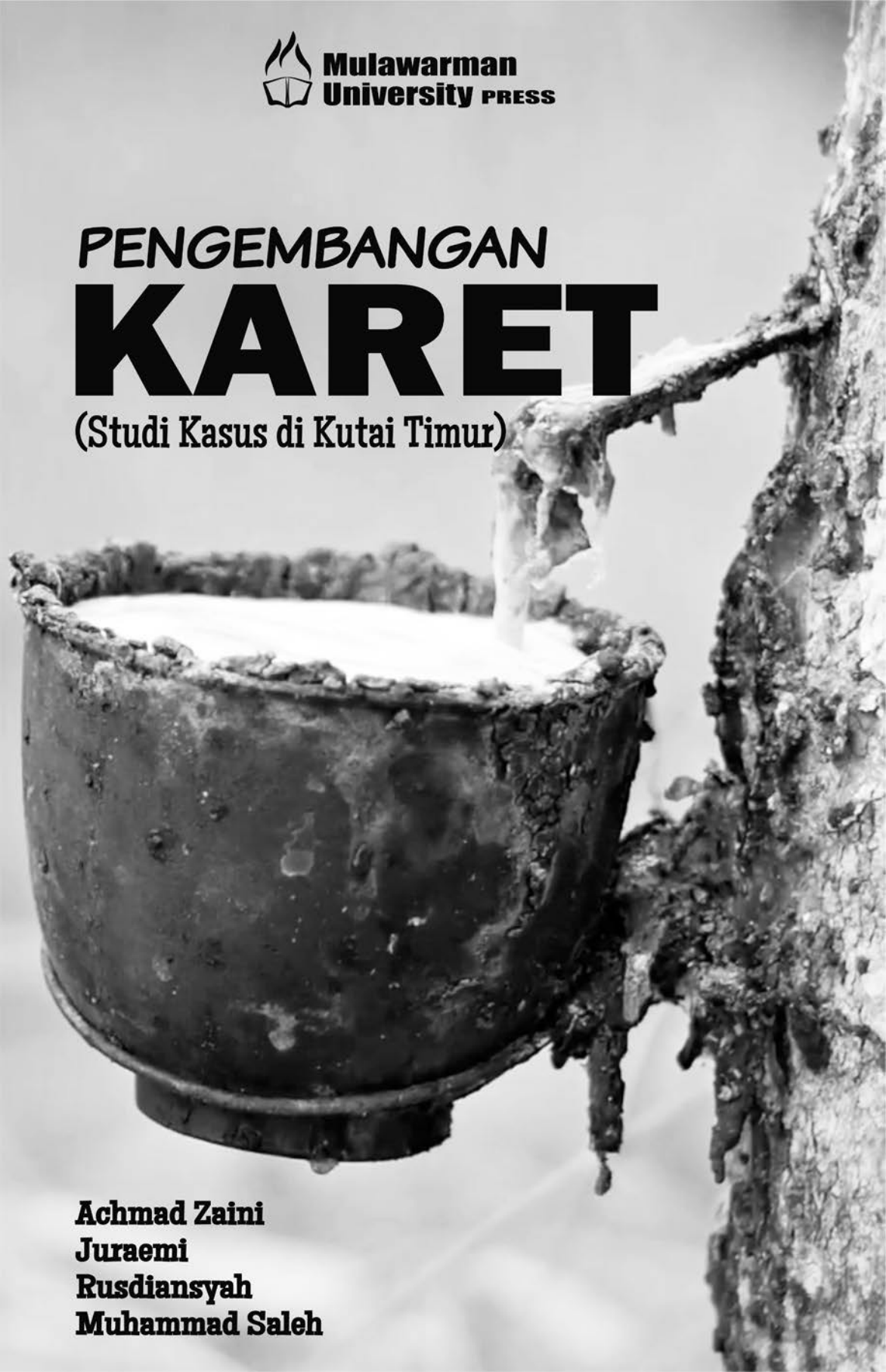


# **PENGEMBANGAN KARET**

**(Studi Kasus di Kutai Timur)**



**Achmad Zaini  
Juraemi  
Rusdiansyah  
Muhammad Saleh**

# PENGEMBANGAN **KARET**

(Studi Kasus di Kutai Timur)

Penulis : Achmad Zaini  
Juraemi  
Rusdiansyah  
Muhammad Saleh

Editor : Kiswanto

ISBN : 978-602-6834-XX-X  
© 2017. Mulawarman University Press

Edisi : Oktober 2017

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.  
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi  
buku ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

Isi di luar tanggung jawab percetakan.

**Zaini, A., Juraemi, Rusdiansyah, dan Saleh, M. 2017.  
Pengembangan Karet : Studi Kasus di Kutai Timur.  
Mulawarman University Press. Samarinda**



**Mulawarman  
University PRESS**

Penerbit  
Mulawarman University PRESS  
Gedung LP2M Universitas Mulawarman  
Jl. Krayan, Kampus Gunung Kelua  
Samarinda - Kalimantan Timur - INDONESIA 75123  
Telp/Fax (0541) 747432; Email : mup@lppm.unmul.ac.id

# **PENGANTAR**

Permintaan karet alam dunia saat ini masih tinggi dan akan terus menerus seiring kecenderungan karet sintetis yang mulai ditinggalkan. Karet alam semakin dilirik karena bahan bakunya terus tersedia dan lebih ramah lingkungan serta kualitasnya lebih baik. Hal ini menjadi peluang dan tantangan sebagai kita sebagai salah satu produsen karet alam terbesar dunia untuk memainkan peranan penting penyediaan karet alam dan terlebih lagi produk turunannya.

Peluang besar adalah tanaman ini hanya bisa menghasilkan bila ditanam di daerah tropis dengan curah hujan tinggi seperti Indonesia. Tanaman ini juga merupakan komoditi perkebunan yang sudah lama dikenal masyarakat Indonesia. Disamping itu minat petani karet yang masih tinggi untuk membudidayakannya karena tanaman karet tetap memberikan keuntungan baik ditanam dalam skala kecil sekalipun. Namun tantangannya adalah teknik budidaya para petani masih harus diperbaiki untuk memperoleh hasil optimal. Sebagai bagian komoditi masyarakat, teknik budidaya Karet masih berdasarkan pengetahuan turun temurun yang tentu perlu dilengkapi dengan studi terkini.

Buku ini disusun untuk menjawab tantangan di atas dengan mengedapankan aspek praktis dan sedikit dukungan teoritis sehingga lebih mudah dipahami dan dipraktekkan sehingga diharapkan dapat menjadi salah satu acuan petani baik pemula maupun berpengalaman serta para penyuluh perkebunan. Akhirnya, kami mohon saran dan masukan untuk perbaikan buku ini ke depan serta ucapan terima kasih kepada semua pihak yang membantu penyusunan buku ini.

Samarinda, Oktober 2017

**TIM PENULIS**

# DAFTAR ISI

<b>PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>Bagian 1</b>	
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>Bagian 2</b>	
<b>GAMBARAN POTENSI KABUPATEN KUTAI TIMUR</b>	
A. Geografis dan Demografis .....	5
B. Kondisi Ekonomi Makro.....	12
C. Kondisi Sosial dan Kesejahteraan .....	16
D. Sarana Pendukung Infrastruktur .....	19
E. Perkembangan Sektor Perkebunan di Kutai Timur .....	20
<b>Bagian 3</b>	
<b>TINJAUAN UMUM TANAMAN KARET</b>	
A. Morfologi dan Sistematika Tanaman Karet .....	25
B. Syarat Tumbuh Tanaman Karet .....	27
C. Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Karet di Kutai Timur .....	28
<b>Bagian 4</b>	
<b>BAHAN TANAMAN DAN PENANAMAN</b>	
A. Klon-Klon Karet Rekomendasi .....	49
B. Bahan Tanam/Bibit .....	54
C. Persyaratan Tanam .....	73
D. Penanaman .....	78
<b>Bagian 5</b>	
<b>PEMELIHARAAN TANAMAN</b>	
A. Tanaman Belum Menghasilkan (TBM).....	81
B. Tanaman Menghasilkan (TM).....	84
<b>Bagian 6</b>	
<b>PENYADAPAN / PEMANENAN</b>	
A. Penentuan Matang Sadap .....	121
B. Persiapan Buka Sadap .....	121
C. Penyadapan.....	123
D. Estimasi Produksi .....	125
E. Waktu Peremajaan .....	126

**Bagian 7**

**PASCA PANEN DAN PEMASARAN**

A. Bahan Olah Karet (Bokar) .....	127
B. Cara Uji Bahan Olah Karet .....	133
C. Pemasaran Bahan Olah Karet .....	138

**Bagian 8**

**RENCANA PENGEMBANGAN KAWASAN BUDIDAYA KARET**

A. Identifikasi Kebutuhan Sarana Usaha .....	145
B. Kelembagaan .....	157

**Bagian 9**

**ANALISIS BIAYA**

A. Analisis Usahatani Karet Rakyat .....	167
B. Analisis Finansial Karet Skala Besar dan Industri Hilir .....	172

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	183
-----------------------------	-----

<b>PROFIL PENULIS</b> .....	187
-----------------------------	-----

## DAFTAR TABEL

2.1.	Luas Kecamatan dan Jumlah Desa di Kutai Timur.....	7
2.2.	Luas Penutupan Lahan Kutai Timur Tahun 2015.....	8
2.3.	Persebaran Jumlah Penduduk Setiap Kecamatan.....	11
2.4.	PDRB Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha Kabupaten Kutai Timur Tahun 2013-2015	
2.5.	Persentase PDRB Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Sektor Usaha Kabupaten Kutai Timur Tahun 2013-2015.....	15
2.6.	Jumlah dan Persentase Penduduk Miskin .....	16
2.7.	Kondisi Ketenagakerjaan .....	18
2.8.	Jumlah Tenaga Kerja di Kutai Timur Berdasarkan Lapangan Pekerjaan Utama Tahun 2013-2015.....	18
2.9.	Panjang dan Kondisi Jalan di Kutai Timur 2013-2015.....	19
2.10.	Jumlah Terminal, Pelabuhan dan Bandara.....	20
2.11.	Pengembangan Luas Komoditi Perkebunan Kutai Timur Tahun 2013-2015.....	20
2.12.	Jumlah Tenaga Kerja Sub Sektor Perkebunan 2013-2015.....	22
2.13.	Produksi Tanaman Perkebunan Tahun 2013-2015.....	22
2.14.	Perkembangan Kapasitas Pabrik Kelapa Sawit 2011-2015.....	23
3.1.	Jumlah Sungai Setiap Kecamatan di Kutai Timur.....	29
3.2.	Kelas Tekstur Calon Lahan Tanaman Karet di Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur.....	32
3.3.	Kelas Tekstur Calon Lahan Tanaman Karet di Kecamatan Kaliurang dan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur.....	32
3.4.	Kelas Tekstur Calon Lahan Tanaman Karet di Kecamatan Sandaran dan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur .....	32
3.5.	Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Lokasi Segoi Kecamatan Long Mesangat, Kutai Timur .....	34
3.6.	Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Lokasi Seka Kecamatan Long Mesangat, Kutai Timur .....	34

3.7.	Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet di Sumber Agung Ll Long Mesangat, Kutai Timur.....	35
3.8.	Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Lokasi Sumber Agung TM Long Mesangat, Kutai Timur.....	35
3.9.	Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Pada Kecamatan Kaliorang dan Bengalon, Kutai Timur .....	35
3.10.	Status Kesuburan Tanah Calon Lahan Tanaman Karet di Kecamatan Bengalon dan Kaliorang, Kutai Timur.....	36
3.11.	Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet di Mekar Subur (TK 1 dan TK 2), Sangkulirang, Kutai Timur.....	36
3.12.	Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet di Sei Kallas (001 dan 002), Sangkulirang, Kutai Timur.....	37
3.13.	Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Pada Lokasi Mandiri Abadi (003 dan 004), Kecamatan Sandaran Kabupaten Kutai Timur .....	37
3.14.	Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Pada Lokasi Harapan Baru (SK 1 dan SK 2), Kecamatan Sandaran Kabupaten Kutai Timur .....	37
3.15.	Status Kesuburan Tanah Calon Lahan Tanaman Karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur.....	38
3.16.	Karakteristik Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Karet .....	42
3.17.	Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Tepian Langsung dan Makanying, Kecamatan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur .....	44
3.18.	Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Pinang dan Rantau, Kecamatan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur.....	45
3.19.	Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Kecamatan Kaliorang, Kutai Timur.....	46
3.20.	Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Terhadap Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur .....	46
3.21.	Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Kecamatan Sandaran, Kutai Timur.....	47
3.22.	Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Kecamatan Long Mesangat, Kutai Timur .....	48

4.1.	Komposisi Tipe Klon Karet Berdasarkan Produktivitas.....	50
4.2.	Ketahanan Klon Karet Anjuran Terhadap Penyakit Utama dan Angin .....	51
4.3.	Produksi Kumulatif Beberapa Klon Selama 5 Tahun Sadap Pertama Pada Iklim Berbeda.....	52
4.4.	Dosis Pemupukan Pembibitan Batang Bawah.....	60
4.5.	Jenis Penyakit Ditemukan di Pembibitan Batang Bawah dan Fungsinya untuk Mengendalikannya.....	61
4.6.	Jumlah Mata Entres dari Kebun Seluas Satu Hektar.....	66
4.7.	Perbedaan Okulasi Dini, Okulasi Hijau dan Okulasi Coklat ...	68
5.1.	Waktu, Dosis dan Cara Pemupukan Tanaman Penutup Tanah.....	81
5.2.	Ukuran Lilit Batang Per Semester Pada Tiap-Tiap TBM .....	82
5.3.	Frekuensi Pengendalian Gulma dengan Herbisida Pada Umur TBM.....	82
5.4.	Rekomendasi Umum Pemupukan Pada TBM .....	83
5.5.	Frekuensi Pengendalian Gulma Pada TM .....	88
5.6.	Rekomendasi Umum Pemupukan TM .....	93
5.7.	Hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium di Lokasi Studi .....	94
5.8.	Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 1 Tahun .....	95
5.9.	Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 2-3 Tahun .....	95
5.10.	Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 4-5 Tahun .....	95
5.11.	Kebutuhan Pupuk Organik dan Kapur Kalsit (CaCO <sub>3</sub> ) Tanaman Karet Calon Lahan Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur .....	97
5.12.	Hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium di Lokasi Studi .....	97
5.13.	Dosis Pupuk Dasar P Tanaman Karet .....	98



5.14.	Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Bengalon dan Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 1 Tahun .....	99
5.15.	Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Bengalon dan Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 2-3 tahun .....	99
5.16.	Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan di Kecamatan Bengalon dan Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 4-5 tahun .....	99
5.17.	Kebutuhan Pupuk Organik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Bengalon dan Kaliorang, Kutai Timur .....	101
5.18.	Kebutuhan Kapur Tanaman Karet Calon Lahan Pada Kecamatan Bengalon dan Kaliorang, Kutai Timur .....	102
5.19.	Hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium di Lokasi Studi .....	103
5.20.	Dosis Pupuk Dasar P Tanaman Karet .....	104
5.21.	Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur pada Umur Tanaman 1 Tahun .....	104
5.22.	Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur pada Umur Tanaman 2-3 Tahun .....	104
5.23.	Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur pada Umur Tanaman 4-5 Tahun .....	104
5.24.	Kebutuhan Pupuk Organik Tanaman Karet Calon Lahan Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur .....	106
5.25.	Kebutuhan Kapur Tanaman Karet Calon Lahan Pada Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur .....	107
6.1.	Bagan Penyadapan Tanaman Karet .....	124
6.2.	Proyeksi Produksi Karet Kering dan Estimasi Produksi Lateks .....	125
6.3.	Komposisi Ideal Tanaman Karet Selama Satu Siklus (25 Tahun) Berdasarkan Kelompok Umur Tanaman .....	126
7.1.	Spesifikasi Persyaratan Mutu .....	132
7.2.	Tingkat Utilisasi Industri Karet/Barang Karet Indonesia .....	139

8.1.	Pola Tata Letak dan Skala Usaha di Kutai Timur .....	145
8.2.	Produsen Benih Karet Bersertifikasi di Indonesia .....	163
9.1.	Asumsi Budidaya Karet di Sangkulirang dan Sandaran .....	167
9.2.	Biaya Investasi Pengembangan Kebun Karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran .....	169
9.3.	Proyeksi Produksi dan Penerimaan Pengembangan Karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran .....	169
9.4.	Hasil Perhitungan Kriteria Kelayakan Pengembangan Karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran .....	171
9.5.	Analisis Sensitivitas Pengembangan Karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran .....	172
9.6.	Analisis Finansial Proyek Usaha Budidaya Karet Alam .....	173
9.7.	Biaya Investasi dan Modal Kerja Industri Crumb Rubber (Kapasitas 36.000 ton/thn) .....	175
9.8.	Struktur Biaya Produksi Industri Crumb Rubber (Kapasitas 36.000 ton/thn) .....	176
9.9.	Indikasi Kelayakan Finansial Industri Crumb Rubber (Kapasitas 36.000 ton/thn) .....	176
9.10.	Hasil Pemilihan Lokasi Industri Conveyor Belt .....	177
9.11.	Biaya Investasi dan Modal Industri Conveyor Belt Kapasitas 3.000 ton/thn .....	178
9.12.	Struktur Biaya Produksi Industri Conveyor Belt .....	178
9.13.	Kelayakan Investasi Industri Conveyor Belt Kapasitas 3.000 ton/thn .....	179
9.14.	Kelayakan Investasi Industri Sarung Tangan Karet Kapasitas 960 juta pcs/thn .....	180
9.15.	Indikasi Kelayakan Finansial Industri Ban Vulkanisir .....	182

## DAFTAR GAMBAR

4.1. Produk Lateks Beberapa Klon Anjuran (**,*, dan * Adalah Rata-Rata Produksi 15,10, dan 5 tahun Sadap) .....	54
4.2. Kebun Batang Bawah .....	55
4.3. Bentuk Persemaian Karet .....	57
4.4. Tahapan Kegiatan Pengecambahan .....	58
4.5. Tahapan Kegiatan Pembibitan di Lapangan .....	59
4.6. Tahapan Pemeliharaan Pembibitan di Lapangan .....	61
4.7. Kebun Entres .....	64
4.8. Skema Pemotongan Entres .....	66
4.9. Batang Bawah Siap Okulasi dengan Lilit Batang 5-7 Cm dan Tanaman yang Diokulasi Memiliki Payung Daun Teratas Sudah Tua .....	68
4.10. Tahapan Pembuatan Jendela Okulasi .....	69
4.11. Pengambilan Perisai Mata Okulasi Jendela Buka-an Atas (Gambar Kiri) dan Buka-an Bawah (Gambar Kanan) .....	69
4.12. Perisai Mata Baik Memiliki Titik Putih Menonjol Pada Bagian Dalam Kulit .....	70
4.13. Perisai Mata Tidak Dapat Dipakai (Berlubang) Karena Mata Tertinggal Pada Bagian Kayu.....	70
4.14. Pemasangan Mata Okulasi Pada Jendela Buka-an Atas (Kiri) dan Pada Jendela Buka-an Bawah (Tengah), serta Penutupan Jendela Okulasi (Kanan) .....	71
4.15. Penutupan Jendela Okulasi Buka-an Atas (Kiri) dan Buka-an Bawah (Kanan) .....	72
4.16. Pembukaan Balutan Plastik .....	72
4.17. Cara Pengajiran Pada Lahan Datar (Gambar Atas) dan Pengajiran Menurut Kontur (Gambar Bawah) .....	76
4.18. Pembuatan Lubang Tanam .....	76
4.19. Jenis Tanaman Penutup Tanah ( <i>Legume Cover Crops</i> ) .....	77

4.20.	Sistem Tumpang Sari Karet dan Lada .....	80
4.21.	Tumpang Sari Karet, Lada dan Pisang .....	80
5.1.	Penyanggulan Tanaman Karet .....	87
5.2.	<i>Imperata cylindrica</i> .....	88
5.3.	<i>Mikania micranata</i> .....	89
5.4.	<i>Melastoma malabthricum</i> L. ....	90
5.5.	<i>Chromolaena odorata</i> L. ....	90
5.6.	<i>Lantana camara</i> L.....	91
5.7.	<i>Paspalum conjugatum</i> .....	92
5.8.	Pencegahan JAP dengan Bahan Aktif Trichoderma (Kiri) dan Bahan Aktif Triadimefon (Kanan) .....	113
5.9.	Pengerokan dan Pengolesan Obat Antico F-96 .....	114
5.10.	Pengobatan Penyakit Fusarium dengan Antico F-96 .....	116
5.11.	Pengobatan Jamur Upas dengan Fungisida .....	117
6.1.	Penggambaran Bidang Sadap Letak Talang dan Mangkuk Sadap Pada Tanaman Karet yang akan Disadap .....	123
7.1.	Kondisi Koagulan Perkebunan Karet Rakyat .....	127
7.2.	Pohon Industri Karet .....	128
7.3.	Pola Pemasaran Perkebunan Karet Rakyat .....	140
7.4.	Jalur Tata Niaga Ekspor Karet Indonesia .....	141
7.5.	Perkembangan Harga Karet di Kalimantan Timur .....	142
8.1.	Konsep Tata Letak Sarana dan Prasarana Karet di Kutai Timur .....	143
8.2.	Tata Letak Bangunan Pendukung .....	152
8.3.	Kelembagaan Usaha Pembangunan dan Pengembangan Usaha Kimbun Karet di Kabupaten Kutai Timur .....	159
8.4.	Bentuk Kelembagaan Usaha Pembangunan dan Pengembangan Usaha Kimbun Karet di Kabupaten Kutai Timur dan Tingkat Pengambilan Keputusan .....	161
8.5.	Wilayah Potensial Industri Pengolahan Karet di Indonesia (Sumber: BKPM) .....	165

8.6.	Jumlah Pelaku Usaha Komoditi Karet Setiap Daerah .....	166
9.1.	Garis Besar Skema Proses Produksi Crumb Rubber .....	175
9.2.	Skema Proses Manufaktur Conveyor Belt .....	177
9.3.	Garis Besar Skema Proses Produksi Sarung Tangan .....	180
9.4.	Skema Proses Manufaktur Ban Vulkanisir .....	181



## **Bagian 1**

# **PENDAHULUAN**

Pengembangan suatu komoditi perkebunan yang dilakukan oleh pemerintah pada dasarnya bertujuan membantu masyarakat guna meningkatkan pendapatannya. Pemerintah Kabupaten Kutai Timur melalui dukungan gerakan daerah pengembangan agribisnis dan agroindustri menuju Kutai Timur yang mandiri menetapkan sektor agribisnis termasuk perkebunan karet sebagai *leading sector* dalam rangka meningkatkan pendapatan masyarakat.

Perkembangan tanaman karet di Kutai Timur terus mengalami peningkatan. Jika pada tahun 2014, luasan tanaman karet adalah 11.168 hektar dengan tingkat produksi 764 ton dan menyerap tenaga kerja sebanyak 6.465 orang, maka meningkat pada 2015 menjadi 12.046 hektar dengan tingkat produksi lebih sedikit yaitu 628 ton karena lahan yang menghasilkan karet terbakar dan menyerap tenaga kerja lebih banyak yaitu 6.465 orang karena ada budidaya tanaman baru.

Produktivitas tanaman karet tergolong rendah karena sebagian perkebunan rakyat menggunakan bahan tanam cabutan (*seedling*) dan pengelolaan kebun masih dilakukan secara tradisional. Hal tersebut terjadi karena keterbatasan kemampuan petani dalam membangun dan mengelola kebun sesuai teknologi yang direkomendasikan. Selain itu, pasokan bahan olah karet sebagian besar berasal dari perkebunan karet rakyat yang dikelola oleh petani secara tradisional dan ekstensif dan dijual dalam bentuk lateks segar tanpa pengolahan.

Untuk membangun perkebunan karet diperlukan manajemen dan teknologi budidaya tanaman karet yang mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

- 1) Syarat tumbuh tanaman karet
- 2) Klon-klon karet rekomendasi
- 3) Bahan tanam/bibit
- 4) Persiapan tanam dan penanaman
- 5) Pemeliharaan tanaman yang meliputi pemupukan, pengendalian gulma, dan pengendalian hama dan penyakit
- 6) Penyiapan/panen
- 7) Pasca panen dan pemasaran
- 8) Analisis usaha

Berdasarkan hal tersebut, maka buku ini akan membahas secara rinci mengenai hal-hal yang berkaitan dengan budidaya karet, disesuaikan kondisi lapang di areal calon lahan budidaya tanaman karet di Kabupaten Kutai Timur, yang mencakup:

- 1) Tinjauan Umum Tanaman Karet

Bagian ini akan menguraikan mengenai morfologi tanaman dan syarat tumbuh tanaman karet. Selain itu ditambahkan uraian mengenai kondisi aktual Kabupaten Kutai Timur untuk budidaya karet, sebagai pertimbangan untuk penilaian kondisi kesesuaian calon lahan di Kabupaten Kutai Timur untuk budidaya karet.

- 2) Bahan Tanaman dan Penanaman

Bagian ini akan menguraikan mengenai klon-klon karet yang direkomendasikan untuk ditanam, cara menghasilkan bibit yang baik, persiapan tanam, dan teknik penanaman yang baik.

- 3) Pemeliharaan Tanaman

Bagian ini akan membahas hal-hal yang meliputi pemeliharaan tanaman belum menghasilkan (TBM) dan tanaman menghasilkan (TM). Kegiatan pemeliharaan tersebut meliputi penyulaman, penunasan, pembentukan percabangan, pemupukan, pengendalian



gulma, pengendalian hama penyakit. Pada bagian pembentukan percabangan diperkenalkan metode induksi percabangan dengan teknik penyanggulan (*folding*). Uraian tentang kegiatan pemupukan akan dilengkapi contoh rekomendasi pemupukan pada beberapa wilayah calon lahan budidaya karet di Kabupaten Kutai Timur berdasarkan hasil survey yang dilaksanakan pada tahun-tahun sebelumnya. Pada bagian pengendalian gulma, pengendalian hama dan penyakit dilengkapi dengan hasil-hasil penelitian karet yang mencoba memberi masukan teknik pengendalian dan manfaat yang diperoleh dari teknik tersebut.

#### 4) Penyadapan/Pemanenan

Bagian ini akan membahas mengenai penentuan kriteria matang sadap, persiapan buka sadap dan pelaksanaan sadap/panen serta dilengkapi dengan estimasi produksi.

#### 5) Pasca Panen dan Pemasaran

Bagian ini menjelaskan tentang produk-produk primer karet beserta turunan yang dihasilkan, standar mutu bahan olah karet, cara pengolahan karet, dan pola pemasaran karet, serta informasi perkembangan harga karet.

#### 6) Pengembangan Karet di Kutai Timur

Bagian ini membahas tentang Rencana pengembangan kawasan perkebunan karet beserta kelembagaan yang diperlukan, dan informasi mengenai perusahaan produsen bibit karet serta perusahaan yang bergerak dalam pengolahan karet.

Buku ini juga memuat gambaran analisis usaha budidaya karet pada salah satu wilayah calon lahan budidaya karet di Kabupaten Kutai Timur. Analisis usaha tersebut ditampilkan guna memberikan gambaran bahwa budidaya karet di Kabupaten Kutai Timur layak dan

menguntungkan untuk dikembangkan. Selain itu untuk memberikan semangat ke petani guna meningkatkan kemampuan dan pengetahuan manajemen dan teknologi budidaya karet sehingga pendapatan dapat meningkat dan secara keseluruhan memberikan dampak terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Kutai Timur.

## **Bagian 2**

# **GAMBARAN POTENSI KABUPATEN KUTAI TIMUR**

### **A. Geografis dan Demografis**

Kondisi geografis merupakan modal awal pembangunan berupa posisi strategis Kabupaten Kutai Timur. Sedangkan kondisi demografis merupakan bonus tambahan bagi pembangunan. Modal awal geografi harus dimanfaatkan optimal agar mendapatkan hasil pembangunan yang baik, yakni sebesar-besarnya bagi kesejahteraan masyarakat berdasarkan potensi. Kondisi geografi harus dipandang sebagai satu kesatuan sistem dengan wilayah lain, optimalisasi penggunaan dan sinergisitas dengan pembangunan di wilayah lain untuk menciptakan kesejahteraan masyarakat.

#### **1. Karakteristik Lokasi dan Wilayah**

##### **a. Posisi dan Batas Wilayah**

Secara geografis, posisi Kabupaten Kutai Timur berada pada koordinat 115° 56'26" -118°58'19" Bujur Timur dan 1°17'1" Lintang Selatan-1°52'39" Lintang Utara serta pada 115°58'26" -118°58'19" Bujur Timur dan 0°02'11" Lintang Selatan-1°52'39" Lintang Utara. Berdasarkan posisi tersebut, Kabupaten Kutai Timur berbatasan dengan 2 kabupaten dan 1 kota lain di Provinsi Kalimantan Timur, yaitu Kabupaten Berau, Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kota Bontang. Selain berbatasan dengan wilayah daratan, Kabupaten Kutai Timur juga dianugerahi berbatasan langsung dengan lautan. Posisi Kabupaten Kutai Timur secara lengkap dijelaskan sebagai berikut:

Sebelah Utara : Berbatasan Kecamatan Talisayan dan Kecamatan Kelay (Kabupaten Berau)

Sebelah Selatan : Berbatasan dengan Kecamatan Bontang Utara (Kota Bontang) dan Kecamatan Marang Kayu (Kabupaten Kutai Kartanegara)

Sebelah Timur : Berbatasan Selat Makasar dan Laut Sulawesi

Sebelah Barat : Berbatasan Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Tabang (Kabupaten Kutai Kartanegara).

Bila dilihat lebih jauh, kondisi geografis Kabupaten Kutai Timur berdampak pada potensi cukup strategis bagi perekonomian karena mendukung interaksi wilayah-wilayah desa/kecamatan di Kabupaten Timur dengan wilayah luar, tidak hanya dalam skala provinsi akan tetapi nasional bahkan internasional, antara lain:

- Kabupaten Kutai Timur berada pada jalur regional lintas Trans Kalimantan yang menghubungkan jalur Tarakan (Kota Orde II) - Tanjung Redeb ke Samarinda (Kota Orde I - Ibukota Provinsi) - Balikpapan (Kota Orde I) - Kabupaten Penajam Paser Utara - Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat. Sehingga posisi tersebut menjadi potensi yang mendukung kelancaran mobilitas barang dan jasa dari dan kedalam Kabupaten Kutai Timur.
- Wilayah perairan Kabupaten Kutai Timur dengan panjang garis pantai sekitar 200 km, terletak dalam wilayah perairan Selat Makasar dan Laut Sulawesi dan juga menjadi bagian wilayah laut Kalimantan Timur yang merupakan Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) II, sehingga posisinya cukup strategis pada jalur transportasi laut internasional.

#### b. Luas Wilayah

Suatu daerah dengan wilayah yang luas harus dilihat sebagai potensi bukan sebagai hambatan. Banyak yang bisa dilakukan dengan

wilayah luas tersebut. Kabupaten Kutai Timur merupakan kabupaten hasil pemekaran berdasarkan Undang-undang Nomor 47 Tahun 1999, meliputi 5 Kecamatan. Berdasarkan Peraturan Daerah (Perda) Provinsi Kalimantan Timur Nomor 16 Tahun 1999, Kabupaten Kutai Timur dimekarkan menjadi 11 Kecamatan, sementara sesuai Peraturan Daerah (Perda) Kabupaten Kutai Timur Nomor 12 Tahun 2005, wilayah tersebut dimekarkan kembali menjadi 18 Kecamatan, 2 Kelurahan dan 133 Desa. Luas wilayah Kutai Timur adalah 35.747,50 km<sup>2</sup> atau sekitar 24% dari luas wilayah Provinsi Kalimantan Timur.

Tabel 2.1. Luas Kecamatan dan Jumlah Desa di Kutai Timur

No.	Kecamatan	Jumlah		Luas	
		Desa	Kelurahan	Km <sup>2</sup>	%
1	Muara Ancalong	8		2.739,30	7,66
2	Busang	6		3.721,62	10,41
3	Long Mesangat	7		526,98	1,47
4	Muara Wahau	10		5.724,32	16,01
5	Telen	7		3.129,61	8,75
6	Kombeng	7		581,27	1,63
7	Muara Bengkal	7		1.522,80	4,26
8	Batu Ampar	6		204,50	0,57
9	Sanggatta Utara	3	1	1.262,59	3,53
10	Bengalon	11		3.196,24	8,94
11	Teluk Pandan	6		831,00	2,32
12	Rantau Pulung	8		1.660,85	4,65
13	Sanggatta Selatan	3	1	143,82	0,40
14	Kaliorang	7		3.322,58	9,29
15	Sangkulirang	15		438,91	1,25
16	Sandaran	7		3.419,30	9,57
17	Kaubun	8		257,45	0,72
18	Karangan	7		3.064,36	8,57
	Total Kutai Timur	133	2	35.747,50	100,00

Sumber: Bagian Pemerintahan Setkab Kutai Timur (2016)

Wilayah kecamatan yang terluas adalah Kecamatan Muara Wahau, Kecamatan Busang, Kecamatan Sandaran, Kecamatan Kaliorang, dan Kecamatan Bengalon. Sedangkan wilayah-wilayah yang memiliki luas wilayah terkecil terdiri atas Kecamatan Sanggatta

Selatan, Kecamatan Batu Ampar, Kecamatan Kaubun, Kecamatan Sangkulirang, dan Kecamatan Long Mesangat.

c. Penggunaan Lahan

Sekitar 43,08% tutupan lahan di daerah Kutai Timur merupakan kawasan hutan, meliputi Hutan Mangrove, Hutan Primer, Hutan Rawa, Hutan Sekunder dan Hutan Tanaman. Hutan Primer banyak dijumpai pada daerah pegunungan yang tersebar pada bagian barat Kabupaten Kutai Timur, yaitu Kecamatan Muara Wahau, Telen, dan Busang.

Kawasan tidak berhutan di Kutai Timur sebanyak 56,14% yang didominasi belukar (37,65%) dan belukar rawa (5,76%). Areal pertanian sebanyak 9,28% atau 296.119,33 Ha, meliputi perkebunan, sawah dan lahan pekarangan. Sedangkan penggunaan lahan untuk perikanan masih sangat kecil meskipun mempunyai potensi sangat besar baik budidaya kolam maupun perairan umum. Penggunaan lainnya adalah pertambangan batubara sebesar 0,70% atau sekitar 22.410,51 Ha.

Tabel 2.2. Luas Penutupan Lahan Kutai Timur Tahun 2015

No	Uraian	Luas (Ha)	(%)
1.	Hutan Primer	699.769	21,19
2.	Hutan Sekunder Kerapatan Tinggi	558.027	16,90
3.	Hutan Sekunder Kerapatan Rendah	619.552	18,76
4.	Hutan Rawa Primer	6.372	0,19
5.	Hutan Rawa Sekunder	56.166	1,70
6.	Hutan Mangrove Primer	12.796	0,39
7.	Hutan Mangrove Sekunder	16.825	0,51
8.	Kelapa Agroforestri	5.885	0,18
9.	Karet Agroforestri	104.820	3,17
10.	Kebun Buah Campuran	34.131	1,03
11.	Monokultur Lainnya	11.892	0,36
12.	Sawit Monokultur	560.754	16,98
13.	Karet Monokultur	181.112	5,48
14.	Hutan Tanaman Jati	23.029	0,70
15.	Hutan Tanaman Lainnya	15.285	0,46

No	Uraian	Luas (Ha)	(%)
16.	Hutan Tanaman Akasia	51.346	1,55
17.	Semak Belukar	148.505	4,50
18.	Padi Sawah	1.307	0,04
19.	Pertanian Lainnya	32.660	0,99
20.	Padang Rumput	22.245	0,67
21.	Pertambangan	26.587	0,81
22.	Lahan Terbuka	17.210	0,52
23.	Permukiman	53.194	1,61
24.	Tambak	3.190	0,10
25.	Tubuh Air	39.96	1,21
<b>Jumlah</b>		<b>3.189.866,04</b>	<b>100,00</b>

Sumber: Rencana Aksi Mitigasi Sebagai Dukungan Pembangunan Rendah Emisi dan Ekonomi Hijau Sektor Berbasis Lahan Kabupaten Kutai Timur Tahun 2016

## 2. Potensi Pengembangan Wilayah

Kecamatan pemekaran yang menjadi perencanaan merupakan kawasan berkembang berdasarkan karakteristiknya masing-masing, seperti Kecamatan Muara Ancalong dan Muara Bengkal yang dulunya berkembang di sepanjang Sungai Kelinjau. Kecamatan Sangkulirang merupakan kecamatan yang telah dikenal terlebih dahulu daripada Ibukota Kabupaten Sangatta karena posisi geografisnya di kawasan pesisir pantai yang memudahkan transaksi barang dan jasa lebih mudah. Tetapi seiring dengan perkembangan sistem ekonomi dan perubahan sistem kegiatan di Kutai Timur, karakteristik itu mengalami penggeseran sehingga menciptakan klaster-klaster perkembangan.

Berdasarkan pertimbangan potensi permintaan hasil produksi wilayah Kabupaten Kutai Timur, baik internal maupun eksternal, khususnya produksi berbasis sumberdaya yang dapat diperbaharui, adalah hasil produksi tanaman pangan, perkebunan, perikanan dan peternakan yang berada di kawasan budidaya. Kawasan budidaya mencakup kawasan pemukiman perkotaan dan perdesaan, pertanian tanaman pangan, perikanan, peternakan, perkebunan, hutan produksi

perindustrian, pertambangan, pariwisata, kawasan Hankam dan kawasan lainnya.

Kabupaten Kutai Timur memiliki potensi dalam pengembangan perkebunan. Pembangunan perkebunan di Kutai Timur pada beberapa tahun terakhir telah menunjukkan pertumbuhan cukup signifikan, antara lain ditandai dengan semakin meningkatnya luas area produksi dan produktivitas. Komoditas yang dikembangkan dalam perkebunan rakyat antara lain kakao, karet, lada, aren, dan kelapa sawit. Secara khusus, sektor perkebunan kelapa sawit menjadi primadona bagi masyarakat Kutai Timur, terutama petani yang berada di pedalaman. Perkebunan kelapa sawit berkembang seiring pertumbuhan koperasi yang menunjukkan kemajuan, dan bahkan perkebunan kelapa sawit Kutai Timur diantara yang terbaik di wilayah Indonesia.

Perencanaan kawasan perkebunan menggunakan kebijakan pengelolaan kawasan perkebunan yang meliputi:

- a) Pengembangan kegiatan lahan perkebunan diupayakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman saat ini,
- b) Pemanfaatan lahan perkebunan untuk sistem tumpang sari dengan kegiatan budidaya pertanian lahan kering,
- c) Pemilihan jenis komoditi unggulan sesuai dengan potensi lahan,
- d) Pengembangan lahan perkebunan pada lahan yang memiliki kesesuaian lahan sebagai lahan perkebunan melalui intensifikasi dan pemilihan teknologi tepat guna.

Kawasan perkebunan di Kabupaten Kutai Timur tersebar pada 16 kecamatan yaitu Kecamatan Sangatta Utara, Rantau Pulung, Bengalon, Muara Bengkal, Muara Ancalong, Long Mesangat, Busang, Muara Wahau, Kongbeng, Telen, Batu Ampar, Kaliorang, Sangkulirang, Kaubun, Karangan dan Sandaran.



### 3. Aspek Demografis

Penduduk berperan ganda dalam pembangunan, yaitu sebagai subjek merangkap objek pembangunan itu sendiri. Oleh karenanya jumlah dan komposisi penduduk harus diketahui sehingga pemerataan hasil pembangunan bisa dengan tepat diformulasikan.

Tabel 2.3. Persebaran Jumlah Penduduk Setiap Kecamatan

No.	Kecamatan	Tahun				
		2011	2012	2013	2014	2015
1.	Muara Ancalong	16.922	18.926	18.853	15.470	13.157
2	Busang	6.973	8.008	7.866	6.066	5.520
3	Long Mesangat	8.343	9.690	9.811	7.399	7.235
4	Muara Wahau	26.474	32.347	37.136	26.624	30.344
5	Telen	10.365	12.814	12.980	9.706	10.057
6	Kombeng	19.220	28.085	31.334	25.184	22.866
7	Muara Bengkal	18.175	21.962	21.202	16.604	16.698
8	Batu Ampar	6.897	7.961	7.851	5.924	6.076
9	Sangatta Utara	144.176	168.036	175.179	130.268	127.817
10	Bengalon	28.258	49.703	52.821	39.221	38.789
11	Teluk Pandan	22.415	28.379	30.291	18.754	17.209
12	Rantau Pulung	10.094	12.014	12.574	9.104	10.083
13	Sangatta Selatan	39.125	43.553	44.164	33.403	34.403
14	Kaliorang	14.389	16.928	17.605	13.056	13.466
15	Sangkulirang	10.059	13.978	15.875	12.595	14.686
16	Sandaran	23.391	25.754	26.859	20.560	20.508
17	Kaubun	15.493	17.775	18.909	13.067	13.464
18	Karangan	10.096	11.810	13.441	9.693	11.130
<b>Jumlah</b>		<b>430.865</b>	<b>527.723</b>	<b>554.751</b>	<b>412.698</b>	<b>413.508</b>

Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Kutai Timur Tahun 2016, Data diolah

Berdasarkan data tahun 2015, hasil pemutakhiran data Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Kutai Timur dengan Direktorat Kependudukan dan Pencatatan Sipil, Kementerian Dalam Negeri, jumlah penduduk di Kabupaten Kutai Timur sebanyak 413.508 jiwa. Dari total ini, hampir sepertiganya (30,91%) berada di Kecamatan Sangatta Utara. Jumlah penduduk terbanyak selanjutnya 9,38% tinggal di Kecamatan Bengalon, 8,32% di Kecamatan Sangatta Selatan, 7,34%

di Kecamatan Muara Wahau, dan 5,53% di Kecamatan Kongbeng. Sedangkan 13 kecamatan lain, jumlah penduduknya masing-masing tidak sampai 5% dari total jumlah penduduk Kutai Timur.

Penduduk terbanyak sebenarnya pada Kecamatan Sangatta Utara, namun jumlah penduduk banyak itu dikompensasi oleh luas wilayah yang ada sehingga kepadatan penduduknya relatif kecil (118 jiwa/km<sup>2</sup>) dibanding dengan Kecamatan Sangatta Selatan yang memiliki penduduk lebih sedikit tetapi kepadatannya mencapai 270 jiwa/km<sup>2</sup>. Pada sisi yang lain, untuk kecamatan dengan wilayah luas seperti Kecamatan Muara Wahau, Karang, Busang, Telen, dan Kaliorang memiliki wilayah yang luas namun dihuni oleh penduduk yang sangat sedikit, maksimal hanya 5 jiwa tiap km<sup>2</sup>.

Persebaran jumlah penduduk yang tidak dikelola dengan baik bisa berdampak pada arah pembangunan. Pembangunan senantiasa berfokus pada penerima manfaat terbanyak yaitu penduduk yang paling banyak pada suatu wilayah. Maka lazim bila pembangunan terus berpusat pada wilayah yang penduduknya banyak, sementara wilayah dengan jumlah penduduk sedikit menjadi bukan prioritas pertama. Kondisi ini akan memancing penduduk pada kawasan yang tidak diprioritaskan ke wilayah dengan prioritas pembangunan. Tidak dapat ditawar lagi bahwa pembangunan harus dilakukan merata di semua kawasan, agar penduduk di kawasan yang sudah padat tidak semakin bertambah, sedangkan penduduk di wilayah kurang padat akan semakin berkurang.

## **B. Kondisi Ekonomi Makro**

Pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Kutai Timur bisa dilihat dari nilai PDRB yang menggambarkan sektor usaha paling dominan dalam membentuk perekonomian di suatu daerah. PDRB Kutai Timur

dikelompokkan dengan memasukkan migas dan tambang (batubara), serta tanpa memasukkan kedua komponen tersebut. Secara umum, perekonomian Kabupaten Kutai Timur masih didominasi oleh sektor pertambangan.

Nilai Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Kutai Timur atas dasar harga berlaku dengan migas pada tahun 2014 sebesar Rp 97.024.451,90 juta dan berdasarkan angka estimasi pada tahun 2015 mencapai Rp 102.686.280,97 juta. Pada periode yang sama, PDRB atas dasar harga berlaku tanpa migas meningkat dari Rp 96.461.592,50 juta menjadi Rp 102.043.823,16 juta. Selanjutnya PDRB atas dasar harga berlaku tanpa migas dan batubara meningkat dari Rp 23.531.972,40 juta menjadi Rp 27.603.433,29 juta.

Berdasarkan data 3 (tiga) tahun terakhir periode 2013-2015, maka Kabupaten Kutai Timur mengalami sedikit perlambatan pertumbuhan ekonomi. Laju pertumbuhan ekonomi dengan migas pada tahun 2013 sebesar 4,10%, kemudian turun menjadi 3,55% pada tahun 2014 walau akhirnya dapat sedikit meningkat pada 2015 sebesar 3,71%. Demikian pula halnya dengan laju pertumbuhan ekonomi tanpa migas, tahun 2013 sebesar 4,13%, lalu turun menjadi 3,59% pada tahun 2014, dan naik lagi menjadi 3,76% pada tahun 2015.

Bila tidak mempertimbangkan migas dan batubara, maka laju pertumbuhan ekonomi Kutai Timur menunjukkan trend positif. Laju pertumbuhan ekonomi Kutai Timur tanpa migas dan batubara sebesar 4,54% pada 2013, lalu meningkat menjadi 5,73% (2014), dan tahun 2015 diperkirakan kembali meningkat menjadi 6,52%. Hal ini setidaknya menunjukkan 2 hal, yaitu penurunan sektor pertambangan batubara dan sekaligus perkembangan sektor lain, khususnya pertanian yang mulai membaik di Kabupaten Kutai Timur.

## 1. Struktur Ekonomi

Struktur ekonomi Kabupaten Kutai Timur dapat dilihat dari PDRB berdasarkan 17 sektor usaha. Sektor usaha ini mencerminkan distribusi kontribusi masing-masing sektor pada total perekonomian Kabupaten Kutai Timur. Sektor pertambangan dan penggalian masih merupakan sektor paling dominan pada perekonomian Kutai Timur, walau sektor ini sendiri sedang mengalami penurunan. Kontribusi sektor tersebut terhadap PDRB Kabupaten Kutai Timur adalah 85,13% pada tahun 2013, menurun menjadi 81,77% pada tahun 2014 dan diperkirakan kembali turun menjadi 80,56% pada tahun 2015. Hal yang sebaliknya terjadi pada sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan dan Jasa Pertanian. Sektor ini memberikan kontribusi terbesar kedua setelah Pertambangan dan Penggalian. Kontribusi sektor ini sebesar 5,83% tahun 2013, lalu naik menjadi 7,72% tahun 2014, dan akan naik kembali tahun 2015 menjadi 8,52%. Sektor lain yang kontribusinya diatas 1% pada 2015 adalah Industri Pengolahan (2,13%), Konstruksi (2,01%), Perdagangan Besar/Eceran, Reparasi Mobil/Sepeda (1,45%).

Adapun struktur ekonomi Kabupaten Kutai Timur dalam periode 5 (lima) tahun terakhir lebih lengkap dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2.4. PDRB Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha Kabupaten Kutai Timur Tahun 2013–2015

No	Sektor Usaha	Tahun		
		2013	2014	2015*
1.	Pertanian, Kehutanan, Perikanan dan Jasa Pertanian	5.734.689,00	7.492.825,30	8.745.195,28
2.	Pertambangan/Penggalian	83.774.390,40	79.332.261,10	82.720.155,75
3.	Industri Pengolahan	2.097.450,90	2.520.049,10	2.831.459,82
4.	Pengadaan Listrik/ Gas	4.153,20	4.384,40	4.705,98
5.	Pengadaan Air, Pengolahan Sampah, Limbah, Daur Ulang	9.961,20	10.922,60	11.976,79
6.	Konstruksi	1.975.099,10	2.116.697,70	2.268.447,77
7.	Perdagangan Besar/Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda	1.425.108,20	1.576.068,00	1.627.050,29
8.	Transportasi & Pergudangan	864.987,20	1.035.422,50	1.216.228,10
9.	Akomodasi, Makan, Minum	175.372,40	190.511,70	204.689,21

No	Sektor Usaha	Tahun		
		2013	2014	2015*
10.	Informasi dan Komunikasi	194.524,10	220.635,00	240.920,85
11.	Jasa Keuangan dan Asuransi	132.197,30	136.625,40	142.693,00
12.	Real Estate	271.300,30	280.460,20	297.288,72
13.	Jasa Perusahaan	59.687,90	70.979,40	78.897,00
14.	Administrasi, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	864.433,10	1.024.952,80	1.111.635,72
15.	Jasa Pendidikan	612.659,40	772.571,70	926.064,47
16.	Jasa Kesehatan dan Sosial	98.150,00	108.915,50	118.368,98
17.	Jasa Lainnya	113.063,80	130.169,40	140.503,24
	<b>Jumlah</b>	<b>98.407.227,50</b>	<b>97.024.451,90</b>	<b>102.686.280,97</b>

Sumber: BPS Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2016

Berdasarkan data dari 3 (tiga) tahun terakhir yaitu periode 2013-2015, maka dominasi sektor minyak dan gas (migas) dan pertambangan masih sangat besar di Kutai Timur walau dari tahun ke tahun menurun.

Tabel 2.5. Persentase PDRB Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Sektor Usaha Kabupaten Kutai Timur Tahun 2013-2015

No	Sektor Usaha	Tahun			Rata-Rata
		2013	2014	2015*	
1.	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan dan Jasa Pertanian	5,83	7,72	8,52	6,75
2.	Pertambangan dan Penggalian	85,13	81,77	80,56	83,76
3.	Industri Pengolahan	2,13	2,60	2,76	2,32
4.	Pengadaan Listrik dan Gas	0,00	0,00	0,00	0,00
5.	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	0,01	0,01	0,01	0,01
6.	Konstruksi	2,01	2,18	2,21	2,03
7.	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda	1,45	1,62	1,58	1,52
8.	Transportasi dan Pergudangan	0,88	1,07	1,18	0,92
9.	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	0,18	0,20	0,20	0,18
10.	Informasi dan Komunikasi	0,20	0,23	0,23	0,21
11.	Jasa Keuangan dan Asuransi	0,13	0,14	0,14	0,14
12.	Real Estate	0,28	0,29	0,29	0,28
13.	Jasa Perusahaan	0,06	0,07	0,08	0,06
14.	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	0,88	1,06	1,08	0,92
15.	Jasa Pendidikan	0,62	0,80	0,90	0,67
16.	Jasa Kesehatan dan kegiatan Sosial	0,10	0,11	0,12	0,10
17.	Jasa Lainnya	0,11	0,13	0,14	0,12
	<b>Jumlah</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Sumber: BPS Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2016

## 2. PDRB Perkapita

PDRB Perkapita Kutai Timur dihitung berdasarkan tahun dasar 2013. Selama 2013-2015, PDRB perkapita cenderung mengalami peningkatan. PDRB Perkapita dengan Migas pada 2015 diestimasi menurun sebesar Rp 1.444.021 dari Rp 272.303.416 pada 2014 menjadi Rp 270.859.395 pada 2015, diikuti pula dengan penurunan PDRB Perkapita Tanpa Migas dari Rp 271.099.328 menjadi Rp 269.784.238. Disisi lain, PDRB Tanpa Migas dan Batubara meningkat sebesar Rp 1.267.768 dari Rp 58.561.323 pada tahun 2014 menjadi Rp 59.829.091 pada tahun 2015.

## C. Kondisi Sosial dan Kesejahteraan

### 1. Kemiskinan

Kabupaten Kutai Timur mengelompokkan penduduk miskin sebagai penduduk yang hidup di bawah garis kemiskinan dengan pendapatan kurang dari USD 1,00 perkapita per hari dan konsumsi berada di bawah garis minimum 2.100 kkal/ per kapita/hari) (Profil Kutim, 2015). Jumlah penduduk miskin pada 5 (lima) tahun terakhir, sebanyak 24.295 jiwa (2012), 27.200 jiwa (2013) dan 27.610 jiwa (2014), serta 27.763 (2015) dengan persentase berturut-turut 6,12%, 9,06%, 8,86% dan 8,67%.

Tabel 2.6. Jumlah dan Persentase Penduduk Miskin

No	Tahun	Jumlah Penduduk Miskin	Penduduk Miskin (%)	Penduduk Diatas Garis Kemiskinan (%)
1.	2011	27.432	6,37	93,63
2.	2012	24.295	6,12	93,88
3.	2013	27.200	9,06	90,94
4.	2014	27.610	8,86	91,14
5.	2015*	27.763	8,67	91,33

Sumber: BPS Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2016, \*)Angka Sementara Bappeda Kabupaten Kutai Timur Tahun 2016

Terjadi fluktuasi jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kutai Timur untuk periode tahun 2011 sampai dengan tahun 2015. Jumlah penduduk miskin pada tahun 2011 tercatat sebanyak 27.432 jiwa, sempat menurun pada 2012 sehingga berjumlah 24.295 jiwa dan setelah itu kembali mengalami peningkatan menjadi 27.200 jiwa pada tahun 2013 hingga 27.763 jiwa pada tahun 2015. Jika dibandingkan dengan kabupaten dan kota lain di Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2014, maka Kutai Timur menjadi kabupaten dengan penduduk miskin terbanyak ketiga di wilayah Provinsi Kalimantan Timur setelah Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kota Samarinda, sedangkan daerah dengan jumlah penduduk miskin paling sedikit adalah Kota Bontang. Namun bila dilihat dari persentase jumlah penduduk pada suatu kabupaten atau kota terhadap penduduk miskin, maka Kabupaten Kutai Timur merupakan kabupaten yang secara persentase penduduk miskinnya terbesar di Provinsi Kalimantan Timur, sedangkan Kota Balikpapan menunjukkan persentase jumlah penduduk miskin paling rendah.

## **2. Ketenagakerjaan**

Salah satu sasaran pembangunan diarahkan pada perluasan kesempatan kerja dan terciptanya lapangan kerja baru dalam jumlah dan kualitas seimbang dan memadai untuk dapat menyerap tambahan angkatan kerja yang memasuki pasar kerja setiap tahunnya. Karena itu peningkatan dalam jumlah angkatan kerja bila tidak diimbangi dengan penambahan kesempatan kerja akan menimbulkan permasalahan dalam pembangunan.

Potensi pengembangan Kutai Timur masih terbuka luas, salah satu faktornya bisa dilihat dari jumlah angkatan kerjanya. Angkatan kerja meningkat drastis dari 128.874 pada tahun 2011 menjadi 247.858

pada tahun 2015. Peningkatan tersebut juga bisa dilihat dari Tingkat Partisipasi Tenaga Kerja (TPAK) yang awalnya sebesar 70% pada tahun 2009 menjadi 87,61% pada tahun 2015.

Tabel 2.7. Kondisi Ketenagakerjaan

No	Uraian	Jumlah dalam Tahun (jiwa)				
		2011	2012	2013	2014	2015
1.	Angkatan Kerja	128.874	125.523	136.475	235.045	247.858
2.	Bekerja	116.742	117.380	128.164	211.011	227.013
3.	Mencari Kerja	12.132	8.143	8.311	24.044	20.845
4.	TPAK (%)	70	66	66	70,85	87,61

Sumber: Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kabupaten Kutai Timur (2015)

Pertumbuhan penduduk yang telah bekerja sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk pada usia kerja. Tingkat pertumbuhan penduduk usia kerja yang hampir sama dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang sudah bekerja memberikan gambaran bahwa jumlah penduduk yang terserap ke dalam lapangan pekerjaan yang ada relatif lebih sedikit daripada penambahan jumlah penduduk yang siap kerja. Kesempatan kerja dapat menggambarkan ketersediaan pekerjaan (lapangan kerja) untuk para pencari kerja.

Untuk mengetahui jumlah penduduk di Kabupaten Kutai Timur yang bekerja menurut lapangan usaha kurun waktu 2013-2015 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.8. Jumlah Tenaga Kerja di Kutai Timur Berdasarkan Lapangan Pekerjaan Utama Tahun 2013-2015

No	Sektor/Lapangan Pekerjaan Utama	2013	2014	2015
1.	Pertanian	133.163	158.510	139.441
2.	Pertambangan	33.076	26.818	27.801
3.	Listrik, Gas dan Air Bersih	425	707	505
4.	Bangunan	4.789	5.026	1.909
5.	Perdagangan, Hotel dan Restoran	5.992	10.553	7.435
6.	Pengangkutan dan Komunikasi	5.903	3.315	2.780
7.	Keuangan, Sewa, Jasa Perusahaan	4.008	1.565	522
8.	Jasa-jasa	12.733	44.181	44.181
	<b>Total</b>	<b>200.089</b>	<b>250.675</b>	<b>224.574</b>

Sumber: Dinas Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Kabupaten Kutai Timur (2016)



## D. Sarana Pendukung Infrastruktur

### 1. Jaringan Jalan

Kondisi prasarana jaringan jalan di Kutai Timur terus mengalami perbaikan menuju kondisi jalanan yang lebih bagus dan memberi kenyamanan bagi para pemakai jalan sehingga diharapkan mampu menunjang kegiatan perekonomian masyarakat dan daerah. Prasarana jalan di Kabupaten Kutai Timur dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi jalan, yang dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 2.9. Panjang dan Kondisi Jalan di Kutai Timur 2013-2015

No	Uraian	Satuan	2013	2014	2015
1.	Kondisi Baik	Km	931,00	1000,98	717,95
2.	Kondisi Rusak Ringan	Km	220,00	199,02	377,80
3.	Kondisi Rusak Berat	Km	102,00	92,00	1.323,77
Total Jalan Kabupaten		Km	1.253,00	1.292,00	

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kutai Timur Tahun 2016

Panjang jalan Kabupaten Kutai Timur yang kondisi baik pada tahun 2012 sepanjang 784,9 km, naik menjadi 931 km pada tahun 2013 dan naik lagi menjadi 1000,98 km pada tahun 2014, namun turun menjadi 717,95 km pada tahun 2015. Pada periode yang sama, panjang jalan dalam kondisi rusak ringan terus meningkat. Pada tahun 2012 jumlah panjang jalan rusak ringan adalah 167 km, namun pada tahun 2015 menjadi 377,80 km. Demikian pula halnya dengan kondisi jalan rusak berat juga terus meningkat, yakni sepanjang 153,86 km pada 2012 naik menjadi 1.323.77 km pada tahun 2015.

### 2. Perhubungan

Selain transportasi darat yang sering digunakan masyarakat untuk aktivitas sehari-hari, sarana transportasi laut dan sungai pun cukup menjadi andalan bagi masyarakat. Data sarana dan prasarana transportasi akan disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.10. Jumlah Terminal, Pelabuhan dan Bandara

No	Uraian	Satuan	2013	2014	2015
1.	Terminal	unit	12	12	13
2.	Pelabuhan Laut	unit	2	2	3
3.	Pelabuhan Udara	unit	11	11	11
4.	Pemasangan Rambu Sesuai Standar	unit	90	0	115

Sumber: Dinas Perhubungan, Komunikasi dan Informatika Kutai Timur Tahun 2016

### E. Perkembangan Sektor Perkebunan di Kutai Timur

Pencapaian kinerja pelayanan Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) Dinas Perkebunan Kabupaten Kutai Timur sampai pada posisi akhir Renstra 2011-2015 yang menjadi tanggung jawab sesuai tupoksi maupun tugas berbantuan baik pusat maupun dari provinsi semua mempunyai tujuan untuk percepatan dalam pembangunan sub sektor perkebunan. Pengembangan komoditi melalui APBD pada lima tahun terakhir difokuskan pada tanaman Kelapa Sawit, Karet, Kakao, Lada dan Aren melalui program dan kegiatan menyediakan bibit, pengadaan sarana dan prasarana produksi, peningkatan SDM aparatur dan petani serta pembinaan langsung pengusaha maupun masyarakat petani.

Tabel 2.11. Pengembangan Luas Komoditi Perkebunan Kutai Timur Tahun 2013-2015

No.	Komoditi	Luas Areal (Ha)		
		2013	2014	2015
1.	Kelapa Sawit			
	a. Perusahaan	283.377,16	318.025,81	331.432,35
	b. Kemitraan	50.533,00	66.490,64	70.584,54
	c. Swadaya Bantuan	18.187,66	17.888,16	22.294,21
2.	Karet			
	a. Perusahaan	257,00	2.121,13	2.297,30
	b. Rakyat	8522,85	9.047,80	9.748,89
3.	Kakao	4.818,40	4.472,65	4.082,76
4.	Lada	347,88	345,63	422,18
5.	Aren	270,80	270,80	286,17
Jumlah		289.329,00	321.961,40	366.315,00

Pengembangan luas areal komoditi dilakukan untuk 5 komoditas utama yang merupakan komoditas unggulan sub sektor perkebunan di Kutai Timur, namun hanya dua komoditas yang luasnya mengalami

peningkatan signifikan yaitu Kelapa Sawit dan Karet sementara komoditas lainnya seperti Kakao mengalami penurunan luas selama periode 2011-2015. Periode tahun 2011-2015, luas areal perkebunan didominasi komoditas perkebunan Kelapa Sawit dimana komoditas ini memiliki keuntungan yang cukup besar jika dibandingkan dengan komoditas lain. Untuk itu peran perkebunan rakyat perlu ditingkatkan baik luas maupun produksinya sehingga diharapkan pengembangan kelapa sawit di wilayah Kabupaten Kutai Timur dapat memberikan kesejahteraan kepada masyarakat, dan perusahaan diminta untuk melaksanakan pembangunan pola kemitraan minimal 20% luas tanam efektif yang diusahakan baik melalui pola revitalisasi dan non revitalisasi. Luas areal tanam kelapa sawit dan karet mengalami peningkatan signifikan karena didukung perkebunan rakyat dan perusahaan, sedangkan tanaman Lada, Kelapa, Kakao, Aren, dan Kemiri hanya didukung perkebunan rakyat sehingga perkembangan luas arealnya menjadi lambat bahkan menurun

Secara umum, total lahan perkebunan mengalami kenaikan setiap tahun pada periode 2011-2015. Selain itu, target pengembangan luas komoditas perkebunan pada Renstra tercapai bahkan melebihi 100% setiap tahunnya. Meskipun begitu, perlu dikaji lebih lanjut pada turunan luas areal lahan per komoditas perkebunan karena terdapat komoditas yang luasnya menurun namun ada juga yang meningkat.

Perluasan areal perkebunan juga membawa dampak positif bagi pencari kerja karena setiap ada pembukaan areal lahan komoditas perkebunan baru/perluasan lahan yang lama maka akan membuka lapangan pekerjaan di bidang subsektor perkebunan. Hal ini terlihat pada jumlah penyerapan tenaga kerja di subsektor perkebunan yang mengalami peningkatan selama periode 2013-2015.

Tabel 2.12. Jumlah Tenaga Kerja Sub Sektor Perkebunan 2013–2015

No.	Komoditi	Tenaga Kerja Perkebunan (orang)		
		2013	2014	2015
1.	Kelapa Sawit			
	a. Perusahaan	36.688	37.798	39.219
	b. Kemitraan	22.484	21.521	22.289
	c. Swadaya Berbantuan	8.290	10.112	10.598
2.	Karet			
	a. Perusahaan	40	606	1.084
	b. Rakyat	5.881	5.859	5.969
3.	Kakao	2.857	2.484	2.196
4.	Lada	699	652	699
5.	Aren	228	226	234
Jumlah		77.167	79.258	82.288

Tabel 2.13. Produksi Tanaman Perkebunan Tahun 2013–2015

No.	Komoditi	Produksi (Ton)		
		2013	2014	2015
1.	Kelapa Sawit			
	a. Perusahaan	2.767.525,51	4.446.370,51	5.424.572,00
	b. Kemitraan	488.430,85	542.143,72	595.658,35
	c. Swadaya Bantuan	146.451,66	214.459,33	218.096,97
	Karet			
2.	a. Perusahaan	0	0	0
	b. Rakyat	481,02	764,54	629,49
3.	Kakao	2.503,24	1.377,98	1.234,08
4.	Lada	79,06	77,00	79,59
5.	Aren	2.433,97	2.730,91	2.189,69
Jumlah		3.407.905,31	5.207.923,99	6.242.460,17

Tabel di atas menunjukkan jumlah produksi yang dihasilkan dari setiap komoditas tanaman perkebunan unggulan Kabupaten Kutai Timur. Kelapa Sawit menjadi komoditas unggulan utama pada subsektor perkebunan dimana pada tahun 2015 produksi kelapa sawit mencapai 6.238.327,32 ton tbs (tandan buah segar) yang mengalami peningkatan signifikan. Komoditas perkebunan kelapa sawit merupakan komoditas yang mengalami tren kenaikan produksi selama kurun 2013-2015, sedangkan komoditas lainnya terutama kakao mengalami penurunan sangat signifikan. Perlu adanya perhatian khusus Dinas Perkebunan Kabupaten Kutai Timur terutama pada

komoditas yang mengalami penurunan hasil produksi selama ini, dan khusus kelapa sawit yang mengalami kenaikan terutama luas areal lahan perlu menjadi pokok bahasan khusus terkait dampak yang akan ditimbulkan komoditas tersebut.

Produktivitas perkebunan di Kutai Timur mengalami kenaikan cukup signifikan. Kenaikan sangat positif ini dipicu meningkatnya produksi komoditas perkebunan unggulan utama Kutai Timur yakni kelapa sawit dan diikuti kenaikan komoditas unggulan lain yakni karet. Perluasan areal lahan komoditas kelapa sawit ternyata memberikan dampak positif bagi peningkatan hasil produksi komoditas tersebut.

Sebagai penunjang pergerakan ekonomi subsektor perkebunan terutama industri hilir, perusahaan perkebunan telah membangun pabrik kelapa sawit di Kabupaten Kutai Timur. Jumlah pabrik kelapa sawit saat ini mencapai 27 unit. Perkembangan lokasi, kapasitas pabrik kelapa sawit, serta rencana pembangunan pabrik kelapa sawit dalam kurun waktu lima tahun mendatang di wilayah Kabupaten Kutai Timur dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.14 Perkembangan Kapasitas Pabrik Kelapa Sawit 2011-2015

Kecamatan	Tahun 2011		Tahun 2012		Tahun 2013		Tahun 2014		Tahun 2015	
	Kapasitas (tbs/jam)	Jumlah (unit)	Kapasitas (tbs/jam)	Jumlah (unit)	Kapasitas (tbs/jam)	Jumlah (unit)	Kapasitas (tbs/jam)	Jumlah (unit)	Kapasitas (tbs/jam)	Jumlah (unit)
Muara Wahau	190	3	250	4	250	4	310	5	400	7
Kongbeng	45	2	45	2	45	2	75	2	75	2
Telen	135	1	135	2	135	2	135	2	135	2
Ma. Bengkal	60	1	60	1	60	1	60	1	60	1
Ma. Ancalong							60	1	60	1
Bengalon			45	1	90	2	135	3	180	4
Sangkulirang	90	2	150	3	150	3	150	3	150	3
Kaubun	60	1	60	1	120	2	165	3	305	4
Karangan	45	1	45	1	45	1	45	1	75	2
Sandaran									60	1
Jumlah	625	11	790	15	895	17	1135	21	1500	27

Perkembangan tanaman karet di Kutai Timur terus mengalami peningkatan. Jika pada tahun 2014 luasan tanaman karet adalah 11.168 hektar dengan tingkat produksi sebanyak 764 ton dan menyerap tenaga kerja sebanyak 6.465 orang, akhirnya meningkat pada tahun

2015 menjadi 12.046 hektar dengan tingkat produksi yang lebih sedikit yaitu sebanyak 628 ton karena lahan karet yang bisa menghasilkan itu terbakar dan menyerap tenaga kerja lebih banyak yaitu 6.465 orang karena ada budidaya tanaman baru.

## **Bagian 3**

# **TINJAUAN UMUM TANAMAN KARET**

### **A. Morfologi dan Sistematika Tanaman Karet**

Tanaman karet dengan nama latin *Hevea brasiliensis* berasal dari Negara Brazil. Pohon karet pertama kali hanya tumbuh di Brasil, Amerika Selatan, namun setelah percobaan berkali-kali oleh Henry Wickham, pohon ini berhasil dikembangkan di Asia Tenggara, dan hingga sekarang ini tanaman ini banyak dikembangkan di Asia sebagai sumber karet alami. Di Indonesia, Malaysia dan Singapura tanaman karet mulai dicoba dibudidayakan pada tahun 1876. Tanaman karet pertama di Indonesia ditanam di Kebun Raya Bogor.

Tanaman karet merupakan sumber utama bahan karet alam dunia (Penebar Swadaya, 2006). Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar. Tinggi pohon dewasa bisa mencapai 15-25 meter. Batang tanaman biasanya tumbuh lurus dan memiliki percabangan yang tinggi. Di beberapa kebun karet ada beberapa kecondongan arah tumbuh tanamannya agak miring ke arah utara. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks (Wikipedia, 2008). Sesuai sifat dikotilnya, akar tanaman karet merupakan akar tunggang. Akar mampu menopang batang tanaman yang tumbuh tinggi dan besar (Penebar Swadaya, 2006).

Daun karet terdiri dari tangkai daun utama dan tangkai anak daun. Panjang tangkai daun utama 3-20 cm, sedangkan panjang tangkai anak daun sekitar 3-10 cm dan pada ujungnya terdapat kelenjar. Biasanya ada tiga anak daun yang terdapat pada sehelai daun karet. Anak daun berbentuk eliptis, memanjang dengan ujung meruncing. Tepinya rata dan gundul (Wikipedia, 2008).

Bunga karet terdiri dari bunga jantan dan bunga betina yang terdapat dalam malai payung tambahan yang jarang. Pada ujungnya terdapat lima tajuk yang sempit. Panjang tenda bunga 4-8 mm. Bunga betina berambut. Ukurannya lebih besar sedikit dari yang jantan dan mengandung bakal buah yang beruang tiga. Kepala putik yang akan dibuahi dalam posisi duduk juga berjumlah tiga buah. Bunga jantan memiliki sepuluh benang sari yang tersusun menjadi satu tiang. Kepala sari terbagi dalam 2 karangan, tersusun satu lebih tinggi dari yang lainnya. Paling ujung adalah bakal buah yang tidak tumbuh sempurna (Penebar Swadaya, 2006).

Buah karet memiliki pembagian ruang yang jelas. Jumlah ruang biasanya tiga, namun kadang-kadang bisa sampai enam ruang. Garis tengah buah 3-5 cm. Bila buah sudah masak, maka akan pecah dengan sendirinya. Biji karet terdapat dalam setiap ruang buah. Jumlah biji biasanya tiga, tetapi kadang-kadang bisa sampai enam sesuai dengan jumlah ruang. Ukuran biji besar dengan kulit keras. Warnanya coklat kehitaman dengan bercak-bercak berpola yang khas (Penebar Swadaya, 2006).

Sistematika tanaman karet menurut Nazarudin *dan* Paimin (2006) dalam Wikipedia (2008) adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: Hevea
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i>



## B. Syarat Tumbuh Tanaman Karet

Tanaman karet tumbuh baik dan menghasilkan lateks optimal jika syarat lingkungannya sesuai pertumbuhan, karena lingkungan yang cocok akan menunjang pertumbuhan (Penebar Swadaya, 2006). Pada dasarnya tanaman karet memerlukan persyaratan kondisi iklim yang menunjang pertumbuhan dan tanah sebagai media tumbuh. Menurut Nazarudin dan Paimin (2006) *dalam* Wikipedia (2008), sesuai habitat aslinya di Amerika Selatan terutama Brazil yang beriklim tropis, maka karet cocok ditanam di daerah tropis lainnya. Adapun persyaratan tumbuh tanaman karet dapat diuraikan sebagai berikut:

### 1) Latitude

Daerah yang cocok untuk tanaman karet adalah zone antara 15° LS dan 15° LU. Di luar zone tersebut, pertumbuhan tanaman karet agak terhambat sehingga memulai produksinya juga terlambat.

### 2) Curah Hujan

Tanaman karet memerlukan curah hujan optimal antara 2.500-4.000 mm/tahun, dengan hari hujan berkisar 100-150 hari/tahun. Namun jika sering hujan pada pagi hari, produksi akan berkurang.

### 3) Ketinggian Tempat

Tanaman karet tumbuh optimal pada dataran rendah hingga ketinggian 200 m di atas permukaan laut (dpl). Ketinggian > 600 m dpl tidak cocok untuk pertumbuhan karet. Suhu optimal antara 25°-35°C.

### 4) Angin

Kecepatan angin yang terlalu kencang pada umumnya kurang baik untuk budidaya karet.

### 5) Tanah

Lahan kering untuk pertumbuhan tanaman karet umumnya lebih mempersyaratkan sifat fisik tanah dibandingkan sifat kimia. Hal

ini disebabkan perlakuan kimia tanah agar sesuai syarat tumbuh karet dapat dilaksanakan lebih mudah dibandingkan perbaikan sifat fisik. Berbagai jenis tanah sesuai syarat tumbuh tanaman karet baik tanah vulkanis muda maupun tua, bahkan pada tanah gambut <2 m. Tanah vulkanis mempunyai sifat fisika yang cukup baik terutama struktur, tekstur, solum, kedalaman air tanah, aerasi dan drainasenya, tetapi sifat kimianya secara umum kurang baik karena kandungan haranya rendah. Tanah alluvial biasanya cukup subur, tetapi sifat fisiknya terutama drainase dan aerasinya kurang baik. Reaksi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman karet antara pH 3,0 - pH 8,0 tetapi tidak sesuai pada pH <3,0 dan pH >8,0.

Sifat-sifat tanah yang cocok untuk tanaman karet antara lain:

- 1) solum tanah sampai 100 cm
- 2) tidak terdapat batu-batuan dan lapisan cadas
- 3) aerasi dan drainase cukup
- 4) tekstur tanah remah, porous dan dapat menahan air
- 5) struktur terdiri dari 35% liat dan 30% pasir, tanah bergambut tidak lebih dari 20 cm, kandungan hara NPK cukup dan tidak kekurangan unsur hara mikro
- 6) reaksi tanah dengan pH 4,5-pH 6,5
- 7) kemiringan tanah <16%
- 8) permukaan air tanah <100 cm.

### **C. Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Karet di Kutai Timur**

#### **1. Kondisi Aktual Lahan Kutai Timur**

Analisis lahan secara menyeluruh terhadap calon-calon lahan untuk penanaman karet dikaji untuk mengurangi resiko kegagalan, mengetahui hal apa saja yang membatasinya, serta menetapkan tingkat pengelolaannya, karena aspek lahan berkaitan erat dengan morfologi,

geologi, tata air untuk kebutuhan tanaman, kesuburan tanah, bahaya erosi dan kemudahan tanah untuk diolah.

### a. Topografi

Topografi Kabupaten Kutai Timur bervariasi dari daratan landai, bergelombang hingga berbukit-bukit dan pegunungan serta pantai, dengan ketinggian tanah antara 0-7 m hingga lebih dari 1.000 m dpl. Daerah pegunungan dan perbukitan mempunyai alokasi lahan paling luas yaitu 1.608.915 ha dan 1.429.922,5 ha. Sebagian besar wilayah Kutai Timur didominasi kelerengan di atas 15%. Wilayah dengan kelerengan >40% tersebar pada seluruh wilayah, khususnya di bagian barat laut yang wilayahnya mempunyai ketinggian >500 m dpl. Wilayah dengan ketinggian 500 m dpl memiliki sifat berbukit sampai bergunung dengan kelerengan >40%. Kondisi topografi itu berpengaruh terhadap peluang budidaya suatu jenis komoditi, potensi, persediaan air, dinamika hidrologi dan kerentanan tanah terhadap erosi.

Kondisi topografi Kutai Timur dapat digolongkan atas :

- Daerah dataran dengan kelerengan 0-15% seluas 536.212,5 ha
- Daerah perbukitan dengan kelerengan 15-40 % seluas 1.429.922,5 ha
- Daerah pegunungan dengan kelerengan > 40 % seluas 1.608.915,0 ha

### b. Hidrologi

Potensi hidrologi di Kutai Timur cukup besar, terutama adanya beberapa aliran sungai yang sangat mempengaruhi kondisi hidrologi di Kutai Timur (Tabel 3.1).

Tabel 3.1. Jumlah Sungai Setiap Kecamatan di Kutai Timur

No	Kecamatan	Jumlah Sungai
1	Sangata	3
2	Sangkulirang	11
3	Muara Ancalong	4
4	Muara Wahau	5

No	Kecamatan	Jumlah Sungai
5	Muara Bengkal	4
6	Bengalon	14
7	Kaliorang	5
8	Sandaran	9
9	Kombeng	1
10	Telen	3
11	Busang	1
<b>Jumlah</b>		<b>56</b>

Sumber : Kabupaten Kutai Timur Dalam Angka 2009 (BPS Kutim, 2010)

### c. Iklim

Iklim merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam penyusunan rencana pengembangan kawasan produksi pertanian di suatu daerah, termasuk penentuan kesesuaian lahan untuk berbagai jenis tanaman. Karakteristik iklim Kutai Timur termasuk *Tropika Humida* dengan kondisi hidrologi yang sangat dipengaruhi curah hujan, suhu, keadaan konfigurasi lapang serta struktur tanah. Hujan di Kutai Timur turun sepanjang tahun dengan jumlah curah hujan yang bervariasi mulai daerah pantai hingga ke pedalaman rata-rata antara 2.000-4.000 mm/tahun, dan jumlah hari hujan 130-150 hari/tahun. Sedangkan suhu udara rata-rata 26°C, dengan perbedaan antara suhu terendah dengan suhu tertinggi mencapai 5-7°C. Data klimatologi yang dapat menggambarkan dan mewakili kondisi lahan di Kutai Timur diambil berdasarkan data seri waktu dari tahun 1985 s/d tahun 2004 yang dikumpulkan dari PT. KPC.

### d. Geologi, Geomorfologi dan Jenis Tanah

Berdasarkan Peta Geologi Kalimantan Timur, Kutai Timur secara keseluruhan didominasi batuan sedimen yang terdiri atas batuan pasir, batuan liat dan batuan lumpur yang terbentuk pada zaman tersier (meosin awal) dan kuartar. Batuan pasir dan batuan liat yang terbentuk

pada zaman tersier umumnya terdapat pada wilayah perbukitan dengan kemiringan sedang, terjal hingga sangat terjal.

Sesuai kondisi iklim di Kabupaten Kutai Timur yang tergolong dalam tipe iklim tropika humida, maka jenis-jenis tanah yang terdapat di daerah ini pun tergolong ke dalam tanah yang bereaksi masam. Jenis-jenis tanah yang terdapat di Kutai Timur menurut *Soil Taxonomy* USDA tergolong ke dalam jenis *Ultisols*, *Entisols*, *Histosols*, *Inceptisols* dan *Mollisols*, atau bila menurut Lembaga Penelitian Tanah Bogor terdiri atas *Podsolik*, *Alluvial*, *Andosol* dan *Renzina*.

#### **e. Sifat Fisik Tanah**

Sifat fisik tanah sangat berpengaruh pada berat atau ringannya tanah diolah dengan pencangkulan atau saat proses mekanisasi. Selain itu sifat fisik tanah juga berpengaruh terhadap perkembangan akar tanaman. Akar akan tumbuh dan berkembang baik pada tekstur tanah yang ringan atau bukan pada tekstur liat. Pengaruh tekstur tanah yang mengandung liat tinggi atau dominan liat terhadap perkembangan akar dapat dikurangi dengan pengolahan tanah atau pencangkulan dengan kombinasi ditambah pupuk kompos.

Sifat fisik tanah yang penting untuk pertumbuhan karet adalah tekstur tanah. Sifat fisik kelas tekstur tanah di Kabupaten Kutai Timur adalah lempung dengan kombinasinya (tekstur lempungan). Hal ini didasarkan pada analisis beberapa sampel tanah yang diambil dari beberapa lokasi calon lahan budidaya tanaman di Kabupaten Kutai Timur antara lain Kecamatan Long Mesangat, Kaliorang, Bengalon, Sangkulirang dan Sandaran yang dilakukan pada tahun 2009 dan tahun 2010. Hasil analisis sifat fisik kelas tekstur tanah pada beberapa kecamatan di Kabupaten Kutai Timur tersebut dapat dilihat secara ringkas pada beberapa tabel berikut :

Tabel 3.2. Kelas Tekstur Calon Lahan Tanaman Karet di Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur

Lokasi	Kedalaman tanah (cm)	Penyebaran Partikel (%)			Tekstur
		Liat	Debu	Pasir	
Segoi	0 - 30	23	31	46	Lempung
	30 - 60	27	25	48	Lempung liat berpasir
Seka	0 - 30	28	41	31	Lempung berliat
	30 - 60	48	38	14	Liat
Sa - Ll	0 - 30	13	30	57	Lempung berpasir
	30 - 60	37	49	14	Lempung liat berdebu
Sa - Tm	0 - 30	59	34	7	Liat
	30 - 60	31	47	22	Lempung berliat

Sa-Ll - Sumber Agung lokasi 1 dan Sa-Tm - Sumber Agung Tanah merah

Sumber: Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (2009).

Tabel 3.3. Kelas Tekstur Calon Lahan Tanaman Karet di Kecamatan Kaliurang dan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur

Lokasi	Kedalaman Tanah (cm)	Penyebaran Partikel (%)			Tekstur	Kelas Tekstur
		Liat	Debu	Pasir		
MK 1	0 - 30	26	40	34	Lempung (L)	Sedang
	30 - 60	25	38	37	Lempung (L)	Sedang
MK 2	0 - 30	29	46	25	Lempung Berliat (CL)	Agak Halus
	30 - 60	57	37	6	Liat (C)	Halus
007	0 - 30	20	25	55	Lempung Liat Berpasir (SCL)	Agak Halus
	30 - 60	31	22	47	Lempung Liat Berpasir (SCL)	Agak Halus
Kanying	0 - 30	31	27	42	Lempung Berliat (CL)	Agak Halus
	30 - 60	36	26	38	Lempung Berliat (CL)	Agak Halus
Pinang	0 - 30	20	17	63	Lempung Liat Berpasir (SCL)	Agak Halus
	30 - 60	38	20	42	Lempung Berliat (CL)	Agak Halus
Rantau	0 - 30	33	26	41	Lempung Berliat (CL)	Agak Halus
	30 - 60	32	26	42	Lempung Berliat (CL)	Agak Halus

MK 1, MK 2 (Mekar Sari), 007 (Subatu 1, Subatu 2, dan Subatang I, II, II, IV), Kanying (Makanying Indah I, Makanying Indah II), Pinang (Pinang Jaya), dan Rantau (Rantau Hidup).

Sumber : Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (2010)

Tabel 3.4. Kelas Tekstur Calon Lahan Tanaman Karet di Kecamatan Sandaran dan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur

Lokasi	Kedalaman tanah (cm)	Penyebaran Partikel (%)			Tekstur	Kelas Tekstur
		Liat	Debu	Pasir		
TK 1	0 - 30	15	46	39	Lempung (L)	Sedang
	30 - 60	22	41	37	Lempung (L)	Sedang
TK 2	0 - 30	20	51	29	Lempung Berdebu (SiL)	Sedang
	30 - 60	27	44	29	Lempung Berliat (CL)	Agak Halus
001	0 - 30	47	31	22	Liat (C)	Halus
	30 - 60	43	36	21	Liat (C)	Halus
002	0 - 30	8	25	67	Lempung Berpasir (SL)	Agak Kasar
	30 - 60	17	25	58	Lempung Berpasir (SL)	Agak Kasar

Lokasi	Kedalaman tanah (cm)	Penyebaran Partikel (%)			Tekstur	Kelas Tekstur
		Liat	Debu	Pasir		
SK 1	0 - 30	6	3	91	Pasir (S)	Kasar
	30 - 60	5	3	92	Pasir (S)	Kasar
SK 2	0 - 30	5	9	86	Pasir Berlempung (LS)	Kasar
	30 - 60	21	3	76	Lempung Liat Berpasir (SCL)	Agak Halus
003	0 - 30	51	23	26	Liat (C)	Halus
	30 - 60	19	62	19	Lempung Berdebu (SiL)	Sedang
004	0 - 30	29	36	35	Lempung Berliat (CL)	Agak Halus
	30 - 60	29	56	15	Lempung Liat Berdebu (SiCL)	Agak Halus

TK - Mekar Subur, SK - Harapan Baru, 001 dan 002 - Sei Kallas, 003 dan 004 - Mandiri Abadi  
 Sumber : Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (2010)

Berdasarkan kelas tekstur tanah, terdapat sebaran kelas tekstur dari halus sampai kasar. Kelas tekstur ini berhubungan erat dengan kemudahan pengolahan tanah. Tanah dengan kelas tekstur kasar sampai sedang mudah dalam pengolahan, sebaliknya yang bertekstur agak halus sampai halus relatif berat. Khusus untuk penanaman karet yang termasuk kelas tekstur kasar sampai sedang, maka pembuatan lubang karet relatif mudah digali sehingga mempercepat pekerjaan. Tetapi sebaliknya yang bertekstur kasar sampai agak kasar kehilangan pupuk karena pencucian berpeluang lebih besar.

#### f. Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah sangat penting menopang kehidupan tanaman untuk berproduksi lebih baik. Sifat tersebut khususnya berkaitan dengan penyediaan unsur-unsur hara, jenis dan jumlah unsur hara, perkembangan akar, serapan unsur hara oleh akar tanaman dan keracunan tanaman karena adanya jenis unsur yang bersifat toksik terhadap tanaman. Penggalan informasi mengenai sifat kimia tanah untuk mengetahui apa saja yang menjadi faktor pembatas kesuburan tanah sehingga dapat ditentukan dengan tindakan pemupukan dan pengelolaan tanah yang tepat. Hasil analisis sampel tanah yang diambil dari beberapa lokasi calon lahan budidaya tanaman karet di Kabupaten

Kutai Timur antara lain Kecamatan Long Mesangat, Kaliorang, Bengalon, Sangkulirang dan Sandaran dilakukan tahun 2009 dan 2010 menunjukkan bahwa sifat-sifat kimia tanah pada lokasi calon lahan budidaya tanaman karet di Kutai Timur secara keseluruhan dalam keadaan kurang mendukung tumbuh kembang tanaman karet secara optimal, yaitu status sangat masam untuk pH, sangat rendah hingga rendah untuk unsur hara N, P dan K, walaupun pada beberapa lokasi status unsur hara K sedang.

Berdasarkan data di atas, status kesuburan tanah semua lokasi rencana calon lahan tanaman karet di Kutai Timur sangat rendah hingga rendah, artinya tumbuh kembang tanaman karet bergantung pada pengelolaan kesuburan tanah, terutama pemupukan. Analisis sifat kimia tanah di lokasi-lokasi itu bisa dilihat selengkapnya pada Tabel 3.5 s/d 3.14.

Tabel 3.5. Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Lokasi Segoi Kecamatan Long Mesangat, Kutai Timur

Parameter Sifat Kimia	Kedalaman (cm)			
	0 - 30		30 - 60	
	Nilai	Status	Nilai	Status
pH	4,80	M	4,50	M
C organik (%)	0,30	SR	0,30	SR
N total (%)	0,15	R	0,04	SR
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray I (ppm)	3,20	SR	3,90	SR
K <sub>2</sub> O Morgan (ppm)	34,00	T	13,00	R
Al <sup>3+</sup> (me/100g)	1,10	-	2,20	-

M (Masam), SM (Sangat Masam), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi), ST (Sangat Tinggi).

Sumber : Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Unmul.

Tabel 3.6. Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Lokasi Seka Kecamatan Long Mesangat, Kutai Timur

Parameter Sifat Kimia	Kedalaman (cm)			
	0 - 30		30 - 60	
	Nilai	Status	Nilai	Status
pH	4,80	M	4,60	M
C organik (%)	0,30	SR	0,30	SR
N total (%)	0,19	R	0,07	SR
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray I (ppm)	4,60	SR	5,00	SR
K <sub>2</sub> O Morgan (ppm)	18,00	S	3,00	SR
Al <sup>3+</sup> (me/100g)	2,40	-	4,30	-

M (Masam), SM (Sangat Masam), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi), ST (Sangat Tinggi).

Sumber : Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Unmul.



Tabel 3.7. Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet di Sumber Agung L1 Long Mesangat, Kutai Timur

Parameter Sifat Kimia	Kedalaman (cm)			
	0 - 30		30 - 60	
	Nilai	Status	Nilai	Status
pH	4,40	SM	4,10	SM
C organik (%)	0,30	SR	0,30	SR
N total (%)	0,07	SR	0,03	SR
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray I (ppm)	3,50	SR	6,00	SR
K <sub>2</sub> O Morgan (ppm)	29,00	T	2,00	SR
Al <sup>3+</sup> (me/100g)	0,90	-	1,30	-

M (Masam), SM (Sangat Masam), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi), ST (Sangat Tinggi).

Sumber : Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Unmul.

Tabel 3.8. Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Lokasi Sumber Agung TM Long Mesangat, Kutai Timur

Parameter Sifat Kimia	Kedalaman (cm)			
	0 - 30		30 - 60	
	Nilai	Status	Nilai	Status
pH	3,80	SM	3,90	SM
C organik (%)	0,30	SR	0,30	SR
N total (%)	0,14	R	0,07	SR
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray I (ppm)	8,60	SR	6,00	SR
K <sub>2</sub> O Morgan (ppm)	17,00	S	6,00	SR
Al <sup>3+</sup> (me/100g)	4,70	-	7,10	-

M (Masam), SM (Sangat Masam), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi), ST (Sangat Tinggi).

Sumber : Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Unmul.

Tabel 3.9. Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet pada Kecamatan Kaliorang dan Bengalon, Kutai Timur

Kode		pH	C organik	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Kat. Asam	KTK	Kej. Basa	Kej. Al
Sampel	Kedalaman (cm)				tersedia	Al <sup>3+</sup>				
			%	ppm P	ppm K	meq/100g				%
MK 1	0 - 30	N	T	S	SR	ST	SR	R	R	SR
	30 - 60	N	S	SR	SR	T	SR	S	R	SR
MK 2	0 - 30	M	S	S	SR	T	SR	S	R	SR
	30 - 60	AM	SR	SR	SR	S	SR	T	R	SR
007	0 - 30	SM	R	R	R	S	SR	R	R	ST
	30 - 60	SM	SR	SR	S	R	SR	R	R	ST
Kanying	0 - 30	SM	SR	SR	S	T	SR	R	R	ST
	30 - 60	SM	R	R	R	T	SR	S	R	ST
Pinang	0 - 30	AM	R	SR	R	S	SR	R	R	SR
	30 - 60	SM	SR	SR	R	S	SR	R	R	S
Rantau	0 - 30	SM	R	R	R	ST	SR	R	R	T
	30 - 60	SM	R	R	S	T	SR	R	R	ST

M (Masam), SM (Sangat Masam), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi), ST (Sangat Tinggi), MK 1, MK 2 (Mekar Sari), 007 (Subatu 1, Subatu 2, dan Subatang I, II, III, IV), Kanying (Makanying Indah I, Makanying Indah II), Pinang (Pinang Jaya), Rantau (Rantau Hidup).

Sumber : Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

Tabel 3.10. Status Kesuburan Tanah Calon Lahan Tanaman Karet di Kecamatan Bengalon dan Kaliorang, Kutai Timur

Kode		KTK	KB	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	C-Organik	Status Kesuburan
Sampel	Kedalaman (cm)						
MK 1	0 - 30	R	R	SR	ST	T	R
	30 - 60	S	R	SR	T	S	R
MK 2	0 - 30	S	R	SR	T	S	R
	30 - 60	T	R	SR	S	SR	R
007	0 - 30	R	R	R	S	R	R
	30 - 60	R	R	S	R	SR	R
Kanying	0 - 30	R	R	S	T	SR	R
	30 - 60	S	R	R	T	R	R
Pinang	0 - 30	R	R	R	S	R	R
	30 - 60	R	R	R	S	SR	R
Rantau	0 - 30	R	R	R	ST	R	R
	30 - 60	R	R	S	T	R	R

M (Masam), SM (Sangat Masam), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi), ST (Sangat Tinggi), MK 1, MK 2 (Mekar Sari), 007 (Subatu 1, Subatu 2, dan Subatang I, II, III, IV), Kanying (Makanying Indah I, Makanying Indah II), Pinang (Pinang Jaya), Rantau (Rantau Hidup).  
Sumber : Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa status kesuburan tanah calon lahan tanaman karet di wilayah Kecamatan Kaliorang dan Bengalon semuanya tergolong rendah, sehingga tindakan pemupukan mutlak dilakukan untuk menjamin pertumbuhan dan perkembangan tanaman karet bisa berjalan dengan baik.

Tabel 3.11. Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet di Mekar Subur (TK 1 dan TK 2), Sangkulirang, Kutai Timur

Sampel	Kedalaman (cm)							
	0 - 30				30 - 60			
	TK 1		TK 2		TK 1		TK 2	
	Nilai	Status	Nilai	Status	Nilai	Status	Nilai	Status
pH	4,10	SM	4,20	SM	3,90	SM	3,80	SM
C organik (%)	1,25	R	2,09	S	0,58	SR	0,41	SR
N total (%)	0,12	R	0,15	R	0,07	SR	0,06	SR
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray 1 (ppm)	1,0	SR	1,40	SR	1,70	SR	1,00	SR
K <sub>2</sub> O Morgan (ppm)	24,00	S	51,00	T	13,00	R	25,00	S
Al <sup>3+</sup> (me/100g)	1,9	SR	2,20	SR	3,80	SR	4,50	SR

M (Masam), SM (Sangat Masam), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi), ST (Sangat Tinggi).

Sumber : Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Unmul.

Tabel 3.12. Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet di Sei Kallas (001 dan 002), Sangkulirang, Kutai Timur

Sampel	Kedalaman (cm)							
	0 - 30				30 - 60			
	001		002		001		002	
	Nilai	Status	Nilai	Status	Nilai	Status	Nilai	Status
pH	4,90	M	5,20	M	6,70	N	3,50	SM
C organik (%)	1,30	R	2,08	S	0,79	SR	0,66	SR
N total (%)	0,10	SR	0,15	R	0,08	SR	0,05	SR
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray 1 (ppm)	2,70	SR	4,10	R	1,70	SR	1,00	SR
K <sub>2</sub> O Morgan (ppm)	20,00	R	44,00	T	13,00	R	19,00	R
Al <sup>3+</sup> (me/100g)	0,40	SR	0,20	SR	0,00	SR	1,20	SR

N (Netral), M (Masam), SM (Sangat Masam), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi) dan ST (Sangat Tinggi).

Sumber : Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

Tabel 3.13. Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Pada Lokasi Mandiri Abadi (003 dan 004), Kecamatan Sandaran Kabupaten Kutai Timur

Sampel	Kedalaman (cm)							
	0 - 30				30 - 60			
	003		004		003		004	
	Nilai	Status	Nilai	Status	Nilai	Status	Nilai	Status
pH	5,80	AM	6,10	AM	6,30	AM	5,10	M
C organik (%)	1,74	R	2,23	S	0,75	SR	0,76	SR
N total (%)	0,20	R	0,21	S	0,10	R	0,10	R
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray 1 (ppm)	6,80	R	8,90	S	9,90	S	7,50	S
K <sub>2</sub> O Morgan (ppm)	26,00	S	72,00	ST	15,00	R	40,00	S
Al <sup>3+</sup> (me/100g)	0,0	SR	0,0	SR	0,0	SR	0,2	SR

Sumber : Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

AM (Agak Masam), M (Masam), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi) dan ST (Sangat Tinggi)

Tabel 3.14. Hasil Analisis Kimia Tanah Calon Lahan Tanaman Karet Pada Lokasi Harapan Baru (SK 1 dan SK 2), Kecamatan Sandaran Kabupaten Kutai Timur

Sampel	Kedalaman (cm)							
	0 - 30				30 - 60			
	SK 1		SK 2		SK 1		SK 2	
	Nilai	Status	Nilai	Status	Nilai	Status	Nilai	Status
pH	4,10	SM	3,70	SM	4,20	SM	3,70	SM
C organik (%)	0,31	SR	1,94	R	0,09	SR	0,71	SR
N total (%)	0,03	SR	0,01	SR	0,10	R	0,05	SR
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray 1 (ppm)	2,70	SR	2,40	SR	5,50	R	6,10	R
K <sub>2</sub> O Morgan (ppm)	16,00	R	6,00	SR	40,00	S	18,00	R
Al <sup>3+</sup> (me/100g)	0,2	SR	0,3	SR	1,6	SR	1,4	SR

M (Masam), SM (Sangat Masam), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi) dan ST (Sangat Tinggi).

Sumber : Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

Tabel 3.15. Status Kesuburan Tanah Calon Lahan Tanaman Karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur

Sampel	Kode	KTK	KB	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	C- Organik	Status Kesuburan
	Kedalaman (cm)						
TK 1	0 - 30	R	R	SR	S	R	R
	30 - 60	R	SR	SR	R	SR	SR
TK 2	0 - 30	R	SR	SR	T	S	SR
	30 - 60	R	R	SR	S	SR	R
001	0 - 30	S	ST	SR	R	R	R
	30 - 60	S	ST	R	R	SR	R
002	0 - 30	R	ST	SR	T	S	R
	30 - 60	R	R	SR	R	SR	R
003	0 - 30	T	ST	R	S	R	R
	30 - 60	S	ST	S	R	SR	R
004	0 - 30	S	ST	S	ST	S	S
	30 - 60	R	T	S	S	SR	R
SK 1	0 - 30	R	SR	SR	R	SR	R
	30 - 60	SR	R	R	S	SR	SR
SK 2	0 - 30	R	SR	SR	SR	R	R
	30 - 60	R	SR	R	R	SR	R

SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi) dan ST (Sangat Tinggi).  
 Sumber : Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

Sifat-sifat kimia pada beberapa calon lahan budidaya tanaman karet di Kabupaten Kutai Timur berdasarkan data di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### a. Reaksi Tanah (pH)

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH tanah. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion Hidrogen (H<sup>+</sup>) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H<sup>+</sup> di dalam tanah, semakin masam tanah tersebut. Lokasi calon lahan berdasarkan delapan contoh tanah di Kecamatan Long Mesangat, umumnya menunjukkan reaksi tanah sangat masam. Nilai pH H<sub>2</sub>O tanah lapisan atas berkisar 3,5-4,8 (sangat masam hingga masam), tanah lapisan bawah berkisar 3,6-4,6 (sangat masam hingga masam). Kisaran pH tanah di lokasi studi ini masih mendukung pertumbuhan tanaman karet, karena batas toleransi pH tanah bagi tanaman karet adalah 3-8.

Dari enam contoh tanah pada lokasi calon lahan di Kecamatan Bengalon dan Kaliorang, umumnya menunjukkan reaksi tanah sangat masam. Nilai pH H<sub>2</sub>O tanah lapisan atas berkisar 3,4-6,6 (sangat masam hingga masam), sedangkan tanah lapisan bawah berkisar 3,1-6,5 (sangat masam hingga masam). Kisaran pH tanah lokasi studi ini masih mendukung pertumbuhan tanaman karet karena batas toleransi pH tanah bagi tanaman adalah 3-8.

Dari delapan contoh tanah pada lokasi calon lahan di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, umumnya menunjukkan reaksi tanah sangat masam. Nilai pH H<sub>2</sub>O tanah lapisan atas berkisar 3,7-6,1 (sangat masam hingga masam) dan tanah lapisan bawah berkisar 3,5-6,3 (sangat masam hingga masam). Kisaran pH tanah lokasi studi ini masih mendukung pertumbuhan tanaman karet karena batas toleransi pH tanah bagi tanaman adalah 3-8.

Menurut Setyamidjaja (2007) reaksi tanah yang bisa ditanami karet adalah berkisar 3-8, bila pH tanah di bawah 3 atau lebih dari 8 menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat. Dengan demikian pH tanah di areal kajian masih sesuai untuk pertumbuhan karet.

## **b. Bahan Organik**

Unsur karbon merupakan salah satu unsur pembentuk utama bahan organik, dalam hal ini hampir 55% komponen bahan organik terdiri dari karbon organik. Oleh karena sifat karbon yang relatif tetap dalam bahan organik, maka kadar C-organik ini dapat digunakan sebagai indikator kadar bahan organik di dalam tanah. Secara umum tanah-tanah yang terdapat pada lokasi studi memiliki kandungan C-organik sebanyak 0,30% atau memiliki bahan organik sejumlah 0,52% baik di lapisan tanah atas maupun bawah. Berdasarkan statusnya jumlah C-organik tersebut masuk dalam kategori sangat rendah.

### c. Nitrogen Total

Nitrogen merupakan penyusun sel hidup dan berperan sebagai salah satu penyusun enzim. Sumber utama N di dalam tanah adalah bahan organik. Pelepasan N organik terjadi setelah proses dekomposisi bahan organik. Kisaran kandungan total nitrogen di Kecamatan Long Mesangat pada tanah bagian atas adalah 0,09-0,14% (sangat rendah hingga rendah) dan tanah bagian bawah 0,03-0,12% (sangat rendah hingga rendah). Kisaran kandungan total nitrogen di Kecamatan Bengalon dan Kaliorang pada tanah bagian atas adalah 0,07-0,23% (sangat rendah hingga sedang) dan tanah bagian bawah 0,04-0,31% (sangat rendah hingga rendah). Kisaran kandungan total nitrogen di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran pada tanah bagian atas antara 0,03-0,20% (sangat rendah hingga rendah) dan tanah bagian bawah berkisar 0,01-0,10% (sangat rendah hingga rendah).

### d. Kandungan P Tersedia

Unsur P berasal dari bahan organik, pupuk anorganik atau dari mineral-mineral di dalam tanah. Fungsi fosfor yakni menggiatkan pembelahan sel, meningkatkan metabolisme karbohidrat, menyimpan dan memindahkan energi. Pada tanah masam, kebanyakan unsur P berada dalam bentuk terikat oleh unsur Al dan Fe. Sebaliknya pada tanah basa, unsur P diikat Ca. Kandungan P tersedia pada tanah lapisan atas dan lapisan bawah sangat rendah. Hal ini memberi indikasi bahwa sumber P berasal dari dekomposisi bahan organik tanah dan proses *leaching* hara dari lapisan atas ke lapisan bawah berjalan rendah.

### e. Kandungan K Tersedia

Unsur kalium berasal dari mineral-mineral primer dan pupuk buatan. Fungsi K adalah mengaktifkan enzim, pembentukan pati dan

mengaktifkan proses metabolisme di dalam sel tanaman. Kandungan K tersedia pada tanah lapisan atas rendah hingga sangat tinggi dan lapisan bawah sangat rendah hingga sedang.

#### **f. Aluminium Dapat Dipertukarkan**

Kation tertukarkan adalah kation yang terikat lemah oleh misel koloid tanah dan dapat digantikan oleh kation lain dalam kompleks pertukaran. Aluminium adalah kation masam dan merupakan salah satu jenis kation dapat tukar yang penting di dalam tanah disamping kalsium, magnesium, kalium, natrium, dan hidrogen. Berdasarkan contoh tanah pada lokasi calon lahan karet di Kecamatan Long Mesangat, variasi kandungan aluminium dapat dipertukarkan pada kedalaman 0–30 cm adalah 0,90–7,10 meq/100 g, sedangkan untuk kedalaman 30–60 cm berkisar 1,30–9,00 meq/100 g. Sesuai contoh tanah pada lokasi calon lahan karet di Kecamatan Bengalon dan Kaliorang, variasi kandungan aluminium dapat dipertukarkan pada kedalaman 0–30 cm berkisar 0,00–6,70 meq/100 g, sedangkan untuk kedalaman 30–60 cm berkisar 0,20–5,90 meq/100 g. Sementara berdasarkan contoh tanah pada lokasi calon lahan karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, variasi kandungan aluminium dapat dipertukarkan pada kedalaman 0–30 cm berkisar 0,00–1,90 meq/100 g, sedangkan kedalaman 30–60 cm berkisar 0,00–4,50 meq/100 g.

Sifat-sifat kimia tanah akan sangat mempengaruhi kebutuhan pupuk dan kapur. Pupuk yang ditambahkan ke tanah, berupa pupuk anorganik maupun pupuk organik. Guna mengetahui kebutuhan pupuk tanaman karet di lokasi calon lahan, hasil uji kimia tanah terhadap unsur hara terpilih (N, P dan K) seperti tercantum di atas selanjutnya dianalisis dengan membandingkan antara kebutuhan tanaman karet dengan kandungan hara dalam bentuk tersedia dalam tanah. Dengan

demikian, pemupukan hanya diperlukan jika jumlah hara dalam bentuk tersedia dalam tanah lebih rendah dari kebutuhan tanaman.

## 2. Penilaian Kesesuaian Lahan Terhadap Tanaman Karet

Penilaian kesesuaian lahan dimaksudkan untuk mengevaluasi terhadap sebidang lahan yang akan atau telah digunakan untuk penggunaan tertentu. Artinya secara kontras akan diketahui apakah lahan tersebut sesuai atau tidak terhadap jenis penggunaan tersebut. Apabila sesuai, akan diketahui apakah ada persyaratan-persyaratan tertentu yang perlu diperbaiki, bila tidak sesuai akan diketahui masih dapat dibuat sesuai atau tidak sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa kesesuaian memiliki tingkatan-tingkatan tertentu. Oleh karena dalam penilaian kesesuaian lahan terdapat 2 komponen yang terlibat yaitu lahan dan tanaman/lokasi pariwisata, maka keduanya harus diidentifikasi. Lahan diidentifikasi kualitasnya (*land qualities*) dan tanaman/lokasi diidentifikasi keinginan (*land requirements*). Identitas keduanya lalu dibandingkan (*match*) untuk menilai kesesuaian.

Penilaian kesesuaian lahan mengacu pada metode FAO/CSR Staff, 1983 yang dilakukan terhadap lokasi calon lahan. Sebagai bahan pembanding kebutuhan tanaman (*crop requirements*) digunakan kriteria tanaman karet yang dibuat oleh Djaenuddin, dkk (2003).

Tabel 3.16. Karakteristik Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Karet

Karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc) 1. Rata-rata tahunan (°C)	26-30	30-34 24-26	- 22-24	> 34 < 22
Ketersediaan air (wa) 1. Curah hujan (mm)	2.500-3000	2.000-2.500 3.000-3.500	1.500-2.000 3000-4000	<1.500 >4000
2. Lamanya masa kering (bln)	1-2	2-3	3-4	>4
Ketersediaan oksigen (oa) 1. Drainase	Baik	Sedang	Agak Terhambat, terhambat	Sangat Terhambat, Cepat



Karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Media perakaran (rc)				
1. Tekstur	SL,L,SCL,SiL,CL,Si,SiCL	LS,SC,SiC,C	Str C	Kerikil,pasir
2. Bahan kasar (%)	<15	15-35	35-60	>60
3. Kedalaman tanah (cm)	>100	75-100	50-75	<50
Gambut:				
1. Ketebalan (cm)	<60	60 - 140	140 - 200	>200
2. Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/ pengkayaan	<140	140 - 200	200 - 400	>400
3. Kematangan	Saprik*	Saprik, hemik*	Hemik, fibrik*	Fibrik
Retensi hara (nr)				
1. KTK tanah (cmol)	-	-	-	-
2. Kejenuhan basa (%)	<35	35-50	>50	
3. pH H <sub>2</sub> O	5,0 - 6,0	6,0-6,5	>6,5	
4. C- organik	>0,8	≤0,8		
Toksisitas (xc)				
1. Salinitas (dS/m)	<0,5	0,5-1	1-2	>2
Soliditas (xn)				
1. Alkalinitas/ESP (%)	-	-	-	-
Bahaya sulfidik (xs)				
1. Kedalaman sulfidik (cm)	>175	125 - 175	75 - 125	<75
Bahaya erosi (eh)				
1. Lereng (%)	<8	8 - 16	16 - 30 16 - 45	>30 >45
2. Bahaya erosi	Sangat rendah	Rendah- Sedang	Berat	Sangat Berat
2. Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	-	F1	>F1
Penyiapan lahan (lp)				
1. Batuan di permukaan (%)	<5	5 - 15	15 - 40	>40
2. Singkapan batuan (%)	<5	5 - 15	15 - 25	>25

Keterangan: Saprik\*, Hemik\*, Fibrik\* = Saprik, Hemik, Fibrik dengan sisipan bahan mineral/ pengkayaan.

Sumber : Djaenuddin, dkk. (2003)

Penilaian kesesuaian lahan dilakukan sampai pada tingkat subkelas kesesuaian lahan dari 8 lokasi calon lahan terhadap tanaman karet. Pengelompokkan kelas kesesuaian lahan mengacu pada pembagian tingkat kesesuaian lahan FAO (1973) :

- S1 = Lahan Sangat Sesuai
- S2 = Lahan Cukup Sesuai
- S3 = Lahan Sesuai Marginal
- N = Lahan Tidak Sesuai

Secara keseluruhan hasil penilaian kesesuaian lahan terhadap komoditas karet di Kutai Timur memiliki kelas sesuai marginal untuk tanaman karet. Faktor pembatas yang dominan adalah retensi hara kandungan aluminium yang tinggi dan faktor kelerengan. Untuk meningkatkan kelas kesesuaian lahan menjadi cukup sesuai, maka kondisi faktor penghambat dimanipulasi dengan pembuatan teras-teras untuk menjaga terjadinya erosi tanah yang dapat mengangkut lapisan tanah atas yang umumnya lebih kaya unsur hara dibandingkan tanah di bawahnya. Adapun kandungan aluminium yang tinggi dapat ditanggulangi dengan pemberian kapur pertanian.

Tabel 3.17. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Tepian Langsung dan Makanying, Kecamatan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur

Karakteristik Lahan	007/Tepian Langsung	Kriteria	Makanying	Kriteria
Temperatur (tc)				
1. Rata-rata tahunan ( $^{\circ}\text{C}$ )	27,15	S1	27,15	S1
Ketersediaan air (wa)				
1. Curah hujan (mm)	2019,92	S2	2019,92	S2
2. Lamanya masa kering (bln)	2-3	S2	2 - 3	S2
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	Baik	S1	Agak Terhambat	S2
Media perakaran (rc)				
1. Tekstur	SCL	S1	C	S2
2. Bahan kasar (%)	-	S1	-	S1
3. Kedalaman tanah (cm)	>120	S1	>120	S1
Gambut:				
1. Ketebalan (cm)				
2. Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/pengkayaan	-	S1	-	S1
3. Kematangan				
Retensi hara (nr)				
1. KTK tanah (cmol)	12,00	S1	11,00	S1
2. Kejenuhan basa (%)	6,00	S1	85,00	S3
3. pH $\text{H}_2\text{O}$	3,35	S3	4,20	S3
4. C- organik	0,84	S2	1,25	S2
Toksistasitas (xc)				
1. Salinitas (dS/m)	-	S1	-	S1
Soliditas (xn)				
1. Alkalinitas (%)	-	S1	68,00	S1
Bahaya sulfidik (xs)				
1. Kedalaman sulfidik (cm)	-	S1	-	S1
Bahaya erosi (eh)				
1. Lereng (%)	8-15	S2	0-8	S1
2. Bahaya erosi	r-sd	S2	r-sd	S2
Bahaya banjir (fh)				

Karakteristik Lahan	007/Tepian Langsung	Kriteria	Makanyng	Kriteria
1. Genangan	Fo		-	S1
Penyiapan lahan (lp)				
1. Batuan di permukaan (%)	0-3	S1	0 - 10	S2
2. Singkapan batuan (%)	-	S1	-	S1
Kesesuaian Lahan		S3nr		S3nr

S1 = Lahan sangat sesuai; S2 = lahan cukup sesuai; S3 = Lahan sesuai marginal; N = Lahan tidak sesuai  
 Wa =ketersediaan air; oa =ketersediaan oksigen; rc = media perakaran; nr = retensi hara; eh = bahaya erosi; xn = alkalinitas. 007/Tepian Langsung terdiri atas calon lahan kelompok tani Subatu 1, Subatu 2, Subatang I, II, III dan IV. Makanyng terdiri atas calon lahan kelompok tani Makanyng Indah I, dan Makanyng Indah II

**Tabel 3.18. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Pinang dan Rantau, Kecamatan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur**

Karakteristik Lahan	Pinang	Kriteria	Rantau	Kriteria
Temperatur (tc)				
1. Rata-rata tahunan (°C)	27,15	S1	27,15	S1
Ketersediaan air (wa)				
1. Curah hujan (mm)	2019,92	S2	2019,92	S2
2. Lamanya masa kering (bln)	2-3	S2	2 - 3	S2
Ketersediaan oksigen (oa)				
1. Drainase	Agak Terhambat	S2	Agak Terhambat	S2
Media perakaran (rc)				
1. Tekstur	SCL	S1	CL	S1
2. Bahan kasar (%)	-	S1	-	S1
3. Kedalaman tanah (cm)	>120	S1	>120	S1
Gambut:				
1. Ketebalan (cm)	-	S1	-	S1
2. Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/pengkayaan				
3. Kematangan				
Retensi hara (nr)				
1. KTK tanah (cmol)	12,00	S1	15,00	S1
2. Kejenuhan basa (%)	62,00	S3	25,00	S1
3. pH H <sub>2</sub> O	4,85	S2	3,70	S3
4. C- organik	0,84	S1	1,40	S1
Toksitasitas (xc)				
1. Salinitas (dS/m)	-	S1	-	S1
Soliditas (xn)				
1. Alkalinitas (%)	-	S1	-	S1
Bahaya sulfidik (xs)				
1. Kedalaman sulfidik (cm)	-	S1	-	S1
Bahaya erosi (eh)				
1. Lereng (%)	0 - 8	S1	0 - 8	S1
2. Bahaya erosi	sr	S1	sr	S1
Bahaya banjir (fh)				
1. Genangan	Fo		-	S1
Penyiapan lahan (lp)				
1. Batuan di permukaan (%)	-	S1	-	S1
2. Singkapan batuan (%)	-	S1	-	S1
Kesesuaian Lahan		S3nr		S3nr

S1 = Sangat Sesuai; S2 = Cukup Sesuai; S3 = Sesuai Marginal; N = Tidak Sesuai  
 Wa =Ketersediaan Air; oa =Ketersediaan Oksigen; rc = Media Perakaran; nr = Retensi Hara; eh = Bahaya Erosi; xn = Alkalinitas. Pinang (Calon Lahan Kelompok Tani Pinang Jaya), Rantau (Calon Lahan Kelompok Tani Rantau Hidup)

Tabel 3.19. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Kecamatan Kaliorang, Kabupaten Kutai Timur

Karakteristik Lahan	Mekar Sari/ Desa Bumi Sejahtera	Kriteria
Temperatur (tc) 1. Rata-rata tahunan ( <sup>o</sup> C)	27,15	S1
Ketersediaan air (wa) 1. Curah hujan (mm) 2. Lamanya masa kering (bln)	2019,92 2-3	S2 S2
Ketersediaan oksigen (oa) Drainase	sedang	S2
Media perakaran (rc) 1. Tekstur 2. Bahan kasar (%) 3. Kedalaman tanah (cm)	C - >120	S2 S1 S1
Gambut: 1. Ketebalan (cm) 2. Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/pengkayaan 3. Kematangan	-	S1
Retensi hara (nr) 1. KTK tanah (cmol) 2. Kejenuhan basa (%) 3. pH H <sub>2</sub> O 4. C- organik	20,00 89,00 6,00 1,74	S1 S3 S1 S2
Toksistasitas (xc) 1. Salinitas (dS/m)	-	S1
Soliditas (xn) 1. Alkalinitas (%)	-	S1
Bahaya sulfidik (xs) 1. Kedalaman sulfidik (cm)	-	S1
Bahaya erosi (eh) 1. Lereng (%) 2. Bahaya erosi	0 - 8 sr-r	S1 S1
Bahaya banjir (fh) 1. Genangan	Fo	S1
Penyiapan lahan (lp) 1. Batuan di permukaan (%) 2. Singkapan batuan (%)	0 - 3 -	S1 S1
Kesesuaian Lahan		S3nr

S1 = Sangat Sesuai; S2 = Cukup Sesuai; S3 = Sesuai Marginal; N = Tidak Sesuai

Wa = Ketersediaan Air; oa = Ketersediaan Oksigen; rc = Media Perakaran; nr = Retensi Hara; eh = Bahaya Erosi; xn = Alkalinitas.

Tabel 3.20. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Terhadap Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur

Karakteristik Lahan	Mekar Subur	Kriteria	Sei Kallas	Kriteria
Temperatur (tc) 1. Rata-rata tahunan ( <sup>o</sup> C)	27,15	S1	27,15	S1
Ketersediaan air (wa) 1. Curah hujan (mm) 2. Lamanya masa kering (bln)	2019,92 2 - 3	S2 S2	2019,92 2 - 3	S2 S2
Ketersediaan oksigen (oa) 1. Drainase	Agak Terhambat	S2	Baik	S1
Media perakaran (rc) 1. Tekstur 2. Bahan kasar (%) 3. Kedalaman tanah (cm)	L 5-10 >120	S1 S1 S1	C 5-10 >120	S2 S1 S1

Karakteristik Lahan	Mekar Subur	Kriteria	Sei Kallas	Kriteria
Gambut				
1. Ketebalan (cm)				
2. Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/pengkayaan	-	S1	-	S1
3. Kematangan				
Retensi hara (nr)				
1. KTK tanah (cmol)	19,25	S1	16,00	S1
2. Kejenuhan basa (%)	93,25	S3	80,00	S3
3. pH H <sub>2</sub> O	6,10	S2	5,08	S1
4. C- organik	2,09	S1	1,25	S1
Toksistasitas (xc)				
1. Salinitas (dS/m)	-	S1	-	S1
Soliditas (xn)				
1. Alkalinitas (%)	86,00	S1	68,00	S1
Bahaya sulfidik (xs)				
1. Kedalaman sulfidik (cm)	-	S1	-	S1
Bahaya erosi (eh)				
1. Lereng (%)	0 - 8	S1	0 - 8	S1
2. Bahaya erosi	r - sd	S2	r - sd	S2
Bahaya banjir (fh)				
1. Genangan	Fo	S1	Fo	S1
Penyiapan lahan (lp)				
1. Batuan di permukaan (%)	0 - 10	S2	0 - 10	S2
2. Singkapan batuan (%)	-	S1	-	S1
Kesesuaian Lahan	S3nr		S3nr	

S1 = Sangat Sesuai; S2 = Cukup Sesuai; S3 = Sesuai Marginal; N = Tidak Sesuai

Wa = Ketersediaan Air; oa = Ketersediaan Oksigen; rc = Media Perakaran; nr = Retensi Hara; eh = Bahaya Erosi; xn = Alkalinitas.

**Tabel 3.21. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Kecamatan Sandaran, Kutai Timur**

Karakteristik Lahan	Mandiri Abadi	Kriteria	Harapan Baru	Kriteria
Temperatur (tc)				
1. Rata-rata tahunan (°C)	27,15	S1	27,15	S1
Ketersediaan air (wa)				
1. Curah hujan (mm)	2019,92	S2	2019,92	S2
2. Lamanya masa kering (bln)	-	S2	-	S2
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	Sedang	S2	sedang	S2
Media perakaran (rc)				
1. Tekstur	C	S2	CL	S1
2. Bahan kasar (%)	-	S1	-	S1
3. Kedalaman tanah (cm)	>120	S1	>120	S1
Gambut:				
1. Ketebalan (cm)				
2. Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/pengkayaan	-	S1	-	S1
3. Kematangan				
Retensi hara (nr)				
1. KTK tanah (cmol)	24,00	S1	5,00	S1
2. Kejenuhan basa (%)	89,00	S3	99,00	S3
3. pH H <sub>2</sub> O	5,80	S1	6,10	S2
4. C- organik	1,74	S1	2,23	S1
Toksistasitas (xc)				
1. Salinitas (dS/m)	-	S1	-	S1
Soliditas (xn)				
2. Alkalinitas (%)	0	S1	0	S1
Bahaya sulfidik (xs)				
1. Kedalaman sulfidik (cm)	-	S1	-	S1
Bahaya erosi (eh)				

Karakteristik Lahan	Mandiri Abadi	Kriteria	Harapan Baru	Kriteria
1. Lereng (%)	0 - 8	S1	0-8 8-15	S2
2. Bahaya erosi	r-s	S2	r-s	S2
Bahaya banjir (fh)	Fo	S1	Fo	S1
1. Genangan				
Penyiapan lahan (lp)				
1. Batuan di permukaan (%)	0 - 3	S1	0 - 5	S1
2. Singkapan batuan (%)	-	S1	-	S1
Kesesuaian Lahan	S3nr		S3nr	

S1 = Sangat Sesuai; S2 = Cukup Sesuai; S3 = Sesuai Marginal; N = Tidak Sesuai

Wa =Ketersediaan Air; oa =Ketersediaan Oksigen; rc = Media Perakaran; nr = Retensi Hara; eh = Bahaya Erosi; xn = Alkalinitas.

**Tabel 3.22. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Tanaman Karet Lokasi Calon Lahan Kecamatan Long Mesangat, Kutai Timur**

Karakteristik Lahan	Segoi	Kriteria	Sika	Kriteria	SA-LI	Kriteria	SA-TM	Kriteria
Temperatur (tc)	27,15	S1	27,15	S1	27,15	S1	27,15	S1
1. Rata-rata tahunan (°C)								
Ketersediaan air (wa)								
1. Curah hujan (mm)	2019,92	S2	2019,92	S2	2019,92	S2	2019,92	S2
2. Lama masa kering (bln)	-	S2	-	S2	-	S2	-	S2
Ketersediaan oksigen (oa)	sedang	S2	sedang	S2	Sedang	S2	Agak Terhambat	S3
1. Drainase								
Media perakaran (rc)								
1. Tekstur	C	S2	C	S2	L	S1	C	S2
2. Bahan kasar (%)	-	S1	-	S1	5 - 10	S1	0 - 5	S1
3. Kedalaman tanah (cm)	>120	S1	>120	S1	>120	S1	>120	S1
Gambut:	-	S1	-	S1	-	S1	-	S1
1. Ketebalan (cm)								
2. Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/ pengkayaan								
3. Kematangan								
Retensi hara (nr)								
1. KTK tanah (cmol)	2,50	S1	2,50	S1	2,50	S1	2,50	S1
2. Kejenuhan basa (%)	30,00	S1	30,00	S1	30,00	S1	30,00	S1
3. pH H <sub>2</sub> O	4,66	S3	4,70	S3	4,22	S3	3,84	S3
4. C- organik	0,30	S2	0,30	S2	0,30	S2	0,30	S2
Toksistasitas (xc)	-	S1	-	S1	-	S1	-	S1
1. Salinitas (dS/m)								
Soliditas (xn)	67,02	S1	80,67	S1	58,98	S1	88,34	S1
1. Alkalinitas (%)								
Bahaya sulfidik (xs)	-	S1	-	S1	-	S1	-	S1
1. Kedalaman sulfidik (cm)								
Bahaya erosi (eh)								
1. Lereng (%)	8-15	S2	0-8 8-15	S2	0-8	S1	3-5 8-15	S2
2. Bahaya erosi	r-s	S2	r-s	S2	Sr	S1	r-s	S2
Bahaya banjir (fh)	-	S1	-	S1	-	S1	-	S1
1. Genangan								
Penyiapan lahan (lp)								
1. Batuan di permukaan (%)	0 - 3	S1	0 - 5	S1	5 - 15	S2	5 - 15	S2
2. Singkapan batuan (%)	-	S1	-	S1	-	S1	-	S1
Kesesuaian Lahan		S3nr		S3nr		S3nr		S3nr

S1 = Sangat Sesuai; S2 = Cukup Sesuai; S3 = Sesuai Marginal; N = Tidak Sesuai

Wa =Ketersediaan Air; oa =Ketersediaan Oksigen; rc = Media Perakaran; nr = Retensi Hara; eh = Bahaya Erosi; xn = Alkalinitas.

## **Bagian 4**

# **BAHAN TANAMAN DAN PENANAMAN**

### **A. Klon-Klon Karet Rekomendasi**

Rendahnya produktivitas karet perkebunan disebabkan belum optimalnya penerapan manajemen penggunaan klon anjuran dengan baik. Klon adalah kumpulan individu yang mempunyai genotipe sama dan berasal dari satu pohon induk. Sehingga untuk mengoptimalkan produktivitas tanaman karet dapat ditempuh dengan cara pemilihan klon berproduksi tinggi, pengaturan komposisi klon dalam kebun, dan penempatan klon pada agroekosistem yang sesuai. Saat ini sudah banyak dikembangkan klon-klon unggul baru yang berproduksi tinggi. Oleh karena itu, dalam rangka perluasan areal maupun peremajaan, klon-klon berproduksi rendah sebaiknya mulai diganti dengan klon-klon berproduksi tinggi.

Alternatif pilihan klon penghasil lateks tinggi (2.000-3.000 kg/ha/thn) dan penghasil kayu tinggi (>200 m<sup>3</sup>/ha) adalah AVROS2037, BPM1, IRR5, IRR39, IRR42, IRR107, IRR119, dan RRIC100. Alternatif lain adalah menggunakan klon penghasil lateks tinggi dengan produksi kayu sedang, yaitu BPM24, IRR104, IRR112, IRR118, IRR220, PB260, PB330, dan PB340 (Aidi-Daslin 2005; Lasminingsih *et al.* 2009). Stabilitas produksi suatu kebun dipengaruhi pula oleh komposisi klon yang ditanam. Hal ini karena setiap klon mempunyai karakteristik berbeda, baik pola gugur daunnya, ketahanan terhadap suatu jenis penyakit, maupun terhadap angin. Ketidakseimbangan komposisi klon dalam kebun, selain mengakibatkan ketidakstabilan produksi tahunan, juga berisiko tinggi terhadap penurunan produksi akibat gangguan angin, penyakit, atau gugur daun serempak. Untuk mempertahankan

produksi tetap stabil dianjurkan melakukan diversifikasi klon. Setiap 350-400 ha areal yang diremajakan atau tanaman baru minimal ditanam 2-3 klon. Penanaman setiap klon minimal mencakup areal 25 ha (blok). Pengaturan komposisi klon dapat dilakukan berdasarkan: 1) pola produksi lateks dengan melihat pola gugur daun, 2) strategi pengendalian penyakit, dan 3) ketahanan terhadap angin, terutama pada daerah yang bermasalah dengan angin (Santoso, 1994).

Berdasarkan pola produksi lateks dan kayu, komposisi klon bisa diatur dengan berbagai kombinasi. Beberapa klon penghasil lateks cepat (*quick starter*) dikombinasikan dengan klon penghasil lateks lambat (*slow starter*) dalam komposisi yang seimbang (Santoso, 1994). Komposisi tipe klon bergantung pada tujuan pembangunan kebun (Tabel 4.1). Pola produksi *quick starter* antara lain PB235, PB260, RRIM712, dan BPM24, ditandai produksi yang cukup tinggi sejak awal penyadapan pada kulit perawan. Puncak produksi dicapai pada tahun sadap ke-7 sampai 10, tetapi produksi cepat merosot hingga mencapai titik terendah pada tahun sadap ke-15. Pada klon *slow starter*, seperti PB217, IRR32, IRR39, dan RRIC100, produksi awal sadap rendah lalu meningkat perlahan hingga mencapai puncak produksi pada tahun sadap ke-12 sampai 15. Produksi lateks lalu bertahan pada tingkat yang stabil sampai menjelang peremajaan (Sumarmadji *et al.* 2005).

Tabel 4.1. Komposisi Tipe Klon Karet Berdasarkan Produktivitas

Komposisi Tipe Klon (%)		Produktivitas Rata-Rata (Kg/Ha/Tahun)
Penghasil Lateks Lambat ( <i>Slow Starter</i> )	Penghasil Lateks Cepat ( <i>Quick Starter</i> )	
80	20	1.733
70	30	1.788
60	40	1.829
50	50	1.877
40	60	1.919
30	70	1.958
20	80	1.994

Sumber: Santoso (1994)



Berdasarkan pola produksi itu dapat disusun komposisi klon dan jenis klon yang digunakan. Semakin tinggi porsi klon unggul baru yang ditanam, semakin tinggi tingkat produktivitas yang dicapai. Kombinasi yang tepat untuk dipilih bergantung kondisi agroklimat serta tingkat kerawanan daerah pertanaman terhadap angin dan penyakit karet (Santoso, 1994). Berdasarkan strategi pengendalian penyakit karet, komposisi klon ditentukan menurut tingkat ketahanan klon. Klon-klon yang resisten dan moderat terhadap suatu penyakit sebaiknya ditanam dalam komposisi yang seimbang, sedangkan klon rentan hanya dapat dianjurkan pada kebun yang kurang rawan penyakit (Tabel 3.2). Hal ini dimaksudkan tidak hanya untuk mengurangi risiko kerugian yang besar akibat penyakit pada suatu klon, tetapi juga mencegah timbulnya ras patogen baru yang lebih virulen dan dapat mematahkan resistensi klon (Santoso, 1994).

Tabel 4.2. Ketahanan Klon Karet Anjuran Terhadap Penyakit Utama dan Angin

Klon	Ketahanan Terhadap Penyakit			Ketahanan Terhadap Angin
	Colletotrichum	Corynespora	Oidium	
BPM24	P	M	M	M
BPM107	T	T	T	T
BPM109	T	T	T	M
IRR104	M	M	T	
PB217	M	T	P	T
PB260	T	T	T	P
PR255	P	T	M	T
PR261	P	T	M	T
BPM1	M	T	M	T
AVROS2037	P	T	M	T
PB330	T	T	P	P
RRIC100	T	T	T	T
IRR5	T	T	M	T
IRR21	T	T	T	T
IRR32	T	T	T	T
IRR39	T	T	T	T
IRR42	T	T	T	T
IRR118	T	T	M	T

Keterangan: P=Peka, M=Moderat, T=Toleran  
 Sumber : Balai Penelitian Karet Sumbawa (2003)

Penempatan klon pada suatu kebun harus diatur berdasarkan kesesuaian kondisi agroekosistem. Penempatan tanpa memperhatikan agroekosistem dapat mengakibatkan potensi produksi suatu klon sulit tercapai secara optimal (Tabel 4.3). Kerusakan tanaman karet dan penurunan produktivitas suatu lokasi pertanaman akibat serangan penyakit gugur daun atau angin. Intensitas serangan penyakit daun erat hubungannya dengan agroklimat setempat. Eksplosi penyakit gugur daun terjadi akibat curah hujan tinggi dan merata sepanjang tahun. Pola curah hujan yang demikian dapat memacu perkembangan penyakit gugur daun, dan memungkinkan serangan penyakit berulang.

Kebijakan penempatan klon pada suatu kebun harus didasarkan kondisi agroekosistem. Penelitian Suhendry *et al.* (1999) menunjukkan terjadi variasi pertumbuhan suatu klon yang ditanam pada kondisi iklim berbeda. Perbedaan iklim dari suatu pertanaman berpengaruh terhadap produksi suatu klon (Aidi-Daslin *et al.* 1997). Tidak tercapai potensi produksi bukan hanya disebabkan serangan penyakit gugur daun, tetapi juga karena terganggunya penyesuaian akibat curah hujan tinggi dan merata sepanjang tahun.

Tabel 4.3. Produksi Kumulatif Beberapa Klon Selama 5 Tahun Sadap Pertama Pada Iklim Berbeda

Klon	Produksi Kumulatif (Kg/Ha)		
	Iklim Basah	Iklim Sedang	Iklim Kering
AVROS2037	2.829	5.930	4.403
GT1	3.227	6.079	4.678
PB217	3.641	7.121	6.860
PB235	5.613	6.673	6.894
PB260	6.875	8.628	7.580
PR255	2.737	4.828	4.779
PR261	4.067	5.222	5.466
PRIM600	2.772	6.693	4.971

Keterangan:

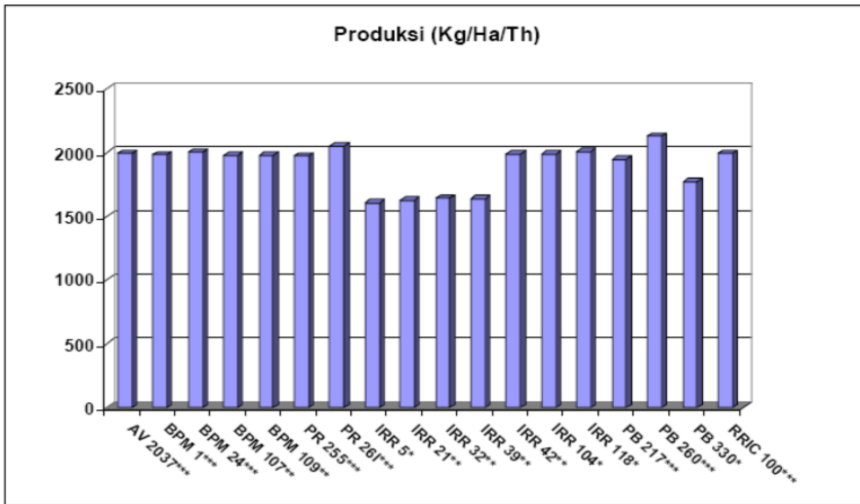
Iklim basah : curah hujan >3.000 mm/tahun; jumlah bulan kering 0 bulan.

Iklim sedang : curah hujan 1.500-3.000 mm/tahun; bulan kering 1-2 bulan.

Iklim kering : curah hujan <1.500 mm/tahun; jumlah bulan kering 2-3 bulan.

Spesifikasi teknis bibit karet klon unggul yang bermutu antara lain: (a) bahan genetik berasal dari klon-klon anjuran baru; (b) tumbuh cepat dan seragam; serta (c) produksi awal lebih tinggi dari 110-500 kg/ha/tahun. Pemuliaan karet di Indonesia telah banyak menghasilkan klon-klon karet unggul sebagai penghasil lateks dan penghasil kayu. Pada Lokakarya Nasional Pemuliaan Tanaman Karet 2005, telah direkomendasikan klon-klon unggul baru generasi-4 untuk periode tahun 2006-2010, yaitu klon: IRR 5, IRR 32, IRR 39, IRR 42, IRR 104, IRR 112, dan IRR 118. Klon IRR 42 dan IRR 112 akan diajukan pelepasannya sedangkan klon IRR lainnya sudah dilepas secara resmi. Klon-klon tersebut menunjukkan produktivitas dan kinerja yang baik pada berbagai lokasi, tetapi memiliki variasi karakter agronomi dan sifat-sifat sekunder lainnya. Oleh karena itu pengguna harus memilih dengan cermat klon-klon sesuai agroekologi wilayah pengembangan dan jenis-jenis produk karet yang akan dihasilkan.

Klon-klon lama yang sudah dilepas yaitu GT 1, AVROS 2037, PR 255, PR 261, PR 300, PR 303, RRIM 600, RRIM 712, BPM 1, BPM 24, BPM 107, BPM 109, PB 260, RRIC 100 masih memungkinkan untuk dikembangkan, tetapi harus dilakukan secara hati-hati baik dalam penempatan lokasi maupun sistem pengelolaannya. Klon GT 1 dan RRIM 600 di berbagai lokasi dilaporkan mengalami gangguan penyakit daun *Colletotrichum* dan *Corynespora*. Sedangkan klon BPM 1, PR 255 dan PR 261 memiliki masalah mutu lateks sehingga pemanfaatan lateksnya terbatas hanya cocok untuk jenis produk karet tertentu. Klon PB 260 sangat peka terhadap kekeringan alur sadap, gangguan angin dan kemarau panjang, sehingga pengelolaannya harus dilakukan secara tepat. Potensi produksi lateks beberapa klon anjuran yang sudah dilepas disajikan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1. Produk Lateks Beberapa Klon Anjuran (\*\*\*, \*\*, dan \* Adalah Rata-Rata Produksi 15,10, dan 5 tahun Sadap)

## B. Bahan Tanam/Bibit

Hal paling penting dalam penanaman karet adalah bibit/bahan tanam. Bahan tanam yang baik adalah yang berasal dari tanaman karet okulasi. Persiapan bahan tanam setidaknya dilakukan 1,5 tahun sebelum penanaman. Dalam hal bahan tanam, terdapat tiga komponen yang perlu disiapkan, yaitu: batang bawah (*root stock*), entres/batang atas (*budwood*), dan okulasi (*grafting*) pada penyiapan bahan tanam.

Persiapan batang bawah adalah suatu kegiatan memperoleh bahan tanam yang mempunyai perakaran kuat dan daya serap hara yang baik. Untuk mencapai kondisi tersebut, diperlukan pembangunan pembibitan batang bawah yang memenuhi syarat teknis mencakup persiapan tanah pembibitan, penanganan benih, perkecambahan, penanaman kecambah, serta pemeliharaan tanaman di pembibitan.

### 1. Kebun Batang Bawah

Batang bawah yang digunakan sebagai bahan tanam karet dipersiapkan dalam pembibitan. Batang bawah ini berasal dari biji

karet klonal yang diseleksi, disemai dan dikecambahkan di bedengan, serta ditanam di pembibitan hingga siap diokulasi. Sesuai rekomendasi dari Pusat Penelitian Karet, klonal paling baik untuk batang bawah adalah: AVROS 2037, GT 1, LCB 1320, PR 228, PR 300, PB 260, RRIC 100, dan BPM 24 (Balai Penelitian Sumbawa, 2003).



Gambar 4.2. Kebun Batang Bawah

Hal-hal yang harus dilakukan untuk penyediaan batang bawah adalah sebagai berikut:

a. Persiapan Lahan Pembibitan

- ♦ Lahan perlu disiapkan agar diperoleh bibit dengan perakaran yang baik dan lahan yang digunakan hendaknya relatif datar, mudah dijangkau, dekat sumber air, bukan daerah penyakit Jamur Akar Putih (JAP), untuk lahan yang miring > 3% dibuat teras gulud dan areal cukup luas.
- ♦ Pengolahan tanah dengan traktor dapat dilakukan pada lahan yang relatif datar.
- ♦ Pengolahan dilakukan dengan dua kali bajak dengan waktu tiga minggu dan dua kali garu dengan selang waktu satu minggu dengan kedalaman olah 40-50 cm.

- ♦ Pengolahan tanah manual dengan cangkul biasa dilakukan pada lahan yang miring dan pada lahan pembibitan dengan skala kecil.
  - ♦ Pengolahan tanah dengan cara manual dilakukan dengan kedalaman olah 40-50 cm.
- b. Pengadaan Biji untuk Batang Bawah
- ♦ Benih untuk batang bawah berasal dari klon-klon anjuran untuk batang bawah seperti GT1, PR 300, PR 228, AVROS 2037 dan LCB 1320. Biji diambil dari areal kebun berumur lebih dari 10 tahun.
  - ♦ Kebun biji harus bebas gulma, pembersihannya dapat dilakukan dengan kimiawi atau manual satu bulan sebelum biji berjatuhan.
  - ♦ Dua hari sebelum pengambilan biji, dilakukan pembersihan biji yang ada di areal kebun. Rotasi pengumpulan biji pada satu areal paling lambat 2 hari sekali.
  - ♦ Pengujian kesegaran biji secara acak, yaitu diambil 100 butir biji karet dari satu karung goni, kemudian dipecah dengan palu/batu untuk dinilai kesegaran. Apabila belahan biji karet masih putih murni sampai kekuning-kuningan dinilai baik, apabila berwarna kekuningan berminyak, kuning kecoklatan sampai hitam atau keriput dinilai jelek. Nilai kesegaran yang baik antara 70-90%.
  - ♦ Metode pemilihan biji karet dengan cara :
    - biji dilentingkan/dijatuhkan dari ketinggian 70-100 cm pada kotak kayu berukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm. Apabila biji melenting keluar melewati dinding kotak, maka biji tersebut dinilai baik, atau
    - biji dipantulkan di atas lantai semen, jika memantul maka biji dinilai baik.
    - Merendam biji di dalam air, apabila 2/3 bagian biji terendam, maka biji karet tersebut masih baik

c. Bedeng Pengecambahan

- ♦ Membuat bedeng untuk tempat pengecambahan biji karet.
- ♦ Tanah untuk dasar pengecambahan bebas gulma, batu-batuan, gumpalan tanah dan sisa-sisa akar.
- ♦ Tepi bedengan diperkuat dengan papan atau bambu, kemudian dihamparkan merata sungai setebal 5 cm.
- ♦ Ukuran bedengan: lebar 1,20 m dan panjang 5 m tergantung keadaan tempat.
- ♦ Arah bedengan memanjang Utara-Selatan, diberi naungan dari daun alang-alang atau rumbia. Tinggi tiang sebelah Timur 1,2 m dan sebelah Barat 0,90 m.
- ♦ Dekat dengan sumber air untuk memudahkan penyiraman.



Gambar 4.3. Bentuk Persemaian Karet

d. Pengecambahan

- ♦ Biji yang baru diterima harus segera dkecambahkan.
- ♦ Biji dibenam pada bedengan dengan bagian muka menghadap ke

bawah dan punggungnya terlihat di permukaan.

- ♦ Jarak antara biji  $\pm$  1 cm, sehingga 1 m<sup>2</sup> bedengan memuat  $\pm$  1000 butir.
- ♦ Penyiraman dengan rotasi minimal 2 kali sehari guna menjaga kelembaban.
- ♦ Biji berkecambah pada hari kelima, kemudian dipindahkan ke pembibitan lapangan. Biji yang berkecambah setelah hari ke 15 tidak dipakai (dibuang).
- ♦ Biji kecambah pada saat akar dalam stadia kaki cicak (bintang) atau stadia pancing segera dipindahkan ke pembibitan lapangan, jangan sampai keluar dari daun kepelnya.



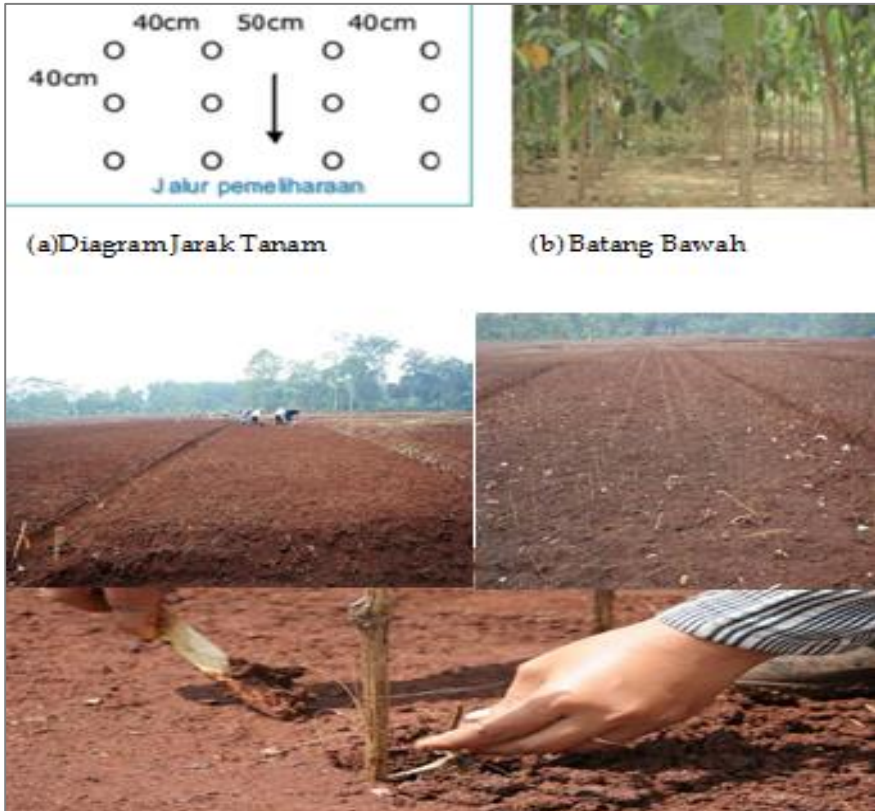
Gambar 4.4. Tahapan Kegiatan Pengecambahan

e. Pembibitan di Lapangan

- ♦ Setelah biji karet di tempat pengecambahan berkecambah (5-15 hari), perlu dipindah ke tempat pembibitan lapangan.
- ♦ Areal pembibitan lapangan diusahakan pada tempat yang datar.



- ◆ Tanah pembibitan pada areal yang gembur, mengandung bahan organik tinggi, berpasir dan bebas dari jamur akar.
- ◆ Dekat dengan sumber air untuk memudahkan penyiraman.



Gambar 4.5. Tahapan Kegiatan Pembibitan di Lapangan

- ◆ Pencangkulan tanah sedalam 40 cm, bisa dibuat dalam bentuk guludan atau bedengan besar dengan tinggi 30 cm dan harus bersih dari sisa akar, batu-batuan, gumpalan tanah. Semakin dalam pencangkulan, maka akar tunggang yang terbentuk akan semakin besar dan mulus.
- ◆ Pembuatan bedengan besar dengan ukuran panjang 11-12 m dan lebar 4,5-5 m (tergantung keadaan tempat). Dalam setiap lebar bedengan 4,5-5 m, dibuat jalan selebar 1,5 m untuk memudahkan pemeliharaan dan pengontrolan tanaman.

- ♦ Ajir pembibitan lapangan dengan jarak 40 cm x 40 cm x 50 cm, jarak 50 cm untuk memudahkan waktu pelaksanaan okulasi.
- ♦ Pembibitan dengan cara di atas setiap hektarnya bisa ditanam sebanyak 65.000-73.000 tanaman, tergantung bentuk lokasi. Kebutuhan biji untuk jumlah tersebut sekitar 100.000-120.000 butir/ha. Satu hektar pembibitan menghasilkan bibit siap salur 35.000-36.000 bibit polybag. Dengan rincian: (i) seleksi sampai dapat diokulasi 75%, (ii) persentase okulasi jadi 80%, (iii) bibit polybag 90%.

f. Pemeliharaan Pembibitan di Lapangan

- ♦ Penyiraman dua kali sehari.
- ♦ Penyiangan rumput/gulma pengganggu satu kali sebulan.
- ♦ Pemupukan dengan dosis seperti yang tertera pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Dosis Pemupukan Pembibitan Batang Bawah

Waktu Pemupukan (bulan setelah tanam)	Jenis Pupuk				
	Urea (Kg/ha)	SP 36 (Kg/ha)	KCl (Kg/ha)	Kieserit (Kg/ha)	Dolomit (Kg/ha)
0	Pupuk dasar dengan Rock Phosphate (RP) 1.200 kg/ha				
1	90	110	45	45	67,5
2	225	280	90	90	135
3	225	280	90	90	135
4	225	280	90	90	135
>4 bulan sampai 3 bulan sebelum okulasi	450	550	180	180	270

- ♦ Pengendalian hama/penyakit. Hama rayap diberantas dengan Basudin 10 G dan Diazinon 10 G yang ditaburkan atau dibenam di sekitar leher akar.
- ♦ Untuk mencegah penyakit daun disemprot dengan Dithane M 45 atau dihembus dengan serbuk belerang
- ♦ Pengendalian penyakit hingga tanaman siap diokulasi. Penyakit daun yang sering menyerang pembibitan batang bawah adalah *Oidium heveae*, *Colletotrichum gloesporioides* dan *Corynespora*

*cassicola*. Penyakit akar yang sering menyerang adalah Jamur Akar Putih (JAP). Pengendaliannya diperlihatkan pada Tabel 3.5.



Gambar 4.6. Tahapan Pemeliharaan Pembibitan di Lapangan

Tabel 4.5. Jenis Penyakit Ditemukan di Pembibitan Batang Bawah dan Fungisida untuk Mengendalikannya

Penyakit	Fungisida	Dosis dan Cara Pemberian
Oidium	Belerang	5 kg/ha diberikan dengan <i>dusting</i> 2 kali/minggu
	Bayleton 250 EC	1 lt/ha, diberikan dengan <i>fogging</i> 4-8 kali/bulan
Colletotrichum	Dithane M45-80WP	1,5 kg/ha, 0,2% disemprotkan 2 kali/minggu
	Delsene 250 EC	0,75 kg/ha, 0,1% disemprotkan 2 kali/minggu
Corynespora	Dithane M45-80WP	1,5 kg/ha, 0,2% disemprotkan 2 kali/minggu
	Triko SP Plus	600 kg/ha, ditaburkan
Jamur Akar Putih (JAP)	Bayleton 250 EC	0,2% dilupaskan pada perakaran batang bawah

Sumber: Balai Penelitian Getas (2005).

#### g. Perhitungan kebutuhan benih untuk batang bawah

Perhitungan kebutuhan benih untuk pembibitan batang bawah dapat dilakukan sebelum membuat pembibitan batang bawah (Balai Penelitian Getas, 2005). Hal ini diperlukan untuk merencanakan

pembuatan kebun dengan luas lebih dari 1 hektar. Komponen untuk menghitung taksasi kebutuhan biji untuk batang bawah meliputi :

- Persentase daya kecambah benih ..... (a)
  - Persentase kecambah ditanam ..... (b)
  - Persentase jumlah semai hidup ..... (c)
  - Persentase jumlah semai diokulasi ..... (d)
  - Persentase jumlah okulasi jadi ..... (e)
  - Persentase OMAT ditanam dalam polibag ..... (f)
  - Persentase bibit polibag ditanam di kebun ..... (g)
- Kofaktor kebutuhan benih

$$= 100/a \times 100/b \times 100/c \times 100/d \times 100/e \times 100/f \times 100/g$$
$$= (100)^7/abcdefg$$

**Contoh perhitungan :**

Rencana penanaman = 100 ha

Kerapatan tanaman = 550 pohon/ha

Kofaktor kebutuhan benih = 5,8

Maka jumlah kebutuhan benih = 5,8 x 100 x 550 = 319.000 biji

Jumlah kebutuhan biji sangat tergantung pada persentase tiap komponen yang diasumsikan.

**2. Kebun Batang Atas (Entres)**

Entres adalah salah satu komponen penting dalam pembibitan karet. Entres atau mata okulasi dari batang atas adalah mata yang digunakan untuk okulasi. Entres diambil dari kebun entres yang sudah dipersiapkan sebelumnya bersamaan dengan menyiapkan batang bawah. Tahap penyiapan kebun entres antara lain penyiapan lahan, bahan tanam, cara penanaman, pemeliharaan dan pemanenan dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Klon Anjuran untuk Batang Atas

Klon karet yang digunakan untuk entres harus jelas asal-usulnya dan merupakan klon karet anjuran karena akan menjadi sumber mata yang diharapkan dapat menghasilkan bahan tanam karet klonal untuk masa 8-10 tahun ke depan. Balai Penelitian Sumbawa-Pusat Penelitian Karet, merekomendasikan beberapa klon karet anjuran untuk periode tahun 2006-2010, yang dapat digunakan sebagai entres dan ditanam secara komersial, terdiri dari :

- 1) Klon Penghasil Lateks: BPM 24, BPM 107, BPM 109, IRR 104, PB 217 dan PB 260.
- 2) Klon Penghasil Lateks Kayu: BPM 1, PB 330, PB 340, RRIC 100, AVROS 2037, IRR 5, IRR 32, IRR 39, IRR 42, IRR 112 dan IRR 118.
- 3) Klon Penghasil Kayu: IRR 70, IRR 71, IRR 72 dan IRR 78.

Klon-klon yang tidak direkomendasikan seperti GT 1, PR 255, PR 261, PR 300, PR 303, RRIM 600, RRIM 712, bukan berarti tidak boleh ditanam, tetapi masih bisa digunakan dengan beberapa pertimbangan antara lain dengan memperhatikan kondisi agroekosistem, sistem pengelolaan yang diterapkan dan luas areal yang sudah ditanami klon tersebut. Contoh kasus Klon GT 1 dan RRIM 600 yang di berbagai lokasi dilaporkan mengalami gangguan penyakit daun *Colletotrichum* dan *Corynespora*, sehingga tidak direkomendasikan lagi untuk ditanam.

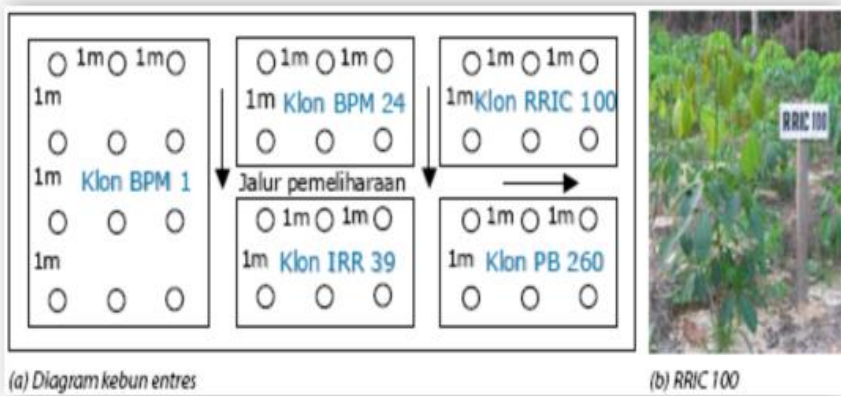
b. Pemilihan Lokasi

Lokasi kebun entres mempunyai persyaratan sebagai berikut :

- 1) Lahan tidak tergenang air
- 2) Lahan kebun diusahakan pada tempat datar (kemiringan 0-10%)
- 3) Tanahnya subur, bahan organik tinggi, bebas dari hama penyakit
- 4) Dekat sumber mata air untuk memudahkan penyiraman
- 5) Dekat jalan untuk memudahkan pengontrolan/ pengangkutan.

c. Persiapan Pembuatan Kebun Entres

- Pembuatan bedengan/petakan 5 m x 20 m, diantara bedengan dibuat jalan besar 150 cm termasuk parit, tiap bedengan/petak ditanam jenis klon.
- Jarak tanam 100 cm x 100 cm tiap bedengan berisi 5 x 20 batang = 100 batang.
- Lubang tanam berukuran 60 cm x 60 cm, 2-3 bulan sebelum penanaman, lubang tanam dipupuk dengan rock poshpat (RP).
- Penanaman dengan bibit dalam polybag yang telah diokulasi dengan klon-klon anjuran. Penanaman entres dilakukan dengan jarak tanam 1 m x 1 m, kerapatan 8000 pohon/ha disertai dengan jalur pemeliharaan seperti pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Kebun Entres

d. Pemeliharaan Kebun Entres

- Penyiraman setelah penanaman
- Penunasan (wiwil), tunas liar perlu diwiwil sampai ketinggian 3 m dari tanah untuk mendapatkan mata okulasi yang baik
- Pemurnian klon dilakukan untuk menjamin kualitas entres, setelah tanaman mempunyai 3-4 payung perlu diadakan pemurnian klon.

- Penyiangan rumput/gulma dengan rotasi satu bulan sekali dengan cara manual atau dengan herbisida
- Pengendalian hama penyakit di kebun entres dilakukan sesuai dengan TBM karet yaitu :
  - Penyakit daun diberantas dengan belerang, Dithane M 45, Copper Sandoz, Bayleton 250 EC dan Bayleton 1 dust.
  - Penyakit jamur akar diberantas dengan Calixin 750 EC atau dengan penyiraman Bayleton 250 EC. Penyakit jamur akar putih yang sering menyerang kebun entres dikendalikan dengan aplikasi produk berbasis *Trichoderma* (biologis) untuk tahap pencegahan atau tahap pengobatan dengan bahan aktif *Triadimefon* (kimia) sesuai dosis dan anjurannya.

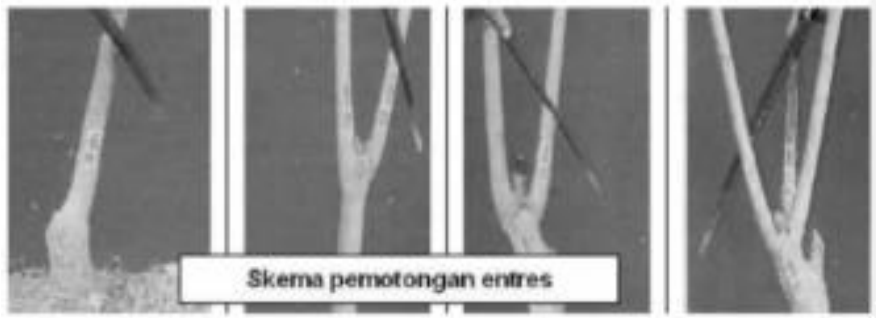
#### e. Pemupukan

Pemupukan menggunakan pupuk dasar, seperti Urea, SP-36 atau KCl, sebulan sebelum entres dipanen, untuk memudahkan kulitnya terkelupas. Kekurangan unsur hara mengakibatkan pertumbuhan kulit batang dan kambium tidak optimal, sehingga saat dikelupas untuk membuat perisai mata okulasi, mata tunasnya tidak menempel pada kulit namun tertinggal di batang sehingga tidak dapat digunakan. Dosis pemupukan dapat disetarakan dengan pemupukan pada tanaman karet yang diperuntukkan sebagai kebun produksi. Tahun pertama, dosis Urea (10 g/pohon), TSP (15 g/pohon), KCl (10 g/pohon) dan Dolomit (20 g/pohon). Pemupukan dilakukan 4 kali setahun.

#### f. Pemanenan Entres

Entres dapat dipanen setelah berumur 6-8 bulan atau batangnya telah berwarna coklat dengan payung daun terakhir berwarna hijau tua (kondisi dorman). Pemanenan pertama dilakukan pada ketinggian 30

cm dengan memotong batang secara serong/miring di atas pertautan okulasi. Bekas potongan diolesi dengan TB 192. Pada tahun pertama ini diperoleh satu buah turus/batang entres. Sebanyak dua buah tunas yang muncul dibiarkan pada setiap batangnya (Lasminingsih, 2003).



Gambar 4.8. Skema Pemotongan Entres

Pemanenan kedua dilakukan 10 cm dari percabangan entres di atas potongan yang dilakukan pada tahun pertama dan maksimum tiga tunas setiap batang entres. Setelah dipanen, entres harus secepatnya digunakan untuk menghindari kekeringan dan kerusakan mata yang akan ditempelkan. Pemanenan sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari.

g. Mata Okulasi

Dari satu meter batang/turus entres dapat diperoleh 10 mata okulasi. Jumlah mata okulasi yang dapat diperoleh dari satu hektar kebun entres dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Jumlah Mata Entres dari Kebun Seluas Satu Hektar

Tahun	Panjang Kayu Entres/Pohon (m)	Panjang Kayu Entres/Ha (m)	Jumlah Mata Okulasi
1	1,5	15.000	150.000
2	3	30.000	300.000
3	4,5	45.000	450.000
4	4,5	45.000	450.000
5	4,5	45.000	450.000
Jumlah	18	180.000	1.800.000

Keterangan: Kerapatan 10.000 pohon/ha



Dari cara pemotongan dan laju pertumbuhan batang/turus entres dan jumlah mata okulasi di atas, maka dapat dihitung kebutuhan pohon entres untuk lahan pertanaman satu hektar, yaitu sebagai berikut :

- 1) Kerapatan tanaman 550 pohon/ha (jarak tanam 6 m x 3 m).
- 2) Kebutuhan mata okulasi untuk lahan 1 ha =  $550 \times 110\% \times 110\% \times 130\%$   
= 865,15 mata okulasi, dibulatkan 865 mata okulasi/ha, yaitu populasi 550 pohon/ha ditambah 10% untuk sulaman, 10% mati dalam polybag, keberhasilan okulasi 70%. Taksiran kebutuhan entres (865 mata okulasi: 10 mata okulasi/m) x 1,5 = 129,75 m, dibulatkan menjadi 130 m.
- 3) Rata-rata satu pohon entres diperoleh 1,5 m kayu entres.
- 4) Jumlah pohon entres untuk 1 ha lahan pertanaman =  $130 : 1,5 \text{ m} = 86,7$  pohon entres, dibulatkan menjadi 87 pohon.

### 3. Pengadaan Bibit Okulasi

Untuk mendapatkan bahan tanam hasil okulasi yang baik diperlukan entres yang baik, Pada dasarnya mata okulasi dapat diambil dari dua sumber, yaitu berupa entres cabang dari kebun produksi atau entres dari kebun entres. Dari dua macam sumber mata okulasi ini sebaiknya dipilih entres dari kebun entres murni, karena entres cabang akan menghasilkan tanaman yang pertumbuhannya tidak seragam dan keberhasilan okulasinya rendah.

Okulasi merupakan salah satu cara perbanyak tanaman yang dilakukan dengan menempelkan mata entres dari satu tanaman ke tanaman sejenis dengan tujuan mendapatkan sifat yang unggul. Dari hasil okulasi akan diperoleh bahan tanam karet unggul berupa stum mata tidur, stum mini, bibit dalam polybag, atau stum tinggi. Untuk tanaman karet, mata entres ini merupakan bagian atas dari tanaman dan dicirikan oleh klon yang digunakan sebagai batang atasnya.

Ada 3 macam teknik okulasi pada tanaman karet, yaitu: okulasi dini, okulasi hijau, dan okulasi coklat. Pada prinsipnya ketiga macam teknik okulasi itu relatif sama, perbedaannya hanya terletak pada umur batang bawah dan batang atas (entres) seperti pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Perbedaan Okulasi Dini, Okulasi Hijau dan Okulasi Coklat

Teknik Okulasi	Umur Batang Bawah	Umur, Ukuran, Warna Entres
Dini	2 - 3 bulan	3 - 4 minggu; Garis tengah 0,5 cm; Hijau muda
Hijau	4 - 6 bulan	3 - 4 bulan; Garis tengah 0,5 - 1 cm; Hijau
Coklat	8 - 18 bulan	1 - 2 tahun; Garis tengah 2,5 - 4 cm; Coklat.

a. Pelaksanaan Okulasi

1) Kesiapan Batang Bawah untuk Okulasi

a) Okulasi dapat dimulai bila batang bawah yang dipersiapkan di pembibitan mempunyai kriteria matang okulasi.

b) Okulasi coklat, batang bawah diokulasi bila:

- Lilit batang yang mencapai 5-7 cm diukur di ketinggian 5 cm.
- Tunas ujungnya dalam keadaan tidur atau daun tua



Gambar 4.9. Batang Bawah Siap Okulasi dengan Lilit Batang 5-7 Cm dan Tanaman yang Diokulasi Memiliki Payung Daun Teratas Sudah Tua

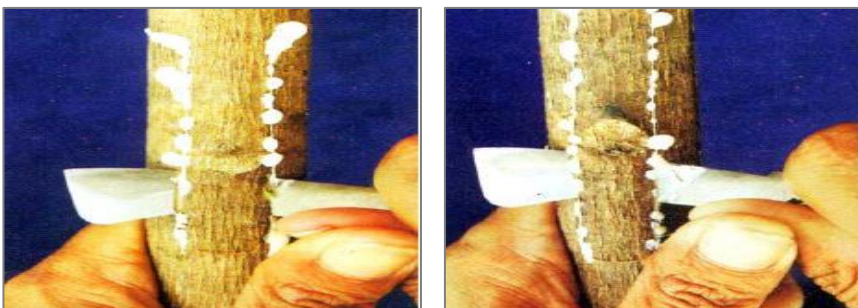
## 2) Pembuatan Jendela Okulasi

- a) Jendela okulasi dibuat pada batang bawah yang sudah memasuki kriteria matang okulasi.
- b) Jendela okulasi adalah tempat penempelan mata okulasi yang diambil dari kayu entres.
- c) Tahapan pembuatan jendela okulasi
  - Batang bawah dibersihkan dari tanah dengan kain bersih.
  - Batang bawah yang sudah bersih diiris vertikal.



Gambar 4.10. Tahapan Pembuatan Jendela Okulasi

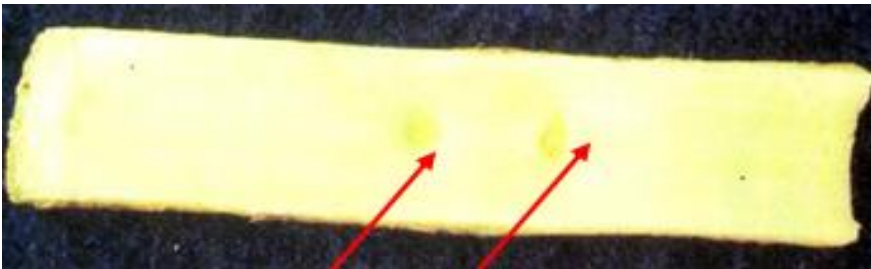
- Irisan sejajar dua buah sebanyak 25 batang ukuran: 5-10 cm dari tanah, panjang 5-7cm dan lebar 1/3 lilit batang
- Buatlah potongan melintang di atas irisan vertikal tadi dan buka sedikit ujung bukaan dari atas dan bawah irisan vertikal untuk bukaan dari bawah
- Penempelan mata dimulai batang pertama. Setelah semua selesai, dilanjutkan membuat irisan 25 batang, dan seterusnya.



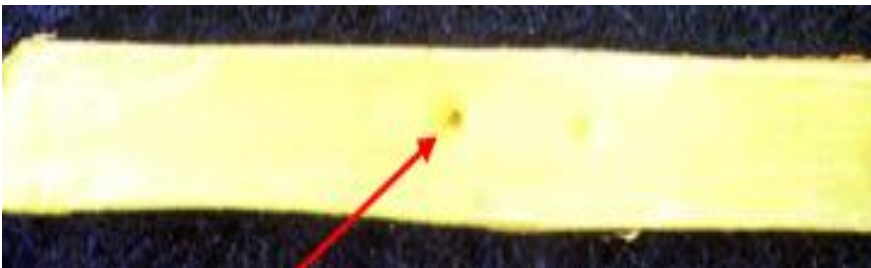
Gambar 4.11. Pengambilan Perisai Mata Okulasi Jendela Bukaan Atas (Gambar Kiri) dan Bukaan Bawah (Gambar Kanan)

### 3) Pembuatan Perisai Mata Okulasi

- a) Perisai okulasi untuk pengambilan mata dari entres klon unggul.
- b) Perisai mata diokulasikan pada batang bawah yang sudah dibuat jendela okulasi.
- c) Mata yang terbaik untuk calon perisai okulasi adalah mata yang berada di bekas ketiak daun.
- d) Perisai mata okulasi dibuat dengan mengiris kayu entres yg bermata baik, dengan ukuran lebar 1 cm dan panjang 5-7 cm.
- e) Untuk bukaan jendela okulasi dari atas maka posisi mata pada kayu entres menghadap ke atas dan untuk bukaan dari bawah, posisi mata pada kayu entres menghadap ke bawah.
- f) Penyayatan perisai mata mengikutsertakan sedikit bagian kayu.
- g) Lepaskan kulit dari kayu dengan hati-hati dengan cara menarik bagian kayunya. Perisai mata harus diusahakan tidak memar, dan bagian dalam kulit tidak terpegang atau terkena kotoran.



Gambar 4.12. Perisai Mata Baik Memiliki Titik Putih Menonjol Pada Bagian Dalam Kulit



Gambar 4.13. Perisai Mata Tidak Dapat Dipakai (Berlubang) Karena Mata Tertinggal Pada Bagian Kayu

#### 4) Penempelan Perisai Mata Okulasi

- a) Penempelan perisai mata okulasi dilakukan pada batang bawah sesaat setelah jendela okulasi dibuka.
- b) Tahapan penempelan perisai mata okulasi
  - Setelah perisai mata okulasi siap, secepatnya jendela okulasi dibuka dan perisai mata dimasukkan ke dalam jendela.
  - Setelah itu, jendela okulasi ditekan dan bagian ujung perisai yg dipegang dipotong dan dibuang. Perisai mata okulasi diusahakan tidak bergerak agar tidak merusak mata.
  - Jendela okulasi kemudian ditutup dan siap dibalut.

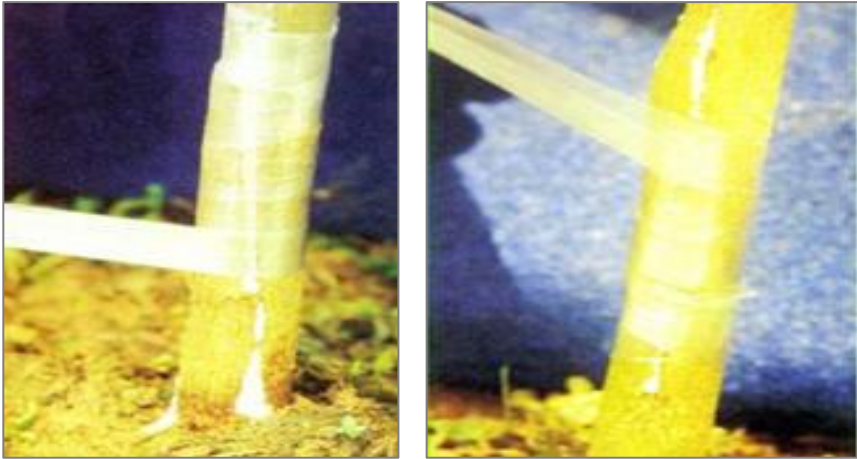


Gambar 4.14. Pemasangan Mata Okulasi Pada Jendela Bukaan Atas (Kiri) dan Pada Jendela Bukaan Bawah (Tengah), serta Penutupan Jendela Okulasi (Kanan)

#### 5) Pembukaan dan Pemeriksaan Okulasi

- a) Setelah okulasi berumur 2-3 minggu, maka okulasi dapat dibuka untuk diperiksa keberhasilan okulasinya.
- b) Balutan dibuka dengan cara mengiris plastik okulasi dari bawah ke atas, tepat disamping jendela okulasi.
- c) Selanjutnya jendela okulasi dibuka dengan memotong lidah jendela okulasi

- d) Keberhasilan okulasi dapat diketahui dengan cara membuat cukilan pada perisai mata okulasi di luar matanya.
- e) Apabila cukilan tersebut berwarna hijau berarti dinyatakan berhasil.



Gambar 4.15. Penutupan Jendela Okulasi Bukaan Atas (Kiri) dan Bukaan Bawah (Kanan)



Gambar 4.16. Pembukaan Balutan Plastik

Hasil okulasi dapat dijadikan bibit stum mata tidur siap tanam. Stum mata tidur yang baik adalah yang mempunyai akar tunggal dengan panjang 35-40 cm sehingga untuk menghasilkan bibit dengan kondisi demikian diperlukan teknik pencabutan bibit yang baik. Setelah menghasilkan bibit stum mata tidur ini, dapat dikembangkan beberapa jenis bibit lain seperti bibit dalam polibag, bibit stum mini dan

bibit stum tinggi. Keperluan bibit ini pada prinsipnya disesuaikan dengan kebutuhan dengan menggunakan bibit stum mata tidur tersebut untuk ditanam dan dikembangkan di lapangan.

Penanaman bibit tanaman karet harus tepat waktu untuk menghindari tingginya angka kematian di lapang. Waktu tanam yang sesuai adalah musim hujan. Selain itu perlu disiapkan tenaga kerja untuk pembuatan lubang tanam, pembongkaran, pengangkutan, dan penanaman bibit. Bibit yang dibongkar sebaiknya segera ditanam dan tenggang waktu yang diperbolehkan paling lambat satu malam setelah pembongkaran.

### **C. Persyaratan Tanam**

Dalam penanaman tanaman karet diperlukan berbagai langkah yang dilakukan secara sistematis mulai dari pembukaan lahan sampai dengan penanaman.

#### **1. Pembukaan Lahan (*Land Clearing*)**

Lahan tempat tumbuh tanaman karet harus bersih dari sisa-sisa tumbuhan hasil tebas tebang, sehingga jadwal pembukaan lahan harus disesuaikan jadwal penanaman. Kegiatan pembukaan lahan meliputi: (a) pembabatan semak belukar, (b) penebangan pohon, (c) perencanaan dan pemangkasan, (d) pendongkelan akar kayu, (e) penumpukan dan pembersihan. Seiring pembukaan lahan ini dilakukan penataan lahan dalam blok-blok, penataan jalan-jalan kebun, dan penataan saluran drainase dalam perkebunan.

##### **a) Penataan blok-blok**

Lahan kebun dipetak-petak menurut satuan terkecil dan ditata ke dalam blok berukuran 10-20 ha, setiap beberapa blok disatukan menjadi satu hamparan yang mempunyai waktu tanam yang relatif sama.

b) Penataan jalan-jalan

Jaringan jalan harus ditata saat pembangunan tanaman baru (tahun 0) dan dikaitkan penataan lahan ke dalam blok-blok tanaman. Pembangunan jalan di areal datar dan berbukit dapat menjangkau setiap areal terkecil, dengan jarak pikul maksimal sejauh 200 m. Sedapat mungkin seluruh jaringan disambungkan menjadi pola jaringan jalan efektif. Lebar jalan disesuaikan dengan jenis/kelas jalan dan alat angkut yang akan digunakan.

c) Penataan saluran drainase

Setelah pemancangan jarak tanam selesai, maka pembuatan dan penataan drainase (*field drain*) dilaksanakan. Luas penampang sesuai curah hujan satuan waktu tertentu, dan mempertimbangkan faktor peresapan dan penguapan. Seluruh kelebihan air pada *field drain* dialirkan pada parit penampungan untuk dialirkan ke saluran pembuangan (*outlet drain*).

## 2. Persiapan Lahan Penanaman

Dalam mempersiapkan lahan pertanaman karet juga diperlukan pelaksanaan berbagai kegiatan yang secara sistematis dapat menjamin kualitas lahan yang sesuai persyaratan. Beberapa diantara langkah tersebut antara lain pemberantasan alang-alang dan gulma lainnya, pengolahan tanah, pembuatan teras dan benteng/piket, pengajiran, pembuatan lubang tanam, dan penanaman kacang penutup tanah.

a) Pemberantasan Alang-alang dan Gulma lainnya

Pada lahan yang telah selesai tebas tebang dan lahan lain yang mempunyai vegetasi alang-alang, dilakukan pemberantasan alang-alang dengan menggunakan bahan kimia antara lain *Round up*, *Scoup*, *Dowpon* atau *Dalapon*. Kegiatan ini kemudian diikuti dengan pemberantasan gulma lainnya, baik secara kimia maupun mekanis.



b) Pengolahan Tanah

Dengan tujuan efisiensi biaya, pengolahan lahan untuk pertanaman karet dapat dilaksanakan dengan sistem *minimum tillage*, yakni dengan membuat larikan antara barisan satu meter dengan cara mencangkul selebar 20 cm. Namun demikian pengolahan tanah secara mekanis untuk lahan tertentu dapat dipertimbangkan dengan tetap menjaga kelestarian dan kesuburan tanah.

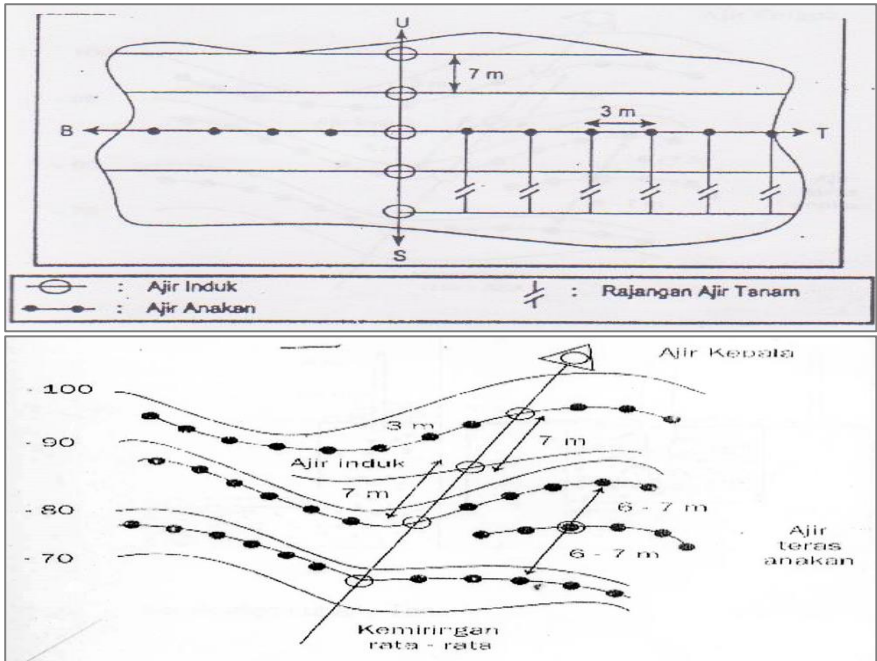
c) Pembuatan Teras/Petakan dan Benteng/Piket

Pada areal lahan dengan kemiringan  $>5^\circ$  diperlukan pembuatan teras dengan sistem kontur dan kemiringan ke dalam sekitar  $15^\circ$ . Hal ini dimaksudkan untuk menghambat kemungkinan terjadi erosi oleh air hujan. Lebar teras antara 1,25-1,50 m, tergantung pada derajat kemiringan lahan. Untuk setiap 6 pohon hingga 10 pohon (tergantung derajat kemiringan tanah) dibuat benteng/piket dengan tujuan mencegah erosi pada permukaan petakan.

d) Pengajiran

Pada dasarnya pemancangan ajir untuk menunjukkan tempat lubang tanam dengan ketentuan jarak tanam sebagai berikut :

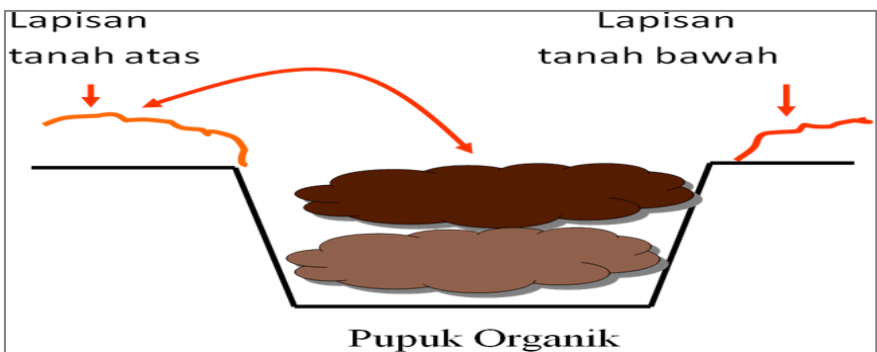
- 1) Pada areal lahan yang relatif datar/landai (kemiringan antara 0%-8%) jarak tanam adalah 7 m x 3 m (= 476 lubang/hektar) berbentuk barisan lurus mengikuti arah Timur - Barat berjarak 7 m dan arah Utara - Selatan berjarak 3 m (Gambar 4.17).
- 2) Pada areal lahan bergelombang atau berbukit (kemiringan 8%-15%) jarak tanam 8 m x 2,5 m (=500 lubang/ha) pada teras-teras diatur bersambung setiap 1,25 m (penanaman secara kontur). Bahan ajir dapat menggunakan potongan bambu tipis dengan ukuran 20-30 cm. Pada setiap titik pemancangan ajir tersebut merupakan tempat penggalian lubang untuk tanaman.



Gambar 4.17. Cara Pengajiran Pada Lahan Datar (Gambar Atas) dan Pengajiran Menurut Kontur (Gambar Bawah)

e) Pembuatan Lubang Tanam

Ukuran lubang untuk tanaman dibuat 60 cm x 60 cm bagian atas, dan 40 cm x 40 cm bagian dasar dengan kedalaman 60 cm. Pada waktu menggali lubang, tanah bagian atas (*top soil*) diletakkan di sebelah kiri dan tanah bagian bawah (*sub soil*) diletakkan di sebelah kanan. Lubang tanaman dibiarkan selama 1 bulan sebelum bibit karet ditanam.



Gambar 4.18. Pembuatan Lubang Tanam

f) Penanaman Kacangan Penutup Tanah (Legume cover crops = LCC)

Penanaman kacang penutup tanah dilakukan sebelum bibit karet mulai ditanam dengan tujuan menghindari kemungkinan erosi, memperbaiki struktur fisik dan kimia tanah, mengurangi penguapan air, serta untuk membatasi pertumbuhan gulma. Komposisi LCC untuk setiap hektar lahan adalah 4 kg *Pueraria javanica*, 6 kg *Colopogonium mucunoides*, dan 4 kg *Centrosema pubescens*, yang dicampur ke dalam 5 kg Rock Phosphate (RP) sebagai media. Selain itu dianjurkan untuk menyisipkan *Colopogonium caeruleum* yang tahan naungan (*shade resistance*) ex biji atau ex steck dalam polybag kecil sebanyak 1.000 bibit/ha. Tanaman kacang dipelihara dengan cara penyiangan dan pemupukan dengan 200 kg RP per hektar, dengan cara menyebar rata di atas tanaman kacang.



Gambar 4.19. Jenis Tanaman Penutup Tanah (*Legume Cover Crops*)

### **3. Seleksi dan Kebutuhan Bibit**

#### **a. Seleksi bibit**

Sebelum bibit ditanam, terlebih dahulu dilakukan seleksi bibit untuk memperoleh bahan tanam yang memiliki sifat-sifat umum yang baik antara lain: berproduksi tinggi, responsif terhadap stimulasi hasil, resistensi terhadap serangan hama dan penyakit daun dan kulit, serta pemulihan luka kulit yang baik. Beberapa syarat yang harus dipenuhi bibit siap tanam antara lain :

- 1) Bibit karet di polybag yang sudah berpayung dua.
- 2) Mata okulasi benar-benar baik dan telah mulai bertunas
- 3) Akar tunggang tumbuh baik dan mempunyai akar lateral
- 4) Bebas dari penyakit jamur akar (Jamur Akar Putih).

#### **b. Kebutuhan bibit**

Dengan jarak tanam 7 m x 3 m (untuk tanah landai), diperlukan bibit tanaman karet untuk penanaman sebanyak 476 bibit, dan cadangan untuk penyulaman sebanyak 47 (10%) sehingga untuk setiap hektar kebun diperlukan sebanyak 523 batang bibit karet.

### **D. Penanaman**

Penanaman karet di lapangan pada umumnya dilaksanakan pada musim penghujan yakni antara bulan September sampai Desember dimana curah hujan sudah cukup banyak dan hari hujan lebih dari 100 hari. Pada saat penanaman, tanah penutup lubang dipergunakan *top soil* yang telah dicampur dengan pupuk RP 100 gram per lubang, disamping pemupukan dengan urea 50 gram dan SP 36 sebanyak 100 gram sebagai pupuk dasar.

Bibit yang sudah siap tanam di lapangan mempunyai kriteria sebagai berikut:

1. Minimal 2 payung dorman, panjang internodia 30 cm.
2. Diameter internut 1 minimal 8 mm.
3. Tinggi bibit 70 cm atau lebih.

Dalam proses tanam dilakukan penyeragaman tanam yaitu dengan melakukan penyeragaman *dropping* bibit yang seragam per areal. Untuk hal ini pekerjaan ditangani oleh mandor dropping dan mandor ecer bibit. Dalam tahap ecer bibit, mandor bibit harus memperhatikan peletakan bibit pada lubang tanam yang sudah ditutup sepertiga ditambah bahan organik dan *Rock Phosphate*.

Saat menanam tanah timbunan tidak boleh melebihi mata okulasi atau sebatas leher akar bibit. Posisi okulasi diletakkan sebelah Barat untuk mengantisipasi pengaruh angin karena arah angin pada akhir tahun bertiup dari Barat ke Timur, jadi minimalisasi kemiringan pohon karet. Setelah penanaman selesai maka dilakukan pembuatan petak individu. Bokongan diletakkan arah kemiringan lereng. Tujuan petak individu adalah memperbaiki drainase dan mencegah erosi pada timbunan tanah penanaman baru.

Tabel 4.8. Jadwal Kegiatan Penanaman Karet

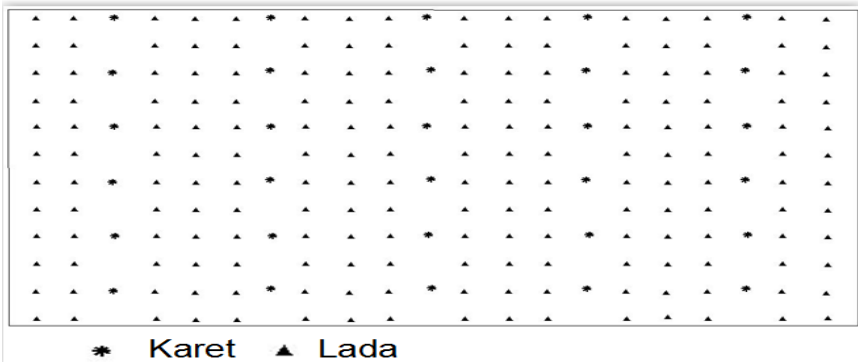
Uraian Pekerjaan	Bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pemeliharaan LCC	x	x										
Ajir lubang		x	x									
Pembuatan lubang			x	x								
Tutup lubang						x	x					
Cari bahan organik /pupuk kandang					x	x	x					
Tanam bibit											x	

Sistem penanaman karet selain sistem monokultur juga dapat dilakukan sistem tumpangsari/tanaman sela (*intercropping*). Syarat-syarat pelaksanaan tumpangsari :

- 1) Topografi tanah maksimum 8%
- 2) Pengusahaan tanaman sela antara umur tanaman karet 0-2 tahun.

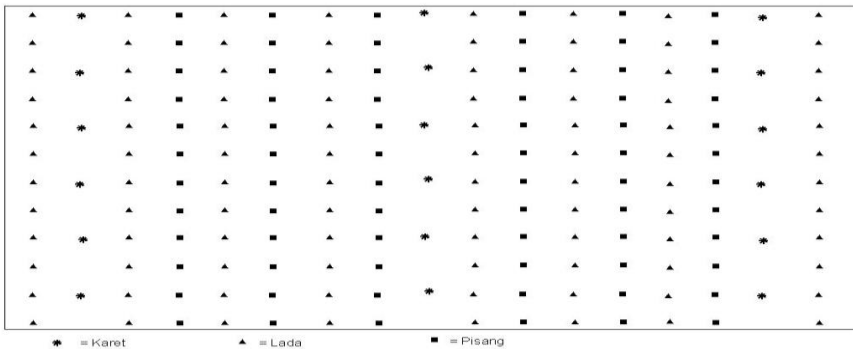
- 3) Jarak tanam karet sistem larikan 7 m x 3 m atau 6 m x 4 m.
- 4) Tanaman sela harus di pupuk.
- 5) Setelah tanaman sela dipanen, segera tanam penutup tanah.

Jarak pagar dan jalanan dipersiapkan untuk sistem penanaman tumpang sari. Jarak jalanan diperlukan untuk memperoleh tanaman baik dikarenakan penyinaran matahari terjadi maksimum. Pada sistem ini juga ditanam tanaman pelindung seperti lamtoro. Dalam sistem penanaman tumpang sari maka jarak tanam di dalam barisan tanaman dibuat rapat dan jarak tanam antar barisan dibuat renggang. Hal ini dimaksudkan agar penyinaran matahari maksimum.



**Keterangan :** Jarak dari batas 2 m; Jarak tanam karet (8 X 4) m; Jarak tanam lada (3 X 2) m; Jumlah tanaman karet 325 pohon/ha; Jumlah tanaman lada 768 pohon/ha

**Gambar 4.20. Sistem Tumpang Sari Karet dan Lada**



**Keterangan :** Jarak dari batas ke barisan lada 2,5 m; Jarak dari batas ke antar barisan 2 m; Jarak tanam karet dalam (19 X 3) m; Jarak tanam lada (5 X 3) m; Jarak tanam pisang dalam barisan 3 m; Jarak tanam pisang ke lada 2,5 m; Jarak tanam lada ke karet 4,5 m; Jumlah tanaman karet 192 pohon/ha; Jumlah tanaman lada 608 pohon/ha; Jumlah tanaman pisang 420 pohon/ha

**Gambar 4.21. Tumpang Sari Karet, Lada dan Pisang**

## Bagian 5

# PEMELIHARAAN TANAMAN

### A. Tanaman Belum Menghasilkan (TBM)

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produksi tanaman karet ketika masuk tahap tanaman menghasilkan adalah pertumbuhan lilit batang untuk menentukan cepat lambat tanaman karet memasuki kriteria batang siap sadap. Agar mendapatkan pertumbuhan tanaman baik, maka fase TBM ini perlu dilakukan monitoring pertumbuhan lilit batang per semester selama masa TBM. Hal ini perlu karena ketika lilit batang diukur tidak sesuai kriteria maka segera dilakukan penanganan sehingga diharapkan pada semester berikutnya lilit batang tanaman itu sudah masuk dalam kriteria lilit batang sesuai umur pertumbuhannya. Tahap ini meliputi pemeliharaan LCC, pengukuran lilit batang dan statistik pohon, pengendalian gulma, pemupukan, dan penyulaman.

#### 1. Pemeliharaan LCC

Pemeliharaan LCC bertujuan menekan pertumbuhan gulma di sela tanaman LCC. Pengendalian gulma ini dengan menyiang secara manual. Selain itu pemeliharaan juga mencakup pekerjaan sulaman LCC jika tingkat kematian LCC tinggi sehingga fungsi sebagai penutup tanah menjadi berkurang.

Tabel 5.1. Waktu, Dosis dan Cara Pemupukan Tanaman Penutup Tanah

Waktu	Dosis	Cara Pemberian
Saat tanam	20 kg Fosfat alam atau sesuai berat bibit	Dicampur dan ditabur bersama-sama dengan biji.
Umur 3 bulan	200 - 300 kg Fosfat alam setiap hektar	Diatur dan ditabur

#### 2. Pengukuran Lilit Batang dan Statistik Pohon

Pengukuran lilit batang karet dilakukan setiap semester pada TBM I s/d TBM V. Pada setiap semester per tahun TBM lilit batang

mempunyai kriteria masing-masing (Tabel 5.2). Tanaman yang diambil sebagai sampel pengukuran berjumlah 10% dari total populasi per hektar. Pengukuran dilakukan pada bagian batang yang terletak 100 cm dari permukaan tanah. Sebagai tanda maka pada pohon yang diukur tersebut diberi tanda nomor sampel dan ukuran lilit batang menggunakan cat warna. Hal ini untuk menandai ketika dilakukan pengukuran periode berikutnya karena pengukuran lilit batang harus pada pohon yang sama untuk setiap kali pengukuran.

Tabel 5.2. Ukuran Lilit Batang Per Semester Pada Tiap-Tiap TBM

Usia	Ukuran Lilit Batang (cm)	
	Semester I	Semester II
TBM I	4	9
TBM II	15	18
TBM III	25	30
TBM IV	36	40
TBM V	45	48

Sumber : SOP PTPN XII Komoditi Karet (2010)

Statistik pohon dilakukan dengan frekuensi sekali per tahun. Dilakukan bersamaan dengan pengukuran lilit batang semester kedua. Statistik pohon dilakukan untuk mengetahui jumlah populasi tanaman termasuk tanaman mati. Statistik pohon dilakukan untuk monitoring populasi tanaman karena selain lilit batang, populasi tanaman juga faktor penting di dalam pemeliharaan tanaman belum menghasilkan.

### 3. Pengendalian Gulma

Kegiatan pengendalian gulma dilakukan pada TBM dengan frekuensi tertentu dan lebar piringan/jalur tertentu (Tabel 5.3).

Tabel 5.3. Frekuensi Pengendalian Gulma dengan Herbisida Pada Umur TBM

Umur Tanaman (tahun)	Kondisi Tajuk	Aplikasi herbisida		Lebar piringan / jalur
		Frekuensi	Waktu	
TBM				
2 - 3 tahun	Belum menutup	3 - 4 kali	Mar, Juni, Sept, Des	1,5 - 2,0 m
4 - 5 tahun	Mulai menutup	2 - 3 kali	Mar, Sept, Juni	1,5 - 2,0 m



#### 4. Pemupukan

Selain pupuk dasar yang telah diberikan pada saat penanaman, program pemupukan secara berkelanjutan pada tanaman karet harus dilakukan dengan dosis seimbang dua kali pemberian dalam setahun. Jadwal pemupukan pada semeseter I yakni pada Januari/Februari dan pada semester II yaitu Juli/Agustus. Seminggu sebelum pemupukan, gawangan lebih dahulu digaru dan piringan tanaman dibersihkan. Pemberian SP-36 biasanya dilakukan dua minggu lebih dahulu dari Urea dan KCl. Program dan dosis pemupukan tanaman karet secara umum dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Rekomendasi Umum Pemupukan Pada TBM

Umur Tanaman	Urea (g/ph/th)	SP 36 (g/ph/th)	KCl (g/ph/th)	Frekuensi Pemupukan
<b>Pupuk Dasar</b>	-	<b>125</b>	-	-
1	250	150	100	2 kali/th
2	250	250	200	2 kali/th
3	250	250	200	2 kali/th
4	300	250	250	2 kali/th
5	300	250	250	2 kali/th

Sementara untuk tanaman kacanggan penutup tanah, diberikan pupuk RP sebanyak 200 kg/ha, yang pemberiannya dapat dilanjutkan sampai tahun ke-2 (TBM-2) apabila pertumbuhannya kurang baik.

#### 5. Penyulaman

Penyulaman untuk menjaga keutuhan jumlah populasi per hektar. Toleransi pekerjaan sulam maksimal dilakukan selama masa TBM I-II. Sulaman berasal dari tanaman cadangan yang dipersiapkan di areal itu yang ditanam bersamaan tanaman inti, yang diletakkan di pinggir di sela-sela gawangan tanaman inti dengan metode tanam stump tinggi, artinya penanaman tanaman sulam tidak dengan membuka polibag hanya bagian bawah dipotong untuk pertumbuhan

akar tunggang (*core stumb*). Sulaman dapat diambil dari stump tinggi (dari tanaman konsolidasi), *core stumb* dan bibit polybag biasa.

## **B. Tanaman Menghasilkan (TM)**

### **1. Pembuangan Tunas**

Pekerjaan membuang tunas yang tumbuh di bagian batang primer. Wiwil dilakukan sesegera mungkin sehingga hanya dilakukan secara manual tanpa alat, namun jika terlambat maka wiwil bisa menggunakan alat, baik gunting maupun pisau. Wiwilan terlambat akan menyebabkan benjolan bekas luka pada bidang sadapan.

### **2. Perangsangan Percabangan**

Tanaman karet muda sering mengalami tumbuh meninggi tanpa membentuk cabang. Tanaman seperti ini pertumbuhan batangnya lambat sehingga terlambat mencapai matang sadap, selain itu bagian ujungnya mudah dibengkokkan angin, akibatnya akan tumbuh tunas cabang secara menyebelah, sehingga tajuk yang terbentuk menjadi tidak simetris. Keadaan cabang seperti ini akan sangat berbahaya karena cabang mudah patah bila diterpa angin kencang. Beberapa klon yang pada awal pertumbuhannya cenderung meninggi dan lambat bercabang, diantaranya adalah klon GT 1 dan RRIM 600. Pada klon yang sulit bercabang harus dilakukan beberapa cara untuk merangsang percabangan seperti penyanggulan, pengguguran daun, pengikatan batang, pembuangan ujung tunas, pemenggalan ujung batang, dan pengeratan batang (Boerhendhy, 2003). Induksi percabangan selain untuk memodifikasi bentuk tajuk tanaman juga bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan lilit batang tanaman.

Ketinggian cabang yang dikehendaki umumnya 2,5-3 m dari pertautan okulasi. Bagi klon yang pertumbuhan cabangnya lambat dan

baru terbentuk di atas ketinggian 3 meter, perlu perangsangan untuk mempercepat pembentukan cabang agar tajuk tanaman lebih cepat terbentuk. Beberapa metode induksi percabangan yang dilakukan yaitu *clipping*, penyanggulan (*folding*), pemenggalan batang (*topping*).

a. *Clipping*

Sebagian helaian daun pada payung teratas cukup tua (berumur 1,5–2 tahun) dipotong hingga tangkai daun, sehingga hanya menyisakan 3–4 helaian daun yang letaknya paling ujung saja. Dua hingga tiga minggu kemudian tunas cabang akan tumbuh. Pelihara cabang bertingkat, agar tanaman lebih kuat terhadap angin kencang dan serangan jamur upas. Cara pengguguran daun ini kurang efisien, sebab cabang yang terbentuk hanya sedikit sekali dan tingkat keberhasilannya hanya 55% saja.

b. Penyanggulan (*folding*)

Daun payung teratas yang sudah tua pada tanaman berumur 1,5–2 tahun diikat dengan tali atau karet menyerupai sanggul. Apabila tunas cabang mulai tumbuh ikatan harus dilepas. Jika tidak dilepas akan menyebabkan kematian pada daun payung teratas.

c. Pemenggalan batang (*topping*)

Pemenggalan batang dilakukan pada ketinggian 2,5–3 m sedikit di atas kumpulan mata. Pemenggalan dilakukan pada waktu tanaman muda berumur 2–3 tahun, dimana pada waktu tersebut tanaman sudah mencapai tinggi kurang lebih lima meter. Pemenggalannya dilakukan pada waktu awal musim hujan. Tanaman-tanaman yang dapat dipenggal adalah tanaman dengan tinggi kurang lebih tiga meter dan batangnya berwarna coklat. Alat-alat yang digunakan dalam pemenggalan adalah gergaji kayu, dan sebaiknya digunakan gergaji tarik. Arah irisan gergaji harus miring, tidak boleh mendatar.

Luka tanaman karet dipenggal pada tinggi yang diinginkan tersebut, 2-4 minggu kemudian tunas-tunas mulai tumbuh, biasanya lebih dari 10 tunas. Untuk itu perlu dilakukan penjarangan tunas.

Pembentukan cabang dengan cara pemenggalan batang dapat berhasil baik dan cukup efisien. Kelemahannya adalah tanaman karet mudah terserang penyakit jamur upas dan tidak tahan terhadap angin, karena cabang tertumpuk pada bekas penggalan. Untuk menekan kerusakan akibat angin dan serangan jamur upas, sebaiknya cabang dijarangkan menjadi tiga buah cabang saja agar tajuk yang terbentuk dapat tumbuh dengan kuat dan kokoh. Upaya lebih lanjut untuk mengurangi kerusakan akibat angin dapat dilakukan pemenggalan kembali pada saat tanaman sudah memasuki fase menghasilkan (TM). Cara paling direkomendasikan untuk mendukung pembentukan percabangan tanaman karet hingga menghasilkan di antara ketiga metode induksi percabangan tersebut adalah cara penyanggulan.

Berdasarkan hasil penelitian Siagian (1993), salah satu usaha untuk mempercepat pertumbuhan tanaman adalah dengan induksi percabangan. Induksi cabang dengan cara pemotongan tangkai daun, pelaksanaannya lebih mudah dan sederhana, tetapi keberhasilannya belum banyak diungkapkan. Percobaan dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan induksi percabangan dengan cara pemotongan tangkai daun pada payung daun teratas, yang dilakukan pada beberapa tingkat stadia payung daun. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Setiap unit diamati sebanyak 100 tanaman. Perlakuan yang dicoba ialah induksi cabang dengan cara penyanggulan, dengan cara pemotongan tangkai daun pada beberapa tingkat stadia payung daun teratas dan kontrol (tanpa induksi cabang). Peubah diamati ialah persentase tanaman yang bercabang, jumlah

cabang yang terbentuk per pohon dan lilit batang awal dan setelah tiga bulan perlakuan. Hasil percobaan menunjukkan tingkat keberhasilan induksi dan jumlah cabang yang terbentuk per pohon adalah lebih besar pada perlakuan penyanggulan dibanding perlakuan pemotongan tangkai daun. Keberhasilan induksi cabang dengan pemotongan tangkai daun yang berwarna coklat kekuningan, hijau muda, dan hijau tua adalah lebih besar dibanding pemotongan daun yang berwarna coklat. Ukuran lilit batang tanaman setelah 3 bulan perlakuan adalah lebih besar pada penyanggulan daripada perlakuan pemotongan daun dan kontrol tanpa induksi.

Penyanggulan dilakukan apabila tanaman karet dengan ketinggian 3 m namun belum membentuk percabangan. Cara yang dilakukan sebagai berikut:

1. Payung daun teratas yang berwarna hijau tua diikat atau disanggul dengan karet gelang atau daun alang-alang (Gambar 29).
2. Setelah 1-2 minggu, akan terlihat tumbuhnya calon tunas cabang di bawah ketiak daun.
3. Apabila sudah muncul tunas, ikatan segera dibuka sehingga tunas batang utama akan tetap tumbuh dan tunas cabang yang muncul akan tumbuh bertingkat dan lebih tahan terhadap angin.



Gambar 5.1. Penyanggulan Tanaman Karet

### 3. Pengendalian Gulma

Areal pertanaman karet pada tanaman sudah menghasilkan (TM) harus bebas gulma seperti alang-alang, Mekania, Eupatorium, dan lain-lain sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Untuk mencapai hal tersebut, penyiangan pada tahun pertama dilakukan berdasarkan umur tanaman (Tabel 5.5).

Tabel 5.5. Frekuensi Pengendalian Gulma Pada TM

Umur Tanaman (tahun)	Kondisi tajuk	Aplikasi herbisida		Lebar piringan/jalur
		Frekuensi	Waktu	
6 - 8 tahun	Sudah menutup	2-3 kali	Mar, Sept, Juni	2.0 - 3.0 m
9 - 15 tahun	Sudah menutup	2 kali	Mar, Sept	2.0 - 3.0 m
> 15 tahun	Sudah menutup	2 kali	Mar, Sept	2.0 - 3.0 m

Sumber: Balai Penelitian Karet Sumbawa.

Beberapa jenis gulma penting yang ditemukan pada lahan perkebunan karet antara lain:

a. Ilalang/Alang-alang (*Imperata cylindrica*)

Gulma ini dapat tumbuh dari dataran rendah sampai tinggi. Termasuk dalam golongan rumput tahunan yang memiliki akar dan rimpang, tingginya mencapai 50 cm-200 cm. Ilalang berkembang biak melalui biji dan rimpang.



Gambar 5.2. *Imperata cylindrica*

Berdasarkan hasil Penelitian Amypalupy (1994), menunjukkan bahwa perlakuan pembabatan barisan setiap 4 bulan tidak efektif dalam pengendalian alang-alang dan memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan tanaman karet. Perlakuan penyemprotan barisan dengan 6 L round up per ha setiap 4 bulan ternyata efektif dalam pengendalian alang-alang dan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman karet pada periode tanaman belum menghasilkan.

b. Sambung Rambat (*Mikania micranata*)

Gulma ini dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi hingga ketinggian 1000 m dpl. Berkembangbiak vegetatif melalui potongan batang dan generatif dengan biji.



Gambar 5.3 *Mikania micranata*

c. Senduduk (*Melastoma malabthricum* L.)

Gulma tahunan yang banyak dijumpai pada jenis tanah podsolik merah kuning dan tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 1650 m dpl. Memiliki perakaran dalam dan menyebar. Berkembangbiak melalui biji.



Gambar 5.4. *Melastoma malabthricum* L.

d. Babanjaran (*Chromolaena odorata* L. R.M. King dan Robinson)

Gulma ini dapat tumbuh pada lahan basah maupun lahan kering. Berkembangbiak melalui biji dan mendominasi pertumbuhannya di lahan karet karena mempunyai zat allelopati terhadap gulma lainnya.



Gambar 5.5. *Chromolaena odorata* L.

Gulma *C. odorata* termasuk keluarga Asteraceae/Compositae. Daunnya berbentuk oval, bagian bawah lebih lebar, makin ke ujung makin runcing. Panjang daun 6-10 cm dan lebarnya 3-6 cm. Tepi daun bergerigi, menghadap ke pangkal. Letak daun juga berhadap-hadapan. Karangan bunga terletak di ujung cabang (terminal). Setiap karangan



bunga terdiri atas 20-35 bunga, warna bunga pada saat muda kebiru-biruan, semakin tua menjadi coklat. Gulma ini berbunga pada musim kemarau, pembungaannya serentak selama 3-4 minggu. Pada saat biji masak, tumbuhan akan mengering, biji pecah dan terbang terbawa angin. Kira-kira satu bulan setelah awal musim hujan, potongan batang, cabang, dan pangkal batang bertunas kembali. Biji-biji yang jatuh ke tanah juga mulai berkecambah lagi sehingga dalam waktu dua bulan berikutnya kecambah dan tunas-tunas terlihat mendominasi area.

Berbagai cara mengendalikan *C. odorata*, antara lain dengan cara kimiawi (herbisida), mekanis (dibabat) dan hayati (serangga atau dengan vegetasi lain). Pengendalian secara kimiawi dipandang kurang efektif dan tidak ramah lingkungan. Pengendalian dengan kombinasi mekanis dan kimiawi lebih baik dibandingkan kimiawi saja. *C.odorata* juga dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan biopestisida, meskipun beberapa percobaan masih dalam skala laboratorium, namun hasilnya memberikan prospek yang baik sehingga berpeluang dikembangkan dalam rangka mendukung pertanian berkelanjutan (Murrinie, 2011).

e. Bunga Tahi Ayam (*Lantana camara* L)



Gambar 5.6. *Lantana camara* L

Termasuk dalam gulma perdu tahunan. Dapat tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 1700 m dpl. Daun gulma berbentuk bulat telur dan apabila daunnya diremas akan timbul bau kotoran ayam. Berkembang biak dengan biji sehingga sangat mudah dibawa angin.

f. Rumput Pait (*Paspalum conjugatum*)

Termasuk rumput tahunan yang tumbuh menjalar dan memiliki stolon yang pada setiap ruasnya dapat membentuk akar dan dapat tumbuh mencapai 60 cm. Berkembang biak melalui biji dan stolon. Gulma ini dapat tumbuh baik pada tanah yang kurang subur dan relatif toleran terhadap naungan.



Gambar 5.7. *Paspalum conjugatum*

#### 4. Pemupukan

Berdasarkan penelitian Munthe (1996), salah satu komponen biaya produksi tanaman karet adalah biaya pemupukan yaitu 15-20% dari total biaya produksi. Untuk menekan biaya pemupukan dapat dilakukan dengan pemupukan yang efisien. Agar pemupukan efisien

harus dipahami pola perkembangan dan penyebaran akar tanaman karet. Hal ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan letak tabur pupuk serta waktu pemupukan. Perkembangan dan penyebaran akar hara tanaman karet dipengaruhi oleh klon, umur, jarak tanam dan keadaan lingkungan tumbuh. Arah jelajah akar hara pada lahan yang datar sampai landai mengarah ke gawangan, sedangkan pada lahan yang berlereng mengarah pada jarak datar antar tanaman di dalam teras sebelah pinggir dan sepertiga punggung teras bagian atas. Pupuk sebaiknya ditempatkan dimana akar hara paling banyak dan aktif agar pupuk dapat segera dimanfaatkan tanaman. Waktu pemupukan sebaiknya dilakukan setelah masa meranggas alami, dimana pada saat tersebut kebutuhan hara mencapai maksimum untuk pembentukan daun-daun baru.

Tabel 5.6. Rekomendasi Umum Pemupukan TM

Umur Tanaman	Urea (g/ph/th)	SP 36 (g/ph/th)	KCl (g/ph/th)	Frekuensi Pemupukan
6 - 15	350	260	300	2 kali/th
16 - 25	300	190	250	2 kali/th
> 25 s/d 2 thn sbml peremajaan	200	-	150	2 kali/th

Pupuk yang ditambahkan ke dalam tanah, dapat berupa pupuk anorganik maupun pupuk organik. Guna mengetahui kebutuhan pupuk tanaman karet di lokasi calon lahan, hasil uji kimia tanah terhadap unsur hara terpilih (N, P dan K) dianalisis dengan cara membandingkan antara kebutuhan tanaman karet dengan kandungan hara dalam bentuk tersedia di dalam tanah. Dengan demikian, pemupukan hanya diperlukan jika jumlah hara dalam bentuk tersedia di dalam tanah lebih rendah dari yang dibutuhkan tanaman.

Sementara itu, hara tersedia dalam tanah menunjukkan bentuk hara yang dapat diserap tanaman. Nitrogen tersedia adalah nitrogen dalam bentuk termineralisasi (amonium dan nitrat). Kadar nitrogen

dalam bentuk ini dapat diprediksi dari kadar N total di dalam tanah. Umumnya N termineralisasi sebesar 1% dari N total. Adapun kadar hara P tersedia dihitung dari  $P_2O_5$  dan kadar K tersedia dihitung dari nilai  $K_2O$ .

Berdasarkan sifat-sifat kimia pada calon lahan penanaman karet di Kabupaten Kutai Timur sebagaimana yang telah dijelaskan pada Bab 2, maka berdasarkan hasil survei di beberapa kecamatan tersebut, rekomendasi pemupukan untuk daerah Kabupaten Kutai Timur sebagai berikut:

**a. Kecamatan Long Mesangat**

Ketersediaan hara di lokasi studi dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7. Hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium di Lokasi Studi

Lokasi	Nitrogen (kg/ha)	Fosfor (kg/ha)	Kalium (kg/ha)
Segoi	18,87	7,08	46,12
Seka	26,32	9,57	21,88
SA-L1	10,36	9,58	30,67
SA-Tm	20,44	14,60	23,35

Setelah diketahui kebutuhan hara tanaman dan hara tersedia di dalam tanah maka dapat diperoleh kebutuhan pupuk di setiap lokasi studi. Kebutuhan pupuk anorganik itu diperoleh dari pengurangan kebutuhan hara berdasarkan rekomendasi umum pemupukan dengan jumlah hara tersedia di dalam tanah.

Berdasarkan hasil perhitungan, maka besarnya dosis pupuk SP-36 yang ditambahkan sebagai pupuk dasar calon lahan pertanaman karet adalah: Segoi sebanyak 83,70 g/pohon, Seka 69,15 g/pohon, SA-L1 69,12 g/pohon, SA-Tm 39,86 g/pohon. Jenis dan dosis pupuk lainnya yang perlu ditambahkan di masing-masing lokasi studi hingga tanaman berumur 5 tahun (TBM) dapat dilihat selengkapnya pada Tabel 5.8. s/d Tabel 5.10.

Tabel 5.8. Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 1 Tahun

Lokasi/ Kelompok Tani	Kebutuhan Pupuk (g/phn/th)		
	Urea	SP-36	KCl
Segoi	163,04	108,70	-
Seka	128,28	94,15	23,43
SA-LI	202,76	94,12	-
SA-Tm	155,72	64,86	18,27

Tabel 5.9. Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 2-3 Tahun

Lokasi/ Kelompok Tani	Kebutuhan Pupuk (g/phn/th)		
	Urea	SP-36	KCl
Segoi	163,04	208,70	38,59
Seka	128,28	194,15	123,43
SA-LI	202,76	194,12	92,64
SA-Tm	155,72	164,86	118,27

Tabel 5.10. Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 4-5 Tahun

Lokasi/ Kelompok Tani	Kebutuhan Pupuk (g/phn/th)		
	Urea	SP-36	KCl
Segoi	211,93	208,70	88,59
Seka	177,17	194,15	173,43
SA-LI	251,65	194,12	142,64
SA-Tm	204,61	164,86	168,27

Selanjutnya berdasarkan hasil uji terhadap kandungan C organik tanah calon lahan tanaman karet menunjukkan sangat rendahnya kandungan C organik di dalam tanah yang berarti juga sangat rendahnya kandungan bahan organik tanah. Oleh sebab itu perlu dilakukan penambahan bahan organik dalam tanah melalui pupuk organik. Adapun dosis pupuk organik yang dapat ditambahkan pada calon lahan tanaman karet adalah sebesar 0,71 kg/pohon dan dosis tersebut berlaku untuk semua lokasi studi (Tabel 5.11).

Penggunaan pupuk organik tersebut berfungsi memperbaiki sifat-sifat fisik tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara

untuk tanaman. Pupuk organik juga mengandung asam humik yang mampu menyerap kelebihan unsur mikro yang biasanya memiliki daya larut tinggi pada lahan dengan kondisi sebelumnya yang anaerob, sehingga mengurangi kemungkinan tumbuhan mengalami keracunan unsur mikro.

Pemberian pupuk organik dapat berupa pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi atau kompos. Pupuk organik dapat juga berasal dari tanaman legum cover crop (LCC) yang ditanam di sekitar tanaman karet. Hasil pemangkasan LCC yang menutupi tanah di zona perakaran (melingkari tajuk tanaman) karet dapat dibuat kompos atau ditanam langsung di sekitar tanaman untuk menjadi pupuk organik. LCC ini kaya dengan unsur hara yang diperlukan tanaman karet terutama karena kemampuannya mengikat nitrogen dari udara.

Selain pemberian pupuk anorganik dan pupuk organik, patut juga dipertimbangkan untuk kebutuhan jangka panjang yaitu untuk memelihara kesuburan tanah dilakukan pemberian kapur pada calon lahan pertanaman karet. Adapun perhitungan kebutuhan kapur adalah didasarkan dengan banyaknya jumlah Al<sup>3+</sup> dalam tanah. Menurut Coleman dan Thomas (1967) *dalam* Hakim, dkk (1986) hasil penelitian menunjukkan Al yang dipertukarkan merupakan kation utama dan dominan pada tanah-tanah mineral masam dengan pH 5 atau kurang. Sedangkan pada pH sekitar 5,6 ternyata kandungan Al dapat dipertukarkan adalah rendah sekali (Kamprath, 1972 dan Hakim, 1982 *dalam* Hakim, dkk, 1986).

Selanjutnya Hakim, dkk (1986) menyatakan tujuan pengapuran untuk menaikkan pH menjadi 6,5 di wilayah beriklim sedang ternyata tidak dapat diterapkan di daerah tropik. Pemberian kapur demikian di daerah tropik sering mengganggu produksi, karena itu mengapur tanah

tropik mendekati netral tidak perlu. Tujuan pengapuran pada tanah masam di wilayah tropik sebaiknya ditujukan untuk meniadakan pengaruh meracun dari aluminium (Al) dan menyediakan hara kalsium (Ca) bagi tanaman.

Kebutuhan kapur yang diberikan adalah berdasarkan saran dari Setijono (1982) dalam Hakim, dkk (1986) yaitu untuk menaikkan nilai pH tanah tanaman karet menjadi 5,2. Hal ini dipertimbangkan karena kisaran toleransi pH tanaman karet adalah dari 4 hingga 8 dan agar pemberian kapur lebih efisien dan terjangkau petani disamping tetap mampu menaikkan pH tanah dan menyediakan unsur hara lainnya.

Tabel 5.11. Kebutuhan Pupuk Organik dan Kapur Kalsit (CaCO<sub>3</sub>) Tanaman Karet Calon Lahan Kecamatan Long Mesangat Kabupaten Kutai Timur

Lokasi	Kebutuhan Pupuk Organik (kg/tanaman)	Kebutuhan Kapur Kalsit (kg/tanaman)
Segoi	0,71	4,16
Seka	0,71	8,44
SA - LI	0,71	2,77
SA - Tm	0,71	14,87

## b. Kecamatan Bengalon dan Kaliorang

Besarnya hara N, P, dan K tersedia pada masing-masing lokasi studi dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12. Hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium di Lokasi Studi

Lokasi/ Kelompok Tani	Nitrogen (kg/ha)	Fosfor (kg/ha)	Kalium (kg/ha)
MK	20,08	2,55	56,18
007/Tepian Langsung	17,92	4,43	33,00
Kanying	20,72	5,11	62,72
Pinang	3,30	5,11	21,70
Rantau	14,56	11,59	58,44

Keterangan : MK (Calon lahan Mekar Sari), 007/Tepian Langsung (Calon lahan Sabtu 1, Sabtu 2, Subatang I, II, III, IV), Kanying (Calon lahan Makanying Indah I, dan Makanying Indah II), Pinang (Calon lahan Pinang Jaya), dan Rantau (Calon lahan Rantau Hidup).

Setelah diketahui kebutuhan hara tanaman dan hara tersedia di dalam tanah (Tabel 5.12) maka dapat diperoleh kebutuhan pupuk di

setiap lokasi studi. Idealnya kebutuhan pupuk anorganik tersebut diperoleh dari pengurangan kebutuhan hara berdasarkan rekomendasi umum pemupukan dengan jumlah hara tersedia di dalam tanah, tetapi karena secara umum status kesuburan tanahnya rendah maka dasar penetapan dosis pemupukan mengacu pada dosis rekomendasi.

Aplikasi pemupukan tanaman berumur 1-5 tahun tetap mengacu dosis pemupukan sesuai rekomendasi, tanpa mempertimbangkan kandungan unsur hara yang tersedia dalam tanah, terlebih lagi jika kandungannya rendah. Alasannya adalah penetapan unsur hara yang tersedia dalam tanah satuannya adalah dalam satu hektar, sedangkan tanaman ditanam dengan jarak tanam 3 m x 7 m atau 8 m x 2,5 m. Tanaman berumur 1-5 tahun sebaran akarnya belum meluas, sehingga jika kandungan unsur hara tersedia diperhitungkan dikhawatirkan tanaman justru akan kekurangan unsur hara terutama pada umur 1-4 tahun. Hal ini justru menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu juga menjaga ketersediaan unsur hara untuk jangka panjang, sebab unsur hara yang ada sebagian besar dari daur ulang (siklus), dan hanya sebagian kecil yang berasal dari pelapukan mineral sumber unsur hara tersebut, terutama selain N.

Berdasarkan dosis anjuran/rekomendasi, maka besarnya dosis pupuk SP36 yang ditambahkan sebagai pupuk dasar pada calon lahan pertanaman karet adalah sebagaimana yang disajikan pada Tabel 5.13.

Tabel 5.13. Dosis Pupuk Dasar P Tanaman Karet

No	Lokasi/Kelompok Tani	Dosis SP-36 (g/lubang)
1	MK	125
2	007/Tepian Langsung	125
3	Kanying	125
4	Pinang	125
5	Rantau	125

Keterangan : MK (Calon lahan Mekar Sari), 007/Tepian Langsung (Calon lahan Sabtu 1, Sabtu 2, Subatang I, II, III, IV), Kanying (Calon lahan Makanying Indah I, dan Makanying Indah II), Pinang (Calon lahan Pinang Jaya), dan Rantau (Calon lahan Rantau Hidup).



Jenis dan dosis pupuk lainnya yang perlu ditambahkan di masing-masing lokasi studi hingga tanaman berumur 5 tahun (TBM) dapat dilihat pada Tabel 5.14 s/d Tabel 5.16.

Tabel 5.14. Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Bengalon dan Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 1 Tahun

Lokasi/ Kelompok Tani	Kebutuhan Pupuk (g/phn/th)			Aplikasi Pemupukan
	Urea	SP-36	KCl	
MK	250	150	100	2 kali/th
007/Tepian Langsung	250	150	100	2 kali/th
Kanying	250	150	100	2 kali/th
Pinang	250	150	100	2 kali/th
Rantau	250	150	100	2 kali/th

Keterangan : MK (Calon lahan Mekar Sari), 007/Tepian Langsung (Calon lahan Sabtu 1, Sabtu 2, Subatang I, II, III, IV), Kanying (Calon lahan Makanying Indah I, dan Makanying Indah II), Pinang (Calon lahan Pinang Jaya), dan Rantau (Calon lahan Rantau Hidup).

Tabel 5.15. Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Bengalon dan Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 2-3 tahun

Lokasi/ Kelompok Tani	Kebutuhan Pupuk (g/phn/th)			Aplikasi Pemupukan
	Urea	SP-36	KCl	
MK	250	250	200	2 kali/th
007/Tepian Langsung	250	250	200	2 kali/th
Kanying	250	250	200	2 kali/th
Pinang	250	250	200	2 kali/th
Rantau	250	250	200	2 kali/th

Keterangan : MK (Calon lahan Mekar Sari), 007/Tepian Langsung (Calon lahan Sabtu 1, Sabtu 2, Subatang I, II, III, IV), Kanying (Calon lahan Makanying Indah I, dan Makanying Indah II), Pinang (Calon lahan Pinang Jaya), dan Rantau (Calon lahan Rantau Hidup).

Tabel 5.16. Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan di Kecamatan Bengalon dan Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur pada Umur Tanaman 4-5 tahun

Lokasi/ Kelompok Tani	Kebutuhan Pupuk (g/phn/th)			Aplikasi Pemupukan
	Urea	SP-36	KCl	
MK	300	250	250	2 kali/th
007/Tepian Langsung	300	250	250	2 kali/th
Kanying	300	250	250	2 kali/th
Pinang	300	250	250	2 kali/th
Rantau	300	250	250	2 kali/th

Keterangan : MK (Calon lahan Mekar Sari), 007/Tepian Langsung (Calon lahan Sabtu 1, Sabtu 2, Subatang I, II, III, IV), Kanying (Calon lahan Makanying Indah I, dan Makanying Indah II), Pinang (Calon lahan Pinang Jaya), dan Rantau (Calon lahan Rantau Hidup).

Penetapan dosis pemupukan tanaman karet setelah berumur lebih dari 5 tahun atau tanaman sudah menghasilkan sebaiknya mengacu pada analisis tanah dengan pengambilan contoh tanah yang baru, analisis jaringan tanaman, dan mempelajari atau memadukan pengalaman-pengalaman yang ada tentang pengelolaan pemupukan tanaman karet yang memberikan hasil terbaik.

Selanjutnya berdasarkan hasil uji terhadap kandungan C organik tanah calon lahan tanaman karet secara keseluruhan menunjukkan sangat rendahnya kandungan C organik di dalam tanah yang berarti juga sangat rendahnya kandungan bahan organik tanah. Oleh sebab itu perlu dilakukan penambahan bahan organik dalam tanah melalui pupuk organik. Adapun dosis pupuk organik yang dapat ditambahkan pada calon lahan tanaman karet adalah sebesar 2-5 kg/lubang pada saat tanam, dan setelah tanaman berumur 1 tahun dipupuk lagi dengan dosis seperti pada Tabel 5.17 yang berlaku untuk semua lokasi studi.

Penggunaan pupuk organik tersebut berfungsi memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia, biologi tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara (menambah unsur hara makro maupun unsur hara mikro) untuk tanaman. Pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi atau kompos. Pupuk organik dapat juga berasal dari tanaman legum cover crop (LCC) yang ditanam di sekitar tanaman karet. Hasil pemangkasan LCC yang menutupi tanah di zona perakaran (melingkari tajuk tanaman) karet dapat dibuat kompos atau ditanam langsung di sekitar tanaman untuk menjadi pupuk organik. LCC ini kaya dengan unsur hara yang diperlukan tanaman karet terutama karena kemampuan mengikat nitrogen dari udara.

Pemberian saat tanam, pupuk organik dicampur merata dengan tanah yang akan dimasukkan dalam lubang tanam, sedangkan umur 2

- 5 tahun, dan umur lebih dari 5 tahun ditaburkan atau dibenamkan dengan radius sesuai umur tanaman.

Tabel 5.17. Kebutuhan Pupuk Organik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Bengalon dan Kaliorang, Kutai Timur

Lokasi/ Kelompok Tani	Saat tanam (kg/lubang)	Umur 2-5 th (kg/pohon/th)	Umur > 5 th (kg/pohon/th)
MK	2-5	5-8	8-15
007/Tepian Langsung	2-5	5-8	8-15
Kanying	2-5	5-8	8-15
Pinang	2-5	5-8	8-15
Rantau	2-5	5-8	8-15

Keterangan : MK (Calon lahan Mekar Sari), 007/Tepian Langsung (Calon lahan Sabtu 1, Sabtu 2, Subatang I, II, III, IV), Kanying (Calon lahan Makanying Indah I, dan Makanying Indah II), Pinang (Calon lahan Pinang Jaya), dan Rantau (Calon lahan Rantau Hidup).

Selain pemberian pupuk anorganik dan pupuk organik, patut juga dipertimbangkan untuk kebutuhan jangka panjang yaitu untuk memelihara kesuburan tanah dilakukan pemberian kapur pada lahan pertanaman karet. Adapun perhitungan kebutuhan kapur adalah didasarkan dengan banyaknya jumlah Al<sup>3+</sup> dalam tanah. Menurut Coleman dan Thomas (1967) dalam Hakim, dkk (1986) hasil penelitian menunjukkan Al yang dipertukarkan merupakan kation utama dan dominan pada tanah-tanah mineral masam dengan pH 5 atau kurang. Sedangkan pada pH sekitar 5,6 ternyata kandungan Al dapat dipertukarkan adalah rendah sekali (Kamprath, 1972 dan Hakim, 1982 dalam Hakim, dkk, 1986).

Selanjutnya Hakim, dkk (1986) menyatakan tujuan pengapuran untuk menaikkan pH menjadi 6,5 di wilayah beriklim sedang ternyata tidak dapat diterapkan di daerah tropik. Pemberian kapur demikian di daerah tropik sering mengganggu produksi, karena itu mengapur tanah tropik mendekati netral tidak perlu. Tujuan pengapuran pada tanah masam di wilayah tropik sebaiknya ditujukan untuk meniadakan pengaruh meracun dari aluminium (Al) dan menyediakan hara kalsium (Ca) bagi tanaman.

Kebutuhan kapur yang diberikan adalah berdasarkan saran dari Setijono (1982) dalam Hakim, dkk (1986) yaitu pada tanah yang nilai pHnya kurang dari 4,5 (khusus karet) agar efektifitas pemupukan dan penyerapan terutama P menjadi lebih baik. Selain itu agar pemberian kapur lebih efisien dan terjangkau oleh petani.

Tabel 5.18. Kebutuhan Kapur Tanaman Karet Calon Lahan Pada Kecamatan Bengalon dan Kaliorang, Kutai Timur

Lokasi/ Kelompok Tani	pH	Saat Tanam (kg/lubang)	Umur 3-5 th (kg/pohon)	Umur >5 th (kg/pohon)
MK	6,10	-	-	-
007/Tepian Langsung	3,35	1 - 2	2 - 4	4 - 6
Kanying	3,60	1 - 2	2 - 4	4 - 6
Pinang	4,85	-	-	-
Rantau	3,70	1 - 2	2 - 4	4 - 6

Keterangan : MK (Calon lahan Mekar Sari), 007/Tepian Langsung (Calon lahan Sabtu 1, Sabtu 2, Subatang I, II, III, IV), Kanying (Calon lahan Makanying Indah I, dan Makanying Indah II), Pinang (Calon lahan Pinang Jaya), dan Rantau (Calon lahan Rantau Hidup).

Pemberian kapur saat tanam efektifitasnya sangat tinggi, karena bahan kapur dapat dicampurkan secara merata hingga ke dasar lubang tanam dan dapat bertahan cukup lama. Pemberian kapur pada umur tanaman karet 3 – 5 tahun cukup satu kali, dan pada umur lebih dari 5 tahun cukup dilakukan dengan interval 2 – 3 tahun sekali. Gambaran aplikasi waktunya adalah saat tanam, umur 3 – 4 tahun, dan mulai umur 6 tahun. Cara pemberian kapur, pada saat tanam kapur dicampur merata dengan tanah galian sebelum dimasukkan ke dalam lubang tanam, sedangkan pemberian pada umur 3 – 4 tahun dan umur lebih dari 5 tahun tanah di sekitar batang karet digaruk lebih dulu dengan radius sesuai umur tanam kemudian ditaburkan secara merata di atas permukaan tanah. Pemberian kapur sebaiknya bersamaan dengan pemberian pupuk organik, atau bersamaan dengan pemupukan urea dan KCL. Pemberian kapur bersamaan dengan pupuk SP-36 sebaiknya dihindari, karena sebagian unsur P akan diikat oleh kapur sehingga tidak tersedia untuk beberapa waktu.

### c. Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran

Ketersediaan hara di lokasi studi dapat dilihat pada Tabel 5.19. Setelah diketahui kebutuhan hara tanaman dan hara tersedia di dalam tanah maka dapat diperoleh kebutuhan pupuk di setiap lokasi studi. Idealnya kebutuhan pupuk anorganik tersebut diperoleh dari pengurangan kebutuhan hara berdasarkan rekomendasi umum pemupukan dengan jumlah hara tersedia di dalam tanah, tetapi karena secara umum status kesuburan tanahnya rendah maka dasar penetapan dosis pemupukan mengacu pada dosis rekomendasi.

Tabel 5.19. Hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium di Lokasi Studi

Lokasi/ Kelompok Tani	Nitrogen (kg/ha)	Fosfor (kg/ha)	Kalium (kg/ha)
Mekar Subur	20,08	2,55	56,18
Sei Kalas	19,32	4,77	47,86
Harapan Baru	8,94	8,35	40,07
Mandiri Abadi	30,52	16,54	76,89

Aplikasi pemupukan tanaman berumur 1-5 tahun tetap mengacu dosis pemupukan sesuai rekomendasi tanpa mempertimbangkan kandungan unsur hara yang tersedia dalam tanah, terlebih lagi jika kandungannya rendah. Alasannya adalah penetapan unsur hara yang tersedia dalam tanah satuannya adalah dalam satu hektar, sedangkan tanaman ditanam dengan jarak tanam 3 m x 7 m atau 8 m x 2,5 m. Tanaman berumur 1-5 tahun sebaran akarnya belum meluas, sehingga jika kandungan unsur hara tersedia diperhitungkan dikhawatirkan tanaman justru akan kekurangan unsur hara yang malah menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu juga menjaga ketersediaan unsur hara untuk jangka panjang, sebab unsur hara yang ada sebagian besar dari daur ulang (siklus), dan hanya sebagian kecil berasal dari pelapukan mineral sumber unsur hara tersebut.

Berdasarkan dosis anjuran/rekomendasi, maka besarnya dosis

pupuk SP-36 yang ditambahkan sebagai pupuk dasar pada calon lahan pertanaman karet adalah seperti yang disajikan pada Tabel 5.20.

Tabel 5.20. Dosis Pupuk Dasar P Tanaman Karet

No	Lokasi/Kelompok Tani	Dosis SP-36 (g/lubang)
1	Mekar Subur	125
2	Sei Kalas	125
3	Harapan Baru	125
4	Mandiri Abadi	125

Jenis dan dosis pupuk lain yang perlu ditambahkan di masing-masing lokasi studi hingga tanaman berumur 5 tahun (TBM) dapat dilihat pada Tabel 5.21 s/d Tabel 5.23.

Tabel 5.21. Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur pada Umur Tanaman 1 Tahun

Lokasi/ Kelompok Tani	Kebutuhan Pupuk (g/phn/th)			Aplikasi Pemupukan
	Urea	SP-36	KCl	
Mekar Subur	250	150	100	2 kali/th
Sei Kalas	250	150	100	2 kali/th
Harapan Baru	250	150	100	2 kali/th
Mandiri Abadi	250	150	100	2 kali/th

Tabel 5.22. Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur pada Umur Tanaman 2-3 Tahun

Lokasi/ Kelompok Tani	Kebutuhan Pupuk (g/phn/th)			Aplikasi Pemupukan
	Urea	SP-36	KCl	
Mekar Subur	250	250	200	2 kali/th
Sei Kalas	250	250	200	2 kali/th
Harapan Baru	250	250	200	2 kali/th
Mandiri Abadi	250	250	200	2 kali/th

Tabel 5.23. Kebutuhan Pupuk Anorganik Tanaman Karet di Calon Lahan Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur pada Umur Tanaman 4-5 Tahun

Lokasi/ Kelompok Tani	Kebutuhan Pupuk (g/phn/th)			Aplikasi Pemupukan
	Urea	SP-36	KCl	
Mekar Subur	300	250	250	2 kali/th
Sei Kalas	300	250	250	2 kali/th
Harapan Baru	300	250	250	2 kali/th
Mandiri Abadi	300	250	250	2 kali/th

Penetapan dosis pemupukan tanaman karet setelah berumur lebih dari 5 tahun atau sudah menghasilkan sebaiknya mengacu pada analisis tanah dengan pengambilan contoh tanah yang baru, analisis jaringan tanaman, dan mempelajari pengalaman-pengalaman yang ada tentang pemupukan tanaman karet.

Selanjutnya berdasarkan hasil uji terhadap kandungan C organik tanah calon lahan tanaman karet menunjukkan sangat rendahnya kandungan C organik dalam tanah yang berarti juga sangat rendahnya kandungan bahan organik tanah. Oleh sebab itu perlu dilakukan penambahan bahan organik dalam tanah melalui pupuk organik. Adapun dosis pupuk organik yang dapat ditambahkan pada calon lahan tanaman karet adalah 2-5 kg/lubang pada saat tanam, dan setelah tanaman berumur 1 tahun dipupuk lagi dengan dosis seperti pada Tabel 4.24. yang berlaku untuk semua lokasi studi.

Penggunaan pupuk organik itu berfungsi memperbaiki sifat-sifat fisik tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara untuk tanaman. Pupuk organik juga mengandung asam humik yang mampu menyerap kelebihan unsur mikro yang biasanya memiliki daya larut tinggi pada lahan dengan kondisi sebelumnya yang anaerob, sehingga mengurangi kemungkinan tumbuhan mengalami keracunan unsur mikro.

Pemberian pupuk organik dapat berupa pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi atau kompos. Pupuk organik dapat juga berasal dari tanaman legum cover crop (LCC) yang ditanam di sekitar tanaman karet. Hasil pemangkasan LCC yang menutupi tanah di zona perakaran (melingkari tajuk tanaman) karet dibuat kompos atau ditanamkan langsung di sekitar tanaman untuk menjadi pupuk organik. LCC ini kaya dengan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman karet terutama karena kemampuannya mengikat nitrogen dari udara.

Pemberian saat tanam, pupuk organik dicampur merata dengan tanah yang akan dimasukkan dalam lubang tanam, sedangkan umur 2-5 tahun, dan umur lebih dari 5 tahun ditaburkan atau dibanamkan dengan radius sesuai umur tanaman.

Tabel 5.24. Kebutuhan Pupuk Organik Tanaman Karet Calon Lahan Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur

Lokasi/ Kelompok Tani	Saat tanam (kg/lubang)	Umur 2-5 th (kg/pohon/th)	Umur > 5 th (kg/pohon/th)
Mekar Subur	2-5	5-8	8-15
Sei Kalas	2-5	5-8	8-15
Harapan Baru	2-5	5-8	8-15
Mandiri Abadi	2-5	5-8	8-15

Selain pemberian pupuk anorganik dan pupuk organik, patut juga dipertimbangkan untuk kebutuhan jangka panjang yaitu untuk memelihara kesuburan tanah dilakukan pemberian kapur pada lahan pertanaman karet. Adapun perhitungan kebutuhan kapur adalah didasarkan dengan banyaknya jumlah Al<sup>3+</sup> dalam tanah. Menurut Coleman dan Thomas (1967) dalam Hakim, dkk (1986) hasil penelitian menunjukkan Al yang dipertukarkan merupakan kation utama dan dominan pada tanah-tanah mineral masam dengan pH 5 atau kurang. Sedangkan pada pH sekitar 5,6 ternyata kandungan Al dapat dipertukarkan adalah rendah sekali (Kamprath, 1972 dan Hakim, 1982 dalam Hakim, dkk, 1986).

Selanjutnya Hakim, dkk (1986) menyatakan tujuan pengapuran untuk menaikkan pH menjadi 6,5 di wilayah beriklim sedang ternyata tidak dapat diterapkan di daerah tropik. Pemberian kapur demikian di daerah tropik sering mengganggu produksi, karena itu mengapur tanah tropik mendekati netral tidak perlu. Tujuan pengapuran pada tanah masam di wilayah tropik sebaiknya ditujukan untuk meniadakan pengaruh meracun dari aluminium (Al) dan menyediakan hara kalsium (Ca) bagi tanaman.



Kebutuhan kapur yang diberikan adalah berdasarkan saran dari Setijono (1982) dalam Hakim, dkk (1986) yaitu pada tanah yang nilai pHnya kurang dari 4,5 (khusus karet) agar efektifitas pemupukan dan penyerapan terutama P menjadi lebih baik. Selain itu agar pemberian kapur lebih efisien dan terjangkau oleh petani.

Tabel 5.25. Kebutuhan Kapur Tanaman Karet Calon Lahan Pada Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur

Lokasi/ Kelompok Tani	pH	Saat Tanam (kg/lubang)	Umur 3-5 th (kg/pohon)	Umur >5 th (kg/pohon)
Mekar Subur	4,00	1 - 2	2 - 4	4 - 6
Sei Kallas	5,08	-	-	-
Harapan Baru	4,00	1 - 2	2 - 4	4 - 6
Mandiri Abadi	5,83	-	-	-

Pemberian kapur saat tanam efektifitasnya sangat tinggi, karena bahan kapur dapat dicampurkan merata hingga ke dasar lubang tanam dan bertahan cukup lama. Pemberian kapur pada umur tanaman karet 3-5 tahun cukup satu kali, dan umur lebih dari 5 tahun cukup interval 2-3 tahun sekali. Gambaran aplikasi waktunya adalah saat tanam, umur 3-4 tahun, dan umur 6 tahun. Cara pemberian kapur, saat tanam kapur dicampur merata dengan tanah sebelum dimasukkan ke dalam lubang tanam, umur 3-4 tahun dan lebih 5 tahun tanah sekitar batang karet digaruk dulu radius sesuai umur tanam lalu ditaburkan merata di tanah. Pemberian kapur bersamaan pupuk organik atau pupuk urea dan KCl. Pemberian kapur bersamaan SP-36 dihindari karena sebagian unsur P akan diikat kapur sehingga tidak tersedia beberapa waktu.

## 5. Pengendalian Hama dan Penyakit

### a. Hama

Hama adalah perusak tanaman yang berupa hewan seperti serangga, tungau, mamalia dan nematoda. Beberapa jenis hama yang cukup merugikan pada tanaman karet diuraikan berikut ini:

1) Kutu Lak (*Laccifer greeni*, *Laccifer lacca*)

a) Ciri-ciri:

- Menyerang tanaman karet di bawah 6 tahun.
- Kutu berwarna jingga kemerahan dan terbungkus lapisan lak.
- Mengeluarkan cairan madu, membuat jelaga hitam dan bercak pada tempat serangan.
- Bagian yang diserang ranting dan daun lalu cairannya dihisap sehingga bagian tanaman yang terserang kering.
- Penyebaran kutu lak dibantu semut gramang.

b) Pengendalian :

- Lakukan pengawasan sedini mungkin.
- Bila serangan ringan lakukan pengendalian secara mekanis, fisik dan biologis,
- Bila serangan berat dengan Insektisida Albocinium 2% dan formalin 0,15% ditambah Surfaktan Cittowet 0,025%, penyemprotan dengan interval 3 minggu.

2) *Planococcus citri*

a) Ciri-ciri:

- Stadia yang merusak adalah nympa dan imago berwarna kuning muda
- Menyerang tanaman yang masih muda seperti ranting dan tangkai daun.

b) Pengendalian :

- Bila serangan berat menggunakan insektisida yang tergolong jenis metamidofos dilarutkan dalam air dengan konsentrasi 0,05%-0,1%
- Interval penyemprotan 1-2 minggu.

### 3) Belalang

#### a) Ciri-ciri:

- Menyerang tanaman pada fase pembibitan dengan cara memakan daun-daun yang masih muda hingga daun tua bahkan tangkai.

#### b) Pengendalian :

- Dilakukan secara kimiawi dengan penyemprotan insektisida Thiodan dengan dosis 1,5 mL/L air. Frekuensi 1-2 minggu sekali tergantung intensitas serangan.

### 4) Tikus

#### a) Ciri-ciri:

- Menyerang tanaman fase perkecambahan dan persemaian dengan memakan biji-biji yang sedang dikecambahkan dan saat persemaian memakan daun bibit yang masih muda.

#### b) Pengendalian :

- Dilakukan secara mekanis maupun kimiawi. Secara mekanis membongkar sarang tikus, menangkap dan membunuhnya atau secara kimiawi menggunakan umpan tikus.

### 5) Babi Hutan

#### a) Ciri-ciri:

- Tanaman karet didongkel kemudian daunnya dimakandan kulit pohon dikerat.

#### b) Pengendalian :

- Pasang perangkap babi atau diburu dengan senjata.

## **b. Penyakit**

Penyakit adalah gangguan yang terus menerus pada tanaman yang disebabkan oleh patogen, virus, bakteri dan jasad renik lain. Penyakit karet sering menimbulkan kerugian ekonomis di perkebunan

karet. Kerugian yang ditimbulkannya tidak hanya berupa kehilangan hasil akibat kerusakan tanaman, tetapi juga biaya yang dikeluarkan dalam upaya pengendaliannya. Oleh karena itu langkah pengendalian secara terpadu dan efisien guna memperkecil kerugian akibat penyakit tersebut perlu dilakukan. Lebih dari 25 jenis penyakit menimbulkan kerusakan di perkebunan karet. Penyakit tersebut dapat digolongkan berdasarkan nilai kerugian ekonomis yang ditimbulkannya.

Penelitian Pawirosoemardjo (1995) mengenai sebaran penyakit utama tanaman karet di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur diperoleh hasil bahwa Propinsi Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur merupakan daerah potensi pengembangan karet rakyat. Sebagai konsekuensinya berbagai masalah timbul khususnya penyakit. Dalam rangka menyusun strategi penanggulangan penyakit yang efektif dan efisien di Indonesia umumnya, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur pada khususnya, sebaran dan tingkat serangan penyakit utama tanaman karet di daerah itu perlu dipetakan.

Pengamatan penyakit dilakukan dengan metode survei. Hasil pengamatan menunjukkan penyakit utama tanaman karet yaitu gugur daun *Corynespora*, *Oidium* dan *Colletotrichum*, penyakit bidang sadap *Mouldyrot* dan penyakit akar *Rigidoporus*. Lima jenis penyakit telah tersebar di seluruh perkebunan karet rakyat dengan tingkat ringan, sedang dan berat. Di Kalimantan Selatan, rata-rata sebaran penyakit daun *Corynespora*, *Oidium*, *Colletotrichum*, *Mouldyrot* dan *Rigidoporus* berturut-turut 30,7%, 69,0%, 100,0%, 43,3% dan 54,0%; di Kalimantan Timur nilai itu berturut-turut 22,0%, 64,0%, 20,0% dan 32%. Tingkat serangan penyakit *Corynespora*, *Oidium*, *Colletotrichum*, *Mouldyrot*, dan *Rigidoporus*, di Kalimantan Selatan berturut-turut bervariasi dari tidak ada serangan sampai dengan tingkat serangan berat. Sedangkan

di Kalimantan Timur bervariasi dari tidak ada serangan sampai tingkat serangan ringan, kecuali *Mouldyrot* sampai tingkat ringan dan putih *Rigidoporus* sampai skala berat.

Kerapatan tajuk tanaman karet di Kalimantan Selatan rata-rata 73,8%, dan di Kalimantan Timur 78,2%. Curah hujan di Kalimantan Selatan rata-rata 2.348 mm/th. dan di Kalimantan Timur 2.103 mm/th. Di daerah yang relatif lebih basah, sebaran dan intensitas serangan penyakit lebih berpotensi untuk menimbulkan masalah daripada di daerah yang relatif kering.

1) Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*)

Penyakit akar putih disebabkan jamur *Rigidoporus microporus* (*Rigidoporus lignosus*). Penyakit ini mengakibatkan kerusakan pada akar tanaman. Gejala pada daun terlihat pucat kuning dan tepi atau ujung daun terlipat ke dalam. Kemudian daun gugur dan ujung ranting menjadi mati. Ada kalanya terbentuk daun muda, atau bunga dan buah lebih awal. Pada perakaran tanaman sakit tampak benang-benang jamur berwarna putih dan agak tebal (*rizomorf*). Jamur kadang-kadang membentuk badan buah mirip topi berwarna jingga kekuningan pada pangkal akar tanaman. Pada serangan berat, akar tanaman menjadi busuk sehingga mudah tumbang dan mati. Kematian tanaman sering merambat pada tanaman tetangganya. Penularan jamur biasanya berlangsung melalui kontak akar tanaman sehat ke tunggul-tunggul, sisa akar tanaman atau perakaran tanaman sakit. Penyakit akar putih sering dijumpai pada tanaman karet umur 1-5 tahun terutama pada pertanaman yang bersemak, banyak tunggul atau sisa akar tanaman dan pada tanah gembur atau berpasir.

Teknik pengendalian penyakit JAP meliputi 2 tahap yaitu tahap pencegahan dan pengobatan tanaman sakit. Tahapan pencegahan

lebih bersifat tindakan yang dilakukan sebelum tanaman terserang dan menjaga agar tanaman karet tidak terkena penyakit JAP. Beberapa cara yang dapat dilakukan antara lain:

- Saat persiapan lahan, dilakukan pembongkaran dan pemusnahan tunggul serta sisa akar tanaman, karena sisa-sisa kayu mati yang tertinggal di lahan yang ditanami dapat menjadi media dan tempat tumbuh jamur.
- Penanaman kacang penutup tanah (*Legume Cover Crops/LCC*) selain untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui pengikatan nitrogen bebas dari udara, juga dapat meningkatkan aktivitas jasad renik di dalam tanah yang membantu pelapukan tunggul atau sisa akar tanaman serta membantu menghambat pertumbuhan JAP (Situmorang dan Budiman, 2003).
- Pembangunan kebun menggunakan bibit sehat mulai persiapan batang bawah di pembibitan dan penggunaan entres yang tidak terkena JAP. Bahan tanam OPAS juga sebaiknya diseleksi terlebih dahulu sebelum ditanam di lapangan. Perlindungan tanaman dapat dilakukan setelah OPAS ditanam di lapangan, di antaranya dengan menaburkan belerang di sekitar leher akar tanaman sebanyak 100-200 gram/pohon jarak 10 cm dari batang tanaman. Pemberian produk berbahan aktif *Trichoderma* (biologis) dengan dosis 100 gram/pohon yang dilakukan setiap enam bulan.
- Pemeliharaan tanaman dilakukan secara teratur dan rutin untuk mendapatkan pertumbuhan karet sehat dan optimum. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan pemupukan dan penyiangan rumput, gulma dan vegetasi lainnya di barisan tanaman karet. Tidak menanam tanaman yang memungkinkan menjadi inang jamur akar di antara tanaman karet, seperti ubi kayu atau ubi jalar.

Pengobatan tanaman sakit sebaiknya dilakukan pada waktu serangan dini untuk mendapatkan keberhasilan pengobatan dan mengurangi resiko kematian tanaman. Bila pengobatan dilakukan pada waktu serangan lanjut maka keberhasilan pengobatan hanya mencapai di bawah 80%. Cara penggunaan dan jenis fungisida anjuran yang dianjurkan adalah: (1) Pengolesan : Calixin CP, Fomac 2, Ingro Pasta 20 PA dan Shell CP; (2) Penyiraman : Alto 100 SL, Anvil 50 SC, Bayfidan 250 EC, Bayleton 250 EC, Calixin 750 EC, Sumiate 12,5 WP dan Vectra 100 SC; (3) Penaburan : Anjap P, Biotri P, Bayfidan 3 G, Belerang dan Triko SP+.

Pada kondisi tanaman karet yang telah terserang JAP, tindakan pengobatan segera dilakukan. Pengobatan menggunakan produk dengan bahan *Triadimefon* (kimia) sesuai dosis anjuran. Pengobatan sebaiknya dilakukan secara berkala hingga tanaman kembali sehat.



Gambar 5.8. Pencegahan JAP dengan Bahan Aktif Trichoderma (Kiri) dan Bahan Aktif Triadimefon (Kanan)

## 2) Kering Alur Sadap/KAS (Tapping Panel Dryness, Brown Bast)

Penyakit Kering Alur Sadap (KAS) banyak ditemukan pada klon PB 260 yang disadap dengan frekuensi yang cukup tinggi, terlebih bila disertai dengan penggunaan stimulan/obat perangsang keluarnya

lateks seperti ethepon (*ethrel*) yang tidak terkendali. Gejala yang terlihat yaitu:

- tanaman karet mengalami kekeringan pada bagian panel sadap dan tidak mengeluarkan lateks (getah).
- bagian yang kering akan menjadi coklat dan terbentuk lekukan pada batang tidak teratur, dengan disertai pecah-pecah di permukaan kulit batang dan menimbulkan benjolan.

Penyakit KAS tidak menyebabkan kematian pada tanaman karet, namun kemampuan tanaman menghasilkan lateks menjadi berkurang. Hingga saat ini, penularan terhadap tanaman lain yang sehat belum diketahui, namun penyebaran dan penularan terjadi pada kulit yang seumur pada pohon yang sama.



Gambar 5.9. Pengerokan dan Pengolesan Obat Antico F-96

Beberapa tahapan pengendalian penyakit KAS yaitu :

- a) Menghindari frekuensi penyadapan tinggi di atas 150 hari/tahun, dengan menyesuaikan anjuran terhadap klon-klon yang ditanam.
- b) Pengerokan pada bagian kulit yang kering dengan pisau sadap atau alat pengerok sampai batas 3-4 mm dari kambium. Kulit dikerok dioles NoBB atau Antico F-96 (Situmorang dan Budiman, 2003).
- c) Hindari penggunaan stimulan, mengurangi pemakaian Ethepon terutama pada klon yang rentan terhadap kering alur sadap yaitu



BPM 1, PB 235, PB 260, PB 330, PR 261 dan RRIC 100. Bila terjadi penurunan kadar karet kering yang terus menerus pada lateks yang dipungut serta peningkatan jumlah pohon yang terkena kering alur sadap sampai 10% pada seluruh areal, maka penyadapan diturunkan intensitasnya dari 1/2S d/2 menjadi 1/2S d/3 atau 1/2S d/4, dan penggunaan Ethepon dikurangi atau dihentikan untuk mencegah agar pohon-pohon lainnya tidak mengalami kering alur sadap.

- d) Pohon yang mengalami kering alur sadap diberikan pupuk ekstra untuk membantu mempercepat pemulihan kulit.

Penelitian Budiman (1996) mengenai pengerokan kulit dan pengolesan campuran minyak sawit dengan fungisida merupakan salah satu cara untuk menanggulangi gejala kering alur sadap. Hal ini telah dibuktikan pada beberapa klon anjuran karet Hevea. Klon anjuran PR 303, PR 300, BPM 1, AVROS 2037, RRIM 600 dan GT 1, yang menunjukkan gejala kering alur sadap, diperlakukan dengan campuran minyak sawit dengan fungisida (*benomyl*, *mancozeb* atau *captafol*), berpeluang untuk disembuhkan. Dari percobaan, diketahui bahwa klon BPM 1 mampu berproduksi dengan hasil 58,91%; klon PR 303 hasil 43,74%; klon PR 300 hasil 66,39%; klon GT 1 hasil 28,53%; klon RRIM 600 hasil 36,05% dan AVROS 2037 hasil 34,82% dari potensi hasil yang sesungguhnya. Selain itu diketahui Intensitas Kesembuhan relatif berkisar 73,5-85,0%. Selain itu terbukti pula bahwa kulit pulihan setelah perlakuan lebih tebal dari kulit pulihan klon yang sama pula, tetapi tanpa gejala kering alur sadap.

### 3) Nekrosis Kulit (*Fusarium*)

Penyakit nekrosis kulit banyak ditemui dan menyerang tanaman klon karet jenis PB 260. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. dan *Botryodiplodia theobromae*. Gejala yang ditimbulkan berupa:

pada kulit batang timbul bercak coklat kehitam-hitaman dengan ukuran 2-5 cm. Bercak-bercak itu makin membesar lalu bergabung, terlihat basah dan mengalami pembusukan. Kulit yang membusuk biasanya akan mengundang kumbang penggerek untuk datang, bersarang hingga masuk ke bagian kayu tanaman.

Gejala ini timbul mulai bagian kaki gajah hingga ke percabangan tanaman karet. Gejalanya akan semakin parah pada saat kondisi cuaca lembab dan hujan terus-menerus. Penularan penyakit nekrosis kulit terjadi melalui spora yang terbawa oleh angin ke tanaman lain yang masih sehat. Apabila dibiarkan, maka sebagian besar tanaman dalam satu luasan akan terkena penyakit tersebut.



Gambar 5.10. Pengobatan Penyakit Fusarium dengan Antico F-96

Tahapan pengendalian penyakit ini adalah:

- a) Mengoleskan fungisida Benlate 50 WP atau Antico F-96 pada kulit yang terinfeksi Fusarium
- b) Bagian kulit yang terinfeksi dikupas menggunakan alat pengerok kulit terbuat dari bahan logam, lalu dioles Antico F-96.
- c) Tanaman sehat sekitar tanaman terserang disemprot fungisida seminggu sekali untuk mencegah penyebaran spora

- d) Batang, cabang atau tanaman yang mati dikumpulkan dan dibakar
- e) Tanaman mengalami serangan berat diistirahatkan tidak disadap sampai tanaman kembali pulih.

#### 4) Jamur Upas

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Corticium salmonicolor* yang menyerang tanaman muda dan telah menghasilkan. Jamur upas menyerang secara perlahan di bagian batang atau cabang dengan gejala: membentuk lapisan jamur berwarna putih hingga merah muda dan masuk ke bagian kayu. Pada bagian tanaman yang terserang, keluar getah berwarna hitam, meleleh di permukaan batang tanaman hingga batang menjadi busuk. Percabangan mati dan mudah patah oleh angin (Situmorang dan Budiman, 2003).



Gambar 5.11. Pengobatan Jamur Upas dengan Fungisida

Upaya yang dilakukan untuk mencegah serangan jamur upas antara lain :

- Menanam klon karet yang tahan terhadap penyakit jamur upas seperti PB 260, RRIC 100 dan BPM 1 pada sistem RAS (Situmorang dan Budiman, 2003).

- Menjaga kelembaban kebun dengan mengatur jarak tanam agar tidak terlalu rapat, penyiangan dan pemangkasan vegetasi di barisan dan antara barisan tanaman karet dilakukan secara teratur.

Pada kondisi tanaman karet yang sudah terserang, sebaiknya segera diobati dengan pengolesan fungisida sesuai dengan dosis anjuran, seperti Antico F-96 (Gambar 40). Pengerokan kulit pada batang atau cabang tanaman terserang harus dihindari karena akan mengeluarkan spora yang terbang dan terbawa oleh angin hingga menempel di tanaman sehat.

#### 5) Penyakit Embun Tepung

Penyebab : Cendawan *Oidium heveae*

Gejala : Menyerang daun muda lalu berbintik putih dan merangas, umumnya menyerang setelah musim gugur daun

Pengendalian : secara mekanis dengan menanam klon yang sesuai, pemeliharaan yang intensif, penyesuaian beban sadapan.

secara kimiawi dengan belerang circus dosis 3-5 kg/ha interval 3-5 hari.

#### 6) Penyakit Daun *Colletotrichum*

Penyebab : *Colletotrichum gloeosporioides*

Gejala : daun muda cacat dan gugur, pucuk gundul, daun bercak coklat, ditengah bercak berwarna putih bintik hitam (spora). penyebab oleh angin dan hujan.

Pengendalian : dengan fungisida

Penelitian Pawirosoemardjo (1996) mengenai pengendalian terpadu penyakit gugur daun *Colletotrichum* pada tanaman karet

*(Integrated control of leaf fall disease (Colletotrichum) in hevea)* dinyatakan bahwa penyakit gugur daun *Colletotrichum* pertama kali ditemukan pada tahun 1914 di Malang Selatan. Setelah terjadi epidemi pada klon GT 1 tahun 1973, 1974, 1975 di Jawa dan tahun 1976 di Sumatera Utara, penyakit ini mulai dianggap sangat merugikan. Serangan berat penyakit tersebut dapat mengakibatkan mati ranting.

Di pembibitan, tanaman yang terserang berat pertumbuhannya terhambat dan apabila tanaman tersebut diokulasi persentase keberhasilannya sangat rendah. Serangan pada tanaman belum menghasilkan mengakibatkan terlambatnya matang sadap, dan pada tanaman menghasilkan menurunkan produksi sebesar 7-45% tergantung dari beratnya serangan. Kondisi tanaman yang kurang memadai dan keadaan lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan patogen merupakan faktor yang menentukan berkembangnya penyakit. Disamping itu faktor resistensi klon sangat menentukan tingkat kerusakan yang terjadi. Klon karet yang diketahui resisten terhadap penyakit gugur *Colletotrichum* dan telah dianjurkan untuk penanaman (a) skala besar adalah AVROS 2037, BPM 1, PR 255, PR 261, RRIC 100 dan RRIM 600 dan (b) skala kecil adalah RRIC 102, RRIC 110, TM 2, TM4, TM6 dan TM8.

Pengendalian penyakit gugur daun pada tanaman karet dilakukan dengan memadukan teknik budidaya, penanaman klon yang resisten dan pemberantasan secara langsung. Tindakan teknik budidaya meliputi perbaikan drainase, pemberantasan gulma secara intensif, dan pemupukan tanaman secara seimbang dan optimal. Pemupukan bertujuan menyehatkan tanaman, sedangkan tindakan kultur teknis lainnya dilakukan dengan tujuan mengurangi kelembaban dalam rangka menghambat perkembangan penyakit.

Penanaman klon yang resisten bertujuan memperkecil masalah penyakit, sedangkan tindakan pemberantasan dengan fungisida untuk mengurangi populasi patogen dalam rangka menekan laju serangan. Untuk menjawab berbagai masalah di atas, dimasa mendatang diharapkan adanya kegiatan penelitian yang meliputi hubungan patogen-inang khususnya mengenai keragaman isolat dan daur hidup patogen, mekanisme resistensi klon, sistem peringatan dini dan penerapan pengendalian penyakit secara terpadu.

#### 7) Penyakit Kanker Garis

Penyebab : *Phytophthora palmivora*

Gejala : bidang sadapan terdapat garis vertikal berwarna hitam dan bisa masuk sampai ke bagian kayu dan kulit membusuk. Banyak timbul pada musim penghujan dan kebun yang terlampau lembab. Makin rendah irisan, kemungkinan infeksi makin besar.

Pengendalian : secara mekanis dengan penjarangan, pemangkasan, pelindung, penanaman penutup tanah. Sementara secara kimiawi dengan fungisida berbahan aktif Kaptofol.

## **Bagian 6**

# **PENYADAPAN / PEMANENAN**

### **A. Penentuan Matang Sadap**

Tahap yang sangat menentukan produksi karet (lateks) adalah saat memasuki fase tanaman menghasilkan. Produksi lateks dari tanaman karet selain ditentukan keadaan tanah dan pertumbuhan tanaman, klon unggul, juga dipengaruhi oleh teknik dan manajemen penyadapan. Apabila ketiga kriteria tersebut dapat terpenuhi, maka diharapkan tanaman karet telah memenuhi kriteria matang sadap. Menentukan tanaman karet yang matang sadap dicirikan sebagai berikut:

1. Umur tanaman : 5-6 tahun.
2. Lilit batang
  - Lilit batang 45 cm atau lebih pada ketinggian 100cm dari pertautan okulasi
  - Pengukuran dilakukan mulai tanaman berumur 4 tahun, diulang setiap 6 bulan.
3. Matang sadap kebun
  - Jumlah tanaman yang matang sadap pohon sudah mencapai 60% atau lebih.

### **B. Persiapan Buka Sadap**

Persiapan sadap dilakukan pada akhir masa TBM V tepatnya pada bulan Oktober. Persiapan sadap meliputi:

1. Penggambaran Bidang Sadap

Mal sadap merupakan pembuatan bidang sadap untuk jangka waktu penyadapan 3 bulan. Untuk awal TM maka pembuatan mal

sadap adalah untuk pekerjaan buka sadap selama 3 bulan pada bulan Oktober sampai Desember (TBM V). Pembuatan mal sadap dilakukan 3 bulan sekali. Untuk penyadapan bulan Januari – Maret, mal sadap harus sudah selesai dibuat pada bulan Desember. Mal sadap dibuat menggunakan alat yang mempunyai 3 daun bersudut 40° sebagai kemiringan sadapan. Masing-masing daun berukuran lebar 1,3 cm. Bidang sadapan mempunyai lebar 130 cm.

## 2. Buka Sadap

Buka sadap adalah pekerjaan mengawali proses penyadapan pada TM. Buka sadap dilakukan tepat setelah pembuatan mal sadap. Buka sadap dilakukan mulai Oktober-Desember. Dilakukan pada periode ini karena pada periode ini termasuk musim hujan, sehingga luka akibat buka sadap tidak terlalu berpengaruh pada pohon. Buka sadap dilakukan dengan sistem  $\frac{1}{2}$  S↓D4, artinya sadapan dilakukan setengah lilit batang selama 4 hari sekali. Sesuai dengan mal sadap yang sudah dibuat maka bidang sadap setiap 1 bulan mempunyai lebar 1,36 cm. Dari ukuran ini maka konsumsi kulit setiap kali sadap adalah 1,7 mm. Sebelum pelaksanaan sadap dilakukan pembagian *hanca* (blok sadap) per penyadap dan pemasangan piranti sadap meliputi hanger, talang sadap, dan mangkuk lateks. Hal ini mengantisipasi apabila pada proses buka sadap lateks sudah mengalir maka lateks tersebut juga merupakan produk yang harus diambil. Buka sadap ini dilakukan pada kebun matang sadap yaitu hanya pada tanaman yang matang sadap pohon.

### a. Tinggi bukaan sadap

Tinggi bukaan sadap, baik dengan sistem sadapan ke bawah (*Downward tapping system, DTS*) maupun sistem sadap ke atas (*Upward tapping system, UTS*) adalah 130 cm di ukur dari permukaan tanah.



b. Kemiringan irisan sadap

Secara umum, permulaan sadapan dimulai sudut kemiringan irisan sadapan sebesar  $40^{\circ}$  dari garis horizontal. Pada sistem sadapan bawah, besar sudut irisan akan semakin mengecil hingga  $30^{\circ}$  bila mendekati "kaki gajah" (pertautan bekas okulasi) atau dengan kata lain sudut kemiringan irisan sadap  $30^{\circ} - 40^{\circ}$  terhadap bidang datar (untuk bidang sadap bawah) dan  $45^{\circ}$  (untuk bidang sadap atas).

Pada sistem sadapan ke atas, sudut irisan akan semakin membesar.

c. Panjang irisan  $\frac{1}{2}$  S (irisan miring sepanjang  $\frac{1}{2}$  spiral)

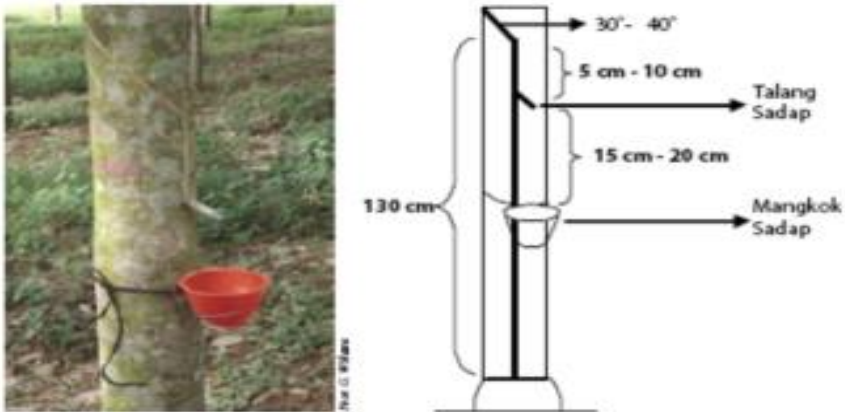
d. Letak bidang sadap pada arah Timur-Barat (pada jarak antar tanaman pendek), sama dengan arah pergerakan penyadapan).

3. Pemasangan Talang dan Mangkuk Sadap

a. Talang terbuat dari seng lebar 2,5cm panjang  $\pm$  8cm

b. Dipasang jarak 5-10cm dari ujung irisan sadap bagian bawah

c. Mangkuk dipasang pada jarak 15-20 cm dibawah talang sadap.



Gambar 6.1. Penggambaran Bidang Sadap Letak Talang dan Mangkuk Sadap Pada Tanaman Karet yang akan Disadap

C. Penyadapan

Sadap atau panen tanaman yang paling baik adalah saat tekanan turgor sel tinggi. Tekanan turgor sel tanaman tinggi berkisar pada

pukul 02.00 – 04.00 wib. Tekanan turgor akan mempengaruhi volume lateks yang mengalir setelah disadap. Pada saat tekanan turgor tinggi maka aliran lateks juga deras. Oleh sebab itu untuk mendapatkan hasil optimal maka manajemen waktu sadap harus memperhatikan:

1. Pelaksanaan Penyadapan

- a. Peralatan sadap harus disiapkan: Pisau sadap (2 buah), Talang lateks, Mangkuk lateks (aluminium, plastik), Bowl (penampung lateks kolotan 33 l & 45 l), ) Obor/lampu senter.
- b. Kedalaman irisan sadap : 1 mm – 1,5 mm
- c. Ketebalan irisan sadap : 1,5 mm – 2 mm
- d. Penyadapan diharapkan dapat dilakukan selama 25 – 30 tahun.
- e. Frekuensi penyadapan : 3 hari sekali (d/3) untuk 2 tahun pertama, 2 hari sekali (d/2) untuk tahun selanjutnya

2. Sistem Sadap

Sistem sadap telah berkembang dengan mengkombinasikan intensitas sadap rendah disertai stimulasi Ethrel selama siklus penyadapan. Stimulansia diaplikasikan pada tanaman menghasilkan yang menginjak usia tahun ke-3. Penambahan ethrel bertujuan untuk meningkatkan produksi lateks tanaman. Untuk tanaman karet rakyat, mengingat kondisi sosial ekonomi para petani, maka dianjurkan menggunakan sistem sadap konvensional seperti Tabel 6.1.

Tabel 6.1. Bagan Penyadapan Tanaman Karet

Tanaman	Umur	Sistem Sadap	Jangka Waktu (thn)	Bidang Sadap
Remaja	0 – 5	-	-	-
Taruna	6 – 7	s/2 d/2 67%	2	A
	8 – 10	s/2 d/2 100%	3	A
Dewasa	11 – 15	s/2 d/2 100%	4	B
	16 – 20	s/2 d/2 100%	4	A
Setengah Tua	21 – 28	2 s/2 d/3 133%	8	B' + AH
Tua	29 – 30	2 s/2 d/3 133%	4	A" + BH

Catatan : tanaman karet diremajakan pada umur 31 tahun

Keterangan : A = Kulit Murni Bidang A; B = Kulit Murni Bidang B; A = Kulit Pulihan Pertama A; A' = Kulit Pulihan Kedua A; B' = Kulit Pulihan Pertama B; AH = Kulit Murni atas A; BH = Kulit Murni atas B

#### D. Estimasi Produksi

Produksi lateks per satuan luas dalam kurun waktu tertentu dipengaruhi beberapa faktor antara lain klon karet yang digunakan, kesesuaian lahan dan agroklimatologi, pemeliharaan tanaman belum menghasilkan, sistem dan manajemen sadap, dan lainnya. Dengan asumsi pengelolaan kebun plasma dapat memenuhi seluruh kriteria yang dikemukakan dalam kultur teknis karet di atas, maka estimasi produksi dapat dilakukan dengan mengacu pada standar produksi yang dikeluarkan oleh Dinas Perkebunan setempat atau Balai Penelitian Perkebunan yang bersangkutan. Karena produksi kebun karet adalah lateks, maka estimasi produksi per hektar per tahun dikonversikan ke dalam satuan getah karet basah seperti dapat dilihat pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2. Proyeksi Produksi Karet Kering dan Estimasi Produksi Lateks

Tahun		Estimasi produksi KKK (ton/ha)	Estimasi Produksi Lateks (Liter/ha)
Umur (Th)	Sadap		
6	1	500	2.000
7	2	1.150	4.600
8	3	1.400	5.600
9	4	1.600	6.400
10	5	1.750	7.000
11	6	1.850	7.400
12	7	2.200	8.800
13	8	2.300	9.200
14	9	2.350	9.400
15	10	2.300	9.200
16	11	2.150	8.600
17	12	2.100	8.400
18	13	2.000	8.000
19	14	1.900	7.600
20	15	1.800	7.200
21	16	1.650	6.600
22	17	1.550	6.200
23	18	1.450	5.800
24	19	1.400	5.600
25	20	1.350	5.400
26	21	1.200	4.800
27	22	1000	4.600
28	23	1.150	4.000
29	24	850	3.400
30	25	800	3.200

Catatan : Estimasi produksi didasarkan atas asumsi kadar karet kering (KKK) = 25%

## E. Waktu Peremajaan

Peremajaan dilaksanakan setelah tanaman berumur 25-30 tahun. Patokan umur 25 tahun sebagai batas pelaksanaan peremajaan tidak selalu tepat karena banyak kebun yang tidak produktif lagi sebelum mencapai umur 25 tahun. Oleh karena itu, waktu pelaksanaan peremajaan perlu didasarkan pada perhitungan jumlah produksi dan nilai ekonomis. Kebun dengan produktivitas rendah (400-500 kg/ha/tahun) dengan harga pokok karet kering Rp 7.000/kg dianjurkan untuk diremajakan karena sudah tidak ekonomis (Karyudi *et al.* 2001). Stabilitas produksi suatu kebun ditentukan oleh komposisi areal berdasarkan jenis klon dan umur tanaman. Kondisi yang optimal untuk mendapatkan produksi kebun yang stabil berdasarkan umur tanaman dengan asumsi satu siklus 25 tahun disajikan pada Tabel 5.3. (Santoso, 1994). Data pada Tabel 5.3. menunjukkan bahwa peremajaan dapat dilakukan seluas 4% dari total areal kebun dan dilaksanakan secara berkesinambungan.

Tabel 6.3. Komposisi Ideal Tanaman Karet Selama Satu Siklus (25 Tahun) Berdasarkan Kelompok Umur Tanaman

Kelompok Umur (Thn)	Kelompok Masa Tanaman	Areal (%)	Keterangan
1-5	TBM	20	Tanaman Belum Menghasilkan
6-10 (TM 1-TM 5)	TM Bidang sadap BO-1	20	Produksi meningkat
11-15 (TM 6-TM10)	TM Bidang sadap BO-2	20	Produksi meningkat
16-20 (TM 11-TM 15)	TM Bidang pulihan BI-1	20	Produksi stabil
20-25 (TM 16-TM 20)	TM Bidang pulihan BI-2	20	Produksi stabil mengarah turun

Keterangan : TBM = Tanaman Belum Menghasilkan; TM = Tanaman Menghasilkan, BO-1 = bark original (kulit perawan) pertama; BO-2 = kulit perawan kedua; BI-1 = kulit pulihan pertama; BI-2 = kulit pulihan kedua

Sumber: Santoso (1994)

## Bagian 7

# PASCA PANEN DAN PEMASARAN

### A. Bahan Olah Karet (Bokar)

Perkebunan karet rakyat pada umumnya menghasilkan produk yang masih di bawah Standar Nasional Indonesia (SNI). Beberapa permasalahan panen dan pengolahan yang dihadapi antara lain:

1. Umumnya bermutu rendah
2. Kadar air tinggi (>20%)
3. Koagulan bervariasi : asam semut, sulfat, cuka, tawas, pupuk SP, air perasan gadung / nenas.
4. Terkontaminasi : tanah, lumpur, pasir, tatal, serat kayu / plastik
5. Jenis/ukuran beragam : serpihan/mangkok (1-8 cm) sampai bentuk balok 50 x 50 cm, tebal 20-30 cm.

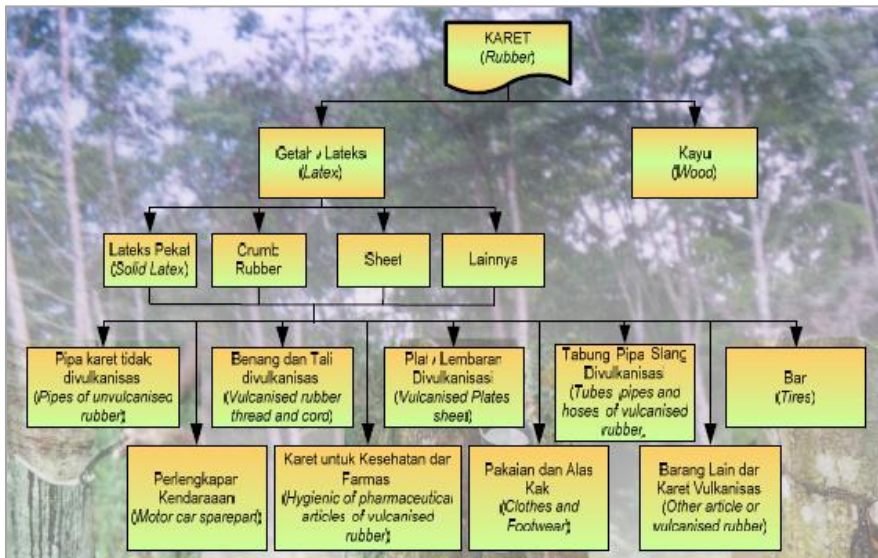


Gambar 7.1. Kondisi Koagulan Perkebunan Karet Rakyat

Menurut cara pengolahannya, bahan olah karet (BOKAR) dibedakan menjadi 4 (empat) jenis, yaitu: (1) Lateks kebun, (2) Sit, (3) Slab, (4) Lump. Selanjutnya produk-produk tersebut akan digunakan sebagai bahan baku pabrik Crumb Rubber/Karet Remah, yang menghasilkan berbagai bahan baku untuk berbagai industri hilir seperti ban, bola, sepatu, karet, sarung tangan, baju renang, karet gelang, mainan dari karet, dan berbagai produk hilir lainnya. Hasil sampingan

dari pohon karet adalah kayu karet yang dapat berasal dari kegiatan rehabilitasi kebun atau peremajaan kebun karet tua yang sudah tidak menghasilkan lateks lagi. Umumnya kayu karet yang diperjualbelikan adalah dari peremajaan kebun karet tua yang diganti dengan tanaman karet muda. Kayu karet dapat dipergunakan sebagai kayu bahan bangunan rumah, kayu api, arang, ataupun kayu gergajian untuk alat rumah tangga. Getah karet yang disadap dari batang diolah menjadi karet dalam bentuk krep, sit yang diasap dan lateks pekat.

Turunan dari karet yang digambarkan dalam bentuk pohon industri ditunjukkan dalam Gambar 7.2.



Gambar 7.2. Pohon Industri Karet

## 1. Pengolahan Lateks Kebun

Lateks kebun adalah getah pohon karet yang diperoleh dari pohon karet (*Hevea brasiliensis*), berwarna putih dan berbau segar. Hal terpenting yang harus dihindari dalam penanganan lateks kebun adalah prakoagulasi. Cara menghindari prakoagulasi adalah:

- a. Alat-alat sadap dan alat angkut harus bersih dan tahan karat

- b. Lateks harus diangkut ke tempat pengolahan tanpa guncangan
- c. Lateks tidak boleh terkena sinar matahari langsung
- d. Dapat digunakan anti koagulan: Amonia ( $\text{NH}_3$ ) atau Natrium Sulfit ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ).

Untuk memperoleh lateks kebun yang baik, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah:

- a. Kumpulkan lateks kebun masih segar 3-5 jam setelah penyadapan. Gunakan selalu mangkok, ember dan wadah lain yang bersih dan kering untuk menampung lateks kebun agar mutu terjaga baik.
- b. Campurkan larutan ammonia sebanyak 100 -200 cc (1/2 -1 gelas) setiap 10 liter (1 ember) lateks kebun untuk menghindari pembekuan.
- c. Bekuan karet (koagulan) dalam wadah harus segera dipisahkan dari lateks agar tidak mengalami penggumpalan seluruhnya.
- d. Lateks kebun jangan dicampur dengan benda lain dan jangan diencerkan.

## 2. Pengolahan Sit Angin

Sit angin adalah lembaran tipis yang berasal dari gumpalan lateks kebun yang digumpalkan menggunakan asam semut atau bahan penggumpal lain, dikeluarkan serumnya dengan cara penggilingan dan dikeringkan dengan penganginan. Untuk menghasilkan sit angin yang baik, cara pengolahan yang ditempuh adalah :

- a. Pengenceran lateks

Lateks kebun yang belum mengalami prakoagulasi (membubur) diencerkan dengan air bersih sehingga KKK menjadi 15% atau 1 ember lateks kebun ditambahkan  $\frac{3}{4}$  (tiga perempat) ember air.

- b. Penyaringan

Lateks kebun yang telah diencerkan kemudian disaring dengan saringan lateks 20 mesh.

c. Penggumpalan

Lateks telah disaring dibubuhi larutan asam semut 10% sebanyak 10 mL. Larutan asam semut 10% dibuat dengan mengencerkan asam semut 90% dengan air bersih dalam 1 : 10. Dosis menggumpalkan lateks adalah 10 mL (1 sendok makan) larutan asam semut encer per liter lateks yang diencerkan. Pencampuran larutan asam semut ke lateks disertai pengadukan merata, lalu dibiarkan menggumpal selama 2-6 jam sampai terbentuk gumpalan siap digiling. Dosis bahan penggumpal lain menurut rekomendasi institusi berwenang.

d. Memipihkan gumpalan

Gumpalan yang diperoleh dikeluarkan dari bak lalu dipipihkan dengan menekan gumpalan menggunakan tangan atau alat lain di atas alas yang benar-benar bersih.

e. Penggilingan

Lembaran koagulum digiling tipis menggunakan gilingan tangan polos sebanyak 4 kali, setiap kali menggiling jarak gigi pengatur disetel agar menghasilkan lembaran karet setebal  $\pm 5$  mm. Setelah itu lembaran karet digiling menggunakan gilingan beralur (kembang) 1 kali sehingga tebal sit  $\pm 3$  mm.

f. Pencucian

Lembaran sit dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan asam semut dan bahan penggumpal lain yang tertinggal.

g. Penganginan

Lembaran sit yang diperoleh digantung di atas rak untuk dianginkan udara terbuka kira-kira 10 hari, dan tidak terkena sinar langsung.

### 3. Pengolahan Slab

Slab adalah gumpalan dari lateks kebun yang digumpalkan dengan asam semut atau bahan penggumpal lain, atau dari lump



mangkok segar yang direkatkan dengan atau tanpa lateks. Cara pengolahan yang dilakukan agar dapat dihasilkan slab yang baik adalah:

- a. Lump segar harian hasil penyadapan ditata berjajar satu lapis rapi dalam kotak kayu/bak pembeku lain tebal tidak lebih dari 50 mm.
- b. Lateks kebun ditambahkan larutan asam semut 10% sebanyak 10 mL (1 sendok makan) per liter lateks. Penggunaan bahan penggumpal lain mengikuti aturan yang direkomendasikan instansi berwenang.
- c. Larutan lateks yang telah dibubuhi asam semut kemudian segera dituangkan merata ke dalam bak pembeku yang berisi lump segar, sehingga lapisan lump segar tersebut terbungkus oleh lapisan lateks.
- d. Koagulan diperoleh berbentuk slab tipis setebal  $\pm 30$  mm, selanjutnya dipipihkan dengan tangan/pemukul kayu di atas alas bersih.
- e. Slab ditiriskan dan dianginkan di atas rak atau digantung seperti menggantungkan sit angin di udara terbuka selama 1-2 minggu dan tidak boleh terkena sinar matahari langsung.
- f. Slab telah dianginkan lalu disimpan di dalam bangsal penyimpanan. Selain cara pengolahan seperti tersebut di atas, untuk memperoleh slab dapat juga dilakukan dengan cara pengolahan sebagai berikut :
  - Lump segar harian hasil penyadapan selanjutnya dipipihkan dengan tangan atau pemukul kayu di atas alas yang bersih.
  - Koagulan pipih tersebut selanjutnya dikeluarkan serumnya dengan cara penggilingan dengan gilingan tangan (*hand mangle*) polos atau dapat pula digunakan kempa khusus.
  - Gumpalan tipis yang dihasilkan ditiriskan dan dianginkan di atas rak atau digantung seperti menggantungkan sit angin udara terbuka selama 1-2 minggu dan tidak boleh terkena sinar matahari langsung.

#### 4. Pengolahan Lump

Lump adalah gumpalan karet di mangkok sadap atau penampung lain yang diproses dengan cara penggumpalan dengan asam semut atau bahan penggumpal lain, atau penggumpalan alami. Persyaratan mutu yang dipenuhi pengolahan karet terdiri atas persyaratan kualitatif dan kuantitatif. Persyaratan kualitatif lateks kebun antara lain:

- Tidak boleh dicampur dengan air, bubur lateks ataupun serum lateks.
- Tidak boleh dimasuki benda lain seperti kayu ataupun kotoran lain.
- Tidak terlihat nyata adanya kotoran.
- Berwarna putih dan bau segar.

Sementara persyaratan kualitatif sit angin antara lain:

- Digumpalkan dengan asam semut atau bahan penggumpal lain atau gumpalan alami lateks kebun di dalam wadah sadap.
- Tidak boleh dicampur dengan gumpalan yang tidak segar.
- Gumpalan dapat digiling/dikempa untuk mengeluarkan serumnya.
- Tidak terlihat nyata adanya kotoran.
- Selama penyimpanan tidak boleh direndam dalam air atau terkena sinar matahari langsung.

Persyaratan kuantitatif yang harus dipenuhi meliputi ketebalan (T) dan kebersihan (B) dengan spesifikasi seperti pada Tabel 7.1.

Tabel 7.1. Spesifikasi Persyaratan Mutu

No	Parameter	Satuan	Persyaratan			
			Lateks Kebun	Sit	Slab	lump
1	Karet Kering (KK) Minimal					
	Mutu I	%	28	-	-	-
	Mutu II	%	20	-	-	-
2	Ketebalan (T)					
	Mutu I	mm	-	3	≤50	50
	Mutu II	mm	-	5	51-100	100
	Mutu III	mm	-	10	101-150	150
	Mutu IV	mm	-	-	>150	>150
3	Kebersihan (B)	-	Tidak terdapat kotoran	Tidak terdapat kotoran	Tidak terdapat kotoran	Tidak terdapat kotoran

No	Parameter	Satuan	Persyaratan			
			Lateks Kebun	Sit	Slab	lump
4	Jenis koagulan	-		Asam semut dan bahan lain tidak merusak mutu karet*)	Asam semut dan bahan lain tidak merusak mutu karet*) serta penggumpal alami	Asam semut dan bahan lain tidak merusak mutu karet*) serta penggumpal alami

Keterangan: \*) Bahan tidak merusak mutu karet direkomendasikan lembaga penelitian kredibel  
 Sumber: SNI (2002)

Salah satu bahan jenis koagulan yang tidak direkomendasikan adalah campuran asam mineral yang terdiri dari asam khlorida (6,3-8,8%) dan asam sulfat (42-72%). Bahan penggumpal ini banyak beredar sampai ke desa-desa karena harganya murah dan pembekuannya lebih cepat daripada asam formiat. Bahan penggumpal ini telah digunakan oleh petani karet. Penelitian Dalimunthe (1996) dari Pusat Penelitian Karet Sungei Putih, Medan membuktikan bahwa bahan pembeku asam mineral ini merusak mutu karet dimana nilai plastisitas awal ( $P_0$ ), *plasticity retention index* (PRI) dan *viskositas mooney*-nya turun drastis. Selain itu, kadar kotoran karet meningkat akibat bahan penggumpal mengandung kotoran (0,5-0,7%). Sehingga disarankan agar bahan pembeku yang terbuat dari campuran asam mineral ini dilarang untuk digunakan sebagai bahan penggumpal lateks.

## B. Cara Uji Bahan Olah Karet

### 1. Penentuan Kadar Karet Kering Lateks Kebun (K)

Kadar karet kering (K) adalah jumlah karet dikandung dalam bahan olah karet, dinyatakan dalam persen. Penentuan kandungan dalam bahan olah karet dengan cara penggilingan, pencucian, dan pengeringan. Peralatan yang dibutuhkan antara lain: gilingan krep (*creper*), timbangan halus (ketelitian 1 g), dan alat pengering/oven. Cara

kerja dalam penentuan kadar karet kering lateks kebun:

a. Pengujian contoh

Contoh uji disiapkan sesuai dengan tata cara pengambilan contoh sebagai berikut:

- Lateks kebun digumpalkan dengan menambahkan asam semut 2% sebanyak 10 mL, diaduk kemudian dibiarkan beberapa saat sehingga menggumpal dan serumnya jernih.
- Gumpalan digiling dengan gilingan tangan sehingga diperoleh lembaran setebal kira-kira 2 mm.
- Lembaran dikeringkan, kemudian ditimbang.

b. Hasil penimbangan contoh adalah W.

c. Penentuan kadar karet kering (K) contoh

$$K = \frac{W}{W_t} \times 100$$

dimana:

K adalah kadar karet kering contoh;

Wt adalah berat lateks kebun contoh;

W adalah berat krep hasil penggumpalan lateks kebun .

d. Sedangkan kadar karet kering dari beberapa contoh merupakan rata-rata dari K masing-masing contoh.

$$K_{\text{rata-rata}} = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{n}$$

K1....Kn = kadar karet kering setiap contoh

## 2. Penentuan Ketebalan

Ketebalan Bokar dimaksudkan sebagai jarak terjauh antara permukaan satu dengan permukaan lain secara vertikal dinyatakan dalam satuan milimeter (mm). Prinsip metoda yang digunakan adalah ukuran melintang bahan olah karet. Peralatan yang diperlukan antara lain: meteran atau kaliper, kotak dengan lebar celah 30 mm, 50 mm, 100

mm, dan pisau. Cara kerja pengukuran Sit Angin dan Slab:

a. Contoh uji disiapkan sesuai dengan tata cara pengambilan contoh sebagai berikut:

- Tiap tumpukan (maksimum 1 ton) diambil minimum 5 lembar secara acak.
- Lakukan pemotongan contoh pada bagian ujung dan tengah setiap lembaran sit angin dengan berat maksimum  $\pm 0,5$  kg.
- Potongan contoh yang diambil, dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi tanda.
- Selanjutnya penimbangan contoh.
- Setelah penimbangan, contoh secepat mungkin dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk membatasi kehilangan air. Seluruh isi dalam kantong plastik (karet maupun kotoran yang terpisah) harus ditimbang bersama. Hasil penimbangan dicatat (wt).

b. Diukur jarak tegak lurus antara dua permukaan yang berhadapan. Lakukan pengukuran pada 3 (tiga) tempat berbeda.

c. Pernyataan hasil

Hasil pengukuran dinyatakan dalam millimeter (mm) sebagai rata-rata dari 3 (tiga) pengukuran.

### 3. Penentuan Kebersihan

Kebersihan dimaksudkan mengetahui tingkat pengotoran bahan olah karet dari bahan bukan karet seperti pasir, tanah, batu, ranting, daun, tatal sadap dan sebagainya. Pengamatan dilakukan secara visual, ada/tidaknya kotoran dalam bahan olah karet dengan membandingkan antara contoh uji dengan *foto* baku yang telah dipersiapkan. Peralatan dibutuhkan adalah pisau. Cara kerja penentuan kebersihan antara lain:

a. Penyiapan contoh

b. Diamati ada tidaknya kotoran secara visual atau dengan cara

membandingkan contoh uji dengan foto baku yang telah dipersiapkan.

- c. Apabila perlu, bahan olah karet dapat dipotong/dibelah untuk melihat kotoran yang ada di dalamnya.
- d. Pernyataan hasil.
  - Terdapat kotoran dinyatakan terlihat nyata.
  - Tidak terdapat kotoran dinyatakan tidak terlihat nyata.

#### **4. Pengujian Bau Lateks Kebun**

Bau dimaksudkan adalah bau busuk dari lateks kebun yang ditentukan dengan mencium langsung bau dapat menentukan tingkat kesegaran lateks kebun yang diuji. Prinsip metodenya: lateks kebun dicium langsung setelah bau amoniak dihilangkan dengan larutan asam borat. Peralatan yang diperlukan: gelas ukur 50 mL, gelas piala 100 mL, dan pengaduk gelas. Sementara itu, bahan yang dibutuhkan adalah Larutan asam borat (60 gram asam borat di dalam 1 liter air). Cara kerja pengujian bau lateks kebun:

- a. Lateks kebun yang diawetkan dengan amoniak:
  - aduk sempurna lateks kebun yang diperiksa, kemudian ambil 20 mL contoh dan tuangkan ke dalam gelas piala;
  - tambahkan 15 mL larutan asam borat dan aduk sempurna;
  - cium bau lateks dan perhatikan kalau ada bau busuk;
  - kalau bau amoniak pengawet masih tercium tambahkan lagi larutan asam borat;
  - cium kembali dan perhatikan kalau ada bau busuk.
- b. Lateks kebun yang tidak diawetkan:

Lateks kebun dicium langsung di wadahnya tanpa penambahan larutan asam borat. Hasil pengujian dinyatakan sebagai: a) Tidak bau, atau b) Berbau.

## 5. Pengujian Kandungan Asam Lemak Eteris (ALE) Lateks Kebun

Asam lemak eteris (ALE) adalah asam lemak yang menguap dan terbentuk karena kegiatan mikrobia dalam lateks. Kandungan ALE menentukan tingkat kesegaran lateks. Prinsip metodenya: kandungan ALE ditentukan semi kuantitatif dengan mereaksikan dengan asam pikrat. Endapan hasil reaksi ALE dengan asam pikrat diamati visual setelah disentrifugasi. Peralatan berupa gelas ukur, tabung reaksi 15 mL, pengaduk gelas, dan alat sentrifugasi sederhana. Bahan dibutuhkan yakni larutan amoniak dan larutan asam pikrat, yang dibuat dengan melarutkan 2,25 gram pasta asam pikrat dalam 100 mL air. Cara kerja pengujian kandungan ALE lateks kebun sebagai berikut:

- a. Lateks kebun yang tidak diawetkan:
  - aduk sempurna lateks kebun yang akan diperiksa;
  - ambil 10 mL contoh dan tuangkan ke dalam tabung reaksi;
  - tambahkan 0,5 mL larutan asam pikrat, aduk sempurna;
  - sentrifugasi pada 3.000 rpm selama 15 menit;
  - terbentuknya endapan berwarna merah bata di dasar tabung reaksi menunjukkan reaksi positif.
- b. Lateks kebun yang diawetkan dengan amoniak:
  - aduk sempurna lateks kebun yang akan diperiksa;
  - ambil 10 mL contoh dan tuangkan ke dalam tabung reaksi;
  - tambahkan 2 tetes larutan amoniak 25%;
  - tambahkan 0,5 mL larutan asam pikrat, aduk sempurna;
  - sentrifugasi pada 3.000 rpm selama 15 menit;
  - terbentuk endapan warna merah bata dianggap reaksi positif.

Pernyataan hasil pengujian:

- a. Jika tidak terbentuk endapan merah bata atau reaksi negatif, maka ALE lateks kebun lebih kecil dari 0,70%, berarti lateks masih segar.

- b. Sebaiknya kalau terbentuk endapan merah bata atau reaksi positif, maka ALE lateks kebun lebih besar dari 0,70% dan berarti lateks sudah tidak segar.

### **C. Pemasaran Bahan Olah Karet**

#### **1. Perkembangan Pasar**

Data Kementerian Pertanian menunjukkan hampir 85% total lahan karet di Indonesia adalah milik petani. Luas areal karet Indonesia adalah 3,4 juta ha, dengan lahan milik petani mencapai 2,9 juta ha. Sementara itu, produksi karet petani mencapai 2 juta ton per tahun. Dari sisi kemampuan konsumsi industri dalam negeri, hanya sekitar 360 ribu ton hasil produksi karet alam di tahun 2007 yang dapat diserap industri dan dimanfaatkan sektor industri untuk menjadi barang jadi baik yang berupa ban, sarung tangan maupun alat-alat kesehatan dan berbagai barang jadi lainnya. Kondisi ini mengakibatkan orientasi dari produksi karet masih tetap ekspor berupa lateks, RSS, SIR dan jenis karet alam lainnya.

Kemampuan industri dalam negeri menyerap produksi karet alam masih rendah dan relatif stagnan dalam 5 tahun terakhir (sekitar 10-15% total produksi karet nasional). Industri ban merupakan industri yang dominan dalam menyerap pasokan karet dalam negeri dengan konsumsi mencapai sekitar 60% dari total konsumsi industri karet nasional. Industri lain yang menggunakan karet sebagai bahan baku antara lain industri sarung tangan, alas kaki, selang belt transmision. Selain industri ban yang merupakan industri besar, industri lainnya hanya bersifat industri berskala menengah dan kecil. Kemampuan modal dan pemasaran menjadi kendala pengembangan industri menengah dan kecil itu. Selain kendala di atas, ketersediaan pasokan energi oleh pemerintah dalam hal ini juga menjadi kendala sehingga



kontinuitas dan skala produksi menjadi tidak optimal. Di level industri kecil, produk lebih dititikberatkan kepada komponen atau barang pendukung dari produk utama seperti *spare parts* dan komponen alas kaki yang diproduksi pabrikan besar.

Pengembangan jenis produk karet lainnya dinilai cukup berat mengingat pengolahan karet membutuhkan modal dan teknologi yang cukup tinggi. Sebagai dampak dari belum optimalnya pengembangan industri selain industri ban, utilitas industri tersebut juga relatif rendah, bahkan industri sarung tangan hanya mencapai utilitas sebesar 40% dan alas kaki relatif lebih baik dengan utilitas sebesar 60%.

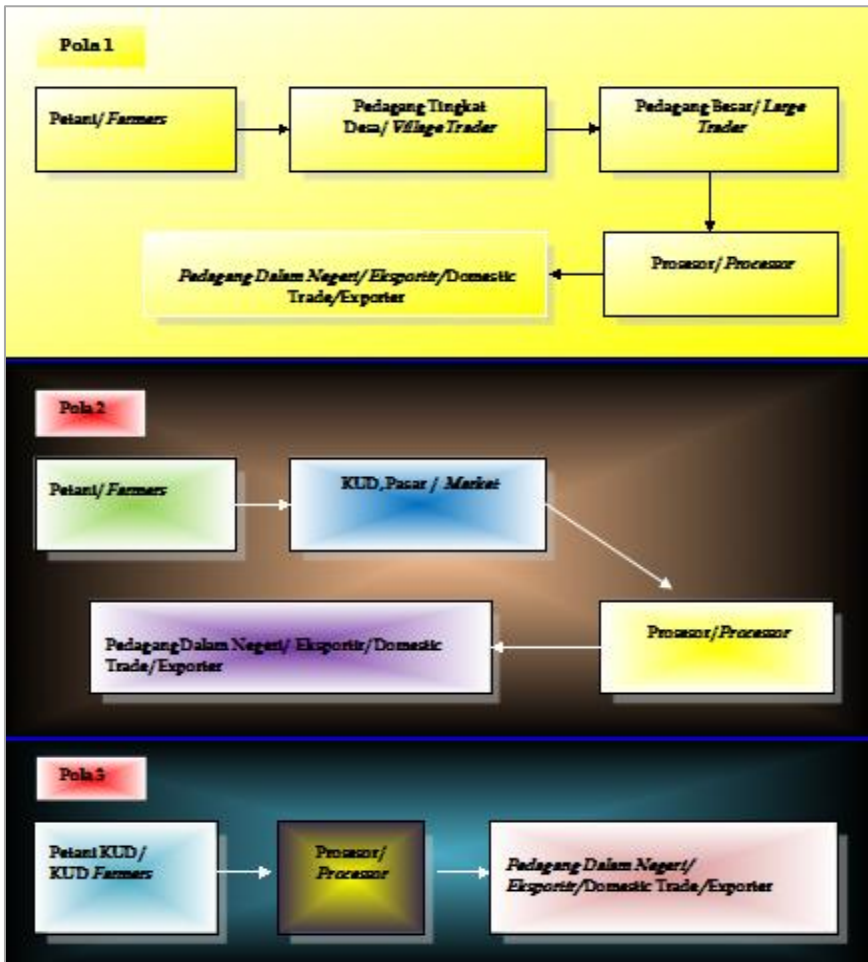
Tabel 7.2. Tingkat Utilisasi Industri Karet/Barang Karet Indonesia

Jenis Industri	Utilitas industri dan Produk (%)
Industri crumb rubber	70
Industri sarung tangan	40
Industri alas kaki	60
Industri ban	80
Industri produk karet lainnya	65-80

Sumber : Departemen Perdagangan dalam Parhusif (2008)

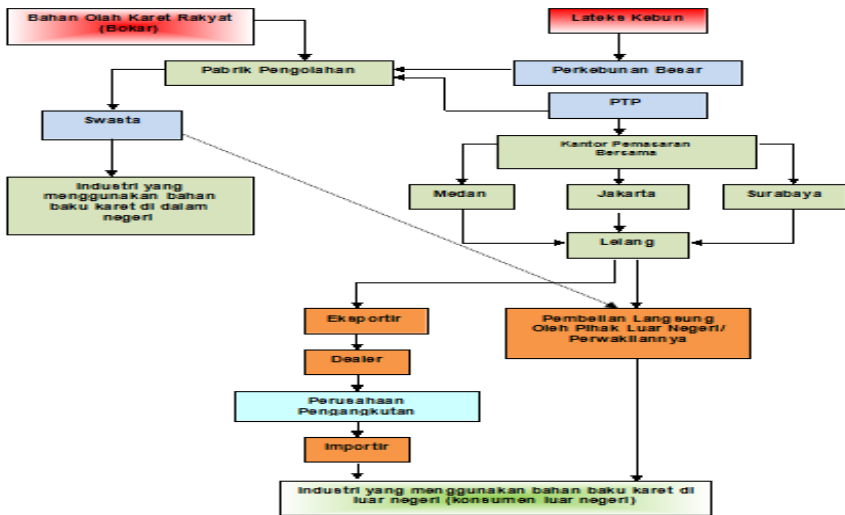
## 2. Pola Pemasaran

Perkebunan karet yang dikelola petani ada 2 jenis, yaitu (1) petani bermitra dengan perkebunan besar (negara/swasta) dan menjadi petani plasma, dan (2) petani yang melakukan usahanya dengan kemampuan sendiri. Petani yang bermitra dengan perkebunan besar memiliki lahan dengan rata-rata luas 2 hektar, sedangkan petani yang mengusahakan perkebunan dengan kemampuan sendiri luasan berkisar 1-15 hektar. Luas lahan terbatas menyebabkan petani menghasilkan lateks terbatas. Hal ini menyebabkan petani menjual lateksnya melalui pedagang di tingkat desa atau melalui KUD yang dekat lokasi kebun. Kemudian dari KUD berlanjut ke pedagang besar hingga ke industri pengolahan. Dari industri pengolahan lalu ke pedagang dalam negeri atau eksportir. Pola pemasaran karet pada perkebunan rakyat seperti disajikan Gambar 7.3.



Gambar 7.3. Pola Pemasaran Perkebunan Karet Rakyat

Pemasaran perkebunan karet rakyat terdapat 3 pola dimana pola 1 terdapat 4 lembaga pemasaran yang berperan sehingga karet dapat diekspor, pola 2 terdapat 3 lembaga pemasaran, dan pola 3 terdapat 2 lembaga pemasaran yang berperan. Banyaknya lembaga pemasaran ini berpengaruh terhadap efisiensi pemasaran karet. Semakin panjang jalur pemasaran maka margin harga semakin besar, dan umumnya petani mendapat bagian yang terkecil. Berikut pola pemasaran karet pada perkebunan besar negara (PBN) dan perkebunan besar swasta (BPS) seperti dapat dilihat pada Gambar 7.4.



Gambar 7.4. Jalur Tata Niaga Ekspor Karet Indonesia

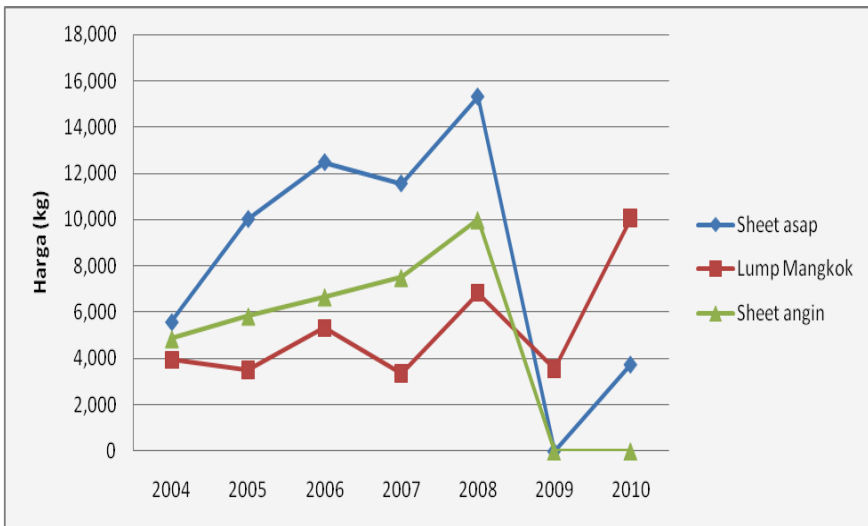
### 3. Perkembangan Harga Karet

Harga karet secara umum berfluktuasi dipengaruhi oleh kondisi alam (cuaca/iklim), nilai tukar dan perkembangan ekonomi negara konsumen. Untuk menghindari kerugian karena gejolak harga karet alam, pasar berjangka (*future trading*) karet menyediakan sarana dan mekanisme lindung nilai (*hedging*). Pasar berjangka karet alam yang saat ini menjadi panutan/pedoman dunia adalah Singapura (SICOM) dan Jepang (TOCOM), serta yang relatif baru di Thailand (AFET) dan China (SHFE). Sedangkan pasar fisik (*physical/spot*) karet alam, selain di Singapura dan Jepang juga terdapat di negara produsen seperti Malaysia dan Thailand serta di negara-negara konsumen seperti di Amerika Serikat, Inggris, dan Jepang. Dari 35 mutu karet alam yang diperdagangkan dunia secara fisik, hanya tiga mutu (RSS 1, RSS 3, TSR 20) yang dijadikan mata dagangan di pasar berjangka karet.

Pada pasar karet global, Singapura dan Kuala Lumpur dikenal sebagai pasar dari kawasan produsen. Sementara itu London, New York dan Tokyo sebagai pasar dari kawasan konsumen. Beberapa faktor

yang mempengaruhi tren harga karet alam adalah: pasar luar negeri, permintaan dan penawaran (ekspor dan cadangan), situasi politik dan ekonomi internasional, tren nilai tukar, harga karet sintetik (harga SBR dan harga minyak bumi), pertumbuhan ekonomi global (konsumen utama seperti Amerika Serikat, Uni Eropa, Jepang dan China) dan industri otomotif.

Perkembangan harga karet secara lokal di wilayah Propinsi Kalimantan Timur menunjukkan kecenderungan peningkatan pada bahan olah karet baik berupa sheet asap, sheet angin, dan lump mangkok. Perkembangan harga karet tahun 2004-2010 di Propinsi Kalimantan Timur dapat dilihat pada gambar berikut:



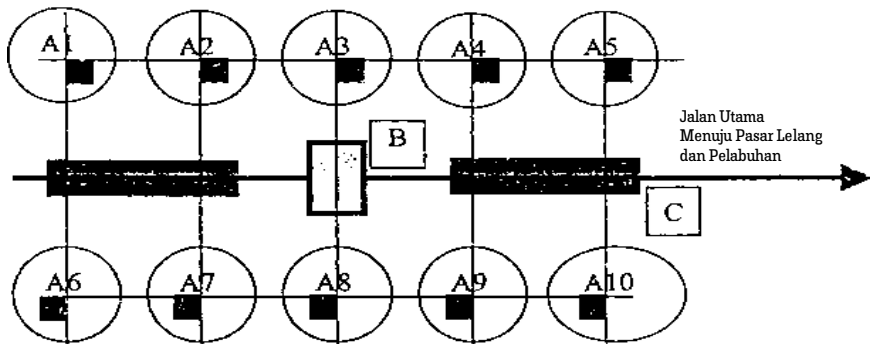
Gambar 7.5. Perkembangan Harga Karet di Propinsi Kalimantan Timur

Harga karet olah berupa sheet angin berkisar antara Rp 4.858/kg–Rp 10.000/kg, harga Sheet asap berkisar Rp 3.750/kg–Rp 15.333/kg, sedangkan harga lump mangkok berkisar Rp 3.333/kg–Rp 10.083/kg.

## Bagian 8

# RENCANA PENGEMBANGAN KAWASAN BUDIDAYA KARET

Pengembangan Karet di Kutai Timur dilakukan dengan prinsip wawasan lingkungan dan berkelanjutan melalui pencegahan kerusakan sumberdaya alam dan pencemaran lingkungan. Sehingga pembukaan lahan baru budidaya Karet di Kutai Timur tidak boleh dilakukan di kawasan lindung. Perencanaan pola tata letak (*lay-out*) dan luas kebun pengembangan memperhatikan kondisi fisik lapangan yang telah ada. Pola tata letak kebun disarankan mengikuti hirarki petani - subblok - blok - afdeling - kimbun. Penetapan skala usaha setiap tingkatan kebun ini sangat penting, berkaitan kebutuhan dukungan infrastruktur yang diperlukan.



Keterangan: A : lokasi fasilitas setiap afdeling; B : lokasi fasilitas; C : lokasi perumahan desa

**Gambar 8.1. Konsep Tata Letak Sarana dan Prasarana Karet di Kutai Timur**

Secara skematis konsep tata letak pengembangan kimbun Karet di Kabupaten Kutai Timur seperti Gambar 8.1 sedangkan pola tata letak dan skala usaha yang disarankan disajikan pada label 47A : lokasi fasilitas setiap afdeling B : lokasi fasilitas setiap kimbun C: lokasi perumahan desa

### 1. Tingkat Petani

Luas lahan/petakan kebun tingkat petani (penggarap) adalah 2 ha berukuran 100m x 200m. Pada setiap petak terdapat 1 rumah petani, sumur gali, unit para-para, dan bak fermentasi. Rumah petani dibuat berdekatan antara dua rumah, dengan fungsi sebagai rumah jaga (tempat tinggal sementara), dengan fasilitas gudang pupuk, alat pertanian, dan kandang ternak apabila diperlukan.

### 2. Sub-Blok

Luas sub-blok adalah 16 ha, atau dalam 1 sub-blok terdiri atas 8 petani. Setiap sub-blok dibatasi jalan koleksi dan jalan produksi. Diantara jalan koleksi terdapat jalan usahatani sekaligus sebagai batas kepemilikan lahan petani. Dengan demikian jarak angkut saprotan maupun hasil panen dari lahan ke rumah petani adalah 200m. Rumah petani menghadap jalan koleksi dan membelakangi jalan usahatani. Jalan koleksi berfungsi untuk mobilisasi petani, saprotan, dan hasil panen setiap keluarga petani. Tata letak saluran drainase pada sub-blok dibuat dengan spasi saluran sepanjang 400 m. Setiap sub-blok dilengkapi dengan 1 unit pompa air.

### 3. Blok

Luas blok adalah 80 ha, atau dalam 1 blok terdapat 12 sub-blok. Pada setiap blok terdapat jalan produksi yang sekaligus batas antar blok. Dengan demikian jalan produksi dapat berfungsi sebagai prasarana transportasi petani, saprotan, maupun hasil panen dari setiap sub-blok. Setiap blok dilengkapi sarana prasarana air bersih (reservoir, sumur pantek), trailer hand tractor, dryer, dan ruang administrasi.

### 4. Afdeling

Luas afdeling adalah 960 ha, atau dalam 1 afdeling terdapat 12 blok. Pada setiap afdeling terdapat pusat pelayanan umum sekaligus

sebagai kawasan permukiman petani. Pada tingkat afdeling ini terdapat sarana prasarana jalan utama, kios, gudang saprotan, gudang produk, garasi traktor/truk, dan kantor pelayanan afdeling.

Perencanaan tata letak kebun di atas, selain berkaitan dengan prasarana dan sarana fisik, juga sangat relevan untuk membangun dukungan kelembagaan/organisasi dalam pengembangan karet. Peranan masing-masing stakeholders dapat diatur sesuai dengan jenis dan skala kegiatan usahatani, mulai dari budidaya tanaman, panen, penanganan pasca panen sampai dengan pemasaran.

Tabel 8.1. Pola Tata Letak dan Skala Usaha di Kutai Timur

Skala Usaha	Luas Kebun (Ha)	Keterangan
Petani (KK)		Pengalaman selama ini menunjukkan bahwa kemampuan kerja keluarga petani dalam mengelola kebun karet adalah seluas 2 ha
Sub-Blok	16	Ditinjau dari pengaturan tata air kebun, efektifitas drainase di Ladongi pada skala lapangan sekitar 15 ha
Blok	80	Dengan produksi 1-2 ton/ha, maka efektifitas dan efisiensi beberapa peralatan seperti hand tractor, dryer, pompa air dan suplai air bersih
Afdeling	960	Pelayanan kios, gudang saprotan, dan gudang produk (karet), dapat lebih maksimal dapa tingkat afdeling

### A. Identifikasi Kebutuhan Sarana Usaha

Untuk dapat menjamin kelangsungan atau kontinuitas produksi dengan kualitas baik, maka fasilitas atau sarana usaha yang diperlukan harus diidentifikasi. Kebutuhan sarana usaha ini dapat diketahui dari aliran produksi karet, dari penanaman hingga menjadi karet. Jika mengacu pada bagan alir produksi tersebut, maka kebutuhan sarana usaha dalam kimbun yang dirancang meliputi:

1. **Transportasi.** Sarana transportasi merupakan hal yang tidak bisa diabaikan dalam lalu lintas pengangkutan barang, khususnya pada musim panen. Jenis, kapasitas dan tenaga untuk transportasi produk disesuaikan kapasitas produksi pada satu skala usaha pada sistem Kimbun.
2. **Sistem Suplai Air.** Sistem suplai air diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air baik air irigasi, pemeliharaan tanaman, konsumsi rumah tangga petani maupun air proses pengolahan. Untuk keperluan ini diperlukan sarana pompa dan sumur.
3. **Sistem Suplai Energi.** Energi merupakan sarana yang vital yang diperlukan bagi berjalannya sistem sarana produksi secara baik. Selain energi konvensional yang tersedia maka untuk menjaga keberlanjutan produksi karet perlu diidentifikasi sistem suplai energi alternatif biomasa, air dan angin. Penerapannya di lapangan memiliki beberapa opsi yang bisa dipilih sesuai kondisi setempat.
4. **Bangunan Pertanian.** Bangunan pertanian untuk sarana usaha Karet meliputi bangunan rumah tinggal dan sarana pendukung, jalan dan gorong-gorong, jembatan, gudang dan bengkel. Masing-masing bangunan disesuaikan dengan skala usaha yang dirancang.
5. **Alat dan Mesin Pertanian.** Alat dan mesin pertanian diperlukan selain dalam kegiatan produksi hasil Karet mentah juga pada proses pengolahan hasil Karet jadi. Alat dan mesin tersebut meliputi mesin penggiling, tangki/bejana koagulasi, rumah pengeringan, rumah pengasapan, mesin pembentuk kompon karet, mesin ekstruder karet, mesin kalender karet, mesin pencampur, tandem mixer, serta mesin listrik maupun diesel diperlukan sebagai penggerak. Penggunaan motor penggerak sedapat mungkin dilakukan untuk beberapa kegiatan proses, sehingga pemanfaatannya dapat lebih optimal.



6. Bengkel. Bengkel merupakan sarana penunjang yang diperlukan apabila dalam kimbun dipergunakan alat dan mesin. Penggunaan alat dan mesin berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi sekaligus juga berpengaruh terhadap kualitas produk. Kerusakan pada satu alat akan mempunyai akibat berantai, karena proses pengolahan merupakan satu kesatuan proses yang berantai. Dengan demikian keberadaan bengkel membantu kelancaran perbaikan, perawatan alat dan mesin yang diperlukan.
7. Komunikasi. Kelancaran komunikasi menjadi bagian yang tidak kalah pentingnya pada aktivitas produksi karet. Sarana komunikasi diperlukan terutama pemasaran, baik memantau fluktuasi harga juga digunakan dalam proses transaksi dengan calon pembeli. Selain itu diperlukan dalam koordinasi antar anggota kelompok tani.
8. Pemukiman. Kelancaran usaha produksi karet tergantung pelaku produksi, yaitu petani. Sehingga pemukiman sebagai kebutuhan dasar bagi semua orang perlu dirancang untuk mendukung proses produksi itu sendiri. Proses interaksi sosial, kenyamanan dan keamanan menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam merancang pemukiman ini. Selain itu, budaya setempat yang berkembang di masyarakat perlu dipertimbangkan dalam perancangan ini.

Rancang bangun infrastruktur (sarana usaha) kimbun karet disusun untuk proses budidaya, panen, dan penanganan pasca panen komoditas karet. Infrastruktur pada proses budidaya mencakup prasarana transportasi (jalan utama, jalan produksi, jalan koleksi, jalan usahatani, jembatan, dan gorong-gorong), bangunan pertanian (kios saprotan, gudang saprotan), alat dan mesin pertanian (pompa air), Sistem suplai air (sistem drainase kebun dan suplai air domestik), sistem suplai energi, bengkel, dan rumah petani. Infrastruktur pada

proses panen mencakup prasarana transportasi, alat dan mesin pertanian (traktor tangan dengan *trailer*), dan gudang produksi. Infrastruktur kimbun karet dalam penanganan pasca panen meliputi prasarana jalan, gudang penyimpanan, alat dan mesin pertanian (mesin penggiling, tangki/bejana koagulasi, rumah pengeringan, rumah pengasapan, mesin pembentuk kompon karet, mesin ekstruder karet, mesin kalender karet, mesin pencampur, tandem mixer dan unit pengolahan), sistem suplai energi, sistem komunikasi, dan bengkel.

Uraian berikut menjelaskan secara rinci setiap jenis infrastruktur tersebut.

## **1. Transportasi**

### **a. Jalan Utama**

Jalan utama merupakan jalan penghubung antar afdeling dalam suatu Kimbun, yang menjadi akses keluar maupun memasuki wilayah Kimbun. Produksi pertanian diangkut keluar dari Kimbun melalui jalan utama dibawa ke pelabuhan atau wilayah lainnya. Jalan ini harus cukup lebar untuk dilalui dua buah truk besar yang mengangkut produk karet. Jalan utama harus mempunyai tonase cukup kuat agar dapat dipergunakan untuk mengangkut beban dari produk pertanian dengan berat minimum 5 ton.

Konstruksi jalan terdiri atas lapisan pasir setebal 5 cm, makadam setebal 25 cm dan lapisan batu pecah, kerikil dan pasir setebal 15 cm dan pada lapisan permukaannya ditutup dengan lapisan aspal setebal 5 cm. Di kiri kanan jalan dibuat bahu jalan selebar 1,35m, saluran drainase selebar 65 cm untuk pemeliharaan jalan dan ditanami pohon besar. Penanggung jawab pengelolaan jalan utama adalah Pemerintah Kabupaten.

## b. Jalan Produksi

Jalan produksi berfungsi sebagai jalan untuk mengangkut produk karet dari masing-masing afdeling ke perkebunan atau ke kantor koperasi pusat afdeling untuk disimpan sementara sebelum dijual atau dibawa ke pelabuhan. Jalan ini merupakan jalan keluar masuk truk pengangkut hasil maupun pembawa bahan-bahan pertanian yang diperlukan petani setiap afdeling. Jalan produksi harus dapat dilalui dua buah truk pengangkut. Jalan harus cukup lebar untuk parkir kendaraan truk. Penanggungjawab pengelolaan jalan produksi adalah Pemerintah Kabupaten dan/atau Propinsi.

Konstruksi untuk badan jalan terdiri dari lapisan sub base dari makadam setebal 20 cm, lapisan base dari batu pecah, kerikil dan pasir setebal 12,5 cm dan lapisan penutup terdiri dari penetrasi setebal 5 cm. Lebar jalan dibuat 11,3 m, kemiringan jalan 3% dan sisi kiri kanan dilengkapi saluran drainase selebar 65cm untuk menjaga jalan tetap kering sehingga tidak mudah rusak. Lebar badan jalan dibuat 7,7 meter dan lebar bahu jalan adalah 1,15 m.

## c. Jalan Koleksi

Jalan koleksi berfungsi membawa produk karet yang sudah dikumpulkan setiap sub blok pada saat panen untuk dibawa ke unit penanganan pasca panen, kantor koperasi atau ke pusat perkebunan melalui jalan produksi untuk dijual. Jalan ini hanya dilalui satu buah truk saja, dengan panjang jalan rata-rata 2 km/blok. Penanggungjawab pengelolaan jalan koleksi adalah kelompok tani dengan dibantu Pemerintah Kabupaten.

Lapisan pengerasan jalan terdiri dari tanah dasar dipadatkan dengan divibrator, lalu ditambah makadam setebal 25 cm di atasnya ditaburkan sirtu dengan ketebalan 15cm dapat ditutup lapisan

penetrasi setebal 5 cm. Lebar jalan 7 meter, penetrasi setebal 5 cm, dan kemiringan jalan 3%. Di kiri kanan jalan dibuat saluran drainase selebar 60cm. Kedua tepi jalan dibuat badan jalan yang ditanami pohon besar. Lebar badan jalan adalah 3,5 m dan lebar bahu jalan 1,15 m. Panjang jalan kolektor adalah 240 km.

#### d. Jalan Usahatani

Jalan usaha tani dipergunakan sebagai jalan/akses antar sub blok atau jalan dalam lingkungan blok kebun. Panjang jalan usahatani 400 m/sub blok atau 2 km/blok, penanggungjawab pengelolaan adalah petani melalui kelompok tani. Kendaraan melalui jalan ini adalah sepeda motor, sepeda dan traktor mini dan gerobak dorong. Pada sisi kanan dilengkapi saluran drainase 40 cm untuk pemeliharaan lingkungan. Jalan usaha tani dibuat dengan memberikan lapisan pasir batu dipadatkan setebal 5 cm. Lebar badan jalan 1,5 m, di sisinya dibuat saluran drainase selebar 40 cm. Seluruh panjang jalan usaha tani untuk seluruh kimbun sekitar 240 km.

#### e. Jembatan

Setiap jalan melewati saluran air maka harus dibuatkan jembatan untuk kendaraan yang melewatinya. Bahan pembuatan dari kayu yang diberi pondasi batu kali. Lebar jembatan dibuat sama dengan lebar jalan. Untuk material pembuatan jembatan dipilih kayu dengan mutu kelas satu untuk keawetan dan kekuatan. Konstruksi jembatan terdiri atas balok induk, balok anak dan penutup papan kayu.

#### f. Gorong-Gorong

Apabila terdapat aliran air dibawah lapisan jalan maka perlu dibuatkan saluran air berupa gorong-gorong. Gorong-gorong ini harus cukup besar agar dapat menampung air yang melewatinya. Bahan

yang dipakai untuk gorong-gorong ini adalah pipa dari beton dengan diameter antara 60 cm sampai 1 m tergantung debit aliran air yang ada.

g. **Usulan Pilot Project**

Untuk pilot proyek jalan utama ini dilakukan perbaikan mutu jalan dengan melapisi lapisan atas jalan sudah rusak dengan makadam, sirtu dan lapisan penetrasi setebal 5 cm. Jalan ini harus cukup lebar dan dilengkapi bahu jalan, saluran drainase dibuatkan jembatan dan gorong-gorong pada tempat melintasnya saluran air sesuai volume air. Pada saat pembuatan jalan harus dilakukan test CBR sesuai ketentuan setiap lapisan untuk keawetannya. Pembuatan jalan produksi, jalan koleksi dan jalan usaha tani harus dilakukan peningkatan mutu agar produk pertanian didistribusikan dengan lancar. Jalan harus dibuat dengan pemadatan tanah dasar yang baik dan untuk selanjutnya dilakukan uji CBR untuk menguji keawetan jalan. Dalam pembangunan jalan usahatani, Pemerintah Daerah membantu penyediaan sebagian alat dan bahan (batu dan pasir), sedangkan petani menyediakan tenaga kerja dan bahan lain.

## **2. Bangunan Pertanian**

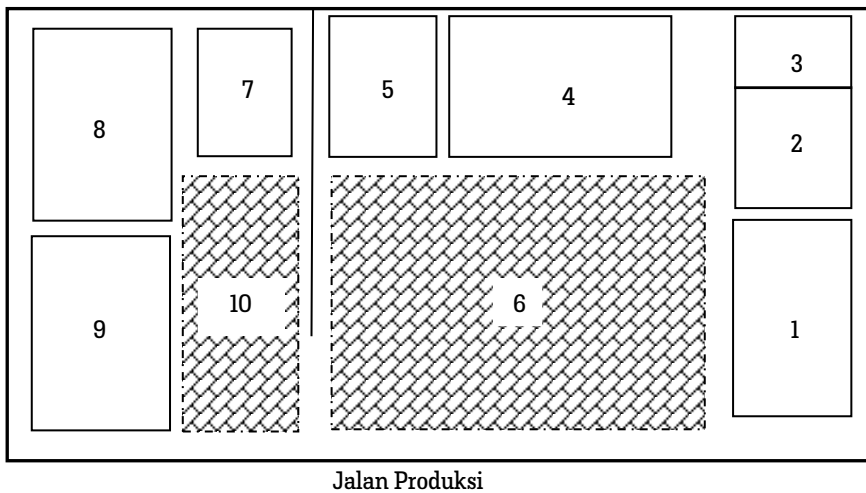
a. **Kios Saprotan**

Pada setiap afdeling terdapat kios saprodi, untuk membeli kebutuhan pertanian (pupuk NPK, insektisida alat-alat pertanian). Selain melakukan transaksi pembelian, terdapat juga sebuah kantor koperasi seluas  $3 \times 4 \text{ m}^2$  dimana petani dapat melakukan transaksi penjualan hasil panen dan pinjam meminjam. Luas bangunan  $8 \times 8 \text{ m}^2$  dilengkapi tempat kegiatan administrasi, tempat menaruh contoh barang  $6 \times 7,5 \text{ m}^2$ , tempat istirahat pegawai  $2,5 \times 3 \text{ m}^2$  dan kamar mandi/sumur/W.C. seluas  $2 \times 2 \text{ m}^2$ , garasi truk  $5 \times 10 \text{ m}^2$ .

## b. Gudang

Bangunan ini menjadi pelengkap kios saprodi dan ditempatkan di dekat kios saprodi. Fungsi gudang sebagai tempat menyimpan bahan pertanian selama sehari seperti pupuk NPK 5-10 ton, dan tempat menyimpan hasil karet sebesar 500 ton. Ukuran gudang masing-masing  $8 \times 25 \text{ m}^2$ . Untuk pupuk kandang tidak disimpan di gudang tetapi langsung dikirimkan ke lokasi pertanian sebanyak 20-30 ton per hektar setiap 45 hari.

Bahan bangunan untuk konstruksi antara lain pondasi batu kali, lantai rabat beton, dinding kayu/batako, atap kayu dengan penutup atap seng.



Keterangan: 1 = Kantor, 2 = Gudang pupuk, 3 = Gudang bahan emulgator, 4 = Gudang latek yang sudah diasap/kering, 5 = Kios saprodi, 6/10 = Halaman bongkar muat, 7 = Air untuk pengolahan latek, 8 = Gudang pengasapan/pengering, 9 = Tempat pemrosesan latek sebelum pengeringan.

Gambar 8.2. Tata Letak Bangunan Pendukung

## 3. Sistem Suplai Air

### a. Kebutuhan Air dan Drainase Kebun

Sistem drainase kebun diperlukan untuk mengatur/membuang kelebihan air di areal kebun pada musim hujan. Surplus neraca air yang

terjadi musim hujan diperkirakan berkisar 169,33 mm/bulan. Teknologi yang diterapkan sistem drainase permukaan saluran terbuka. Saluran drainase lapang dibuat setiap jarak 4-5 tanaman, dimensi saluran (lebar dasar, lebar atas, kedalaman) 30, 50, 30 cm. Total panjang saluran drainase lapang. Kelebihan air di lahan dialirkan melalui drainase lapang menuju saluran drainase lateral. Saluran drainase lateral dibuat sepanjang jalan usahatani dan jalan koleksi dimensi 50, 75, 50 cm. Saluran drainase lateral ini mengalirkan kelebihan air di sub-blok dan/atau blok menuju saluran kolektor. Saat musim kemarau, terjadi defisit neraca. Pengalaman petani setempat bahwa pemberian air irigasi terbatas saat musim kemarau dapat meningkatkan sekitar 25% dari produksi selama musim kemarau tanpa irigasi.

#### b. Sistem Suplai Air Domestik

Sistem suplai air domestik untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi rumah tangga petani yang tinggal di areal kebun. Apabila diasumsikan kebutuhan air bersih sebesar 150 liter/jiwa/hari dengan jumlah 4 jiwa/KK dan 80 KK/blok, maka kebutuhan air bersih untuk setiap blok adalah 24.000 liter/hari/blok. maka sistem suplai air yang diterapkan adalah membangun satu unit sarana air bersih setiap blok (80 KK). Sarana air bersih yang diusulkan untuk keperluan p/7of *project* terdiri atas 1 sumur pantek dan 1 unit reservoir kapasitas 32 m<sup>3</sup>. Sebagai sumber adalah air tanah, dialirkan dari sumur melalui pipa transmisi ke reservoir. Pada tahap awal tidak perlu dibangun pipa distribusi, namun cukup menyediakan kran-kran umum.

#### 4. Sistem Suplai Energi

Dengan berlakunya UU otonomi daerah dan keluarnya berbagai peraturan pemerintah yang terkait penyediaan energi seperti UU

tenaga kelistrikan No. 20/2002, pemanfaatan energi terbarukan seperti Kepmen mengenai PSK (Pembangkit Skala Kecil) tersebar, wawasan energi hijau dan sebagainya, maka pilihan terhadap skim pasokan energi untuk suatu daerah akan mengalami perubahan besar. Ditambah lagi dengan dikurangnya subsidi BBM dan tarif dasar listrik, peranan sumber energi terbarukan makin diberi peluang oleh pemerintah. Melalui PSK tersebar, umpamanya membolehkan pihak swasta dan UKMK membangkitkan listrik dengan menggunakan energi terbarukan sampai kapasitas 1 MW dengan harga jual 60% HPP tegangan rendah dan 80% HPP tegangan menengah bila interkoneksi dengan jaringan PLN. Pengalaman serta pengembangan teknologi dalam negeri (BBIJT, BPPT), telah menghasilkan pembangkit listrik dengan sekam padi atau limbah pertanian/perkebunan dengan biaya produksi listrik Rp. 406/kWh dibandingkan dengan diesel set Rp. 633/kWh untuk kapasitas pembangkit 18 kWh.

Mengingat kondisi keuangan negara khususnya PLN maka pendirian pembangkit listrik menjadi sangat sulit, karena diperlukan terobosan teknologi serta strategi untuk menghindari pendirian pembangkit listrik berskala besar. Dari aspek pasokan energi kiranya perlu diperhatikan masalah berikut:

- a. Terobosan teknologi pengurangan beban listrik: pengolahan lanjut karet tingkat petani yang menjamin pasar, kualitas produk
- b. Pengikutsertaan masyarakat petani apabila akan dibangun pabrik pengolahan karet.
- c. Pemanfaatan bantuan hibah luar negeri berkaitan lingkungan seperti GEF, PREGA-ADB, COM, program energi ACE, dan lain-lain.

Pasokan listrik kelihatannya tidak menjadi masalah besar bagi proses pengolahan karet, karena jaringan listrik sudah sampai ke



lokasi. Walaupun demikian untuk penyediaan energi listrik bagi rumah tangga petani perlu dipikirkan penggunaan modul PV. Begitu halnya kebutuhan bahan bakar untuk memasak menggunakan minyak tanah dan gas. Walaupun demikian bilamana mungkin pemanfaatan sumber energi terbarukan setempat perlu dikaji dan dimanfaatkan.

## 5. Komunikasi

Adanya kebutuhan sarana komunikasi disebabkan adanya kebutuhan memonitor harga jual karet. Komunikasi dilakukan secara periodik setiap hari dengan pembeli. Sarana dibutuhkan adalah radio komunikasi *single side band* (SSB). Satu unit SSB untuk sebuah afdeling mencukupi untuk memberikan informasi kepada setiap petani yang membutuhkan informasi. Pada saat ini radio SSB dianggap memadai, namun dimasa depan perlu adanya koneksi internet untuk memantau harga hingga ke mancanegara.

## 6. Bengkel

Tujuan pembuatan bengkel yaitu sebagai fasilitas perawatan kendaraan, alsin, sarana dan fasilitas perbaikan ringan, serta sarana dan fasilitas untuk pengembangan/modifikasi peralatan aktivitas Kimbun. Kriteria yang diperlukan untuk bengkel yaitu memiliki peralatan bongkar pasang, perbaikan dan perawatan/tune up serta konstruksi ringan, memiliki cadangan (stok) komponen dan suku cadang yang sering diganti (*fast moving part*), memiliki luas ruang yang memadai untuk bongkar inap kendaraan dan alsin, serta memiliki sumber daya manusia yang memiliki kemampuan dan ketrampilan untuk perawatan/tune up engine diesel dan bensin, perbaikan dan konstruksi ringan, dan ketrampilan kerja bangku umum.

Spesifikasi peralatan kerja yang dibutuhkan di dalam bengkel yaitu perkakas setting dan bongkar pasang berupa kunci, tang, obeng dsb, perkakas kerja bangku berupa gergaji tangan, kikir, ragum dsb, perkakas mekanik elektris berupa bor listrik duduk, bor listrik tangan, gurinda, listrik duduk, gurinda listrik tangan dan mesin las listrik minimum 300 Ampere, serta perkakas peralatan engine dan tune up. Untuk sarana fisik dan bangunan diperlukan spesifikasi berupa bangunan dengan luas ideal 8m x 6m dan tinggi ± 3 m, lemari dinding tempat penyimpanan perlatan, rak dinding tempat penyimpanan suku cadang baru atau suku cadang dari kendaraan atau alsin yang sedang dibongkar, meja kerja (*work bench*), meja pembongkaraan engine dan komponen-komponen kecil, serta area lantai untuk tempat bongkar / pasang dan tune up kendaraan dan alsin.

Sedangkan spesifikasi sumberdaya manusia yang dibutuhkan yaitu 1 orang montir dengan kualifikasi montir perbaikan engine diesel atau bensin yang berpengalaman kerja minimum 2 tahun, 2 orang tenaga kerja konstruksi mesin kualifikasi lulusan STM mekanik pengalaman kerja minimum 2 tahun, dan 1 orang helper kualifikasi lulusan SLTP.

## **7. Pemukiman**

Rumah petani terletak pada lahan pertanian. Rumah tersebut dipergunakan untuk tempat tinggal petani dan kadang juga bersama keluarganya. Fungsi lainnya rumah petani ini untuk tempat tinggal agar petani dapat merawat kebun. Jika anak sudah besar dan perlu pendidikan, maka keluarganya akan tinggal di desa terdekat dimana terdapat seluruh fasilitas desa termasuk sekolah.

Rumah petani dibuat panggung dengan ketinggian 2,20 meter di atas tanah, hanya dapur dan kamar mandi yang dibuat langsung di

atas tanah untuk alasan kemudahan dalam penggunaannya. Kamar mandi dibuat kopel dua rumah untuk mengefisienkan pembuatan sumur. Luas rumah petani sekitar  $50 \text{ m}^2$ , dan ukuran rumah  $5 \times 8 \text{ m}^2$ . Rumah petani dilengkapi ruang tidur satu atau dua buah sebesar  $2,5 \times 3 \text{ m}^2$ , ruang keluarga  $2,5 \times 6 \text{ m}^2$ , teras  $2 \times 4 \text{ m}^2$ , sumur/bak sebagai tempat untuk cuci dan mandi  $2,5 \times 2 \text{ m}^2$ , dapur  $2,5 \times 3 \text{ m}^2$ , gudang pupuk, gudang hasil dan kandang ternak tergantung kebutuhan diletakkan di kolong rumah. Letak rumah petani sedapat mungkin saling dekat/dikelompokkan satu dengan lainnya agar dapat saling menolong dalam kehidupan sehari-hari terutama saat panen dan penjagaan kebun.

Rumah mengikuti bentuk rumah tradisional Indonesia agar dapat mengakomodir berbagai suku. Bahan menggunakan bahan lokal yang tersedia di daerah tersebut yang mayoritas adalah kayu. Hanya pada bagian tertentu saja seperti lantai, lantai kamar mandi dan dapur menggunakan rabat beton. Dapat juga dibuat bangunan setengah permanen apabila diperlukan dimana bagian bawah diberi dinding tembok batako sedangkan bagian atas ber dinding papan. Pondasi bangunan terbuat dari batu kali. Atap terbuat dari konstruksi kayu. Penutup atap bisa menggunakan bahan alang-alang, asbes dan seng gelombang. Untuk pelaksanaan pembangunan nanti harus survey lebih mendetail mengenai kondisi tanah, topografi, iklim setempat, keinginan pengguna.

## **B. Kelembagaan**

Bentuk kelembagaan usaha merupakan "kendaraan" bisnis bagi pembangunan dan pengembangan sarana usaha kimbun karet di Kecamatan Ladongi. Sedangkan skim pembiayaan merupakan "bahan bakar" untuk menggerakkan "kendaraan" itu. Oleh karena itu bentuk desain kelembagaan usaha dan skim pembiayaan harus sesuai

sarana usaha kimbun karet di kawasan itu. Berikut ini dipaparkan bentuk kelembagaan usaha dan skin pembiayaan pembangunan dan pengembangan sarana usaha kimbun karet:

### 1. Bentuk Kelembagaan Usaha

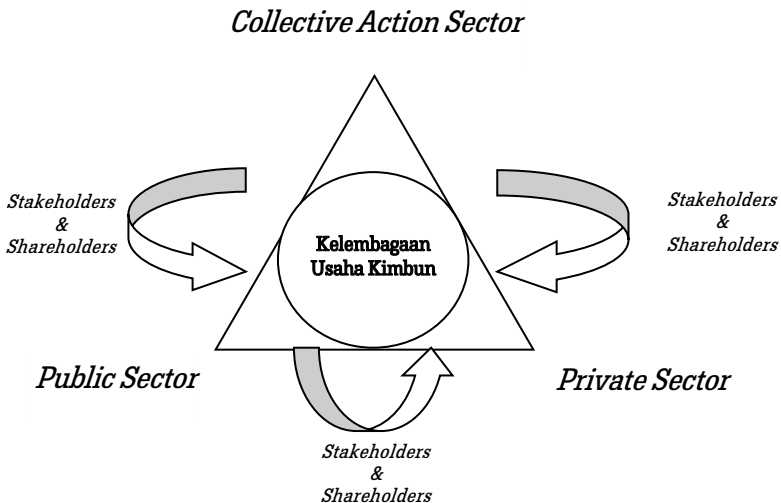
Berdasarkan telaah terhadap potensi kelembagaan untuk pembangunan dan pengembangan sarana usaha pada kawasan industri masyarakat perkebunan (Kimbun), khususnya rancang bangun sarana usaha pada kimbun Kabupaten Kutai Timur maka dapat diidentifikasi bahwa kelembagaan di tingkat *grassroots* cukup potensial. Meskipun demikian, terdapat beberapa faktor yang perlu menjadi perhatian dalam rancang-bangun ini karena faktor-faktor itu dapat menjadi kendala dalam pembangunan dan pengembangan sarana usaha kimbun karet.

Dalam rancang bangun sarana usaha pada kimbun karet di Kabupaten Kutai Timur, perlu dirancang suatu bentuk kelembagaan usaha yang mampu menggerakkan dan memelihara sarana usaha itu (lebih bersifat fisik dan teknis) secara berkelanjutan. Artinya, sarana usaha tersebut secara terintegrasi didukung suatu kelembagaan usaha berkelanjutan (*institutional sustainability*). Pertanyaannya adalah bagaimana dan sampai sejauhmana *stakeholders* di kawasan itu mampu menciptakan suatu kelembagaan usaha yang berkelanjutan.

Secara konseptual, kelembagaan usaha untuk pembangunan dan pengembangan sarana usaha pada kimbun karet di Kutai Timur perlu didesain/dibangun berlandaskan prinsip-prinsip kesetaraan, *good governance*, dan kompetensi. Berlandaskan prinsip-prinsip itu dan mempertimbangkan potensi kelembagaan di kawasan itu, maka kelembagaan usaha ditetapkan tampaknya tidak *acceptable* dan *feasible* dari perspektif sosial-ekonomi, jika hanya mengandalkan

pihak swasta atau pemerintah atau kelompok-kelompok masyarakat saja dengan kekuatan dan cara-cara mereka sendiri-sendiri. Oleh karena itu, perlu bentuk kelembagaan yang dibangun dan mampu mengembangkan sarana usaha kimbun sesuai prinsip-prinsip kelembagaan berkelanjutan tersebut.

Pengalaman perkembangan kelembagaan usaha menunjukkan bahwa sampai sejauh ini baik kelompok-kelompok masyarakat maupun swasta berjalan sendiri-sendiri dalam mengembangkan usahanya, sedangkan pemerintah daerah sampai saat ini belum "terjun-langsung" (sharing kapital dan berperan dalam agensi) dalam agribisnis karet di kawasan itu. Dengan kata lain, setiap *stakeholders* bergerak sendiri dengan karakteristik, kelebihan, kekurangan tanpa ada upaya membangun jalinan antar-*stakeholders* tersebut. Sampai sejauh ini di kawasan tersebut belum ada "suatu faktor" yang dapat menjadi simpul ("perekat") untuk menjalin antar *stakeholders*. Hal ini adalah kendala sekaligus kelemahan mendasar di kawasan itu.



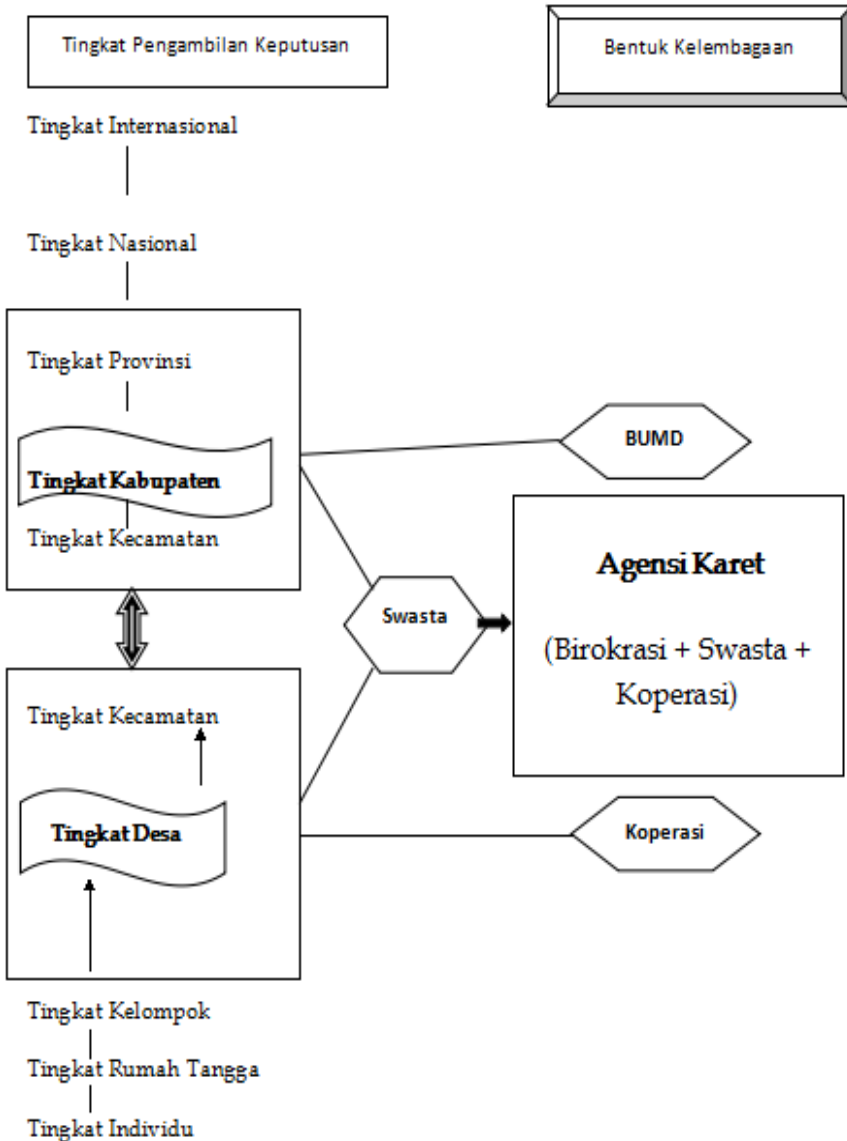
Gambar 8.3. Kelembagaan Usaha Pembangunan dan Pengembangan Usaha Kimbun Karet di Kabupaten Kutai Timur

Dalam rangka desentralisasi dan otonomi daerah (Undang-Undang Nomor 22 Tahun 1999), seharusnya upaya pemberdayaan tidak dipandang dalam perspektif sub-ordinasi tetapi sebagai suatu *power-sharing* antar *stakeholders*. Sehingga dalam membangun dan mengembangkan sarana usaha kimbun karet perlu dirancang suatu kelembagaan usaha yang tidak hanya berlandaskan pada "ikatan" *stakeholders* tetapi berlandaskan pada "ikatan" *shareholders* yang dibangun pada tiga pilar utama sektor pembangunan, yaitu: (1) *public sector* (pemerintah); (2) *private sector* (swasta); dan (3) *collective action sector* (kelompok masyarakat dan organisasi non-pemerintah). Sehingga pilihan kelembagaan usaha pembangunan dan pengembangan sarana usaha pada kimbun karet di Kabupaten Kutai Timur adalah suatu kelembagaan yang berkelanjutan yang mampu menjadi pengelola sarana usaha tersebut.

Kelembagaan itu dibangun di atas tiga pilar utama yang dijalin dalam hubungan *stakeholders* dan *shareholders*. Matriks peranan berbagai *stakeholders* dan *shareholders* menurut tingkatan jejaring kelembagaan sarana usaha kimbun karet itu. Persoalan berikutnya adalah bentuk kelembagaan usaha pembangunan/pengembangan usaha kimbun karet di Kutai Timur. Dengan mempertimbangkan potensi dan kendala kelembagaan; kondisi sosial-ekonomi petani karet di kawasan itu masih perlu diberdayakan, baik ekonomi, pendidikan, dan politis; semangat desentralisasi dan otonomi daerah termasuk otonomi desa; dan berlandaskan pada tiga pilar kelembagaan pembangunan dan "ikatan" antar-*stakeholders* dan *shareholders*, maka bentuk kelembagaan usaha tersebut adalah berbentuk suatu "agensi.

Peran serta masyarakat petani karet di kawasan itu berupa *sharing* saham dalam agensi tersebut merupakan hal yang mendasar

dan penting. Dalam jangka pendek, peran serta masyarakat petani karet dapat membantu mengembangkan usahatani perkebunan karena mampu mengkaitkan mulai aktivitas *on-farm* di hulu sampai hilir, termasuk aktivitas *off-farm* di hulu maupun di hilirnya.



Gambar 8.4. Bentuk Kelembagaan Usaha Pembangunan dan Pengembangan Usaha Kimbun Karet di Kabupaten Kutai Timur dan Tingkat Pengambilan Keputusan

Sebagai contoh, petani karet akan menyediakan produk karet dengan kuantitas dan kualitas terjamin agar produk industri karet juga mencapai kuantitas dan kualitas yang diinginkan konsumen. Apabila usaha ini dapat dilakukan maka pengembangan sarana usaha kimbun karet juga bisa meningkatkan intensifikasi, ekstensifikasi, maupun diversifikasi usaha. Jangka panjang, agensi ini dapat dikembangkan kelembagaan penyuluhan dan kelembagaan pendukung lain yang profesional untuk memenuhi kebutuhan petani karet, terintegrasi dalam meningkatkan kemampuan dan keterampilan petani pada aktivitas di sektor hulu sampai dengan hilir.

Agensi itu dibangun berdasarkan prinsip kelembagaan berkelanjutan (*institutional sustainability*). Visi misi kelembagaan tersebut merupakan sinergi ketiga pilar tersebut untuk meningkatkan kesejahteraan petani karet, meningkatkan pendapatan daerah, dan membuka peluang usaha dan keuntungan perusahaan swasta. Kelembagaan tersebut secara riil dibangun dan dikembangkan atas kemampuan (kelebihan dan kekurangan) setiap pilar itu. Pemerintah pada tahap awal harus mampu menjadi fasilitator mewujudkan agensi tersebut. Demikian pula secara partisipatif perlu dilakukan pemberdayaan kelembagaan petani karet menjadi kelembagaan kuat, yang dimanifestasikan dalam bentuk kelembagaan koperasi karet yang benar-benar dibangun atas kehendak, inisiatif, dan aspirasi petani karet di kawasan tersebut. Pemerintah juga secara transparan, memaparkan kemungkinan dan peluang usaha bagi berbagai pengusaha dan perusahaan swasta berperan serta dalam agensi itu. Namun, tak kalah pentingnya pemerintah daerah mempersiapkan Badan Usaha Milik Daerah yang dapat berperan serta atau *sharing* dalam agensi tersebut. Dalam hal penyediaan pupuk misalnya,



Pemerintah Daerah bisa memfasilitasi kepentingan petani dengan PT. Pupuk Kaltim Tbk.

Dalam hal *shareholders*, perlu dibangun suatu pemahaman dan keinginan yang adil tentang komposisi saham dalam agensi itu. Prinsip-prinsip kesetaraan, transparansi, dan akuntabilitas perlu menjadi dasar menetapkan komposisi saham *antar-shareholders* itu dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Seandainya tahap awal dari komposisi saham, tidak bisa mengimplementasikan prinsip kesetaraan karena perbedaan kemampuan diantara tiga pilar itu, maka dalam jangka pendek perlu dirancang program agensi yang mengarah kepada komposisi saham yang relatif adil dan setara. Dengan program-program terencana seperti ini diharapkan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan petani dapat dicapai.

## 2. Lembaga Penyedia Benih Bersertifikasi

Benih harus berasal dari Produsen yang sudah mendapat SK dari Menteri Pertanian. Beberapa produsen benih karet bersertifikasi di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 8.2.

Tabel 8.2. Produsen Benih Karet Bersertifikasi di Indonesia

No.	Pemilik/Pengusaha/Kabupaten	Jenis Varietas	Luas	Legalitas
1	Nanggroe Aceh Darussalam Kab. Aceh Barat PIR Batee Putih (Plasma) PIR Batee Putih (Kebun Inti)	GT1	1.832	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996
		GT1	362	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996
2	Sumatera Utara PTP IV	GT1 AV2037	732	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996
3	Sumatera Barat Kab. Tanah Datar	GT1	5	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996
4	Bengkulu PIR (Kebun Inti)		30	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996

No.	Pemilik/Pengusaha/Kabupaten	Jenis Varietas	Luas	Legalitas
5	Lampung PTP X	GT1 Avros 2037 PR228	6.949	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996
6	Kalimantan Barat Petani	GT1	447	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996
	Kab. Sanggau	GT1	58	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996
	Kab. Kapuas	GT1	83	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996
	PTP XII	GT1	5.126,5	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996
7	Jambi Disbun Propinsi PIR PTP IV dan VI	GT1	75	SK Dirjen Bun No. 52/KB.820/SK/DJ Bun/05/96 30 Mei 1996
		GT1	2.962	

Sumber : Ditjen Perkebunan (2009)

### 3. Lembaga Penelitian Karet

Lembaga penunjang yang juga diperlukan dan sangat berperan dalam upaya pengembangan karet adalah lembaga penelitian. Pusat Penelitian Karet Indonesia di Bogor yang berada di bawah Lembaga Riset Perkebunan Indonesia (LRPI). Pusat Penelitian Karet memiliki empat Balai Penelitian, yaitu Balai Penelitian Sungei Putih Medan, Balai Penelitian Sembawa Palembang, Balai Penelitian Getas Salatiga Jawa Tengah dan Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor Jawa Barat.

Mandat institusi adalah untuk mengelola kegiatan inovasi untuk kemajuan bisnis dan industri karet Indonesia melalui penelitian, pengembangan, dan jasa pelayanan kepada para *stakeholder*-nya, antara lain PTP Nusantara, perkebunan besar swasta, perkebunan rakyat, pabrikan, serta para pedagang dan eksportir, selain pemerintah. Dalam rangka membantu keberhasilan pelaku bisnis perkaretan dan

para petani karet, pusat penelitian dengan balai-balainya ini menyediakan berbagai produk yang terkait erat dengan budidaya dan pengolahan komoditas karet. Produk ini memiliki kandungan teknologi tinggi, bermutu tinggi, dan unggul dalam potensi.

Untuk meningkatkan daya saing pada era globalisasi ini maka terhitung mulai 1997, Laboratorium Analisis dan Pengujian Karet (LAP-Karet) Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor telah berstatus sebagai laboratorium yang terakreditasi Komite Akreditasi Nasional. Tahun 2002, akreditasi mengacu SNI 19-17025-2000.

#### 4. Industri Pengolahan Karet

##### a. Wilayah Potensi (Industri Pengolahan Karet)

Klaster industri pengolahan karet dikembangkan di Indonesia saat ini dilakukan identifikasi permasalahan dalam pengembangan industri barang-barang karet di daerah dengan melibatkan stakeholder di daerah melalui pembentukan kelompok kerja. Hasil kelompok kerja industri pengolahan karet di daerah telah dipetakan/diinventarisasi di beberapa wilayah potensi perkebunan karet serta industri pengolahan karet hilir.



Gambar 8.5. Wilayah Potensial Industri Pengolahan Karet di Indonesia (Sumber: BKPM)

Sementara itu di berbagai daerah telah diberi bantuan peralatan industri komponen yang diharapkan akan bisa mendorong tumbuhnya industri sejenis dan industri hilir barang-barang karet. Sejumlah lokasi di Indonesia memiliki keadaan lahan yang cocok untuk penanaman karet, sebagian besar berada di wilayah Sumatera dan Kalimantan

b. Jumlah Pelaku Usaha

Penyebaran lahan penanaman pohon karet hampir di seluruh propinsi di Indonesia saat ini membantu dalam pemenuhan kebutuhan karet alam dan pemenuhan industri pengolahan hasil dari pengolahan pohon karet dan membuka peluang investor menanamkan modal di perkebunan karet. Lampiran 2 menyajikan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan karet di seluruh wilayah Indonesia.



Gambar 8.6. Jumlah Pelaku Usaha Komoditi Karet Setiap Daerah

## Bagian 9

# ANALISIS USAHA

Analisis usaha pengembangan budidaya karet di Kutai Timur dibuat berdasarkan kondisi perkebunan karet di beberapa lokasi studi, teori dan rekomendasi yang dikeluarkan lembaga penelitian karet. Hasil analisis usaha ini memberikan gambaran bahwa pengembangan karet dinilai layak dan menguntungkan diusahakan. Berikut ini contoh perhitungan analisis usaha budidaya karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran, Kutai Timur hasil survei tahun 2010.

### A. Analisis Usahatani Karet Rakyat

#### 1. Asumsi Perhitungan

Analisis usaha budidaya karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran dibuat beberapa asumsi dan kondisi di lokasi studi. Asumsi yang digunakan dalam analisis usaha ditampilkan pada Tabel 9.1.

Tabel 9.1. Asumsi Budidaya Karet Kecamatan Sangkulirang & Sandaran

<b>Asumsi</b>		
Petani	21 KK	
Masing-masing	2 ha	
Luas Lahan	420000 m <sup>2</sup>	42 Ha
Jarak Tanam	21 m <sup>2</sup> (7 x 3)	
Kebutuhan Bibit	60000	
Bibit Penyulaman (5%)	3000	
Jumlah total bibit	63000	
Kebutuhan Ajir	60000	
<b>Luas Calon Lahan</b>	<b>Luas lahan</b>	<b>Kebutuhan Bibit</b>
Mekar Subur	100000 m <sup>2</sup>	4762
Sei Kallas	120000 m <sup>2</sup>	5714
Harapan Baru	100000 m <sup>2</sup>	4762
Mandiri Abadi	100000 m <sup>2</sup>	4762
Total kebutuhan bibit		20000
<b>Kebutuhan Pupuk</b>		
<b>Pupuk Dasar:</b>	SP 36	
Mekar Subur	125 g/pohon	595,24 Kg/luas
Sei Kallas	125 g/pohon	714,29 Kg/luas
Harapan Baru	125 g/pohon	595,24 Kg/luas
Mandiri Abadi	125 g/pohon	595,24 Kg/luas
Jumlah		2500 Kg/luas

<b>Tahun 1:</b>	Urea (g/phn)	SP 36	KCl	
Mekar Subur	2380.95	1428.57	952.38	Kg/luas
Sei Kallas	2857.14	1714.29	1142.86	Kg/luas
Harapan Baru	2380.95	1428.57	952.38	Kg/luas
Mandiri Abadi	2380.95	1428.57	952.38	Kg/luas
Jumlah	10000	6000	4000	Kg/luas
<b>Tahun 2-3:</b>	Urea	SP 36	KCl	
Mekar Subur	2380.95	2380.95	1904.76	Kg/luas
Sei Kallas	2857.14	2857.14	2285.71	Kg/luas
Harapan Baru	2380.95	2380.95	1904.76	Kg/luas
Mandiri Abadi	2380.95	2380.95	1904.76	Kg/luas
Jumlah	10000	10000	8000	Kg/luas
<b>Tahun 4-5:</b>	Urea	SP 36	KCl	
Mekar Subur	2857.14	2380.95	2380.95	Kg/luas
Sei Kallas	3428.57	2857.14	2857.14	Kg/luas
Harapan Baru	2857.14	2380.95	2380.95	Kg/luas
Mandiri Abadi	2857.14	2380.95	2380.95	Kg/luas
Jumlah	12000	10000	10000	Kg/luas
<b>Pupuk 6-30 thn</b>	749	g/pohon	14980	Kg/luas
	503	g/pohon	10060	Kg/luas
<b>Pupuk Organik dan Kapur</b>	Organik		Kapur	
<b>Saat Tanam</b>				
Mekar Subur	23809.52	Kg/luas	9523.81	Kg/luas
Sei Kallas	28571.43	Kg/luas	0	Kg/luas
Harapan Baru	23809.52	Kg/luas	9523.81	Kg/luas
Mandiri Abadi	23809.52	Kg/luas	0	Kg/luas
Jumlah	100000	Kg/luas	19047.62	Kg/luas
<b>Umur 2-5 Tahun</b>				
Mekar Subur	38095.24	Kg/luas	19047.62	Kg/luas
Sei Kallas	45714.29	Kg/luas	0.00	Kg/luas
Harapan Baru	38095.24	Kg/luas	19047.62	Kg/luas
Mandiri Abadi	38095.24	Kg/luas	0.00	Kg/luas
Jumlah	160000	Kg/luas	38095.24	Kg/luas
<b>Umur &gt;5 Tahun</b>				
Mekar Subur	71428.57	Kg/luas	28571.43	Kg/luas
Sei Kallas	85714.29	Kg/luas	0.00	Kg/luas
Harapan Baru	71428.57	Kg/luas	28571.43	Kg/luas
Mandiri Abadi	71428.57	Kg/luas	0.00	Kg/luas
Jumlah	300000.00	Kg/luas	57142.86	Kg/luas
<b>Kebutuhan Tenaga Kerja/ha</b>				
Pembukaan Lahan	30	HOK		
Penanaman LCC	2	HOK		
Pembuatan Jalur, Lubang, Penanaman	10	HOK		
Penyulaman	2	HOK		
Pemupukan	4	HOK		
Pemeliharaan	10	HOK		
Penyadapan	30	HOK		
<b>Kebutuhan LCC:</b>				
PJ	4	kg/ha		
CM	6	kg/ha		
CP	4	kg/ha		
RP	5	kg/ha		
Kebutuhan Herbisida	3	liter/ha		
<b>Waktu Pemanenan/Penyadapan</b>				
Lama Pemeliharaan (TBM)	5	tahun		
Waktu Pemanenan (TM)	Tahun ke-	6		
Umur Ekonomis Proyek	30	tahun		

<b>Harga Jual lateks</b>	11000 Rp/kg
<b>Harga Pupuk</b>	
Urea	1800 Rp/Kg
Sp 36	1800 Rp/kg
KCL	2400 Rp/kg
<b>Harga Bibit Karet</b>	<b>7000 Rp/pohon</b>

## 2. Biaya Investasi dan Operasional

Biaya investasi pengembangan kebun karet di Sangkulirang dan Sandaran selama 5 tahun sebelum tanaman menghasilkan. Biaya invetasi meliputi pembukaan lahan, pembelian bibit, serta peralatan kerja (Tabel 9.2).

Tabel 9.2. Biaya Investasi Pengembangan Kebun Karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran

No.	Uraian	Jumlah (Rp)
1	TBM tahun ke-1	4.876.097.429
2	TBM tahun ke-2	139.792.080
3	TBM tahun ke-3	139.792.080
4	TBM tahun ke-4	148.276.080
5	TBM tahun ke-5	148.276.080
	Jumlah	5.452.233.749

Berdasarkan Tabel 9.2 diketahui biaya investasi pengembangan karet di Sangkulirang dan Sandaran selama 30 tahun seluas 42 hektar adalah Rp 5,45 milyar atau Rp 12.981.509,- per hektar.

## 3. Perhitungan Rugi Laba

### a. Produksi dan Penerimaan

Produksi dan penerimaan pengembangan karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran dengan luas lahan 42 ha dengan harga lateks Rp 11.000 per liter diproyeksikan sebagaimana pada Tabel 9.3.

Tabel 9.3. Proyeksi Produksi dan Penerimaan Pengembangan Karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran

Thn	Produksi (ton/ha)	Produksi Lateks (lt/ha)	Total Lateks (lt)	Nilai Penjualan (Rp)
6	500	2.000	84.000	924.000.000
7	1.150	4.600	193.200	2.125.200.000
8	1.600	5.600	235.200	2.587.200.000
9	1.750	6.800	285.600	3.141.600.000
10	1.850	7.000	294.000	3.234.000.000

Thn	Produksi (ton/ha)	Produksi Lateks (lt/ha)	Total Lateks (lt)	Nilai Penjualan (Rp)
11	2.200	7.400	310.800	3.418.800.000
12	2.300	8.800	369.600	4.065.600.000
13	2.350	9.200	386.400	4.250.400.000
14	2.350	9.400	394.800	4.342.800.000
15	2.300	9.200	386.400	4.250.400.000
16	2.150	8.600	361.200	3.973.200.000
17	2.100	8.400	352.800	3.880.800.000
18	2.000	8.000	336.000	3.696.000.000
19	1.900	7.600	319.200	3.511.200.000
20	1.800	7.200	302.400	3.326.400.000
21	1.650	6.600	277.200	3.049.200.000
22	1.550	6.200	260.400	2.864.400.000
23	1.450	5.800	243.600	2.679.600.000
24	1.400	5.600	235.200	2.587.200.000
25	1.350	5.400	226.800	2.494.800.000
26	1.200	4.800	201.600	2.217.600.000
27	1.000	4.600	193.200	2.125.200.000
28	950	4.000	168.000	1.848.000.000
29	850	3.400	142.800	1.570.800.000
30	800	3.200	134.400	1.478.400.000
<b>Jml</b>	<b>40.500</b>	<b>159.400</b>	<b>6.694.800</b>	<b>73.642.800.000</b>

Produksi lateks selama 30 tahun dari 42 ha diproyeksikan sebanyak 6.694.800 liter dengan penerimaan sebesar Rp 73,64 milyar atau rata-rata Rp 2,45 milyar/thn atau 58,45 juta/ha/thn.

#### b. Rugi Laba dan Break Event Point (BEP)

Pengembangan karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran di proyeksikan dapat menghasilkan laba rata-rata per tahun sebesar Rp 1,22 milyar. Break event point akan tercapai pada produksi sebesar 36.856.56 liter lateks dengan harga Rp 1.750.57.

### 4. Analisis Kelayakan dan Analisis Sensitivitas

#### a. Analisis Kelayakan

Kelayakan pengembangan karet Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran diukur melalui kriteria investasi meliputi Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit/Cost (B/C) ratio dan payback period (Tabel 9.4).



Tabel 9.4. Hasil Perhitungan Kriteria Kelayakan Pengembangan Karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran

No.	Kriteria Kelayakan	Nilai	Justifikasi Kelayakan
1	NPV (Rp)	3.12 milyar	NPV > 0; layak
2	IRR(%)	18.69	IRR > 14% (suku bunga kredit); layak
3	Net B/C Ratio	1.52	Net B/C > 1; layak
4	Payback period	11 tahun 9 bulan	Payback period < umur usaha; layak

Perhitungan kriteria pada Tabel 9.4. menunjukkan bahwa usaha pengembangan karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran layak dilakukan dan menguntungkan secara finansial. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *payback period* yang masih dalam umur proyek 30 tahun. nilai NPV positif dan IRR lebih besar dari tingkat suku bunga bank (18.69% > 14%).

#### b. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas digunakan menilai kelayakan usaha apabila terdapat beberapa faktor mengalami perubahan, seperti peningkatan bunga kredit, peningkatan harga bahan baku, penurunan harga jual, peningkatan biaya produksi dan biaya investasi. Penilaian kelayakan pengembangan karet di Sangkulirang dan Sandaran ini menggunakan beberapa skenario sebagai berikut:

- 1) Skenario pendapatan mengalami penurunan akibat kenaikan harga bibit sebesar 40%.
- 2) Skenario pendapatan mengalami penurunan akibat penurunan harga jual sebesar 30%.
- 3) Skenario pendapatan mengalami penurunan akibat kenaikan harga pupuk sebesar 30%.

Hasil analisis sensitivitas dengan beberapa skenario disajikan pada Tabel 9.5.

Tabel 9.5. Analisis Sensitivitas Pengembangan Karet di Kecamatan Sangkulirang dan Sandaran

No.	Kriteria Kelayakan	Skenario		
		Harga Bibit Naik 40%	Harga Jual Lateks Turun 20%	Harga Pupuk Naik 30%
1	NPV (Rp)	3.07 milyar	1.03 milyar	2.96 milyar
2	IRR(%)	18.59	15.71	18.46
3	Net B/C Ratio	1.51	1.17	1.49

Hasil analisis sensitivitas menunjukkan usaha pengembangan karet Sangkulirang dan Sandaran layak dan menguntungkan secara finansial meskipun terjadi beberapa perubahan, baik dari harga output maupun input. Hal ini ditunjukkan dengan nilai NPV positif dan IRR lebih besar dari tingkat suku bunga bank.

## B. Analisis Finansial Karet Skala Besar dan Industri Hilir

### 1. Analisis Finansial Budidaya Karet Skala Besar

Analisis finansial kelayakan usaha budidaya karet alam dibuat dengan asumsi sebagai berikut:

Status Lahan	Hak Guna Usaha/Tanah Negara
Luas kebun	6000 ha
Jarak tanam	7m x 3 m
Kebutuhan bibit	476 bibit/ha
Ukuran lubang tanam	60 x 60 x 40 cm
Kebutuhan pupuk dasar:	
- Rock of Phosfat (RP)	100 gram/lubang
- Urea	50 gram/lubang
- SP-36	100 gram/lubang
Kebutuhan LCC :	
- <i>Pueraria javanica</i> (PJ)	4 kg/ha
- <i>Colopogonium mucunoides</i> (CM)	6 kg/ha
- <i>Centrosema pubescens</i> (CP)	4 kg/ha
- <i>Rock of Phosfat</i> (RP)	5 kg/ha

Kebutuhan tenaga kerja:

- Pembabatan	10 HOK
- Penumbangan	10 HOK
- Penyemprotan	10 HOK
- Pembuatan jalur tanam	2 HOK
- Penanaman LCC	2 HOK
- Pemupukan	0,28 HOK
- Penyiangan	2,14 HOK
- Pengukuran dan pemancangan	2 HOK
- Penanaman karet	4 HOK
- Mandor	0,29 HOK

Waktu pemanenan/penyadapan:

- Lama Pemeliharaan (TBM)	5 tahun
- Waktu Pemanenan (TM)	Tahun ke-6

Umur ekonomis proyek 30 tahun

Harga jual lateks Rp. 9.000,-/kg

Biaya investasi budidaya karet alam adalah Rp. 413.692.320.000, meliputi investasi kebun, infastruktur kebun dan pabrik pengolahan karet. Pada tahun pertama sebesar Rp. 360.308.914.285, pada pada tahun kedua dan ketiga masing-masing adalah Rp. 12.739.851.428, dan pada tahun ke empat dan kelima Rp. 13.951.851.428. Biaya Pemeliharaan tanaman sejak menghasilkan sampai umur tanaman karet produktif memerlukan biaya berbeda, tetapi mulai relatif sama saat tanaman mampu menghasilkan pada umur 6-10 tahun dan umur 10-30 tahun.

Tabel 9.6. Hasil Analisis Finansial Proyek Usaha Budidaya Karet Alam

Kriteria Kelayakan Proyek	Nilai
ROI	52,83%
NPV	740.707.629.420 layak; NPV > 0
IRR	27,78 % ; layak IRR > suku bunga berlaku
B/C ratio	3,18 ; layak B/C ratio > 1
<i>Payback Period</i>	8 tahun 11 bulan

Nilai Return on Investment (ROI) diperoleh 52,83%. Nilai ROI menunjukkan dari setiap Rp. 1,- modal yang ditanamkan untuk usaha budidaya karet alam diperoleh keuntungan Rp. 52,83. Berdasarkan analisis *cash flow* (*cash inflow* dan *cash outflow*) investasi usaha budidaya karet alam diperoleh nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp. 740.707.629.420 untuk setiap 6000 hektar kebun karet alam. Nilai NPV lebih besar dari nol, sehingga budidaya karet alam layak untuk dilaksanakan. Sementara nilai *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 27,78 %, jauh lebih tinggi dari tingkat suku bunga bank sebesar 14%, maka budidaya karet alam layak dilaksanakan. Berdasarkan analisis *Benefit Cost Ratio* (B/C) diperoleh nilai 3,12 lebih besar dari 1, berarti budidaya karet alam layak diusahakan. Dilihat dari sudut kemampuan mengembalikan modal (*Payback Period*), usaha budidaya karet alam mampu mencapai *Break Event Point* (BEP) setelah 8 tahun 11 bulan, maka secara finansial budidaya karet alam layak diusahakan.

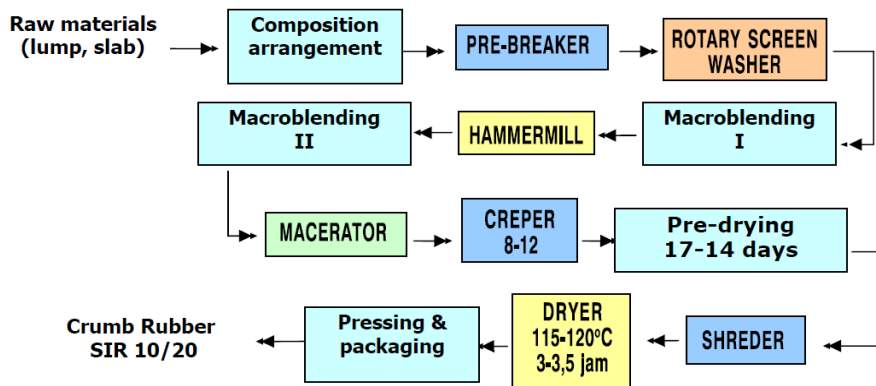
## 2. Industri Crumb Rubber

Crumb rubber adalah bahan olahan karet (bokar) yang diproses melalui tahap peremahan. Bahan olahan karet sendiri adalah lateks kebun serta gumpalan lateks kebun yang diperoleh dari pohon karet. Lateks kebun adalah cairan getah yang didapat dari bidang sadap pohon karet. Cairan ini belum mengalami penggumpalan entah itu dengan tambahan atau tanpa bahan pemantap. Bahan baku berasal dari lateks yang diolah menjadi koagulum dan dari lump. Bahan baku yang paling dominan adalah lump karena pengolahan crumb rubber bertujuan untuk mengangkat derajat bahan baku mutu rendah menjadi produk yang lebih bermutu.

Industri crumb rubber pada dasarnya merupakan industri yang sangat sederhana, hanya mentransformasi fisik bahan. Konsekuensi

dari industri ini adalah proporsi biaya untuk bahan baku utama berupa bahan olah karet merupakan proporsi yang sangat dominan yaitu sebesar 96,6% dari total biaya produksi. Komponen lain yang relatif besar perannya adalah biaya utilitas dan biaya modal.

- Kapasitas pabrik crumb rubber 36.000 ton crumb rubber per tahun
- Perhitungan finansial dilakukan dalam mata uang rupiah dengan nilai tukar (exchange rate) terhadap US \$ adalah Rp 9.300/US\$
- Harga karet jenis mutu SIR 20 dengan sistem FOB ditetapkan sebesar US \$ 2,3 per kg dan harga bakar di tingkat pabrik adalah sebesar 85% dari harga FOB SIR 20.



Gambar 9.1. Garis Besar Skema Proses Produksi Crumb Rubber

Tabel 9.7. Biaya Investasi dan Modal Kerja Industri Crumb Rubber (Kapasitas 36.000 ton/thn)

No	Uraian/Detail	Jumlah/Total	%
A.	Komponen Investasi/ Investment Component		
1	Lahan/ Land	80,493,750	0.21
2	Kantor/ Office	450,000,000	1.15
3	Bangunan Ruang Produksi/ Production Room	17,310,000,000	44.18
4	Bangunan Ruang Non-Produksi/ Non-Production Room	2,558,750,000	6.53
5	Bangunan Penunjang/ Supporting Building	1,262,000,000	3.22
6	Mesin dan Peralatan/ Machinery and Tools	14,635,000,000	37.35
7	Instalasi Penunjang/ Supporting Installation	1,475,000,000	3.76
8	Alat Kantor & Transportasi/ Office Equipment & Transportation	765,000,000	1.95
9	Biaya Pra Operasi/ Pre Operation Cost	644,402,000	1.64
	Subtotal	39,180,645,750	100.00
B.	Modal Kerja (3 bln)/ Working Capital (3 mnths)	136,930,093,125	
C.	Bunga Masa Konstruksi/ Bank Interest During Construction	3,813,303,490	
	Jumlah/ Total	179,924,032,365	

Tabel 9.8. Struktur Biaya Produksi Industri Crumb Rubber (Kapasitas 36.000 ton/thn)

No	Komponen/ <i>Component</i>	IDR/kg	%
1	Bahan Olah Karet / <i>Rubber Processing Material</i>	18,182	92.60
2	Biaya Utilitas / <i>Utility Cost</i>	387	1.97
3	Bahan Pembantu / <i>Supporting Materials</i>	100	0.51
4	Tenaga Kerja / <i>Labour</i>	128	0.65
5	Gaji Karyawan / <i>Staff Salary</i>	18	0.09
6	Penyusutan / <i>Depreciation</i>	67	0.34
7	Transport & Pergudangan / <i>Transport &amp; Warehousing</i>	150	0.76
8	Pengendalian Limbah / <i>Waste Control</i>	30	0.15
9	Modal / <i>Capital</i>	541	2.76
10	Lain-Lain / <i>Others</i>	31	0.16
	Biaya Produksi / <i>Production Cost</i>	19,634	

Tabel 9.9. Indikasi Kelayakan Finansial Industri Crumb Rubber (Kapasitas 36.000 ton/thn)

No	Kriteria Kelayakan Investasi/ <i>Investment Feasibility Criteria</i>	Bobot/ <i>Score</i>
1	Net Present Value - NPV (IDR Billion)	106.2
2	Internal Rate of Return - IRR (%)	37.3
3	Net Benefit Cost Ration - B/C	1.7
4	Payback Period - PBP (Year)	7.0

Sumber: BKPM dan PT Primakelola Agribisnis Agroindustri (2013).

Hasil analisis finansial Industri Crumb Rubber menunjukkan layak diusahakan memakai kriteria NPV (Rp 106,2 milyar) > 0, IRR (37,3 %) > suku bunga 14 %, Net B/C (1,7) > 1 dan payback period 7 tahun.

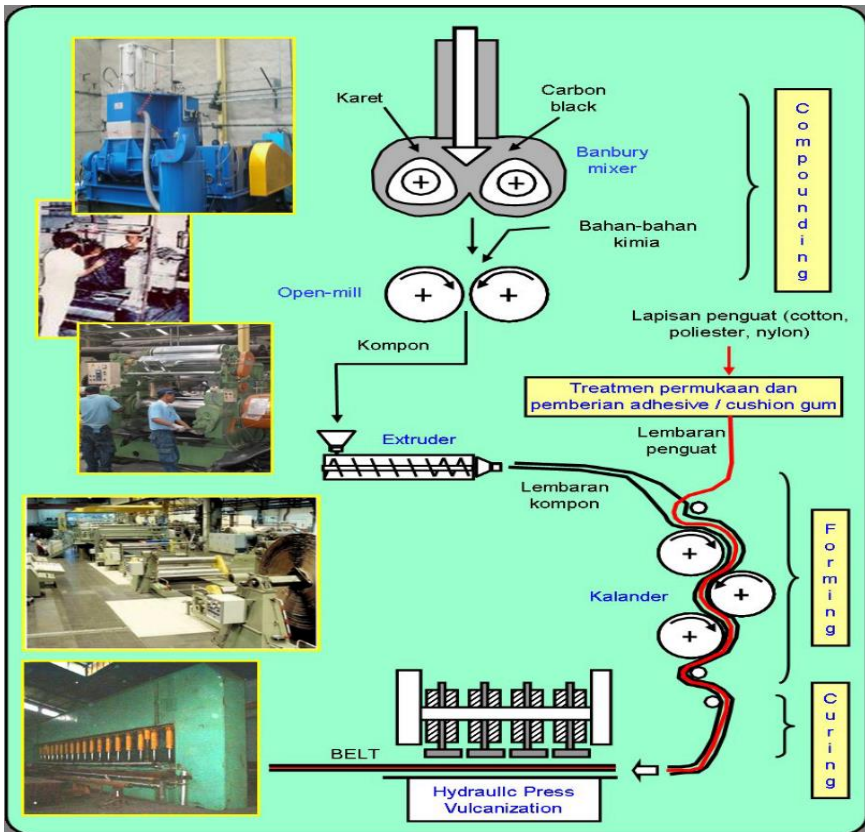
### 3. Industri Conveyorbelt

Conveyorbelt digunakan mengangkut material baik berupa “unit load” atau “bulk material” secara mendatar atau miring. Unit load yang dimaksud adalah benda yang dapat dihitung jumlahnya satu persatu. misalnya kotak, kantong, balok dan lain-lain. Sedangkan Bulk material berupa butir-butir, bubuk atau serbuk misalnya pasir, semen dan lain-lain. Hasil kajian menunjukkan Provinsi Kalimantan Timur memiliki total nilai 9.3 dalam penilaian lokasi industri conveyorbelt. Lokasi terpilih adalah Kota Samarinda atau Balikpapan, yang sangat strategis letaknya, dekat dengan industri pengguna, serta memiliki jaringan perhubungan yang memadai.

Tabel 9.10 Hasil Pemilihan Lokasi Industri Conveyor Belt

Provinsi / Province	Nilai / Score
Kalimantan Timur / East Kalimantan	9.3
Jawa Barat / West Java	9.0
Sumatera Utara / North Sumatera	8.8
Sumatera Selatan / South Sumatera	8.5
Riau	7.9
Kalimantan Selatan / South Kalimantan	7.5
Jambi	6.7
Kalimantan Tengah / Central Kalimantan	6.2
Kalimantan Barat / West Kalimantan	6.0
Provinsi Lain / Other Provinces	< 5.0

Asumsi analisis finansial industri Conveyor Belt antara lain: a) kapasitas pabrik ditentukan sebesar 3000 ton/tahun, b) perhitungan finansial dilakukan dalam mata uang rupiah, dan c) biaya asuransi aset ditetapkan sebesar 0,5% terhadap nilai aset pada tahun berjalan.



Gambar 9.2. Skema Proses Manufaktur Conveyor Belt

Industri conveyorbelt kapasitas 3.000 ton/thn perlu investasi sebesar Rp 10,763 milyar dan modal kerja Rp 17,103 milyar. Total biaya investasi termasuk bunga masa konstruksi sebesar Rp 28,915 milyar. Komponen investasi dominan adalah bangunan ruang produksi (44%) dan peralatan (37%). Secara finansial, industri conveyor belt layak dikembangkan. Kriteria NPV bernilai positif yakni Rp 9.786.710.266, nilai IRR lebih besar dari bunga bank yang ditetapkan yakni 24,05 %, net B/C bernilai lebih dari satu yakni 1.35. Seluruh modal yang digunakan dalam industri ini dapat dikembalikan dalam jangka 7,41 tahun. Keempat kriteria kelayakan finansial itu memiliki nilai searah mendukung investasi industri conveyor belt layak dikembangkan.

Tabel 9.11. Biaya Investasi dan Modal Industri Conveyor Belt Kapasitas 3.000 ton/thn

No	Uraian/Detail	Jumlah/Total	%
A.	Komponen Investasi/Investment Component		
1	Lahan/Land	1,200,000,000	11.15
2	Bangunan Kantor dan Produksi/Office and Production Buildings	1,000,000,000	9.29
3	Mesin dan Peralatan/Machinery and Tools	7,650,000,000	71.07
4	Alat Kantor & Transportasi/Office Equipment & Transportation	388,750,000	3.61
5	Biaya Pra Operasi/Pre Operation Cost	525,000,000	4.88
	Subtotal	10,763,750,000	100.00
B.	Modal Kerja (3 bln) / Working Capital(3 mnths)	17,103,841,250	
C.	Bunga Masa Konstruksi/ Bank Interest During Construction	1,047,594,920	
	Jumlah/ Total	28,915,186,170	

Biaya produksi setiap kg produk conveyor belt adalah Rp 59.277,- tersusun atas beberapa komponen biaya. Proporsi biaya yang dominan adalah untuk pengadaan komponen dan bahan kimia yaitu sebesar 90,2% dari total biaya produksi.

Tabel 9.12. Struktur Biaya Produksi Industri Conveyor Belt

No	Komponen/Component	IDR/kg	%
1	Gaji Karyawan / Staff Salary	891	1.50
2	Penyusutan / Depreciation	548	0.93
3	Lain-Lain / Others	156	0.26
4	Senyawa dan Bahan Kimia / Compound and Chemical Agents	53,475	90.21
5	Tenaga Kerja / Labour	1,494	2.52
6	Biaya Utilitas / Utility Cost	785	1.32
7	Modal / Capital	1,927	3.25
	Biaya Produksi / Production Cost	59,277	100.00



Hasil analisis kelayakan finansial menunjukkan bahwa industri conveyorbelt layak untuk diusahakan.

Tabel 9.13. Kelayakan Investasi Industri Conveyor Belt Kapasitas 3.000 ton/thn

No	Kriteria Kelayakan Investasi/ <i>Investment Feasibility Criteria</i>	Bobot/ <i>Score</i>
1	Net Present Value - NPV (IDR)	9,786,710,266
2	Internal Rate of Return - IRR (%)	24.05
3	Net Benefit Cost Ration - B/C	1.35
4	Payback Period - PBP (Year)	7.41

Sumber: BKPM dan PT Primakelola Agribisnis Agroindustri (2013).

#### 4. Industri Sarung Tangan

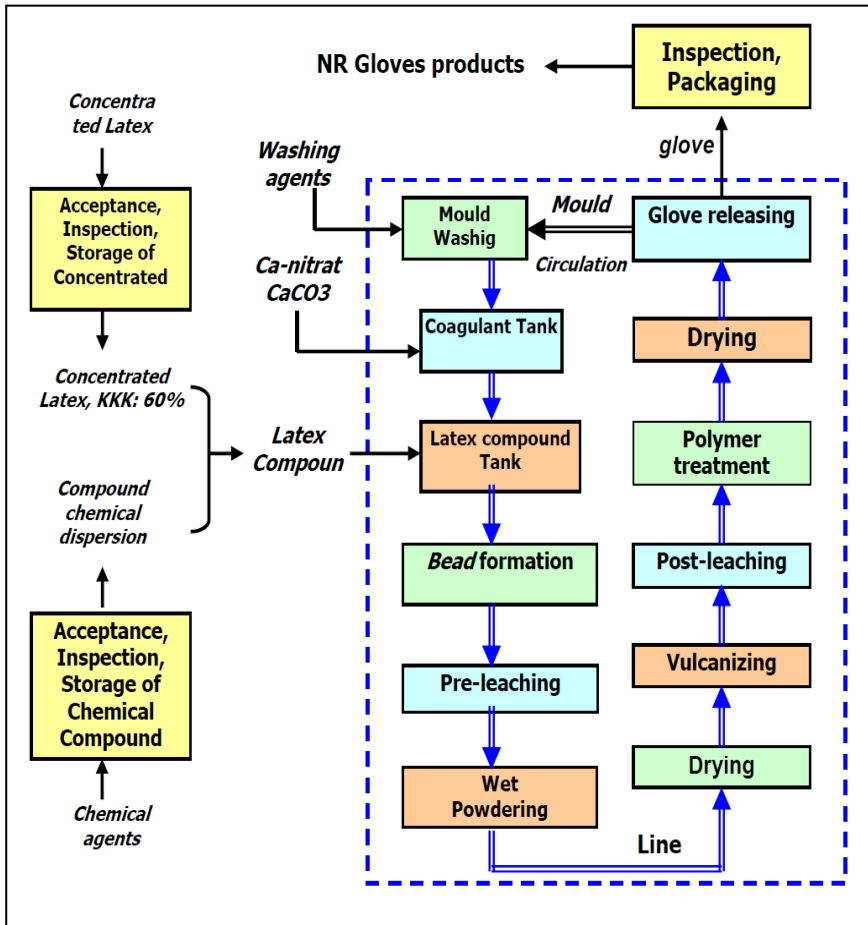
Asumsi analisis finansial industri pembuatan sarung tangan adalah: a) kapasitas pabrik ditentukan sebesar 960 juta pcs/tahun, dan b) perhitungan finansial dilakukan dalam mata uang rupiah. Industri sarung tangan dengan kapasitas tersebut memerlukan invesasi sebesar Rp 100,1 milyar dan modal kerja sebesar Rp 19,9 milyar. Total investasi termasuk bunga masa konstruksi Rp 129,8 milyar. Komponen investasi relatif dominan adalah bangunan (4,5%) dan mesin/peralatan (92,8%). Biaya produksi setiap kg produk sarung tangan Rp 113,8 yang tersusun atas beberapa komponen biaya. Komponen terbesar dan dominan dalam biaya produksi sarung tangan adalah bahan baku utama dan bahan baku penolong berupa lateks pekat dan bahan-bahan kimia kompon lateks sebesar 80,4% dari total biaya produksi. Komponen lain relatif besar peranannya adalah biaya modal dan utilitas.

Secara finansial industri sarung tangan layak dikembangkan . Kriteria NPV bernilai positif yakni Rp 146,4 milyar, nilai IRR lebih besar dari bunga bank yang ditetapkan yakni 37,2%, net B/C bernilai lebih dari satu yakni 1,9. Seluruh modal yang digunakan dalam industri ini dapat dikembalikan dalam jangka waktu 3,5 tahun. Keempat kriteria kelayakan finansial tersebut memiliki nilai yang searah mendukung bahwa investasi industri sarung tangan karet layak dikembangkan.

Tabel 9.14. Kelayakan Investasi Industri Sarung Tangan Karet Kapasitas 960 juta pcs/thn

No	Kriteria Kelayakan Investasi/ <i>Investment Feasibility Criteria</i>	Bobot/ <i>Score</i>
1	Net Present Value - NPV (IDR Billion)	146.4
2	Internal Rate of Return - IRR (%)	37.2
3	Net Benefit Cost Ratio - B/C	1.9
4	Payback Period - PBP (Year)	3.5

Sumber: BKPM dan PT Primakelola Agribisnis Agroindustri (2013).

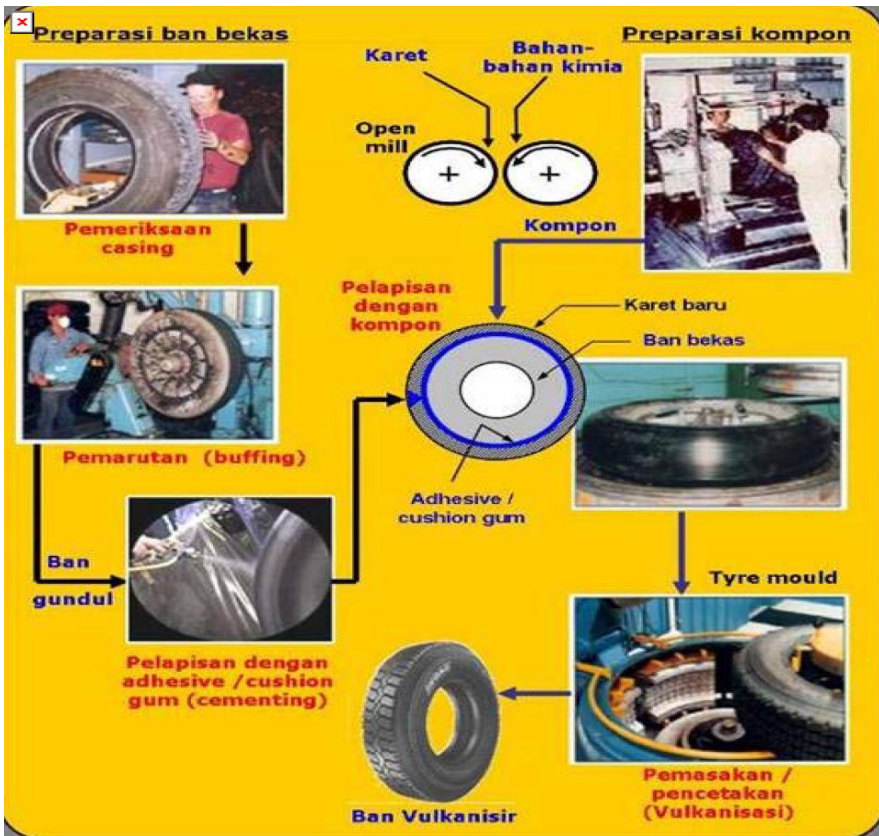


Gambar 9.3. Garis Besar Skema Proses Produksi Sarung Tangan

## 5. Industri Ban Vulkanisir

Asumsi analisis finansial terhadap industri ban vulkanisir antara lain: a) kapasitas pabrik ditentukan sebesar 30.000 unit/tahun, b) perhitungan finansial dilakukan dalam mata uang rupiah, dan c) biaya

asuransi aset-aset ditetapkan sebesar 0,5% terhadap nilai aset pada tahun berjalan. Hasil analisis berdasarkan nilai kriteria kelayakan investasi untuk industri ban vulkanisir dengan kapasitas 30.000 unit per tahun memerlukan investasi sebesar Rp 2,863 milyar dan modal kerja sebesar Rp 2,018 milyar. Total biaya investasi termasuk bunga masa konstruksi adalah sebesar Rp 5, 161 milyar. Komponen investasi yang dominan mesin/peralatan (41,5%), disusul bangunan dan biaya pra-operasi. Struktur biaya produksi pada industri ban vulkanisir Biaya produksi setiap kg produk ban vulkanisir adalah Rp 363.341,- yang tersusun atas beberapa komponen biaya. Proporsi biaya yang dominan adalah untuk pengadaan bahan baku (kompon dan casing bekas), yaitu sebesar 72,25% dari total biaya produksi.



Gambar 9.4. Skema Proses Manufaktur Ban Vulkanisir

Tabel 9.15.Indikasi Kelayakan Finansial Industri Ban Vulkanisir

<b>No</b>	<b>Kriteria Kelayakan Investasi/ <i>Investment Feasibility Criteria</i></b>	<b>Bobot/ <i>Score</i></b>
1	Net Present Value - NPV (IDR)	2,839,300,691
2	Internal Rate of Return - IRR (%)	26.17
3	Net Benefit Cost Ration - B/C	1.43
4	Payback Period - PBP (Year)	6.47

Sumber: BKPM dan PT Primakelola Agribisnis Agroindustri (2013).

## DAFTAR PUSTAKA

- Amypalupy, K. 1994. Pengaruh Pengendalian Alang-Alang Secara Minimal Terhadap Pertumbuhan Tanaman Karet Rakyat Pada Periode Tanaman Belum Menghasilkan. Buletin Perkaretan. ISSN 0216-7867 1994 v. 12(1). p. 10-14. Pusat Penelitian Karet. Medan.
- Anonim. 2002. Standar Nasional Indonesia Bahan Olah Karet. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Anonim. 2005. Pengelolaan Bahan Tanam Karet. Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sembawa. Palembang.
- Anonim. 2007a. Buku Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*). Dinas Perkebunan Kabupaten Kutai Timur. Sengata.
- Anonim. 2007b. Peluang Investasi Industri Ban Vulkanisir. Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM). Jakarta.
- Anonim. 2007c. Peluang Investasi Industri Conveyor Belt. Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM). Jakarta.
- Anonim. 2007d. Peluang Investasi Industri Crumb Rubber. Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM). Jakarta.
- Anonim. 2007e. Peluang Investasi Industri Kakao Pasta, Butter, dan Powder. Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM). Jakarta.
- Anonim. 2007f. Peluang Investasi Industri Sarung Tangan. Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM). Jakarta.
- Anonim. 2008a. Penanganan Pasca Panen. Diklat Penerapan Pasca Panen Karet bagi Petugas BPP Jambi, 25 s/d 31 Maret 2008. Subdit Pasca Panen Perkebunan Direktorat Penanganan Pasca Panen, Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran. Jambi
- Anonim. 2008b. Teknologi Budidaya Karet. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

- Anonim. 2009a. Abstraksi Hasil Penelitian Komoditas Karet. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian. Bogor.
- Anonim. 2009b. Komoditi Unggulan Daerah, Karet dan Kakao. Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda.
- Anonim. 2009c. Roadmap Industri Pengolahan Karet dan Barang Karet. Direktorat Jenderal Industri Agro dan Kimia, Departemen Perindustrian. Jakarta
- Anonim. 2009d. Survei Investigasi dan Desain Pengembangan Karet di Kabupaten Kutai Timur. Dinas Perkebunan Kabupaten Kutai Timur. Sengata.
- Anonim. 2010a. Kutai Timur Dalam Angka Tahun 2010. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur. Sangatta.
- Anonim. 2010b. Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor: 96/M-Ind/Per/8/2010 Tentang Peta Panduan (*Roadmap*) Pengembangan Industri Unggulan Provinsi Kalimantan Timur. Kementerian Perindustrian. Jakarta
- Anonim. 2010c. Survei Investigasi dan Desain Pengembangan Karet di Kabupaten Kutai Timur. Dinas Perkebunan Kabupaten Kutai Timur. Sengata.
- Anonim. 2011. Petunjuk Teknis Budidaya Karet. Dinas Perkebunan Kabupaten Kutai Timur. Sengata
- Anonim. 2012. Laporan Kajian Nilai Tambah Produk Pertanian. Kementerian Keuangan Republik Indonesia. Jakarta.
- Anonim. 2013a. Identifikasi Peluang Investasi Sektor Agribisnis di Indonesia Tahun 2013. Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) dan PT Primakelola Agribisnis Agroindustri. Jakarta.
- Anonim. 2013b. Laporan Perkembangan Kemajuan Program Kerja Kementerian Perindustrian Tahun 2004-2012. Kementerian Perindustrian. Jakarta.
- Anonim. 2016. Rencana Strategi Dinas Perkebunan Kutai Timur. Dinas Perkebunan Kabupaten Kutai Timur. Sengata.

- Anwar, C. 2001. Manajemen dan Teknologi Budidaya Karet. Pusat Penelitian Karet. Medan.
- Boerhendhy, I. dan Amypalupy, K. 2010. Optimalisasi Produktivitas Karet Melalui Penggunaan Bahan Tanam, Pemeliharaan Sistem Eksploitasi dan Peremajaan Tanaman. Balai Penelitian Sembawa. Palembang.
- Budi, W. G. Ilang, Akiefnawati R., Joshi L., Penot E., Janudianto. 2008. Panduan Pembangunan Kebun Wanatani Berbasis Karet Klonal (*A Manual for Rubber Agroforestry System-RAS*). World Agroforestry Centre (ICRAF) SEA Regional Office. 54 p. ISBN 979-3198-41-5. Bogor.
- Budiman, A. 1996. Penanggulangan Gejala Kering Alur Sadap Pada Beberapa Klon Karet Anjuran. Warta Pusat Penelitian Karet. ISSN 0852-8985 (1996) v. 15(3) p. 176-183. Medan.
- Dalimunthe. R., Anwar. A., Anas. A. 1996. Pengaruh Campuran Asam Mineral Terhadap Mutu Karet. Jurnal Penelitian Pertanian ISSN 0152-1197 (1996) v. 15(1) p. 47-60. Pusat Penelitian Karet Sungai Putih. Medan.
- Heru, D. S. dan Andoko, A. 2008. Petunjuk Lengkap Budidaya Karet. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Munthe, H. 1996. Penyebaran Akar Hara dan Hubungannya dengan Penaburan Pupuk Pada Tanaman Karet. Warta Pusat Penelitian Karet. ISSN 0852-8985 (1996) v. 15(1) p. 7-17. Pusat Penelitian Karet. Medan.
- Murrinie, E.D. 2011. Pemanfaatan Gulma *Chromolaena odorata*(L.) R.M. King and H. robinson sebagai Pupuk Organik dan Biopestisida. Musi Rawas Banyuasin. Palembang.
- Parhusip, A.B. 2008. Potensi Karet Alam Indonesia. Jurnal Economic Review No 213.
- Pawirosoemardjo, S. 1995. Sebaran Penyakit Utama Tanaman Karet di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur. Prosiding Lokakarya Nasional Pemuliaan Tanaman Karet, 29-30 Nov 1995. Pusat Penelitian Karet. Medan.

- Pawirosoemardjo, S. 1996. Pengendalian Terpadu Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* Pada Tanaman Karet. Warta Pusat Penelitian Karet. ISSN 0852-8985 (1996) v. 15(3) p. 167-175. Pusat Penelitian Karet. Medan.
- Siagian, N. 1993. Induksi Percabangan Pada Tanaman Karet. Buletin Perkaretan. ISSN 0216-7867 v.11(1-3).p.8-12. Pusat Penelitian Karet. Medan.
- Subendi, A. dan Raharjo, B. 2010. Petunjuk Teknis Pembibitan Tanaman Karet. Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH, Report No. 52 STE Final November 2010. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Selatan. Palembang.



## PROFIL PENULIS

**Dr. H. ACHMAD ZAINI, SP., M.Si.**



Lahir di Lamongan pada tanggal 15 Agustus 1974. Ia menempuh pendidikan Sarjana (S1) Sosial Ekonomi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (1997), S2 Ekonomi Pertanian di Institut Pertanian Bogor (2003) dan S3 Ilmu Ekonomi di Universitas Hasanuddin (2016). Sejak 1999, Ia telah bertugas sebagai Dosen Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman dan pernah menduduki jabatan Ketua Konsentrasi Agribisnis (2003-2005), Ketua Penyunting Jurnal Ekonomi Pertanian dan Pembangunan (2003-sekarang), Ketua Laboratorium Sosial Ekonomi Pertanian (2004-2008) dan Ketua Jurusan Agribisnis (2008-2009). Selain mengajar, Ia juga aktif di Pusat Studi Ekonomi dan Pemberdayaan Masyarakat (Center for Community Empowerment and Economic-FORCE) sebagai Sekretaris (2004-2010) dan Direktur (2010-sekarang), serta Center Study of Borneo sebagai Ketua (2012-sekarang).

Beberapa buku yang pernah diterbitkan atas namanya antara lain: *Membangun Prakarsa Publik dalam Penerapan CSR Partisipatif (FORCE, 2006)*, *Membangun Perencanaan Partisipatif Desa (FORCE, 2006)*, *Road Map Pengembangan Padi di Kaltim: Menuju Swasembada Pangan (Dinas Pertanian Kaltim, 2008)*, *Model Pengelolaan Daerah Perbatasan Kalimantan Timur (Partnership Jakarta, 2010)*, dan *Model Pelatihan Perencanaan Pembangunan Berbasis MDGs (2013)*.

Artikel yang pernah diterbitkannya yakni *Dampak Peningkatan Ekspor Sektor Pertanian Terhadap Perekonomian Pada Masa Krisis Ekonomi (2005)*, *Dampak Perilaku Harga Terhadap Ketersediaan Kedelai Samarinda (2006)*, *Penentuan Komoditi Basis Sektor Tanaman Pangan dan Holtikultura di Penajam Paser Utara (2006)*, *Determination of Basis Commodities Sub-Sectors of Food Crop and Horticulture in Paser (2008)*, *Pengaruh Harga Gula Impor, Gula Domestik dan Produksi Domestik Terhadap Permintaan Gula Impor di Indonesia (2008)*, *Implementasi Corporate Social Responsibility di Kutai Timur (2009)*, *Perbandingan Tingkat Pertumbuhan dan Saing Sektor Pertanian dan Sektor Ekonomi Lainnya di Kalimantan Timur (2009)*, *Feasibility Study of Beefcattle Breeding in East Kalimantan (2009)*, *Potencial Business of Integrating Corn Plantation and Livestock Feed Industry in East Kalimantan (2010)*, *Contribution of Leading Sectors Toward Economic Performance (2016)*.

**Prof. Dr. Ir. JURAEMI, M.Si.**



Lahir di Samarinda, 13 April 1957. Ia mendapatkan gelar Insinyur (S1) Pertanian Agribisnis pada Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (1984), Master (S2) di Universitas Padjajaran (1994) dan Doktor (S3) di Universitas Padjajaran (2003). Ia merupakan Dosen pada Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Samarinda, khususnya pada bidang keahlian Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis.

Ia telah berpengalaman lebih dari 20 tahun sebagai tenaga ahli dan melakukan berbagai penelitian. Beberapa penelitian yang pernah dilakukannya antara lain: Kajian Dampak Pembukaan Tambak di Delta Mahakam (2005), Penyusunan Profil Proyek Komoditi Karet Kaltim (2005), Penyusunan Profil Proyek Komoditi Ternak Sapi di Kaltim (2005), Penyusunan Profil Proyek Komoditi Ikan Kerapu di Kaltim (2005), Penyusunan Renstra Penanggulangan Kemiskinan Kabupaten Berau (2005), Penyusunan Renstra Penanggulangan Kemiskinan di Kabupaten Kutai Barat (2006), Penyusunan dan Pendaftaran Varietas dan Sertifikasi Mutu Padi (2006), Database Pertanian, Perkebunan dan Pemetaan Potensi Peternakan Kabupaten Bulungan (2006), Profil Proyek Rumput Laut di Kalimantan Timur (2006), Profil Proyek Pabrik Minyak Goreng Bahan Baku Sawit di Kaltim (2006), Penyusunan Renstra Penanggulangan Kemiskinan di Kabupaten Kutai Timur (2006), Master Plan Pengembangan Agribisnis Kabupaten Kutai Timur (2007), Uji Coba Penanaman dan Analisis Usahatani Padi Varietas Diah Suci Kutai Timur (2007), Renstra Penanggulangan Kemiskinan Kabupaten Malinau (2007), Indikator dan Pemetaan Rawan Pangan di Kabupaten Kutai Barat (2007), Rencana Strategi Pengembangan Kemitraan dan Jaringan Usaha dalam Mendukung Pengembangan Industri Kecil Menengah Kota Tarakan (2008), Indikator dan Pemetaan Daerah Rawan Pangan Kutai Timur (2008), Rencana Strategis Dinas Perkebunan, Tanaman Pangan, Peternakan dan Perikanan Kabupaten Kutai Barat (2009), Penyusunan Perencanaan Pengembangan Industri Pengolahan Hasil Pertanian Kutai Kartanegara (2009), Rencana Strategis Pengembangan Ketahanan Pangan di Kabupaten Kutai Timur (2009), Database dan Pemetaan Potensi Pertanian Kabupaten Paser (2009), Indikator dan Pemetaan Daerah Rawan Pangan di Kabupaten Paser (2009), Analisis Coconut Biodiesel Pada UPH. Coconut Biodiesel di Kecamatan Biduk-Biduk, Kabupaten Berau (2009), dan Survey Sosial Ekonomi Pertanian Pada Pelaksanaan SID Daerah Irigasi Kaliorang Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur (2010).

**Dr. Ir. H. RUSDIANSYAH, M.Si.**



Lahir di Pulau Bunyu, 17 September 1961. Gelar S1 Bidang Budidaya Pertanian diperoleh di Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (1986), S2 Bidang Agronomi pada Institut Pertanian Bogor (1996) dan S3 Bidang Agronomi pada Institut Pertanian Bogor (2002). Saat ini, tercatat sebagai Staf Pengajar pada Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Selain pendidikan formal, Ia juga pernah mengikuti Magang Intensif Dalam Negeri, Bidang Kultur Jaringan Tanaman di PAU-UGM (Desember 1987 - Maret 1988), Kursus Bioteknologi Hutan di PAU-UGM Yogyakarta (Juli-Agustus 1991), Kursus Dasar-Dasar Analisis Dampak Lingkungan (Juli - Agustus 1992), Kursus Biologi Molekuler di PAU-IPB Bogor (Juli-Agustus 1993) dan Kursus Bioteknologi Enzim di PAU-UNHAS Ujung Pandang (Oktober-November 1993).

Beberapa pengalaman penelitian yang dilakukannya antara lain: Evaluasi Potensi Hasil Beberapa Kultivar Padi Sawah Asal Krayan Pada Lahan Sawah Pasang Surut di Kabupaten Pasir (2005), Respon Dua Kultivar Padi Sawah Lokal Terhadap Perlakuan Pupuk Nutrisi Saputra (2006), Respon Padi Sawah Varietas Diah Suci Terhadap Perlakuan Jarak Tanam (2007), Ujicoba Aplikasi Pupuk Daun Green Fertilizer Pada Tanaman Padi Sawah, Jagung Komposit, Kacang Tanah, Cabe Besar dan Kacang Panjang (2008), Ujicoba Aplikasi Pupuk Daun Green Fertilizer Pada Tanaman Jagung Manis dan Mentimun (2009), Ujicoba Perlakuan Jarak Tanam Pada Penerapan Metode SRI Padi Sawah di Desa Karang Tunggal Kabupaten Kutai Kartanegara (2009).

Selain itu, Ia memiliki pengalaman memberikan penyuluhan dan pelatihan, diantaranya: Pelatihan Budidaya dan Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Pisang (2005), Sekolah Lapang Cara Penggunaan Pupuk Pada Tanaman Padi Sawah di Kabupaten Paser dan Penajam Paser Utara (2006), Diklat Metode SRI (*System of Rice Intensification*) di Balai Pelatihan Pertanian (Bapeltan) Provinsi Kaltim (4-10 Oktober 2009), Diklat Pengelolaan Tanaman Terpadu di Balai Pelatihan Pertanian (Bapeltan) Provinsi Kaltim (11-17 Oktober 2009), Sosialisasi Pengembangan Padi Sawah Pola SRI di Desa Karang Tunggal Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara (19 Januari 2010), Sosialisasi Ujicoba Penerapan Metode SRI Pada Padi Sawah di Desa Sangkima Kabupaten Kutai Timur (25 Januari 2010), Penyuluhan Ibu-Ibu Tani dalam Sosialisasi Pengembangan Padi Sawah Pola Sri di Desa Karang Tunggal Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara (7 Mei 2010).

**Ir. MUHAMMAD SALEH, M.Si**



Lahir di Samarinda, 1 Juni 1962. Pendidikan Sarjana (S1) ditempuh pada Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (1986) dan Master (S2) di Institut Pertanian Bogor (1995), serta mengikuti Pelatihan Kewirausahaan di Mataram (2003), Pelatihan Kepemimpinan di Samarinda (2008) dan Pelatihan Penyusunan AMDAL di Universitas Gadjah Mada (2010). Saat ini menjadi Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.

Beberapa kegiatan penelitian yang pernah dilakukannya adalah: Penyusunan Profil Investasi Komoditi Kakao di Kalimantan Timur (2007), Penyusunan Indikator dan Pemetaan Daerah Rawan Pangan di Kabupaten Kutai Barat (2007), Penyusunan Profil Potensi dan Peluang Investasi Usaha Perdagangan di Kabupaten Kutai Kartanegara (2008), Penyusunan Profil Proyek Investasi Budidaya Komoditi Kelapa di Kalimantan Timur (2008), Roadmap Padi, Jagung dan Kedelai Tahun 2011-2015 (2009), Evaluasi Swasembada Beras Provinsi Kalimantan Timur (2009), Pemetaan Kesuburan Tanah dan Rekomendasi Pemupukan Tanaman Karet di Kabupaten Kutai Timur (2009), Pemurnian Varietas Padi Lokal Kalimantan Timur (2010), Evaluasi Sumber Pertumbuhan Produksi Padi di Kalimantan Timur (2010), Studi Dampak PENAS XIII Terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat (2011).