirian, Lumajang

Lampiran 6. Curah Hujan Rata-rata Dataran Rendah (Kunir) selama 5 tahun (mm)

Bln/Thn	1994			1995			1996			1997			1998			CH			Hari Hujan			
	Total Hujan	Hari Hujan	Total Hujan	Total Hujan	Hari Hujan	Total Hujan	Total Hujan	Hari Hujan	Total Hujan	Total Hujan	Hari Hujan	Total Hujan	Total Hujan	Hari Hujan	Total Hujan	Total Hujan	Rerata	Total	Rerata	Total	Rerata	
Januari	285	19	256	14	85	5	331	19	61	5	1018	203.6	62	12.4								
Februari	311	21	292	18	271	11	318	20	239	9	1431	286.2	79	15.8								
Maret	369	22	285	13	147	6	28	3	371	17	1200	240.0	61	12.2								
April	160	6	98	6	63	4	108	4	396	18	825	165.0	38	7.6								
Mei	10	1	0	0	6	1	0	0	90	8	106	21.2	10	2.0								
Juni	0	0	71	2	0	0	15	1	110	8	196	39.2	11	2.2								
Juli	7	1	7	2	0	0	0	0	103	9	117	23.4	12	2.4								
Agustus	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	10	2.0	1	0.2								
September	0	0	0	0	35	1	0	0	188	4	223	44.6	5	1.0								
Oktober	0	0	57	4	151	12	0	0	456	15	664	132.8	31	6.2								
November	36	2	410	16	179	9	60	1	347	14	1032	206.4	42	8.4								
Desember	96	7	309	12	227	13	150	7	98	10	880	176.0	49	9.8								
<b>Total</b>	<b>1274</b>	<b>79</b>	<b>1785</b>	<b>87</b>	<b>1174</b>	<b>63</b>	<b>1010</b>	<b>55</b>	<b>2459</b>	<b>117</b>												
<b>Rerata</b>	<b>106.17</b>	<b>6.58</b>	<b>148.75</b>	<b>7.25</b>	<b>97.83</b>	<b>5.25</b>	<b>84.17</b>	<b>4.58</b>	<b>204.92</b>	<b>9.75</b>												

Sumber : Stasiun Pengamatan Curah Hujan Kunir, Lumajang



Lampiran 7. Kadar Lengas Tegol Dataran Tinggi (Pasirian) Pada Tiap Kedalaman (cm)

Kedalaman (cm)	Hari								Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8		
0-30	9.90	10.36	9.66	10.65	9.88	9.83	6.84	6.37	73.47	9.18
30-60	10.81	9.84	10.86	10.92	9.34	10.33	10.52	6.97	79.60	9.95
Total	20.71	20.20	20.52	21.57	19.22	20.16	17.36	13.34		
Rerata	10.35	10.10	10.26	10.78	9.61	10.08	8.68	6.67		

Lampiran 8. Kadar Lengas Tegol Dataran Rendah (Kunir) Pada Tiap Kedalaman

Kedalaman (cm)	Hari								Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8		
0-30	9.79	11.20	10.78	12.25	12.50	12.34	11.38	10.86	91.09	11.39
30-60	11.78	11.42	11.18	11.43	11.16	12.47	12.16	11.97	93.57	11.70
Total	21.57	22.62	21.96	23.67	23.67	24.81	23.54	22.83		
Rerata	10.78	11.31	10.98	11.84	11.83	12.40	11.77	11.41		

Lampiran 9. Hasil Analisis Kimia Tanah

No.	Kode	KL (%)	FK	P2O5 (me/100g)	B.O (%)	KTK (me/100g)	K (me/100g)	Na (me/100g)	Ca (me/100g)	Mg (me/100g)
1	LsDr1	10.56	1.12	29.034 T	2.052 S	43.279 T	0.015	0.0019	0.453	1.177
2	LsDr2	8.26	1.09	36.316 T	1.555 R	33.750 T	0.014	0.0015	0.496	1.377
3	LsDr3	9.62	1.11	30.875 T	0.574 R	26.606 T	0.015	0.0017	0.42	1.211
4	LsDr4	8.03	1.09	25.836 T	0.593 R	18.386 S	0.014	0.0016	0.394	1.249
5	LtDr1	2.59	1.03	29.399 T	0.767 R	26.000 T	0.009	0.0011	0.131	0.598
6	LtDr2	2.49	1.03	21.933 S	0.969 R	17.000 S	0.009	0.0016	0.078	0.441
7	LtDr3	2.74	1.03	23.794 T	0.567 R	17.342 S	0.008	0.0016	0.094	0.53
8	LtDr4	2.57	1.03	30.429 T	0.421 R	14.746 R	0.009	0.0016	0.073	0.544
9	LsDt1	6.96	1.07	20.596 S	1.341 R	29.527 T	0.019	0.0021	0.314	1.333
10	LsDt2	5.84	1.06	28.612 T	2.569 S	20.592 S	0.014	0.0015	0.288	0.272
11	LsDt3	7.00	1.07	20.733 S	3.155 S	23.718 S	0.016	0.0013	0.29	1.327
12	LsDt4	5.60	1.06	19.833 S	5.428 T	17.554 S	0.016	0.0014	0.294	1.556
13	LtDt1	6.07	1.06	40.317 T	1.646 R	21.439 S	0.022	0.0016	0.26	0.942
14	LtDt2	6.24	1.07	34.673 T	0.946 R	18.286 S	0.021	0.0015	0.237	0.846
15	LtDt3	6.46	1.07	31.079 T	0.276 R	28.797 T	0.029	0.0021	0.215	0.777
16	LtDt4	7.37	1.08	32.96 T	0.383 R	46.178 T	0.022	0.0015	0.263	0.992

Keterangan :

LtDr = Lahan Tegol Dataran Rendah

LsDr = Lahan Sawah Dataran Rendah

LtDt = Lahan Tegol Dataran Tinggi

LsDt = Lahan Sawah Dataran Tinggi

Lampiran 10.a Produktivitas Nira Kelapa Pada Tegalan, Dataran Tinggi (ml/pohon)

Hari	Pohon							Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7		
1	4720	4300	4710	2970	3520	3330	3800	27350	3907
2	4585	4260	4460	3040	3120	3400	4210	27075	3868
3	4750	4500	2910	3310	2590	3460	4820	26340	3763
4	3820	4300	3970	3300	2960	3350	3980	25680	3669
5	3740	2520	3970	2900	3360	2400	4650	23540	3363
6	4450	3800	3930	2750	2950	1860	4220	23960	3423
7	4930	2750	3890	3550	3940	3750	5000	27810	3973
8	4760	2790	4740	3330	3540	3900	4040	27100	3871
Total	35755	29220	32580	25150	25980	25450	34720	208855	29836.43
Rerata	4469	3653	4073	3144	3248	3181	4340	26107	3730

Lampiran 10.b Produktivitas Nira Kelapa Pada Sawah, Dataran Tinggi (ml/pohon)

Hari	Pohon							Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7		
1	3050	4500	5740	3940	4480	5440	3890	31040	4434
2	3160	3760	5950	4290	4400	5290	3890	30740	4391
3	2880	4150	5330	4150	4550	5600	4100	30820	4403
4	2670	5920	4480	3890	4280	5770	3740	30750	4393
5	3300	4280	5280	1710	4120	5410	3490	30590	4370
6	2940	4600	5720	3500	4340	5400	3200	23760	4251
7	4430	5900	5660	6000	4120	6240	3930	36280	5183
8	5070	5130	5400	4130	3900	5590	4270	33490	4784
Total	27500	38240	43560	34610	34190	44860	30510	253470	36210.00
Rerata	3438	4780	5445	4326	4274	5608	3814	31684	4526

Lampiran 11.a Produktivitas Nira Kelapa Pada Tegalan, Dataran Rendah (ml/pohon)

Hari	Pohon							Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7		
1	2840	2680	1470	1960	2950	1870	2330	16100	2300
2	2970	2340	1910	2350	3520	2340	2400	17830	2547.14
3	3050	2330	2070	2680	3700	2580	2560	18970	2710
4	3190	2460	1780	2760	3780	2350	2500	18820	2688.57
5	3320	2570	2270	2900	4060	2360	2590	20070	2867.14
6	4340	1855	1880	3525	4640	3005	2155	21400	3057.14
7	4540	2375	830	3695	4355	3510	1020	20325	2903.57
8	4314	2300	845	2930	5110	4330	1900	21729	3104.14
Total	28564	18910	13055	22800	32115	22345	17455	155244	22177.71
Rerata	3570.50	2363.75	1631.88	2850	4014.38	2793.13	2181.88	19405.50	2772

Lampiran 11.b Produktivitas Nira Kelapa Pada Sawah, Dataran Rendah (ml/pohon)

Hari	Pohon							Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7		
1	3320	4490	3080	3900	3690	3780	2750	25010	3572.86
2	4160	5120	3540	4160	4230	3660	2730	27600	3942.36
3	4160	5670	3780	4060	4190	3860	2810	28530	4075.71
4	4060	5190	2460	3320	4250	3700	2490	25470	3638.57
5	4070	5450	3720	3280	4630	3740	2750	27640	3948.57
6	4125	5300	3050	3890	4205	2860	1700	25130	3590.00
7	4605	4715	2360	4870	5175	3140	3210	28075	4010.71
8	4660	4790	2170	4915	5490	3175	3340	28540	4077.14
Total	33160	40725	24160	32395	35860	27915	21780	215995	30856.43
Rerata	4145	5090.63	3020	4049.38	4482.50	3489.38	2722.50	26999.38	3857

Lampiran 12.a Debit Nira Kelapa Pada Tegalan, Dataran Tinggi (ml/jam/pohon)

Hari	Pohon							Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7		
1	211.66	190.26	205.67	123.75	144.85	143.53	161.7	1181.42	169
2	213	184.02	193.91	129.64	129.19	146.87	179.91	1176.54	168
3	213	199.12	127.07	137.92	108.58	149.14	205.11	1139.94	163
4	173.64	190.27	172.61	140.72	122.57	144.71	169.36	1113.88	159
5	167.71	111.5	173.36	120.83	138.27	103.45	197.03	1012.15	145
6	193.48	170.4	170.87	117.27	122.15	80.35	179.96	1034.48	148
7	213.45	125.11	169.87	147.92	162.14	161.64	212.77	1192.9	170
8	200.42	123.45	206.98	138.75	145.68	168.1	171.99	1155.37	165
Total	1586.36	1294.13	1420.34	1056.8	1073.43	1097.79	1477.83	9006.68	1287
Rerata	198	162	178	132	134	137	185	1126	161

Lampiran 12.b Debit Nira Kelapa Pada Sawah, Dataran Tinggi (ml/jam/pohon)

Hari	Pohon							Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7		
1	134.96	196.51	239.17	162.14	182.11	218.47	165.53	1298.89	186
2	140.44	162.77	253.19	177.64	179.59	216.36	167.67	1297.66	185
3	127.43	181.22	186.67	170.78	184.96	227.31	174.47	1252.84	179
4	121.36	255.72	185.12	160.74	176.96	236.48	161.56	1297.84	185
5	146.02	186.89	220	193.83	167.28	217.27	148.51	1279.8	183
6	131.84	198.7	236.85	144.93	176.78	224.69	138.23	1252.02	179
7	200.88	251.6	235.83	246.91	171.14	250.6	167.23	1524.19	218
8	224.43	224.02	225	169.96	158.54	244.86	181.7	1428.51	204
Total	1227.36	1657.43	1781.83	1426.93	1397.26	1836.04	1304.9	10631.75	1519
Rerata	153	207	223	178	175	230	163	1329	190

Lampiran 13.a Debit Nira Kelapa Pada Tegalan, Dataran Rendah (ml/jam/pohon)

Hari	Pohon							Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7		
1	117.11	110.29	60.49	80.82	121.4	76.64	95.69	662.44	95
2	127.09	99.28	81.28	100.21	146.67	100.65	103.14	758.32	108
3	124.74	96.68	85.36	111.42	152.77	106.83	106.22	784.02	112
4	132.37	102.2	74.01	113.67	155.55	96.91	103.73	778.45	111
5	141.28	110.11	97.55	125.54	175	101.07	110.21	860.76	123
6	184.29	79.27	80.17	150.64	198.72	128.97	91.9	913.96	131
7	188.38	98.34	34.3	152.37	179.22	145.95	42.24	840.8	120
8	183.97	98.71	36.19	125.21	217.45	184.65	81.9	928.08	133
Total	1199.23	794.88	549.35	959.88	1346.79	941.67	735.03	6526.83	932
Rerata	150	99	69	120	168	118	92	816	117

Lampiran 13.b Debit Nira Kelapa Pada Sawah, Dataran Rendah (ml/jam/pohon)

Hari	Pohon							Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7		
1	138.05	185.15	127.8	161.49	151.85	156.52	113.4	1034.26	148
2	172.61	211.75	145.56	171.9	174.65	151.55	113.51	1141.53	163
3	178.54	243.83	163.64	175.38	181.78	166.02	121.12	1230.31	176
4	174.25	223.23	106.03	143.72	183.59	160.17	106.87	1097.86	157
5	168.95	226.14	154.36	135.82	190.93	154.55	113.87	1144.62	164
6	175.16	224.96	130.06	166.24	179.01	121.7	72.34	1069.47	153
7	195.96	200.3	100.43	203.62	221.15	133.36	138.36	1196.68	171
8	193.36	198.59	89.67	203.52	226.86	132.02	138.88	1182.9	169
Total	1396.88	1713.95	1017.55	1364.69	1509.82	1176.09	918.65	9097.63	1300
Rerata	175	214	127	171	189	147	115	1137	162

Lampiran 14.a Rendemen Gula kelapa Pada Tegal, Dataran Tinggi (%/pohon)

Hari	Jml Pohon	Vol Nira (lt)	Massa Gula (kg)	Vol Nira (lt/pohon)	Massa Gula (kg/pohon)	Rendemen Gula (%/pohon)
1	19	73,50	11,5	3,87	0,61	15,76
2	19	71,80	11,0	3,78	0,58	15,34
3	19	74,75	11,5	3,93	0,61	15,52

Lampiran 14.b Rendemen Gula kelapa Pada Sawah, Dataran Tinggi (%/pohon)

Hari	Jml Pohon	Vol Nira (lt)	Massa Gula (kg)	Vol Nira (lt/pohon)	Massa Gula (kg/pohon)	Rendemen Gula (%/pohon)
1	23	101,99	14,5	4,43	0,63	14,21
2	23	105,46	15,0	4,58	0,65	14,22
3	23	104,24	15,0	4,53	0,65	14,39

Lampiran 15.a Rendemen Gula kelapa Pada Tegal Dataran Rendah (%/pohon)

Hari	Jml Pohon	Vol Nira (lt)	Massa Gula (kg)	Vol Nira (lt/pohon)	Massa Gula (kg/pohon)	Rendemen Gula (%/pohon)
1	32	88,71	22,0	2,77	0,53	19,13
2	32	87,36	22,0	2,73	0,53	19,41
3	32	89,95	22,5	2,81	0,53	18,86

Lampiran 15.b Rendemen Gula kelapa Pada Sawah, Dataran Rendah (%/pohon)

Hari	Jml Pohon	Vol Nira (lt)	Massa Gula (kg)	Vol Nira (lt/pohon)	Massa Gula (kg/pohon)	Rendemen Gula (%/pohon)
1	14	40,25	7,50	2,88	0,54	18,78
2	14	38,50	7,20	2,78	0,51	18,55
3	14	42,20	8,00	3,23	0,57	18,94

Lampiran 16. Produksi Gula Kelapa Dataran Tinggi (kg/ha/hari)

Penggunaan lahan	Jml Pohon	Rerata Vol Nira (lt/pohon)	Vol Nira Total (lt)	Rendemen Gula (%/pohon)	Massa Gula (kg/ha/hari)
Tegal	143	3,73	533,39	15,54	81,98
Sawah	74	4,53	334,92	14,25	47,73

Lampiran 17. Produksi Gula Kelapa Dataran Rendah (kg/ha/hari)

Penggunaan lahan	Jml Pohon	Rerata Vol Nira (lt/pohon)	Vol Nira Total (lt)	Rendemen Gula (%/pohon)	Massa Gula (kg/ha/hari)
Tegal	143	2,77	396,11	19,10	75,66
Sawah	74	3,87	213,12	18,76	39,98

## Lampiran 18

## Perhitungan Selisih Besarnya Produksi Nira, Debit Nira dan Rendemen Gula Kelapa

## 1. Produksi Nira Kelapa

DtLt	DtLs	DrLt	DrLs	Rerata Dt	Rerata Dr	Total	Rerata Lt	Rerata Ls	Total
3730	4526	2772	3857	4127.9	3314.6	7442.5	3250.9	4191.7	7442.5

Selisih Dt dengan Dr =  $((\text{Rerata Dt} - \text{Rerata Dr}) / \text{Total Rerata}) \times 100\%$

Selisih Dt dengan Dr = 10,93 %

Selisih Ls dengan Lt =  $((\text{Rerata Ls} - \text{Rerata Lt}) / \text{Total Rerata}) \times 100\%$

Selisih Ls dengan Lt = 12,64 %

## 2. Debit Nira Kelapa

DtLt	DtLs	DrLt	DrLs	Rerata Dt	Rerata Dr	Total	Rerata Lt	Rerata Ls	Total
161	190	117	162	175.3	139.5	175.3	138.7	176.2	314.8

Selisih Dt dengan Dr = 20,44%

Selisih Ls dengan Lt = 11,90 %

## 3. Rendemen Gula Kelapa

DtLt	DtLs	DrLt	DrLs	Rerata Dt	Rerata Dr	Rerata Lt	Rerata Ls
15.45	14.27	19.11	18.76	14.86	18.94	17.28	16.51

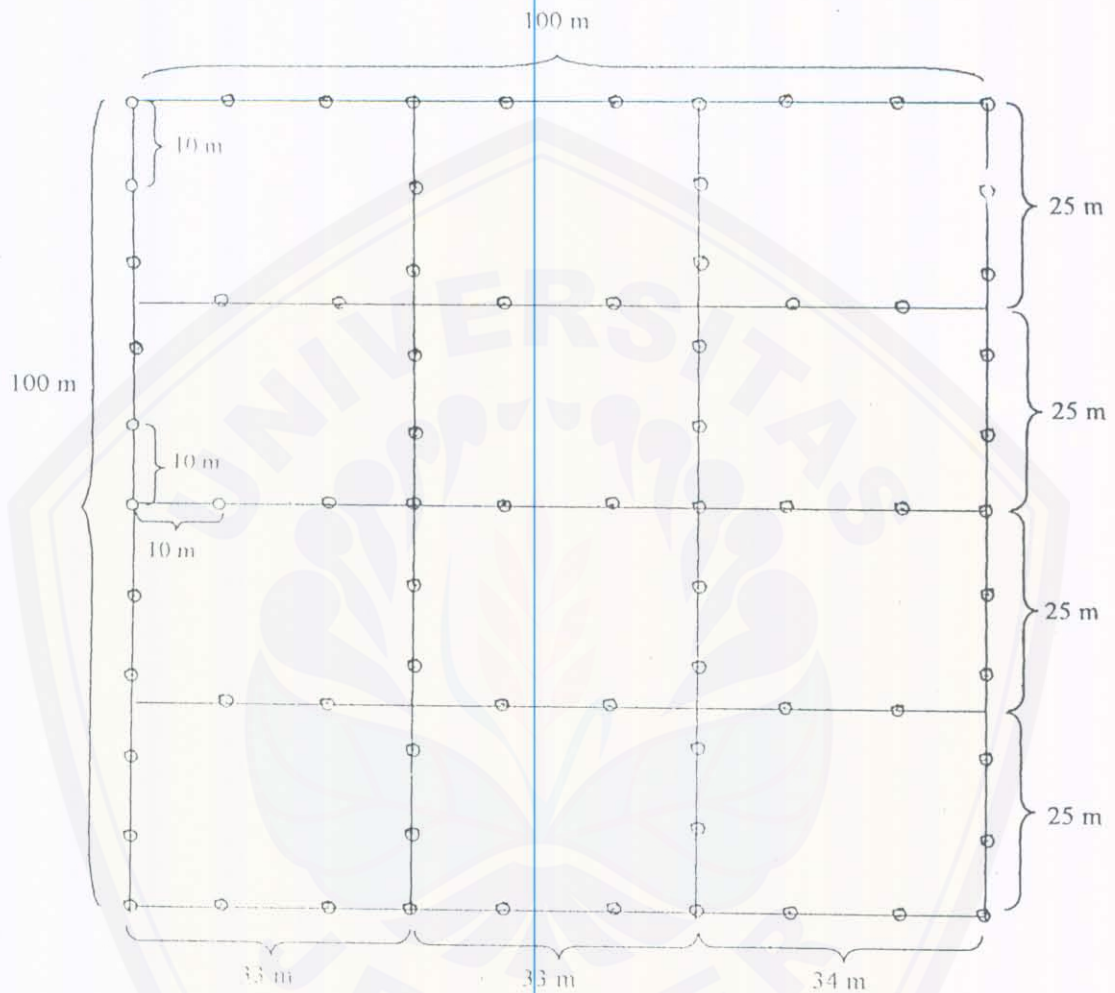
Selisih = Rerata Dr - Rerata Dt

Selisih Dr dengan Dt = 4,07 %

Selisih Lt dengan Ls = 0,76 %

Lampiran 19.

Skema Tanaman Kelapa di Pematang Sawah Dengan Asumsi Penanaman Berjarak 10 m pada 12 Petak Lahan Sawah Dalam Satu Hektar.



Keterangan :

o = Letak Tanaman Kelapa