



**MODIFIKASI ALAT PENYADAP KARET (LATEKS) SEMI  
MEKANIS**

**SKRIPSI**

diajukan guna memenuhi syarat untuk melaksanakan program skripsi  
Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

oleh

**M. SHOBAR WICAKSONO**

**NIM 101710201053**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN RI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

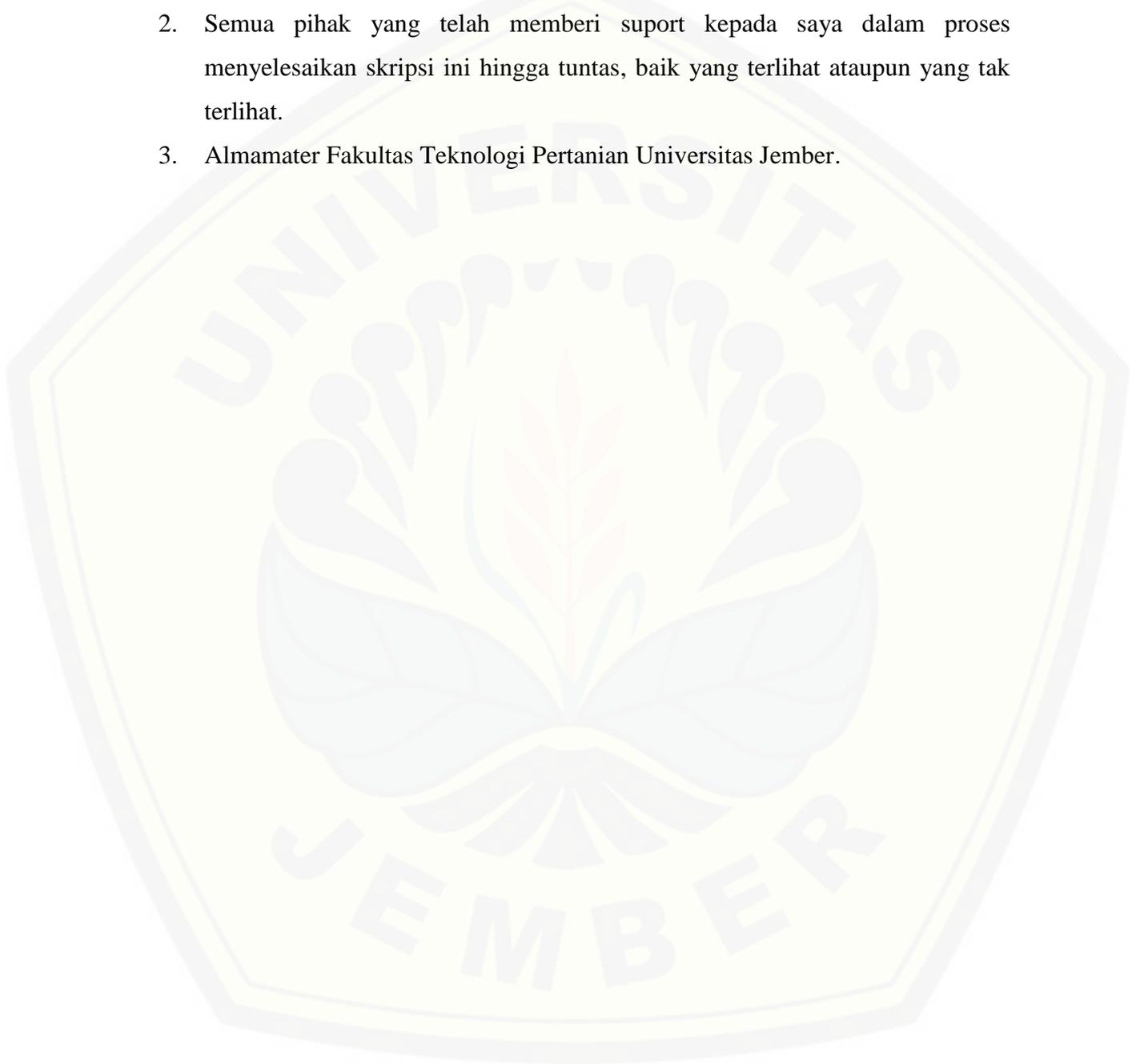
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**2015**

**PERSEMBAHAN**

Karya ini saya persembahkan untuk:

1. Keluarga besar saya, Bapak, Ibu, Adek dan Kakak tercinta.
2. Semua pihak yang telah memberi suport kepada saya dalam proses menyelesaikan skripsi ini hingga tuntas, baik yang terlihat ataupun yang tak terlihat.
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



**MOTTO**

"Apabila anak Adam-yakni manusia-meninggal dunia, maka putuslah amalannya-yakni tidak dapat menambah pahalanya lagi-melainkan dari tiga macam perkara, yaitu sedekah jariah atau ilmu yang dapat diambil kemanfaatannya atau anak shalih yang suka mendoakan untuknya."  
(Riwayat Muslim)\*)



\*) Kitab Riyadus Sholihin karangan Imam Nawawi: hadist ke 1380.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : M. Shobar Wicaksono

NIM : 101710201053

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Modifikasi Alat Penyadap Karet (Lateks) Semi Mekanis* adalah benar-benar hasil karya sendiri dengan arahan dari Dosen Pembimbing Utama dan Anggota, kecuali jika dalam pengutipan substansi yang disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, (.....)  
Yang menyatakan,

M. Shobar Wicaksono  
NIM 101710201053

**PEMBIMBING**

**MODIFIKASI ALAT PENYADAP KARET (LATEKS) SEMI  
MEKANIS**

Oleh

M. Shobar Wicaksono

NIM 101710201053

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Hamid Ahmad

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Siswoyo Soekarno S.TP.,M.Eng

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul *Modifikasi Alat Penyadap Karet (Lateks) Semi Mekanis* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari, tanggal : (.....)

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tim Penguji  
Ketua,

Anggota I,

(.....)  
(.....)

(.....)  
(.....)

Mengesahkan  
Dekan,

(.....)  
(.....)

## RINGKASAN

**Modifikasi Alat Penyadap Karet (lateks) Semi Mekanis;** M. Shobar Wicaksono, 101710201053, 2015: 47 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Indonesia adalah salah satu negara penghasil lateks terbesar di dunia. Namun, keadaan ini belum didukung dengan hasil produksi yang tinggi. Pengembangan awal rekayasa di bidang *engineering* untuk pisau sadap semi mekanis telah dilakukan. Namun, belum menunjukkan hasil positif bila dibandingkan dengan alat yang sederhana. Untuk itu pengembangan dan rekayasa alat perlu dilakukan dengan cara modifikasi pisau terhadap pisau sadap yang sudah ada. Tujuan penelitian ini adalah memodifikasi alat sadap karet yang sesuai dengan pedoman sistem sadap SKB dan melakukan pengujian kapasitas kerja dan mutu kerja alat sadap karet semi mekanis yang diciptakan.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu tahap perancangan dan pembuatan kemudian dilanjutkan dengan pengujian alat yang diciptakan. Pengujian dilakukan dalam dua tahapan uji yaitu uji fungsional dan uji elementer. Uji fungsional digunakan untuk menguji alat sadap karet semi mekanis tersebut sudah mampu beroperasi sesuai perencanaan. Uji elementer meliputi uji kapasitas kerja per jam, kapasitas volume lateks per jam, tingkat kedalaman sadapan, dan konsumsi kulit dalam proses sadapan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat sadap karet (lateks) semi mekanis dengan pisau modifikasi 4 dan 6 mata pisau menggunakan penggerak motor DC dan pengatur kedalaman sadapan telah berhasil dirancang sesuai sistem sadap SKB. Kinerja alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis hasil modifikasi 6 mata pisau lebih optimal hasil sayatan yang dihasilkan bila dibandingkan dengan pisau modifikasi dengan 4 mata pisau. Bila dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya dengan parameter kesamaan umur pohon 15 tahun, hasil kecepatan iris alat sadap karet semi mekanis dengan 6 mata pisau rata-rata kecepatan irisnya 30,33 detik dengan panjang lintasan rata-rata 42,66 cm sedangkan rata-rata kecepatan iris yang mampu dilakukan hasil penelitian sebelumnya adalah 100,66 detik dengan panjang lintasan rata-rata 32,33 cm.

## SUMMARY

**Modification of Instrument Rubber Tappers (Latex) Mechanical Spring; M. Shobar Wicaksono, 101710201053, 2015: 47 pages; Jurusan Agriculture of Enggining Faculty of Agriculture Technology Jember university**

Indonesia is one of the world's largest producer of latex. However, this situation has not been supported by high production yields. Early development of engineering in the field of engineering for mechanical spring tapping knife has been done. However, have not shown positive results when compared with simple tools. For the development and engineering tool needs to be done by means of a knife modifications to existing tapping knife. The purpose of this study was to modify the rubber tapping tool in accordance with the guidelines tapping system SKB and testing work capacity and work quality rubber tapping tool that creates a mechanical spring.

This study was conducted in two stages of the design and manufacture followed by testing tool created. Tests carried out in two phases, namely testing and functional testing of elementary test. Functional test is used to test the mechanical spring rubber tapping tool is already able to operate according to plan. Elementary test includes testing the working capacity per hour, latex volume capacity per hour, the depth leads, and the consumption of the skin in the process leads.

The test results showed that a tap rubber (latex) mechanical spring with a knife modification 4 and 6 blades using a DC motor and regulator of depth leads has successfully designed according tapping system SKB. Performance tools tapping rubber latex semi-mechanically modified 6 more optimal blade incisions produced results when compared with the modified blade with 4 blades. When compared with the results of previous studies with similarity parameter tree is 15 years, the results of the iris speed semi-mechanical rubber tapping tool with 6 blade iris average speed of 30.33 seconds with an average path length of 42.66 cm, while the average speed slices were able to do the results of previous research is 100.66 seconds with an average path length of 32.33 cm.

## PRAKATA

Terlahirnya sebuah karya yang senantiasa mengedapankan proses dari pada hasil telah kami lalui, walaupun dengan segala kekurangan secara praktis tidak akan pernah dapat dihapus, karena penulis sadar akan sebuah keterbatasan manusia pada hakekatnya. Semoga dengan keikhlasan hati dari semua pihak karya ini bisa bermanfaat bagi perkembangan ilmu dan teknologi.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang tersebut berikut ini.

1. Ir. Hamid Ahmad., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Siswoyo Soekarno, S. TP., M. Eng., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah bersedia menjadi pendidik serta pembimbing dalam proses melahirkan karya ini.
2. (.....) selaku tim penguji telah banyak memberi masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.
3. Ir. Sumarsono dan Hero Candra Wasito selaku Manajer dan Astan Kebun Renteng, berkat bimbingan dan restu beliau maka terciptalah karya ini.
4. Denny Ariya Shofa selaku Tap Kontrol kebun Renteng Afdeling Sidomulyo, terimakasih atas dampingan dan bantuannya.
5. UKM-K DOLANAN, yang telah banyak menjadi bengkel eksplorasi pemikiran dan *best solution* dari setiap hambatan.
6. Sahabat TEP angkatan 2010 yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
7. Ibu, Bapak, Adek dan Kakak terkasih, tiada kata atau usaha yang mampu menggantikan perhatian dan pengorbanan selama ini. penulis bersyukur telah dilahirkan dalam keturunan keluarga ini.
8. Septy handayani S. TP. yang selalu memberikan semangat dan ikhlas dalam membantu penyelesaian karya ini.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah kepada mereka semua.

Jember, (.....)

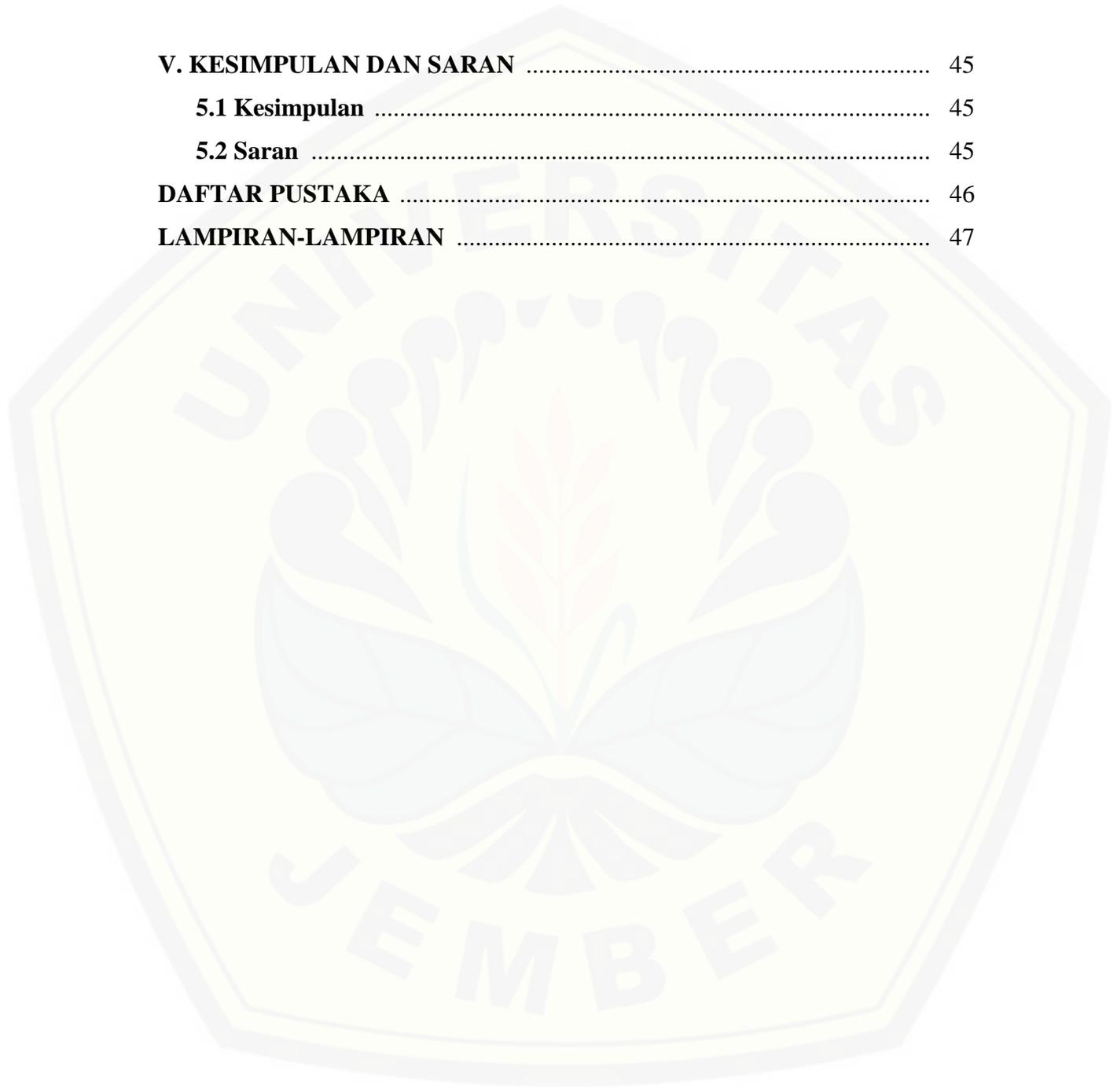
Penulis

**DAFTAR ISI**

	halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Batasan masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan penelitian</b> .....	2
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
<b>2.1 Alat Sadap Karet</b> .....	3
<b>2.2 Pisau Sadap Karet</b> .....	3
2.2.1 Konstruksi Pisau Potong.....	4
2.2.2 Kecepatan Iris .....	5
2.2.3 Kecepatan Dorong .....	5
2.2.4 Langkah .....	6
<b>2.3 Mesin</b> .....	6

<b>2.4 Cara Pemindahan Daya</b> .....	7
<b>2.5 Konsumsi Energi</b> .....	8
<b>2.6 Motor Listrik</b> .....	8
<b>2.7 Perancangan Produk</b> .....	9
<b>2.8 Ergonomi</b> .....	10
<b>2.9 Sistem Sadap Karet</b> .....	11
<b>2.10 Macam-Macam Sadapan</b> .....	13
<b>2.11 Penentuan Matang Sadap Karet</b> .....	14
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	16
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	16
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	16
3.2.2 bahan penelitian .....	17
<b>3.3 Parameter Penelitian</b> .....	17
<b>3.4 Tahapan Penelitian</b> .....	18
3.4.1 Studi Pustaka.....	19
3.4.2 Observasi .....	19
3.4.3 Studi Lapang .....	19
3.4.4 Rancang Bangun Alat Sadap Karet Semi Mekanis .....	19
3.4.5 Desain Alat Sadap Karet Semi Mekanis .....	22
3.4.6 Pengujian Alat .....	23
<b>3.5 Cara Pengambilan Data</b> .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	26
<b>4.1 Rancangan Alat Sadap Karet Semi Mekanis</b> .....	26
4.1.1 Desain alat.....	26
4.1.2 Bahan Pembuatan Alat.....	27
<b>4.2 Hasil Pengujian</b> .....	32
4.2.1 Uji Fungsional .....	32
4.2.2 Uji Elementer .....	33
<b>4.3 Kapasitas Penyadapan</b> .....	34

<b>4.4 Kapasitas Volume Sadapan .....</b>	<b>38</b>
<b>4.5 Kedalaman Sadapan .....</b>	<b>41</b>
<b>4.6 Ketebalan Sadapan .....</b>	<b>42</b>
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>45</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
4.1 Jumlah Pemakaian Kulit Selama Setahun. ....	44

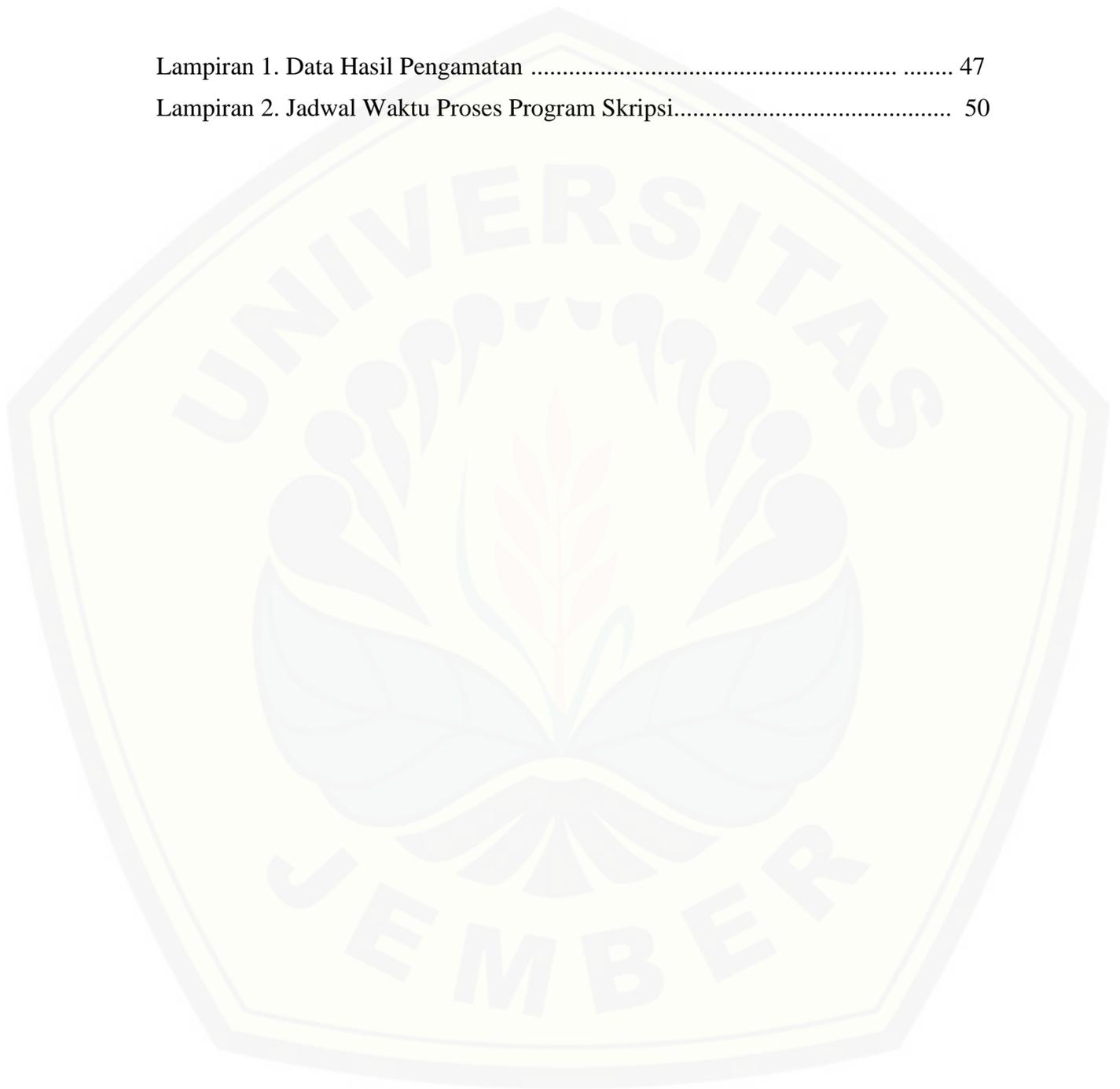


**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	18
3.2 Desain Pisau Sadap Karet.....	20
3.3 Desain Modifikasi Alat Sadap Karet Semi Mekanis.....	22
4.1 Alat Sadap Karet Semi Mekanis.....	27
4.2 Pisau Modifikasi .....	29
4.3 Motor Dc.....	29
4.4 Pengaturan Kedalaman Sadap.....	30
4.5 Kabel Listrik.....	31
4.6 Saklar .....	31
4.7 Accu .....	32
4.8 Pelindung Kedalaman Sadap.....	32
4.9 Grafik Rata-Rata Waktu Sadapan Dengan 6 Mata Pisau.....	35
4.10 Grafik Rata-Rata Waktu Sadapan Dengan 4 Mata Pisau.....	37
4.11 Grafik Rata-Rata Volume Sadapan Dengan 6 Mata Pisau.....	39
4.12 Grafik Rata-Rata Volume Sadapan Dengan 4 Mata Pisau.....	40
4.13 Getah Karet .....	41
4.14 Pengukuran Kedalaman Sadapan .....	43

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan .....	47
Lampiran 2. Jadwal Waktu Proses Program Skripsi.....	50



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara penghasil lateks terbesar internasional serta memiliki potensi luas areal lahan terbesar di dunia. Namun, keadaan ini belum didukung dengan hasil produksi yang tinggi. Faktor yang mempengaruhi kuantitas dan kualitas produksi getah karet atau lateks adalah perlakuan teknis dan sistem sadap yang diterapkan di lapangan. Sistem sadap yang tepat serta penggunaan alat yang baik diharapkan dapat menghasilkan output yang tinggi dan bermutu.

Teknis penyadapan karet yang salah dan tidak memperhatikan kelestarian kulit batang pohon karet menyebabkan produktifitas yang dimiliki satu pohon akan rendah. Hal ini akan berdampak pada nilai ekonomis pohon yang dapat diketahui dari panjang dan pendek umur ekonomisnya. Umur ekonomis pohon karet besar dipengaruhi oleh konsumsi kulit pohon waktu proses penyadapan. Semakin tebal konsumsi kulit tentunya akan memperpendek umur ekonomis suatu pohon karet.

Perlengkapan sadap pohon karet yang utama salah satunya adalah pisau sadap selain mangkok dan ember lateks. Teknologi pisau sadap yang digunakan oleh petani di lapangan sangat sederhana dan perlu dilakukan penerapan teknologi serta penelitian yang berkelanjutan guna meningkatkan hasil produktifitas pohon karet. Pengembangan awal rekayasa di bidang *engineering* untuk pisau sadap semi mekanis telah dilakukan. Namun, kemampuan alat yang sudah ada untuk menghasilkan lateks dari proses penyadapan pohon karet masih belum menunjukkan hasil positif bila dibandingkan dengan alat yang sederhana.

Untuk meningkatkan produktivitas pohon karet salah satunya yaitu menerapkan teknologi pada pisau sadap karet. Pengembangan dan rekayasa alat perlu dilakukan dengan cara modifikasi terhadap pisau sadap yang sudah ada. Dengan modifikasi pada pisau sadap dan penggunaan motor yang tepat diharapkan dapat memberikan solusi pada permasalahan yang ada pada penelitian sebelumnya.

## 1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini fokus pada modifikasi pisau sadap dan penggunaan motor penggerak serta sistem sadap karet dengan metode sadapan SKB (Sadap ke Arah Bawah). Parameter sadapan adalah tinggi bukaan sadap 120-130 cm, sudut sadapan 40°, dan kedalaman irisan sadapan 1 – 1,5 mm dari kambium disesuaikan dengan parameter metode sadapan yang ada pada perusahaan perkebunan karet.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- a) memodifikasi alat sadap karet semi mekanis yang sesuai dengan metode sadapan SKB (Sadap ke Arah Bawah);
- b) melakukan pengujian kapasitas kerja dan mutu kerja alat sadap karet semi mekanis dan membandingkan hasil sadap dengan alat sadap semi mekanis yang sudah diteliti pada penelitian sebelumnya.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- a) membantu meningkatkan produktivitas pohon karet di perusahaan perkebunan karet;
- b) diharapkan mampu mengurangi tingkat kesalahan penyadap dalam proses penyadapan yang disebabkan oleh kondisi lapang waktu sadap dilakukan pada malam hari;
- c) diharapkan konsumsi kulit dan kedalaman sadapan optimal sesuai dengan kriteria proses penyadapan karet di perusahaan perkebunan karet;
- d) sebagai bahan informasi bagi mahasiswa yang akan mengembangkan alat sadap karet semi mekanis atau melakukan penelitian lanjutan.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Alat Sadap Karet

Dalam suatu perkebunan, kehadiran alat-alat atau mesin pertanian mutlak diperlukan. Alat pertanian memiliki peranan yang cukup penting, salah satunya yaitu mempercepat waktu kerja sehingga hasil yang diperoleh bisa lebih optimal. Peralatan pertanian yang digunakan terdiri atas berbagai macam mulai dari alat berat sampai ringan. Hal ini disesuaikan dengan pengguna dan penggunaannya. Berikut ini peralatan pertanian yang biasa digunakan dalam usaha perkebunan yaitu:

1. traktor (ringan), bajak, garu dan cangkul untuk mengolah tanah
  2. parang dan arit untuk membersihkan areal perkebunan
  3. bengko untuk membuat lubang tanam
  4. pisau, gunting dan gergaji untuk okulasi
  5. pisau penyadap untuk menyadap tanaman karet
  6. sabit, gunting dan parang yang tajam untuk memangkas
  7. sprayer untuk menyemprot fungisida, insektisida, ataupun pupuk
- (Tim Penulis PS, 1994:24).

### 2.2 Pisau Sadap Karet

Pisau sadap yang digunakan adalah pisau sadap semacam pahat yang permukaannya cekung, sehingga disebut pula “pacekung” di Jawa dan “pahat cekung” di Sumatera. Dengan pisau sadap ini luka-luka yang mungkin mengenai kayu lebih mudah dapat dicegah, sedangkan pemakaian kulit dan alur sadap dapat lebih mudah diatur sesuai dengan yang dikehendaki. Pisau pacekung biasanya diberi tangkai kayu yang panjangnya disesuaikan dengan kebutuhan (Setyamidjaja, 2012:136).

Pisau sadap semi mekanis yang sudah dihasilkan melalui penelitian pengembangan awal yaitu pisau sadap yang menggunakan motor listrik DC sebagai penggerak pisau dan accu 12 volt sebagai sumber energi. Pada desain alat sadap karet semi mekanis ini juga menggunakan pengaturan kedalaman sadapan.

Hal ini bertujuan untuk mengatur tingkat kedalaman alat sadap ketika pisau sadap bekerja pada benda kerja. Selain itu, pada kerangka penopang alat sadap dilakukan modifikasi di kedua sisi pipa, desainnya menyerupai pisau sadap manual yang kedua ujungnya tajam sehingga dapat digunakan dalam memberikan dorongan pada awal dan akhir penyadapan.

Bahan konstruksi pisau pada alat sadap karet semi mekanis ini menggunakan mata pisau profil (*cove bit klasik*). Pisau profil yang digunakan bertipe *cove bit klasik* ini memiliki dimensi lebar daun pisau 3 mm. Hal ini bertujuan untuk memperoleh keseragaman tebal sadapan 2 mm pada setiap proses penyadapan (Prahasta, 2012:22).

### 2.2.1 Konstruksi pisau potong

Konstruksi mata pisau pada pisau potong menggunakan konstruksi model mati yaitu pisau ditempelkan langsung pada besi pemegang sehingga tidak dapat diubah-ubah lagi kedudukannya. Bila dilihat dari konstruksi pisau, konstruksi pisau potong, yaitu:

#### 1. pisau berpunggung lurus

Bentuk pisau jenis ini sangat baik untuk perkakas yang ditajamkan kembali pada punggung giginya. Kelebihan pisau jenis ini mudah dalam pembuatan dan penyelesaiannya.

#### 2. pisau berpunggung lengkung

Model pisau jenis ini punggungnya lengkung dan dibuat berdasarkan pendekatan lengkung logaritmik. Ini berarti sudut bebas tetap sama, namun pada diameter luarnya mengalami pengecilan. Keuntungan konstruksi ini adalah adanya profil yang sama sampai umur pisau habis. Penajaman pisau hanya pada dada gigi dan cocok untuk pisau profil (Budianto, 2003:77).

#### 3. piringan pisau

Piringan pisau menggunakan bahan dasar yang tidak mudah berkarat. Bahan dasar tidak mudah berkarat bertujuan agar tidak menyebabkan kontaminasi terhadap bahan baku. Fungsi dari piringan sebagaiudukan pisau, maka harus dapat mengatur posisi pisau dan sudut kemiringan pisau untuk dapat

menghasilkan irisan yang optimum. Selain itu kemiringan pisau juga dapat mempengaruhi ketebalan pada bahan yang diiris (Widiantara *et al.*, 2010:6).

#### 4. sudut mata pisau

Sudut mata pisau adalah salah satu parameter yang dapat mempengaruhi besar kecilnya kebutuhan gaya potong pada setiap proses pengirisan. Berdasarkan hasil penelitian Zamri yang berjudul Analisis Teknis Sudut Mata Pisau Terhadap Proses Pencacahan Terhadap Tandan Kosong Sawit, direkomendasikan menggunakan sudut mata pisau 25° hingga 35°. Dengan harga sudut mata pisau yang lebih rendah akan diperoleh energi gaya potong yang rendah akan tetapi sangat terkendala dengan umur pisau beroperasi yang semakin pendek (Zamri dan Safril. 2006:17).

#### 2.2.2 Kecepatan iris

Kecepatan iris pisau disimbolkan ( $V$ ) ialah jarak yang ditempuh titik terluar mata pisau dalam satuan meter per detik. Kecepatan iris tergantung pada jumlah putaran poros alat ( $n$ ) dan garis tengah lingkaran alat ( $d$ ).

Persamaan kecepatan iris ialah

$$V.60 = d \cdot n \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

$n$  = kecepatan putaran per menit (RPM)

$d$  = diameter alat....mm

$V$  = kecepatan iris....m/detik

= 3,14

#### 2.2.3 Kecepatan dorong

Kecepatan dorong ( $V'$ ) adalah kecepatan pendorongan yang diberikan pada saat pengerjaan benda kerja dalam satuan meter per menit. Persamaan kecepatan dorong dapat dituliskan sebagai berikut :

$$V' = s / t \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

$V'$  = kecepatan dorong pisau ( $m/menit$ )

$s$  = jarak jalan benda kerja ( $m$ )

$t$  = waktu dorong ( $menit$ )

#### 2.2.4 Langkah

Langkah adalah jarak yang ditempuh oleh 2 irisan mata pisau pada benda kerja. Tiap mata pisau yang berputar dari suatu alat putar meninggalkan alur gelombang berbentuk segmen pada permukaan benda kerja. Sebuah langkah juga merupakan jarak antara 2 alur gelombang tersebut. Langkah ditentukan oleh jumlah gigi alat kerja yang dipergunakan dan kecepatan dorong yang mampu pisau lakukan.

Panjang langkah yang dimiliki pisau di bawah 1 mm merupakan ketentuan untuk menghasilkan perkerjaan halus. Hubungan antara jumlah pisau dan hasil kerja pada proses pemotongan, yaitu semakin banyak mata pisau yang dipasang pada poros maka semakin halus hasil kerja pada permukaan benda kerja.

Persamaan untuk langkah dapat dituliskan

$$p = V' \cdot 1000 / n \cdot z \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

$p$  = langkah ( $mm$ )

$V'$  = kecepatan dorong ( $m/menit$ )

$z$  = jumlah gigi ( $buah$ )

$n$  = jumlah putaran alat ( $RPM$ ) (Budianto, 2003:49-54).

#### 2.3 Mesin

Mesin adalah peralatan yang memberikan keuntungan mekanik yang memudahkan dilakukannya suatu usaha. Mesin digunakan untuk memudahkan proses kerja, meningkatkan efektifitas dan efisiensi waktu. Proses pemesinan merupakan proses pembuatan produk (terutama dari logam). Berbagai jenis proses pemesinan seperti bubut, gurdi, gerinda dan sebagainya. Proses pemesinan memiliki ciri utama sebagai berikut:

1. memperkecil dimensi bahan dengan cara membuang sebagian bahan menjadi serbuk bahan.

2. dimensi akhir yang dicapai memiliki ketelitian tinggi dan dinyatakan pada toleransi geometriknya (dimensi, bentuk, posisi, dan kehalusan permukaan).
3. ongkos produksi yang relatif murah dengan produktifitas yang memadai (Rochim, 2007:1).

Definisi proses pemesinan adalah proses pembentukan serbuk bahan akibat perkakas, yang dipasangkan pada mesin perkakas, bergerak relatif terhadap benda kerja yang dicekam pada daerah kerja mesin perkakas (Rochim, 2007:1).

Gerak relatif mata pisau terhadap benda kerja dapat dipisahkan menjadi dua macam komponen gerakan yaitu gerak potong dan gerak makan. Menurut jenis kombinasi gerak potong dan gerak makan maka proses pemesinan dikelompokkan menjadi tujuh macam proses yang berlainan yaitu:

1. proses bubut
2. proses gurdi
3. proses freis
4. proses gerinda rata
5. proses gerinda silindrik
6. proses sekrup
7. proses gergaji atau parut (Rochim, 2007:3).

#### 2.4 Cara Pemindahan Daya

Cara pemindahan daya merupakan salah satu persoalan bagi perancang peralatan usaha tani. Persoalannya relatif sederhana bagi mesin yang stasioner atau bila suatu traktor digunakan untuk pengoperasian perontok stasioner. Ukuran dan kecepatan roda transmisi kedua unit peralatan itu kurang lebih sama. Roda transmisi pada traktor ditempatkan sebaris dengan roda transmisi mesin yang akan digerakkan dan sebuah sabuk yang pipih direntangkan melalui keduanya dan dikencangkan dengan cara mengundurkan traktor. Transmisi daya dari traktor ke mesin dapat pula menggunakan suatu tangkai. Namun, persoalannya akan menjadi berlipat ganda pada sebuah mesin pemanen terpadu yang bergerak sendiri yang sumber dayanya adalah sebuah motor yang dipasang pada mesinnya sendiri (Smith dan Wilkes, 1996:44).

Cara pemindahan daya dalam hubungannya dengan peralatan usaha tani adalah (1) pemindahan langsung, (2) roda transmisi dan sabuk, (3) gigi jentera dan rantai, (4) roda gigi, (5) setang penggerak dan sambungan universal, (6) sistem hidrolik dan (7) setang penggerak lentur.

Bilamana sebuah mesin digerakkan langsung oleh setang penggerak motor listrik atau motor bakar, pemindahan daya ini disebut dorongan langsung atau sambungan langsung. Gilingan pakan dan pompa air sentrifugal kerap kali digerakkan dengan cara ini. Biasanya pada cara ini antara sumber daya dan mesin terdapat sambungan yang lentur (Smith dan Wilkes, 1996:45).

## 2.5 Konsumsi Energi

Konsumsi energi pada manusia diukur dengan kilo kalori (Kkal). Dalam fisiologi kerja, konsumsi energi diukur secara tak langsung melalui konsumsi oksigen yang kemudian secara langsung dikaitkan dengan hasil kerja. Setiap liter oksigen yang di konsumsi oleh manusia menghasilkan energi rata-rata sebesar 4,8 Kkal. Sumber tenaga manusia untuk pekerjaan pertanian masih banyak digunakan untuk melakukan kerja mekanis, walaupun dengan menggunakan alat pembantu tenaga manusia mutlak dibutuhkan. Energi yang dikeluarkan untuk tiap-tiap pekerjaan adalah:

1. menebang pohon : 8,5 Kkal/ menit;
2. membajak menggunakan traktor tangan : 8,9 Kkal/ menit;
3. menggaru menggunakan traktor tangan : 8,5 Kkal/ menit;
4. penyiapan tanah dengan cangkul : 6-11 Kkal/ menit (Ginting, 2010:248).

## 2.6 Motor Listrik

Motor listrik adalah alat yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik memanfaatkan energi listrik yang dialirkan pada sepotong kawat kemudian ditransformasikan dalam bentuk energi gerak berupa putaran (Rijono, 1999:163).

Bagian-bagian motor listrik biasanya terdiri dari magnet tetap yang menghasilkan medan magnet tetap dan rotor yang berputar karena pengaruh

medan magnet tetap. Arus listrik di dalam rotor secara terus menerus dan otomatis berputar sehingga rotor tidak pernah diam di suatu tempat. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air, dan penyedot debu (Woodford, 2006).

## 2.7 Perancangan produk

Perancangan dan pembuatan produk merupakan hal yang penting dalam kegiatan teknik. Kegiatan perancangan dimulai dari pemikiran-pemikiran manusia yang timbul karna adanya kebutuhan, kemudian dilanjutkan dengan penciptaan konsep produk dan diakhiri dengan pembuatan dan pendistribusian produk.

Menurut (Harsokusoemo, 2004:1) perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Dalam tahap perancangan dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusul. Proses menyelesaikan rancangan, seorang perancang memakai dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, ilmu dasar teknik, pengetahuan empirik, hasil-hasil penelitian, informasi dan teknologi, yang semuanya dalam versi perkembangan dan kemajuan mutakhir.

Sebelum fase perancangan konsep produk dimulai, terlebih dahulu disusun rencana proyek yang bertujuan mengatur dan menjadwalkan urutan kegiatan. Untuk memperoleh produk yang ideal spesifikasi teknis produk perlu diperhatikan. Spesifikasi teknis produk adalah dinamis sifatnya, yaitu dapat mengalami perubahan selama proses perancangan dan pembuatan produk berlangsung. Spesifikasi teknis mengandung hal-hal berikut:

1. kinerja yang harus dicapai produk;
2. dimensi produk;
3. berat produk;
4. kemanan dan keselamatan kerja;
5. ergonomik (Harsokusoemo, 2004:23).

## 2.8 Ergonomi

Perbedaan individual antar laki-laki dewasa, menunjukkan pada dasarnya manusia memiliki bentuk tubuh yang tidak sama dan sangat berbeda ditinjau dari ukuran (antropometri) dan karakter fisik setiap individu. Dengan adanya kenyataan ini, maka sedapat mungkin perancangan produk suatu alat atau mesin mampu untuk fleksibel dan dapat dipergunakan oleh mayoritas populasi yang secara leluasa tubuh masing-masing mampu beradaptasi. Sehingga sebaiknya produk dirancang dengan memperhatikan segala faktor yang terkait dengan tubuh manusia yang akan menggunakan produk tersebut (Luthfianto, 2008:6).

Dalam proses perancangan pada akhirnya alat atau mesin yang dirancang dan dibuat akan berhubungan dengan manusia sebagai operator. Produk yang dihasilkan harus dapat menjamin keselamatan dan tidak berbahaya bagi penggunaannya, tidak boleh menyebabkan gangguan fisik berlebih, tertekan (stress), dan terganggu emosinya (Harsokusoemo, 2004:15).

Maksud dan tujuan studi ergonomik adalah untuk mendapatkan pengetahuan yang utuh tentang permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan produk-produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia mesin yang optimal. Dengan demikian disiplin ergonomik melihat permasalahan interaksi tersebut sebagai suatu sistem dengan pemecahan-pemecahan masalahnya. Untuk itu penelitian ergonomik akan meliputi:

1. anatomi, fisiologi, anthropometri tubuh manusia;
2. psikologi mengenai tingkah laku manusia;
3. kondisi yang dapat mencederai tubuh manusia;
4. kondisi teknis dan fisika yang dapat menyenangkan pekerja (Ginting, 2010:246).

Data anthropometri yang menyajikan data ukuran yang berbagai macam tubuh manusia dalam persentil tertentu sangat besar manfaatnya pada suatu rancangan produk. Agar rancangan produk dapat sesuai dengan ukuran tubuh manusia yang akan mengoperasikannya, maka prinsip-prinsip apa yang harus diambil di dalam aplikasi data anthropometri harus ditetapkan terlebih dahulu seperti diuraikan sebagai berikut:

1. prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran ekstrim.  
Disini perancangan produk dibuat agar dapat memenuhi sasaran produk yang mampu sesuai untuk ukuran tubuh manusia ekstrim dan mayoritas populasi yang ada;
2. prinsip perancangan produk bagi individu dengan rentang ukuran tertentu.  
Di sini rancangan dapat diubah-ubah ukurannya sehingga dapat fleksibel dan mampu dioperasikan oleh berbagai macam ukuran tubuh. Dalam hal ini, maka anthropometri yang umum diaplikasikan adalah dalam rentang 5-95 persentil;
3. prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran rata-rata;
5. dalam hal ini ukuran produk didasarkan pada ukuran rata-rata tubuh manusia. Sehingga produk akan hanya dapat dioperasikan untuk mereka yang mempunyai ukuran sekitar rata-rata, sedangkan mereka yang memiliki tubuh ukuran ekstrim akan dibuatkan rancangan sendiri (Ginting, 2010:251).

Untuk meningkatkan produktivitas peralatan dan tenaga kerja, pertimbangan keselamatan dan kesehatan kerja perlu diperhatikan. Keadaan lingkungan yang dapat merupakan keadaan berbahaya antara lain sebagai berikut:

1. suhu dan kelembapan udara;
2. kebersihan udara;
3. penerangan dan kuat cahaya;
4. kekuatan bunyi;
5. cara kerja dan proses kerja;
6. udara gas yang bertekanan;
7. keadaan mesin, perlengkapan dan peralatan kerja dan bahan-bahan;
6. keadaan lingkungan setempat (Silalahi, 2006:96).

## 2.9 Sistem Sadap Karet

Penyadapan adalah suatu tindakan terhadap batang pohon karet dengan membuka pembuluh lateks agar lateks yang berada di dalam tubuh tanaman dapat keluar. Kesalahan dalam melakukan penyadapan dapat menimbulkan

kerugian yang besar dan juga akan mengakibatkan timbulnya penyakit kering alur sadap dan kerugian lainnya (BPTP Jambi, 2009).

Kesalahan penyadapan yang terjadi pada proses sadap seperti pemborosan pemakaian kulit dan kerusakan kulit yang akan berdampak pada pemendekan umur ekonomis tanaman, penurunan produksi sehingga mengakibatkan kerugian pada perusahaan. Adapun syarat penyadapan tanaman karet yang baik yaitu:

- 1) dapat menghasilkan karet kering tinggi, baik per pohon maupun per hektar;
- 2) hemat dalam konsumsi kulit;
- 3) mudah dilaksanakan dan efisien tenaga serta biaya;
- 4) mempertimbangkan kesehatan dan kestabilan produksi tanaman dalam jangka panjang (PT Perkebunan Nusantara XII, 1997:199).

Sistem sadap menjadi penentu naik turunnya produksi lateks tanaman karet. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam sistem sadapan modern yang umum diterapkan di perkebunan besar, yaitu sistem sadap jangka panjang dan sistem sadap jangka pendek. Beberapa istilah yang sering digunakan dalam sadapan adalah sebagai berikut:

1. alur sadap terbagi atas tiga bentuk, yaitu S (alur bentuk spiral), V (alur bentuk v), C (alur tidak berbentuk). Alur sadap dibuat dari kiri atas ke kanan bawah. Ini dilakukan karna pembuluh lateks tidak lurus, melainkan miring dari kanan atas ke kiri bawah sehingga dengan kemiringan demikian akan diperoleh getah lateks yang maksimal;
2. panjang alur sadap dapat dinyatakan dengan rumus antara lain, S/1 (satu spiral), S/2 (setengah spiral), V/2 (setengah v), C/3 (sepertiga tanpa bentuk) dan sebagainya. Rumus sadapan ini bervariasi tergantung keinginan penyadap;
3. banyaknya alur sadap ada tiga jenis, yaitu 2S/2 (dua sayatan dengan setengah spiral), 2V/2 (dua sayatan dengan setengah v), dan dengan 2C/2 (dua sayatan dengan tanpa bentuk);
4. jangka waktu sadapan biasanya dinyatakan dengan satuan waktu dan angka pembagi secara kontinu. Satuan waktunya adalah d (hari), w (minggu), m (bulan), dan y (tahun). Jika ada sistem sadapan d/1, maka berarti sistem

sadapan setiap hari, d/2 berarti sistem sadapan dua hari sekali, dan seterusnya (Tim Penulis PS, 2008:36).

## 2.10 Macam - Macam Sadapan

Cara dan arah penyadapan karet dibedakan menjadi 5 macam sebagai berikut:

### 1. sadap tusuk (*Puncture Tapping*).

Metode sadapan tusuk dalam pelaksanaan penyadapan menggunakan alat tusuk berupa jarum yang panjangnya dapat disesuaikan dengan kedalaman kulit dari bidang sadap. Panjang jarum diatur dalam persamaan

$$p = (n-1) mm$$

Keterangan:

$p$  = panjangnya jarum

$n$  = tebal rata-rata kulit pohon.

### 2. sadap ke arah bawah (*Down Ward Tapping*).

Sadap ke arah bawah adalah metode penyadapan pohon karet yang dilaksanakan dengan cara membuat irisan dari kiri atas ke kanan bawah menuju pangkal batang.

### 3. sadap ke arah atas (*Up Ward Tapping*)

Sadap ke arah atas biasa dan sadap ke arah atas ATS (*Alternate Tapping Sistem*). Metode sadapan ke arah atas pada dasarnya sama dengan metode sadap ke arah bawah namun proses pengirisan berlawanan arah yaitu dimulai dari pangkal bawah batang sebelah kanan menuju kiri atas pohon, sehingga konsumsi kulit habis menuju atas.

### 4. sadap kombinasi arah atas dan arah bawah bersamaan.

Sadapan kombinasi ini dilakukan dengan cara pengirisan batang yang sama dengan metode sadap ke arah atas dan ke arah bawah hanya saja kedua metode ini dilakukan pada satu batang yang sama.

### 5. sadapan mini (*mini-cut tapping*)

Sadapan mini adalah metode penyadapan karet dengan mengiris batang pohon karet sepanjang 2-5 cm atau lebih. Jumlah irisan dalam sekali penyadapan

bermacam-macam misalnya 4 buah, 5 buah dan sebagainya. Dalam menentukan tinggi sadapan bergantung pada jumlah iris yang dikehendaki. Semakin banyak jumlah irisan maka semakin tinggi buka sadapan. Simbol sadapan mini adalah Mc dan dapat berupa:

1.  $Mc_2$  = irisan mini panjangnya 2 cm;
2.  $4xMc_5$  = 4 irisan mini panjangnya 5 cm (Setyamidjaja, 2012:137).

### 2.11 Penentuan Matang Sadap Karet

Tanaman karet siap disadap bila telah matang sadap pohon. Matang sadap pohon dapat diketahui bila telah mampu diambil lateksnya tanpa menimbulkan efek negatif pada pertumbuhan tanaman dan kesehatan tanaman. Kesanggupan tanaman dapat disadap dapat ditentukan berdasarkan umur dan lilit batang (Balai Penelitian Sembawa, 2005).

Penyadapan dapat dilakukan sekitar umur 4,5 - 6 tahun tergantung pada klon dan lingkungan. Umur tersebut tidak bisa menjadi pedoman baku untuk menentukan matang sadap, sehingga untuk menentukan matang sadap adalah dengan melakukan pengukuran lilit batang. Pengukuran lilit batang terhadap pohon yang sudah masuk matang sadap dapat dilakukan dengan:

1. lilit batang pohon memiliki lingkaran 45 cm atau lebih;
2. ketinggian 100 cm di atas DPO (di atas pertautan okulasi).

Alat-alat persiapan buka sadap antara lain:

1. meteran kain 150 cm untuk mengukur lingkaran sadap;
2. meteran kayu 100 cm untuk menentukan ketinggian lilit batang;
3. mal sadap;
4. sepotong kayu panjang 130 cm;
5. plat seng dengan lebar 6 cm, panjang 50-60 cm dipakukan pada ujung kayu dengan sudut  $120^\circ$ ;
6. pisau mal, besi berujung runcing dan bertangkai digunakan untuk menoreh kulit waktu menggambar bidang sadap;
7. talang sadap untuk mengalirkan lateks menuju mangkuk sadap;
8. tali cincin digunakan untuk meletakkan mangkuk sadap;

9. mangkuk sadap sebagai media menampung lateks;
10. pisau sadap, ada dua macam yaitu pisau sadap tarik dan pisau sadap dorong  
(Balai Penelitian Sembawa, 2005).



### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mengenai Modifikasi Alat Penyadap Karet (Lateks) Semi Mekanis dilakukan pada bulan Agustus 2014 sampai Februari 2015 di laboratorium Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.2.1 Alat Penelitian

a. Adapun kebutuhan alat yang digunakan dalam pembuatan alat sadap karet semi mekanis ini antara lain:

- 1) bor listrik Bosch GSB 10 RE daya 500 Watt;
- 2) gerinda listrik Bosch GWS 20-230 Daya 2000 Watt;
- 3) las listrik Denyo daya 5000 Watt;
- 4) las asetelin;
- 5) mesin bubut;
- 6) mesin gerinda duduk;
- 7) obeng;
- 8) tang;
- 9) gunting plat;
- 10) palu;

b. Adapun kebutuhan alat yang digunakan untuk uji performa alat sadap karet semi mekanis ini antara lain :

- 1) jangka sorong, alat yang digunakan untuk mengetahui hasil kedalaman sadapan pada batang pohon karet;
- 2) stopwatch, alat yang digunakan untuk mengetahui kecepatan proses penyadapan pohon.
- 3) tachometer digital, alat yang digunakan untuk mengetahui kecepatan putaran motor listrik per menit.

### 3.2.2 Bahan Penelitian

- a) Adapun bahan yang digunakan dalam pembuatan alat sadap karet.
- 1) Pipa besi.
  - 2) Aki.
  - 3) Dinamo.
  - 4) Pisau hasil modifikasi.
  - 5) Pengatur ketebalan kulit.
  - 6) Saklar.
  - 7) Penjepit akku.
  - 8) Kabel.
- b) Adapun bahan yang digunakan dalam pengujian alat sadap karet semi mekanis adalah pohon karet dengan kriteria matang sadap antara lain:
- 1) pohon karet umur 6 - 20 tahun;
  - 2) lilit batang pada ketinggian  $\pm 100$  cm dari pertautan okulasi minimal 45 cm;
  - 3) ketebalan kulit  $\pm$  telah mencapai 7 mm.

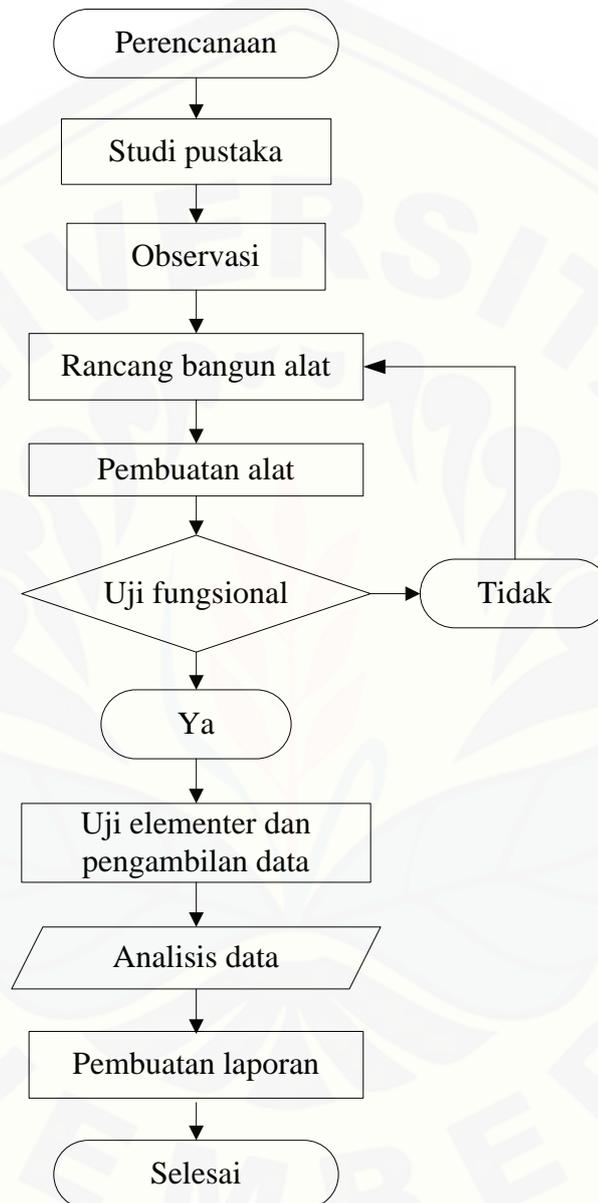
### 3.3 Parameter Penelitian

Parameter penelitian modifikasi alat sadap semi mekanis ini adalah sebagai berikut:

- 1) kapasitas kerja, yaitu kapasitas total hasil penyadapan lateks dengan satuan pohon per jam dan kapasitas volume *lateks* yang dihasilkan;
- 2) kualitas kerja, yaitu hasil irisan pada kulit batang pohon berupa tingkat kedalaman dan ketebalan kulit yang teriris akibat proses penyadapan.

### 3.4 Tahapan Penelitian

Secara skematis diagram alir penelitian tersusun seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk Modifikasi Alat Penyadap Karet Semi Mekanis dilakukan dalam 6 tahapan proses sebagai berikut:

#### 3.4.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan sumber informasi terkait dengan perencanaan Modifikasi Alat Penyadap Karet Semi Mekanis yang diperoleh dari mengutip buku, jurnal dan karya tulis ilmiah di perpustakaan dan internet.

#### 3.4.2 Observasi

Observasi dilakukan sebagai kegiatan awal sebelum penelitian utama dengan melakukan pengamatan langsung pada alat semi mekanis dan interview. Pengamatan dilakukan pada alat yang dihasilkan oleh penelitian sebelumnya dan observasi kinerja alat sadap manual yang dilakukan di waktu proses sadap karet.

Interview yaitu wawancara dan tanya jawab pada orang yang mempunyai di bidang penyadapan karet dan perbengkelan atau pemesinan. Kegiatan ini berupa diskusi dalam lingkup penggunaan alat sadap karet manual dan semi mekanis dalam proses penyadapan serta perancangan modifikasi alat penyadap karet semi mekanis.

#### 3.4.3 Studi lapang

Studi lapang yaitu kegiatan pengamatan langsung dalam proses kegiatan penyadapan karet di lapangan.

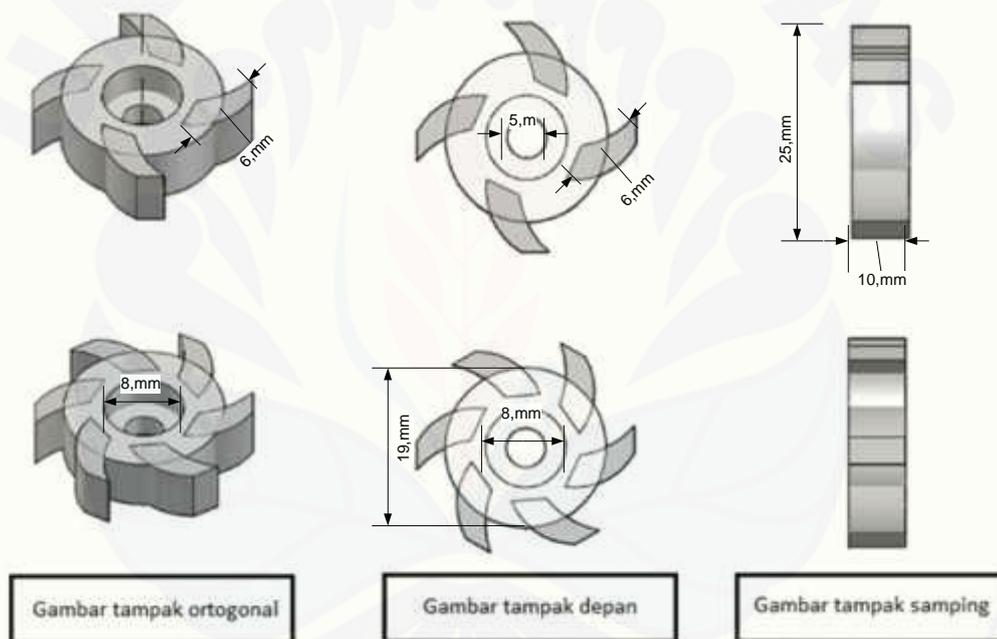
#### 3.4.4 Rancang Bangun Alat Sadap Karet

Dalam merancang alat sadap karet ini membutuhkan beberapa komponen alat yang dirangkai menjadi satu bagian utuh. Komponen alat sadap karet ini antara lain sebagai berikut.

- 1) pisau sadap, pisau sadap dirancang dengan memodifikasi dari pisau sadap hasil penelitian sebelumnya dan dibuat dari bahan baja HSS. Bahan pembuat mata pisau menggunakan baja HSS (*high speed steel*) yang kuat dan mampu melakukan kerja pahat pada kayu. Bahan baja ini mampu menghasilkan

potongan baik dan memiliki ketahanan kerja yang lama serta mampu bekerja pada kecepatan tinggi dengan temperatur mencapai  $600^{\circ}\text{C}$ . Sistem kerja mata pisau mengikuti sistem kerja pada mata pisau frais dengan mata pisau dirancang berpunggung lengkung (Budianto, 2003).

Modifikasi alat sadap semi mekanis ini dilakukan penambahan mata pisau pada pisau sadap yang dihubungkan pada dinamo motor. Selain penambahan mata pisau, desain kerangka pisau juga dilakukan perubahan dengan memberikan ruang tempat untuk melekatkan pisau pada poros motor. Adapun desain perancangan dan gambar bagian pisau seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 3.2 Desain pisau sadap karet

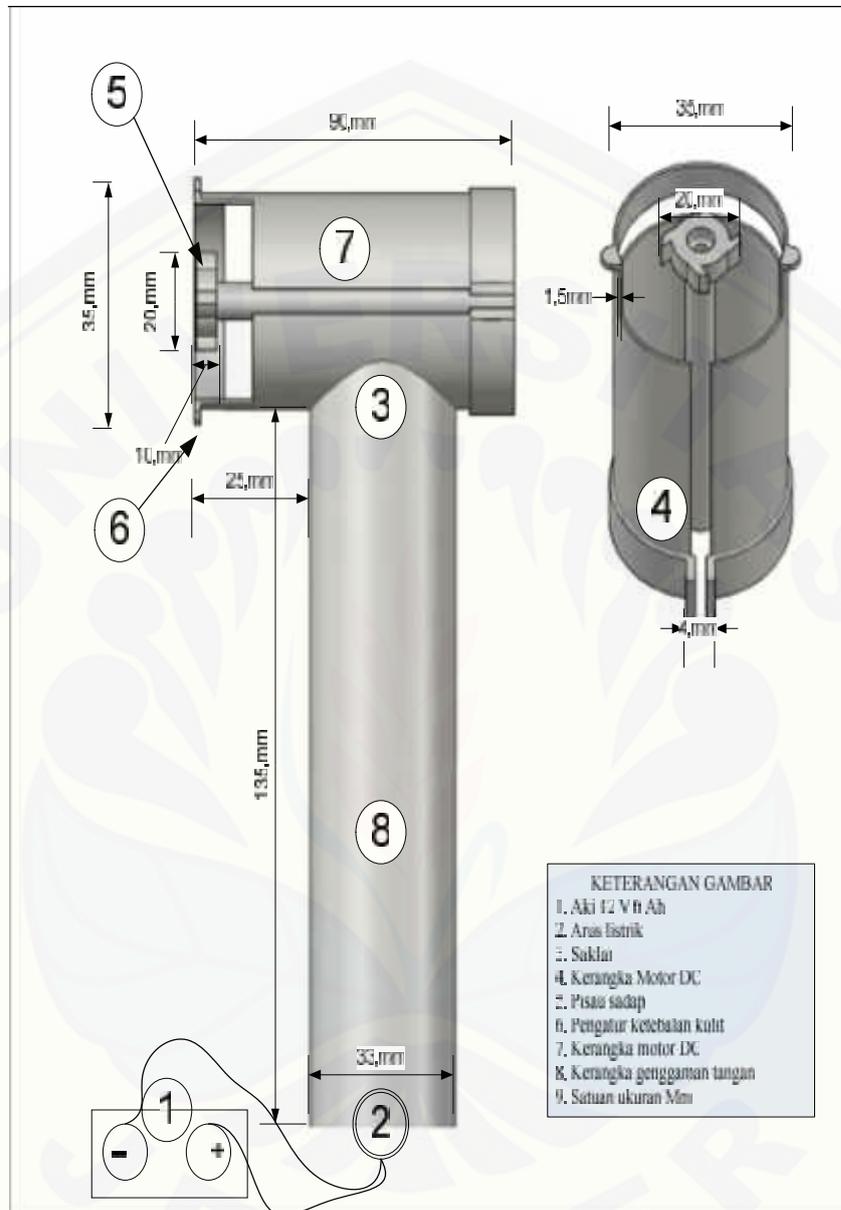
Keterangan :

1. lubang poros;
  2. mata pisau;
  3. kerangka pisau;
- 2) dinamo motor, sebagai penggerak pisau sadap menggunakan dinamo DC yang akan disambungkan dengan pisau di ujung porosnya. Motor listrik yang

digunakan berupa motor listrik DC yang disesuaikan dengan aki sebagai sumber energi penggeraknya;

- 3) aki 12 volt, digunakan sebagai sumber energi listrik;
- 4) pengatur ketebalan iris kulit;
- 5) saklar, digunakan untuk mengalirkan dan memutuskan arus listrik dalam rangkaian yang mengalir dari aki menuju motor listrik. Fungsi saklar disini untuk memudahkan pengguna menggunakan alat dan mengefesienkan penggunaan energi saat proses kerja berlangsung;
- 6) penjepit aki, digunakan dalam penghubung aliran listrik dalam rangkaian;
- 7) kabel, berfungsi sebagai media alir arus energi listrik;
- 8) kerangka alat sadap, dibuat sebagai penopang komponen dan beban yang dihasilkan alat saat bekerja.

3.4.5 Desain Alat Penyadap Karet Mekanis.



Gambar 3.2 Desain modifikasi alat sadap karet semi mekanis

### 3.4.6 Pengujian

Tahap pengujian kinerja hasil modifikasi alat sadap karet semi mekanis meliputi:

#### a) uji fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui fungsi komponen-komponen alat yang dipakai. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah desain alat sudah berfungsi seperti yang diinginkan. Beberapa bagian utama yang mendukung operasional kerja alat sadap karet semi mekanis ini antara lain motor penggerak, sistem rangka, dan pisau modifikasi. Uji fungsional komponen utama ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah desain dan rancang komponen yang dibuat mampu bekerja.

Uji rancang dan desain pisau potong dilakukan dengan cara percobaan langsung berupa uji proses penyayatan pisau potong pada kulit pohon karet. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah pisau potong dapat melakukan proses penyayatan terhadap kulit batang pohon karet.

Uji sistem rangka alat sadap karet semi mekanis dilakukan untuk mengetahui apakah desain rangka dapat berfungsi sesuai keinginan dan mampu menyatukan komponen-komponen utama alat sadap karet serta mampu menopang beban yang diterima rangka saat atau sebelum alat melakukan proses kerja.

Uji motor penggerak dilakukan untuk mengetahui apakah motor penggerak yang digunakan mampu bekerja dan dapat berputar dengan atau tanpa beban pisau potong. Uji motor penggerak ini juga dilakukan untuk mengetahui apakah motor penggerak telah mampu bekerja sesuai perencanaan.

#### b) uji elementer

Pengujian elementer dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat sadap semi mekanis menghasilkan mutu kerja dari proses penyadapan batang pohon karet. Pengujian alat dilakukan pada kulit batang pohon karet dengan variabel umur tanaman pohon karet. Umur batang pohon yang menjadi variabel yaitu tanaman karet yang telah memiliki umur 15, 16, 17, 18 dan 19 tahun. Proses kerja yang dihasilkan oleh alat ketika proses kerja pada kulit batang pohon karet

sebagai parameter kemampuan alat sadap karet menghasilkan mutu kerja penyadapan. Parameter penilaian kemampuan kerja alat sadap karet semi mekanis ini berupa kapasitas penyadapan, kapasitas volume *lateks* yang dihasilkan, tebal sadapan, dan kedalaman sadap.

### 3.5 Cara Pengambilan Data

Data yang akan diambil pada pengujian alat sadap karet adalah sebagai berikut.

1. kapasitas penyadapan karet

$$KP = \frac{BPT}{t} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

*KP* = Kapasitas Penyadapan (pohon / jam)

*BPT* = Banyak Pohon Tersadap

*t* = Waktu (jam)

2. kapasitas volume *lateks*

$$KV = RV \times BPT \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan :

*KV* = Kapasitas volume *lateks* (pohon / ml)

*RV* = Rata-rata Volume *lateks* (ml)

*BPT* = Banyak pohon tersadap

3. kedalaman sadapan

Pengujian tingkat kedalaman sadapan dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Parameter yang digunakan adalah kedalaman sadapan antara 1 – 1,5 mm. Prosedur pengujian kedalaman hasil sadapan dilakukan dengan cara menancapkan jangka sorong pada kulit batang yang telah diiris hingga ujung pengukur kedalaman pada jangka sorong menyentuh pembuluh batang pohon. Selanjutnya kedalaman yang ditampilkan oleh jangka sorong diketahui dengan melihat satuan ukurannya.

## 4. Konsumsi kulit

$$KK = PL \times KS \times TS \dots\dots\dots(3.3)$$

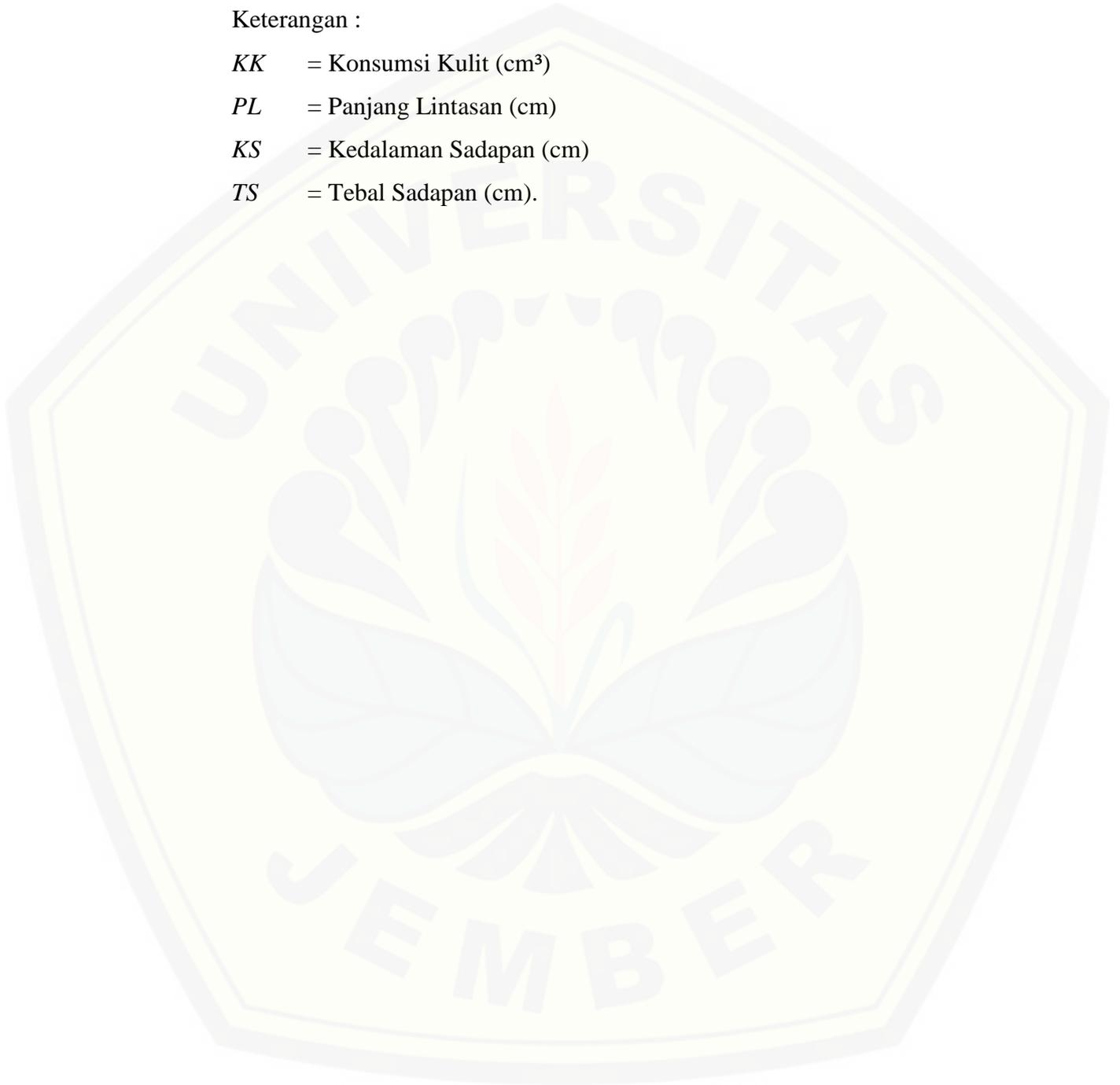
Keterangan :

*KK* = Konsumsi Kulit (cm<sup>3</sup>)

*PL* = Panjang Lintasan (cm)

*KS* = Kedalaman Sadapan (cm)

*TS* = Tebal Sadapan (cm).



## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Rancangan Alat Sadap Karet (*lateks*) Semi Mekanis

Alat sadap karet semi mekanis dirancang dan dibuat menyesuaikan metode sadapan kebun yang dilaksanakan di lapang yaitu metode Sadapan Kearah Bawah (SKB). Alat sadap karet semi mekanis yang diciptakan nantinya diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik dari segi kualitas sadapan maupun kuantitas sadapan dibandingkan dengan alat sadap yang sudah ada.

#### 4.1.1 Desain Alat

Alat sadap semi mekanis tersusun dari beberapa bagian-bagian yang membangun alat itu sendiri, adapun komponen alat sadap karet semi mekanis ini adalah sebagai berikut :

- 1) pisau sadap;
- 2) motor DC;
- 3) pengatur kedalaman sadapan;
- 4) kabel listrik;
- 5) saklar;
- 6) accu 12 volt;
- 7) pelindung kedalaman sadapan.



(a).gambar tampak depan  
P x l  
(4,5 cm x 5 cm)  
skala 1 cm : 1,25 cm



(b) Gambar tampak samping kiri.  
P x l  
(3,5 cm 5 cm)  
skala 1 cm : 4 cm

Gambar 4.1 Alat Sadap Karet Semi Mekanis.

Gambar 4.1 adalah gambar bagian utama alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis yang telah dibuat dan diselesaikan. Komponen dari alat sadap karet ini dirakit menjadi satu alat sadap yang disebut dengan alat sadap karet semi mekanis. Komponen sumber penggerak alat berupa motor listrik atau dinamo yang dirangkai dengan pipa besi berukuran diameter 3 cm dengan ketebalan 1 mm. Pemilihan kerangka alat ini disesuaikan dengan diameter motor listrik yang digunakan. Selain itu pemilihan pipa besi dengan ketebalan 1 mm bertujuan agar berat keseluruhan alat sadap yang diciptakan lebih ringan sehingga memberikan kenyamanan pada penggunaannya.

Alat sadap karet semi mekanis ini juga memiliki bagian yang berguna sebagai pengatur kedalaman sadapan. Hal ini bertujuan agar tingkat kedalaman hasil sadapan pada pohon ketika proses penyadapan berlangsung tidak terlalu dalam karena ketentuan sistem sadapan pohon karet memberikan batasan kedalaman 2 mm. Serta pada kerangka penopang alat sadap diberi tambahan modifikasi pisau dengan desain menyerupai pisau sadap manual yang kedua ujungnya tajam. Bagian ini berfungsi untuk memberikan pelukaan awal yang biasa disebut sotokan dan pelukaan akhir yang biasa disebut petikan dalam proses penyadapan.

#### 4.1.2 Bahan Pembuatan Alat

Pembuatan alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis tersusun atas bahan dan bagian-bagian konstruksi sebagai berikut :

a) pisau modifikasi

Gambar 4.2 merupakan gambar dari pisau modifikasi yang telah diciptakan melalui dua tahapan proses yaitu proses pembubutan untuk membuat kerangka penopang mata pisau dan proses pengelasan untuk melekatkan dan mengatur posisi mata pisaunya. Modifikasi pisau sadap yang dibuat ada dua macam yaitu pisau sadap dengan jumlah 4 mata pisau dan 6 mata pisau . Hal ini bertujuan untuk mendapatkan desain pisau yang terbaik hasil sadapannya berupa ketajaman iris dan kecepatan proses sadapan.



*P x l (8 cm x 5 cm)*  
*Skala 1 cm : 1,15 cm*  
Gambar 4.2 Pisau Modifikasi.

b) Motor DC

Gambar 4.3 merupakan motor listrik yang digunakan sebagai sumber penggerak alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis. Motor listrik atau dinamo yang digunakan mampu berputar sejumlah 1000 RPM dalam keadaan tanpa beban. Tegangan motor DC yang dibutuhkan sebagai sumber energi listrik sebesar 12 volt (3,5 Ah). Sebagai sumber penggerak alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis motor listrik ini memiliki keunggulan kecil dalam ukurannya namun mampu berputar dengan kecepatan yang cukup besar untuk menghasilkan energi putar pada pisau modifikasi. Selain itu motor DC ini juga memiliki berat yang cenderung lebih ringan bila dibandingkan dengan motor listrik lain dengan kemampuan yang sama.



*P x l (7,5 cm x 5 cm)*  
*Skala 1 cm : 0,9 cm*  
Gambar 4.3 Motor DC.

c) Pengatur Kedalaman Sadap

Gambar 4.4 merupakan bagian alat sadap karet semi mekanis yang berfungsi sebagai pengatur kedalaman sadap. Pengatur kedalaman sadap ini dibuat dengan menyesuaikan ukuran dari diameter rangka alat dan panjang dari alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis tersebut. Fungsi pengatur kedalaman sadap secara teknis sebagai pengatur kedalaman pisau modifikasi ketika mengiris kulit pohon karet (*lateks*) pada proses penyadapan.



*P x l (7 cm x 5 cm)*

*Skala 1 cm : 1 cm*

Gambar 4.4 Pengaturan kedalaman sadap.

d) Kabel Listrik

Gambar 4.5 merupakan kabel listrik yang berfungsi sebagai media menyalurkan energi listrik dari accu sebagai sumber energi menuju motor listrik. Dalam menyalurkan aliran listrik dari accu menuju motor listrik menggunakan kabel, hal yang harus diperhatikan adalah ketepatan meletakkan kutub positif dan negatifnya. Hal ini menjadi penting sebab dapat mempengaruhi arah putar motor listrik yang disambungkan dengan pisau modifikasi. Bila aliran listrik kutub positif dan negatifnya terbalik maka arah motor listrik yang seharusnya searah dengan jarum jam menjadi berlawanan arah jarum jam. Dalam kondisi seperti itu dapat mempengaruhi ketajaman dan fungsi kerja dari pisau modifikasi.



*P x l (8 cm x 5 cm)*  
*Skala 1 cm : 2,75 cm*  
Gambar 4.5 Kabel listrik.

e) Saklar

Gambar 4.6. adalah gambar saklar yang merupakan komponen kelistrikan pada alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis. Komponen ini berfungsi untuk membuka dan menutup aliran arus listrik dari accu menuju motor listrik. Secara teknis saklar memudahkan proses penggunaan alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis menjadi lebih cepat dan efektif.



*P x l (4cm x 5 cm)*  
*Skala 1 cm : 40 mm*  
Gambar 4.6 Saklar.

f) Accu 12 Volt

Gambar 4.7 merupakan sumber energi listrik dari alat sadap karet semi mekanis. Spesifikasi komponen accu bertipe kering ini bertegangan 12 volt dengan arus yang dialirkan sebesar 3,5 Ah. Penggunaan accu sebagai sumber tenaga energi listrik alat sadap karet semi mekanis tipe ini disesuaikan dengan spesifikasi motor listrik yang digunakan.



*p x t (8 cm x 6 cm)*  
*skala 1 cm : 1,8 cm*  
 Gambar 4.7 Accu 12 volt.

g) Pelindung Kedalaman Sadap

Komponen alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis ini berfungsi sebagai pengatur kedalaman sadapan. Bagian yang merupakan tambahan pada kerangka alat sadap karet semi mekanis ini berfungsi sebagai pembatas jangkauan potong pisau modifikasi pada kulit pohon karet ketika proses pengirisan. Dengan adanya pelindung kedalaman sadap ini membuat hasil irisan pisau modifikasi tidak sampai melukai pembuluh kayu. Sebab batas maksimal sisa kambium yang berguna untuk pemulihan kulit batang pohon karet sedalam 1,5 mm



*P x t (7 cm x 5 cm)*  
*Skala 1 cm : 1 cm*

Gambar 4.8 Pelindung Kedalaman Sadap

## 4.2 Hasil Pengujian

Pengujian kemampuan alat sadap karet semi mekanis dilakukan dalam dua tahap pengujian. Uji yang pertama kali dilakukan pada hasil akhir desain alat sadap karet semi mekanis adalah uji fungsional alat. Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah semua komponen utama yang ada pada alat sadap karet semi mekanis telah mampu bekerja sesuai dengan perencanaan. Sedangkan uji elementer merupakan pengujian kinerja alat sadap karet semi mekanis yang dilakukan secara langsung pada pohon karet. Pada uji elementer ini terdapat beberapa parameter pengamatan yang menjadi acuan dalam mengetahui tingkat keberhasilan modifikasi alat sadap karet semi mekanis yang telah dibuat. Adapun parameter pengamatan yaitu kapasitas penyadapan, kapasitas volume *lateks*, ketebalan sadapan, dan kedalaman sadap.

### 4.2.1 Uji Fungsional

Uji fungsional pada alat sadap karet semi mekanis dilakukan dengan cara percobaan langsung berupa uji sistem rangka, uji motor penggerak dan uji desain pisau modifikasi. Uji sistem rangka alat sadap karet semi mekanis dilakukan untuk mengetahui apakah desain rangka alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis telah berfungsi sesuai keinginan dan mampu menyatukan komponen-komponen utama alat sadap serta mampu menopang beban yang diterima rangka saat atau sebelum alat melakukan proses kerja. Uji sistem rangka ini dilakukan di Laboratorium Alat Dan Mesin Pertanian FTP UJ berupa uji RPM pisau ketika disambungkan dengan motor listrik.

Hasil proses uji fungsional, alat ini sudah mampu bekerja sesuai perencanaan. Sumber energi listrik yang digunakan berupa energi listrik yang tersimpan pada accu dengan spesifikasi tegangan 12 volt dan arus 3,5 Ah. Sumber energi dari accu mampu menghasilkan putaran motor listrik DC sebesar 1000 RPM tanpa beban dan menghasilkan putaran pisau 688 RPM dengan beban yaitu beban dari transmisi dan berat pisau potong. Uji ketahanan motor listrik dilakukan dengan cara menghidupkan motor listrik selama 60 menit dengan beban rangkaian

pisau. Suhu yang ditunjukkan motor listrik menunjukkan suhu yang normal dan konstan yaitu 43 °C.

Uji desain pisau modifikasi dilakukan dengan mengukur kekuatan iris pisau terhadap kulit pohon karet. Uji kemampuan iris ini dilakukan pada pisau modifikasi bermata 4 dan 6. Setiap pisau modifikasi dihubungkan langsung pada motor listrik yang memiliki kecepatan putar 1000 RPM tanpa beban. Uji pisau modifikasi dilakukan di kebun Renteng Afdeling Sidomulyo.

Kelemahan yang ada pada modifikasi alat sadap karet semi mekanis ini adalah kurang sempurnanya desain kerangka yang menjadi penopang motor listrik dan modifikasi pisau sadap. Hal ini dikarenakan besarnya getaran yang dihasilkan dari putaran motor listrik dan benturan pisau sadap terhadap kulit pohon karet ketika proses pengirisan. Sehingga kestabilan penggunaan alat sadap karet semi mekanis ini sedikit sulit untuk dikendalikan dan mengakibatkan kecepatan langkah pergerakan pisau juga terhambat. Bila dibandingkan dengan pisau sadap manual kecepatan sadap penyadapan menggunakan alat sadap karet semi mekanis lebih lama dibandingkan dengan pisau sadap manual. Namun bila dibandingkan dengan alat sadap karet semi mekanis pada penelitian sebelumnya alat yang telah dibuat telah menunjukkan peningkatan kecepatan yang cukup baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan dari desain alat yang sudah ada guna meningkatkan performa alat sadap karet semi mekanis ini.

#### 4.2.2 Uji Elementer

Uji elementer dilakukan dengan cara mengamati kinerja alat sadap karet semi mekanis ketika digunakan sebagai alat sadap pengganti alat sadap manual. Dalam uji elementer ditetapkan beberapa parameter yaitu kecepatan iris pisau pada kulit pohon karet akan menghasilkan data kapasitas penyadapan, volume jumlah *lateks* setiap pohon akan menghasilkan data kapasitas volume sadapan, dan ketebalan kulit tersadap akan menghasilkan data total konsumsi kulit.

### 4.3 Kapasitas Penyadapan

Penyadapan pohon karet adalah kegiatan membuat irisan pada kulit pohon karet menggunakan pisau sadap dari kiri atas menuju kanan bawah ke arah pangkal batang. Penyadapan dilakukan pada pagi hari pukul 01.00 sampai fajar. Dalam penyadapan pohon karet ada beberapa metode sadapan. Sadapan karet dalam penelitian ini menggunakan sistem sadapan arah ke bawah (*downward tapping*). Berikut adalah data durasi penyadapan pohon karet usia 15 tahun hingga 19 tahun dengan 3 kali ulangan disetiap tahunnya menggunakan alat sadap karet semi mekanis dengan jumlah mata 6 mata pisau.



Gambar 4.9 Rata-rata waktu penyadapan menggunakan alat sadap karet semi mekanis dengan 6 mata pisau.

Gambar tabel diatas menunjukkan durasi waktu yang dibutuhkan dalam melakukan proses penyadapan dengan tiga kali pengulangan pada umur pohon yang sama. Perbedaan hasil rata-rata durasi waktu penyadapan dari setiap umur pohon disebabkan adanya beberapa faktor yang mempengaruhinya. Faktor yang dapat mempengaruhi hasil durasi waktu penyadapan yaitu adanya faktor pengaruh dari kesempurnaan alat, faktor keberagaman pohon karet dilapang, faktor kesalahan operator alat dan faktor kesalahan yang terjadi saat pengukuran.

Durasi waktu terlama yang dibutuhkan dalam proses penyadapan pohon karet ditunjukkan ada pada pohon karet usia 16 tahun yaitu dengan rata-rata 35

detik/pohon dan 103 pohon/jam. Tingginya durasi rata-rata waktu penyadapan pada pohon karet dengan umur 16 tahun ini dikarenakan panjang lintasan sadap kulit pohon lebih panjang bila dibandingkan dengan umur pohon lainnya yaitu 48 cm. Selain itu, ketebalan kulit pohon pada tahun tanam ini juga relatif lebih tebal dengan rata-rata ketebalan 7,34 mm.

Waktu tercepat yang dibutuhkan dalam proses penyadapan dari gambar tabel diatas ditunjukkan oleh pohon karet dengan umur pohon 17 tahun sebesar 25 detik/pohon dan 145 pohon/jam. Data tersebut dilakukan dengan tiga kali pengulangan pada tahun yang sama. Adanya perbedaan hasil rata-rata durasi waktu penyadapan yang besar dikarenakan perbedaan rata-rata panjang lintasan yang cukup besar pada pohon karet dengan umur pohon 17 tahun yaitu panjang rata-rata lintasan sadapan 32,3 cm dan rata-rata ketebalan kulit 6,6 mm.

Pada pohon karet dengan umur 18 dan 19 tahun keduanya memiliki hasil data durasi waktu penyadapan yang relatif sama. Jika pada pohon karet dengan umur 18 tahun rata-rata durasi sadapannya 26 detik/pohon dan 137 pohon/jam dengan panjang lintasan rata-rata 34 cm sedangkan pada pohon karet dengan umur 19 tahun durasi waktu sadapannya 27 detik/pohon dan 133 pohon/jam dengan rata-rata panjang lintasan 36,3 cm. Kedua data hasil sadapan pada umur 18 dan 19 tahun ini menunjukkan hasil yang berbeda karena adanya faktor perbedaan umur pohon yang juga mempengaruhi tingkat kekerasan kulit. Semakin tua umur pohon karet semakin keras juga kulitnya. Selain itu rata-rata ketebalan kulit pohon dengan umur 18 dan 19 tahun keduanya masing-masing memiliki ketebalan 5,6 mm dan 5,7 mm. Jadi selain umur pohon tanam, ketebalan kulit juga mempengaruhi durasi waktu penyadapan. Semakin tebal kulit pohon, semakin besar juga durasi waktu penyadapannya.

Berikut ini adalah hasil rekapitulasi data durasi waktu penyadapan menggunakan alat sadap karet semi mekanis dengan jumlah 4 mata pisau. Bila dibandingkan dengan alat sadap karet semi mekanis dengan jumlah 6 mata pisau secara keseluruhan pada komponen ini tidak ada perbedaan pada jenis bahan yang

digunakan maupun konstruksi penopang pisaunya. Namun demikian, terdapat perbedaan pada berat total konstruksi pada masing-masing kedua jenis pisau modifikasi yaitu 11,06 gram untuk pisau dengan 4 mata dan 13,95 gram untuk pisau dengan 6 mata.



Gambar 4.10 Rata-rata waktu penyadapan menggunakan alat sadap karet semi mekanis dengan 4 mata pisau.

Gambar tabel 4.10 diatas dapat diketahui bahwa durasi penyadapan menggunakan pisau sadap dengan 4 mata pisau pada pohon karet usia 16 tahun rata-rata waktu yang dibutuhkan ketika proses penyadapan sebesar 42 detik/pohon dan 85 pohon/jam dengan ketebalan kulit pohon pada batang rata-rata 7,34 mm. Waktu tercepat yang dibutuhkan oleh pisau sadap 4 mata pisau ditunjukkan pada pohon karet pada umur pohon 17 tahun sebesar 31 detik/pohon dan 117 pohon/jam dengan ketebalan kulit pohon pada batang 6,6 mm. Data tersebut dilakukan dengan tiga kali pengulangan pada setiap umur tahunnya.

Pada pohon karet dengan umur 18 dan 19 tahun keduanya memiliki hasil durasi waktu penyadapan yang sama. Jika pada pohon karet dengan umur 18 tahun rata-rata durasi sadapannya 34 detik/pohon dan 105 pohon/jam dengan panjang lintasan rata-rata 34 cm, pada pohon karet dengan umur 19 tahun durasi waktu sadapannya 33,66 detik/pohon dan 107 pohon/jam dengan rata-rata panjang

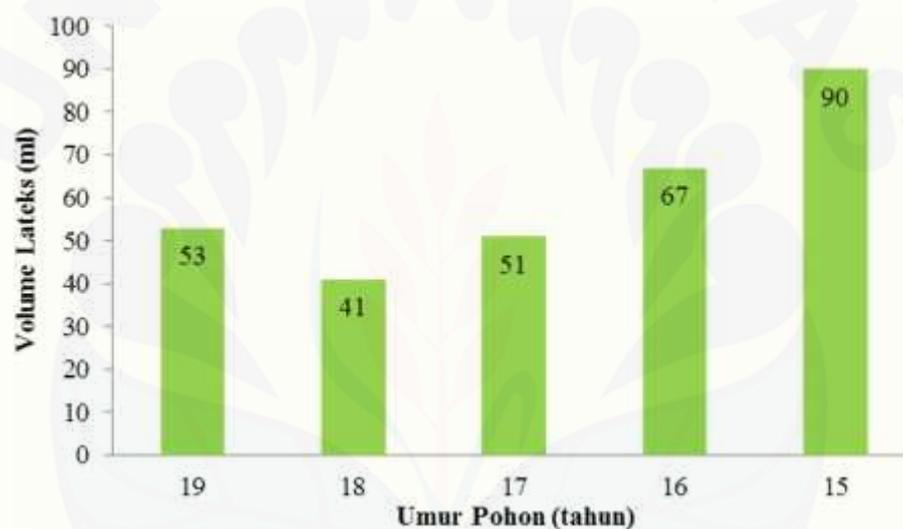
lintasan 36,3 cm. Sedangkan pada tanaman karet umur 15 tahun rata-rata durasi sadapannya menunjukkan hasil 39 detik/pohon dan 93 pohon/jam dengan panjang lintasan rata-rata 42,6 cm. Rekapitulasi hasil data sadapan 4 mata pisau tersebut juga menunjukkan adanya pengaruh faktor umur pohon yang mempengaruhi tingkat kekerasan kulit. Semakin tua umur pohon karet semakin keras juga kulitnya. Selain itu semakin tebal kulit pohon karet, semakin besar durasi waktu penyadapannya.

Jika dibandingkan antara alat sadap karet semi mekanis 4 mata pisau dan alat sadap karet semi mekanis 6 mata pisau terdapat perbedaan hasil sayatan dari kedua alat tersebut terhadap kapasitas penyadapan pohon karet per jamnya, kapasitas sadapan menggunakan alat sadap karet semi mekanis 4 mata pisau lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan alat sadap karet semi mekanis 6 mata pisau. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan jumlah sayatan pisau dalam satu kali putar yang dihasilkan oleh pisau modifikasi 4 dan 6 mata pisau. Bila dihubungkan dengan kemampuan hasil putar alat ketika pisau dirangkaikan dengan motor listrik yang berkemampuan putar 600 RPM, maka sayatan yang dihasilkan pisau modifikasi adalah 2400 sayatan untuk pisau modifikasi dengan 4 mata dan 3600 sayatan untuk pisau modifikasi 6 mata. Jadi kinerja hasil modifikasi 6 mata pisau lebih optimal hasil sayatannya bila dibandingkan dengan pisau modifikasi dengan 4 mata pisau.

Berdasarkan gambar grafik 4.9 dan 4.10 hasil kecepatan iris alat sadap karet semi mekanis dengan 4 mata pisau pada pohon karet umur 15 tahun rata-rata kecepatan irisnya 38,66 detik dengan panjang lintasan rata-rata 42,66 cm. Sedangkan hasil kecepatan iris alat sadap karet semi mekanis dengan 6 mata pisau rata-rata kecepatan irisnya 30,33 detik dengan panjang lintasan rata-rata 42,66 cm. Bila dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya dengan parameter kesamaan umur pohon 15 tahun, rata-rata kecepatan iris yang mampu dilakukan hasil penelitian sebelumnya adalah 100,66 detik dengan panjang lintasan rata-rata 32,33 cm.

#### 4.4 Kapasitas Volume Sadapan

Kapasitas volume sadapan adalah rata-rata volume *lateks* yang dihasilkan dari setiap pohon yang tersadap dikalikan dengan jumlah pohon karet yang disadap. Total keseluruhan volume *lateks* didapatkan dengan mengumpulkan tetesan *lateks* pada mangkuk sadap selama 3 hingga 5 jam. Pengamatan kapasitas volume *lateks* bertujuan untuk mengetahui maksimal volume *lateks* yang dihasilkan dari proses penyadapan pada pohon karet. Berikut ini tabel data rata-rata volume *lateks* yang dihasilkan menggunakan alat sadap karet semi mekanis.



Gambar 4.11 Rata-rata volume *lateks* yang dihasilkan dengan alat sadap karet semi mekanis 6 mata pisau.

Pada gambar tabel 4.11 terlihat adanya keberagaman rata-rata hasil volume *lateks* yang dihasilkan alat sadap karet semi mekanis dengan 6 mata pisau. Tanaman pohon karet umur 19 tahun menghasilkan rata-rata volume *lateks* sebesar 53 ml/pohon. Jika dibandingkan dengan pohon karet yang berumur 18 tahun memiliki rata-rata volume *lateks* sebesar 41 ml/pohon, penyadapan pada pohon karet umur 18 tahun menemui kendala pada proses penyadapan yang lebih sulit dibandingkan dengan penyadapan pada pohon karet umur 19 tahun. Hal ini dikarenakan kondisi kulit pohon karet umur 18 tahun ditemui banyak benjolan.

Benjolan yang ada pada tanaman pohon karet akibat adanya luka kayu karena kesalahan penyadapan. Adanya luka kayu ini berdampak pada pemulihan kulit batang pohon oleh kambium menjadi tidak sempurna.

Hasil sadapan *lateks* pada pohon karet berumur 17 tahun memiliki rata-rata volume *lateks* sebesar 51 ml/pohon. Jika melihat peningkatan jumlah hasil rata-rata *lateks* pada tabel diatas. Pohon karet umur 16 tahun memiliki rata-rata volume *lateks* sebesar 67 ml/pohon diikuti peningkatan hasil *lateks* pada pada tahun berikutnya yaitu 90 ml/pohon untuk pohon dengan umur 15 tahun. Perbedaan hasil *lateks* yang mengalami peningkatan secara bertahap dimulai dari tanaman karet umur pohon 17, 16, dan 15 tahun ini disebabkan perbedaan kualitas kesehatan tanaman karet yang ada dilapang. Kualitas tanaman karet dapat diamati dan dinilai dari faktor internal tanaman seperti lilit batang tanaman, keadaan kulit, perakaran dan kelembatan daun tanaman karet. Selain faktor internal yang ada pada tanaman, faktor eksternal yang juga mempengaruhi hasil produksi *lateks* yaitu iklim, cuaca, kondisi tanah, ketersediaan air dan pemberian stimulan pada tanaman.



Gambar 4.12 Getah karet (*lateks*).

Berikut ini gambar grafik volume *lateks* yang dihasilkan menggunakan alat sadap karet semi mekanis dengan 4 mata pisau.



Gambar 4.13 Rata-rata volume *lateks* yang dihasilkan dengan alat sadap karet semi mekanis 4 mata pisau.

Gambar grafik 4.13 menunjukkan hasil rata-rata produksi *lateks* yang dihasilkan oleh pohon karet umur dimulai dari umur 15 tahun hingga 19 tahun di Kebun Renteng Afdeling Sidomulyo menggunakan alat sadap karet semi mekanis 4 mata pisau. Rata-rata hasil *lateks* pada pohon karet umur 19 tahun mampu menghasilkan *lateks* sebesar 47 ml/pohon, pada pohon karet berumur 18 tahun mengalami penurunan dengan hasil *lateks* sebanyak 41 ml/pohon, sedangkan pada pohon karet umur 17, 16, 15 tahun mengalami peningkatan hasil *lateks* secara bertahap seperti pada hasil sadapan menggunakan pisau sadap 6 mata pisau. Pohon karet umur 17 menghasilkan *lateks* sebesar 48 ml/pohon, pada pohon karet berumur 16 tahun menghasilkan *lateks* sebesar 65 ml/pohon, dan pohon karet berumur 15 tahun hasil volume *lateks* sebesar 70 ml/pohon.

Perbedaan hasil volume *lateks* yang dihasilkan antara alat sadap karet semi mekanis dengan 4 mata pisau dan alat sadap karet semi mekanis dengan 6 mata pisau menunjukkan pisau sadap dengan 6 mata pisau menghasilkan rata-rata volume *lateks* yang lebih banyak daripada yang dihasilkan alat sadap dengan 4 mata pisau. Hal ini dikarenakan perbedaan kualitas sayatan yang dihasilkan pisau sadap 6 mata dan 4 mata pisau. Jadi dapat disimpulkan semakin banyak mata pisau pada modifikasi alat sadap karet semi mekanis, semakin baik kualitas

sayatan yang dihasilkan dan semakin banyak juga hasil volume lateks yang mampu dihasilkan.

#### 4.5 Kedalaman Sadapan

Pengukuran tingkat kedalaman sadapan dilakukan menggunakan alat bantu jangkatorong. Jangkatorong adalah alat ukur panjang yang beragam fungsinya. Alat ini dapat mengukur panjang seperti mistar dan dapat mengukur panjang diameter benda yang bulat. Untuk mengukur tingkat kedalaman, pada jangkatorong menggunakan bagian batang ukur kedalaman dengan cara menancapkan tangkai ukur kedalaman pada alur sadap.

Untuk mengukur tingkat kedalaman pada bagian alur sadap, terlebih dahulu tangkai ukur kedalaman ditancapkan, jika sisa kambium penyadapan masih terasa lunak ini menandakan sisa kambium masih berada pada kisaran <1.5 mm melekat pada kulit. Selanjutnya dilakukan pembacaan angka yang ditunjukkan pada skala utama. Angka yang ditunjukkan pada skala utama adalah hasil ukur tingkat kedalamannya. Apabila saat ditancapkan terasa keras maka dapat diartikan terjadi luka pohon saat penyadapan.

Hasil pengambilan data sadapan pohon karet menggunakan alat sadap karet semi mekanis diketahui data tingkat kedalaman sadapan yang dihasilkan pada karet berumur 15 hingga 19 tahun berada pada batas maksimal kedalaman yaitu kurang dari 1,5 mm. Bila kedalaman sadapan yang dihasilkan pisau sadap saat proses pengirisan kulit terlalu dalam maka menimbulkan luka pohon. Pada dasarnya semakin dalam irisan pisau semakin banyak juga lateks yang akan dihasilkan, namun bila terjadi luka pohon maka kulit akan rusak sehingga proses pemulihan kulit tidak sempurna. Hal ini dapat dilihat dari kulit pulihan yang akan timbul benjolan pada kulit. Sehingga dengan adanya komponen pengatur kedalaman sadapan dan pelindung sadapan pada desain alat sadap karet semi mekanis dihasilkan irisan kedalaman yang berada pada batas maksimal kedalaman. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan tetesan *lateks* yang lebih banyak namun tetap menjaga kulit dari terjadinya luka pohon.

Hasil penyadapan menggunakan alat sadap karet semi mekanis menunjukkan hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan hasil sadapan alat sadap manual. Hasil sadapan menggunakan alat sadap manual lebih rentan mengalami kerusakan kulit. Hal ini dikarenakan pada alat sadap manual tidak ada pengatur kedalaman sadapan yang mampu menjamin keselamatan kulit dari terjadinya luka pohon. Pada alat sadap karet manual ini sangat bergantung pada keahlian dan kemahiran penyadap. Sehingga bila pekerja yang melakukan penyadapan pada pohon karet belum ahli maka keselamatan kulit dari luka pohon menjadi tidak terjamin.



Gambar 4.14 Pengukuran Kedalaman Sadapan.

#### **4.6 Ketebalan Sadapan**

Hasil penyadapan menggunakan alat sadap karet semi mekanis didapatkan hasil ketebalan sadapan yang seragam. Ketebalan sadapan menggunakan pisau modifikasi 4 mata pisau dan 6 mata pisau hasil ketebalan sadapannya 2-2,5 mm. Karena nilai ekonomis yang dimiliki pohon karet adalah kulit batangnya maka semakin tipis ketebalan sadapan kulit semakin tinggi nilai ekonomisnya. Tabel berikut ini adalah data konsumsi kulit yang terpakai dalam proses penyadapan menggunakan alat sadap karet semi mekanis.

Tabel 4.1 Jumlah konsumsi kulit selama setahun.

Rumus Sadapan ( $\frac{1}{2}$ s d 3)	Umur Pohon (tahun)				
	19	18	17	16	15
Rata-rata Panjang Alur Sadap (cm)	36,3	34	32,3	48	42,6
Rata-rata Kedalaman Sadapan (cm)	0,43	0,46	0,56	0,63	0,43
Rata-rata Ketebalan Sadapan (cm)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Konsumsi Kulit (cm <sup>3</sup> )	3,9	3,91	4,52	7,56	4,57
Konsumsi Kulit 1 Bulan (cm <sup>3</sup> )	39	39,1	45,2	75,6	45,7
Konsumsi Kulit 1 Tahun (cm <sup>3</sup> )	468	469,2	542,4	907,2	548,4

Sumber: Data primer diolah (2015).

Dari data diatas, dapat diketahui hasil penyadapan yang dilakukan pada pohon karet dengan usia pohon 15 tahun sampai 19 tahun setiap 3 hari sekali, mengkonsumsi kulit dengan ketebalan 0,25 cm. Bila penyadapan dilakukan sepanjang tahun dengan aturan sadap tiga hari sekali dengan konsumsi kulit konstan sebesar 0,25 cm setiap penyadapan, maka dapat diperkirakan konsumsi kulit per pohon karet setiap bulan dan setiap tahunnya dengan cara mengalikan variabel panjang alur sadap, kedalaman sadapan dan ketebalan sadapan dari data penyadapan pohon karet.

Berdasarkan data hasil penyadapan yang dilakukan menggunakan alat sadap karet semi mekanis dapat diketahui bahwa dengan ketebalan sadapan mencapai 0,25 cm pada pohon karet, konsumsi kulit per bulannya pada pohon karet usia 19 tahun akan mencapai 39 cm<sup>3</sup> dan per tahunnya mencapai 468 cm<sup>3</sup>, untuk usia pohon karet 18 tahun konsumsi kulit per bulan mencapai 39,1cm<sup>3</sup> dan per tahun mencapai 469,2 cm<sup>3</sup>, untuk pohon karet usia 17 tahun, konsumsi kulit per bulan mencapai 45,2 cm<sup>3</sup> dan per tahun mencapai 542,4 cm<sup>3</sup>, untuk pohon karet usia 16 tahun, konsumsi kulit per bulan mencapai 75,6 cm<sup>3</sup> dan per tahunnya mencapai 907,2 cm<sup>3</sup>, dan untuk pohon karet usia 15 tahun, konsumsi kulit per bulan mencapai 45,7 cm<sup>3</sup> dan per tahunnya mencapai 548,4 cm<sup>3</sup>.

Dari data tabel diatas dapat diketahui hasil sadapan menggunakan alat sadap karet semi mekanis ketebalan hasil sadapannya seragam dengan hasil

sadapan setebal 0,25 mm hal ini dikarenakan adanya bagian pengatur ketebalan yang dihasilkan dari kombinasi kerangka penopang pisau dan pengaturan letak kedalaman pisau. Bila dibandingkan dengan pisau sadap karet manual hasil proses penyadapan pada pohon karet menggunakan alat sadap karet semi mekanis lebih terkontrol dan lebih aman sedangkan pada penggunaan pisau sadap manual ketebalan kulit yang tersadap tidak bisa teratur dan bergantung pada keahlian penyadap sehingga sulit dalam memperkirakan hasil konsumsi kulit dan nilai ekonomisnya.



## BAB. 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis dengan pisau modifikasi 4 dan 6 mata pisau menggunakan penggerak motor DC dan pengatur kedalaman sadapan telah berhasil dirancang sesuai sistem sadap SKB.
- 2) Kinerja alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis hasil modifikasi 6 mata pisau lebih optimal hasil sayatan yang dihasilkan bila dibandingkan dengan pisau modifikasi dengan 4 mata pisau.
- 3) Bila dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya dengan parameter kesamaan umur pohon 15 tahun, hasil kecepatan iris alat sadap karet semi mekanis dengan 6 mata pisau rata-rata kecepatan irisnya 30,33 detik dengan panjang lintasan rata-rata 42,66 cm sedangkan rata-rata kecepatan iris yang mampu dilakukan hasil penelitian sebelumnya adalah 100,66 detik dengan panjang lintasan rata-rata 32,33 cm.

### 5.2 Saran

Alat sadap karet (*lateks*) semi mekanis yang telah dihasilkan perlu disempurnakan untuk mengoptimalkan kinerja alat tersebut. Hal-hal yang menjadi rujukan dalam penyempurnaan alat adalah sebagai berikut.

1. Penggantian *bearing* alat sadap, sebab desain *bearing* yang dihasilkan pada tulisan ini tidak bersifat permanen
2. Sistem pembuangan hasil sadapan pada alat sadap karet semi mekanis perlu dilakukan desain yang lebih baik agar hasil kotoran sadapan tidak mengotori bidang sadap.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 1997. *Pedoman Pengolahan Budidaya Karet Bagian Tanaman*. Surabaya: PTPN XII.
- Balai Penelitian Sembawa. 2005. *Penyadapan Tanaman Karet (Sistem Wanatani Berbasis Karet)*. Leaflet pegangan untuk di lapangan: Balai Penelitian Sembawa.
- BPTP Jambi. 2009. *Teknologi Penyadapan Karet*. Jambi: BPTP Jambi.
- Budianto, A.D. 2003. *Teknik Dasar Memilih Mesin dan Perlengkapan Industri Kayu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ginting, R. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Harsokusoemo, D. 2004. *Pengantar Perancangan Teknik*. Bandung: ITB.
- Luthfianto, S. dan Siswiyanti. 2008. *Pengujian Ergonomi Dalam Perancangan Desain Produk*. Tegal: Universitas Pancasakti.
- Prahasta, W. 2012. "Pengembangan Awal Alat Sadap Karet (Lateks) Semi Mekanis". Skripsi. Jember: FTP Universitas Jember.
- Rijono, Y. 2002. *Dasar Teknik Tenaga Listrik*. Yogyakarta: Andi.
- Rochim, T. 2007. *Teknik Pemesinan*. Bandung: ITB.
- Setyamidjaja, D. 2012. *Karet*. Yogyakarta: Kanisius.
- Silalahi, B. 2006. *Ergonomi Sebagai Asas Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen LPMI.
- Smith, H.P, dan Wilkes, L.H. *Mesin dan Peralatan Usaha Tani*. Terjemahan oleh Tri Purwadi. 1996. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tim Penulis P.S. 1994. *Agribisnis Tanaman Perkebunan*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Tim Penulis P.S. 2008. *Panduan Lengkap Karet*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Widiantara, T., Taufik, Y., dan Garnida, Y. 2010. *Rancang Bangun Alat Pengiris Bawang Merah Dengan Pengiris Vertikal (Shallot Slicer)*. Bandung: Universitas Pasundan.

Woodford, C. 2006. *Seri Kegiatan Sains, Listrik dan Magnetisme*. Bandung: Pakar Raya.

Zamri, A. dan Safril. 2006. *Analisis Teknis Sudut Mata Pisau Terhadap Proses Pencacahan Tandan Kosong Sawit*. Padang: Universitas Negeri Padang.



**Data Hasil Pengamatan**

**a) Alat Sadap Karet (lateks) Semi Mekanis**

1. Kapasitas Penyadapan

1.1 Pisau 1A

Ulangan	Durasi Penyadapan (Detik)				
	UP 19 Tahun	UP 18 Tahun.	UP 17 Tahun	UP 16 Tahun	UP 15 Tahun
Pohon A	29	28	23	37	29
Pohon B	25	24	25	33	28
Pohon C	27	27	26	34	34
<b>Rata-rata</b>	<b>27</b>	<b>26,33</b>	<b>24,66</b>	<b>34,66</b>	<b>30,33</b>
<b>SD</b>	<b>1,63</b>	<b>1,70</b>	<b>1,25</b>	<b>1,70</b>	<b>2,62</b>
<b>Kapasitas Penyadapan (jam/pohon)</b>	<b>133</b>	<b>137</b>	<b>145</b>	<b>103</b>	<b>118</b>

Keterangan : UP = Umur Pohon

Sumber : Data Primer Diolah.

1.2 Pisau 2B

Ulangan	Durasi Penyadapan (Detik)				
	UP 19 Tahun	UP 18 Tahun.	UP 17 Tahun	UP 16 Tahun	UP 15 Tahun
Pohon A	36	37	30	46	36
Pohon B	30	32	29	41	35
Pohon C	35	33	33	39	45
<b>Rata-rata</b>	<b>33,66</b>	<b>34</b>	<b>30,6</b>	<b>42</b>	<b>38,66</b>
<b>SD</b>	<b>2,62</b>	<b>2,16</b>	<b>1,70</b>	<b>2,94</b>	<b>4,50</b>
<b>Kapasitas Penyadapan (jam/pohon)</b>	<b>107</b>	<b>105</b>	<b>117</b>	<b>85</b>	<b>93</b>

Sumber : Data Primer Diolah.

2. Kapasitas Volume Hasil Sadapan

2.1 Pisau 1A

Ulangan	Volume Lateks(ml)				
	UP 19 Tahun	UP 18 Tahun.	UP 17 Tahun	UP 16 Tahun	UP 15 Tahun
Pohon A	70	55	55	80	90
Pohon B	30	35	45	60	70
Pohon C	60	32	54	62	110
<b>Rata-rata</b>	<b>53,33</b>	<b>40,66</b>	<b>51,33</b>	<b>67,33</b>	<b>90</b>
<b>SD</b>	<b>17</b>	<b>10,21</b>	<b>4,50</b>	<b>8,99</b>	<b>16,33</b>
<b>Kapasitas Volume lateks (ml/pohon)</b>	<b>159,99</b>	<b>121,98</b>	<b>153,99</b>	<b>201,99</b>	<b>270</b>

Sumber : Data Primer Diolah.

2.2 Pisau 2B

Ulangan	Volume Lateks(ml)				
	UP 19 Tahun	UP 18 Tahun.	UP 17 Tahun	UP 16 Tahun	UP 15 Tahun
Pohon A	50	52	60	75	65
Pohon B	55	40	30	55	75
Pohon C	35	30	55	65	70
<b>Rata-rata</b>	<b>46,66</b>	<b>40,66</b>	<b>48,33</b>	<b>65</b>	<b>70</b>
<b>SD</b>	<b>8,50</b>	<b>8,99</b>	<b>13,12</b>	<b>8,16</b>	<b>4,08</b>
<b>Kapasitas Volume lateks (ml/pohon)</b>	<b>139,98</b>	<b>121,98</b>	<b>144,99</b>	<b>195</b>	<b>210</b>

### 3. Kedalaman Sadapan

#### 3.1 Pisau 1A

Ulangan	Kedalaman Sadapan (mm)				
	UP 19 Tahun	UP 18 Tahun.	UP 17 Tahun	UP 16 Tahun	UP 15 Tahun
Pohon A	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Pohon B	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Pohon C	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
<b>Rata-rata</b>	<b>&lt; 1,5</b>	<b>&lt; 1,5</b>	<b>&lt; 1,5</b>	<b>&lt; 1,5</b>	<b>&lt; 1,5</b>

Keterangan : UP = Umur Pohon

Sumber : Data Primer Diolah.

#### 3.2 Pisau 1B

Ulangan	Kedalaman Sadapan (mm)				
	UP 19 Tahun	UP 18 Tahun.	UP 17 Tahun	UP 16 Tahun	UP 15 Tahun
Pohon A	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Pohon B	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Pohon C	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
<b>Rata-rata</b>	<b>&lt; 1,5</b>	<b>&lt; 1,5</b>	<b>&lt; 1,5</b>	<b>&lt; 1,5</b>	<b>&lt; 1,5</b>

Sumber : Data Primer Diolah.

### 4. Ketebalan Sadapan

#### 4.1 Pisau 1A

Ulangan	Ketebalan Sadapan (mm)				
	UP 19 Tahun	UP 18 Tahun.	UP 17 Tahun	UP 16 Tahun	UP 15 Tahun
Pohon A	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Pohon B	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Pohon C	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
<b>Rata-rata</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>
<b>Sistem Penyadapan</b>	<b>½ s d 2</b>	<b>½ s d 2</b>	<b>½ s d 2</b>	<b>½ s d 2</b>	<b>½ s d 2</b>

Sumber : Data Primer Diolah.

#### 4.2 Pisau 2B

Ulangan	Ketebalan Sadapan (mm)				
	UP 19 Tahun	UP 18 Tahun.	UP 17 Tahun	UP 16 Tahun	UP 15 Tahun
Pohon A	2	2	2	2	2
Pohon B	2	2	2	2	2
Pohon C	2	2	2	2	2
<b>Rata-rata</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Sistem Penyadapan</b>	<b>½ s d 2</b>	<b>½ s d 2</b>	<b>½ s d 2</b>	<b>½ s d 2</b>	<b>½ s d 2</b>

Sumber : Data Primer Diolah.

5 Konsumsi Kulit

	Umur pohon 19 tahun			Umur pohon 18 tahun		
	PL (cm)	KS (cm)	TS (cm)	PL (cm)	KS (cm)	TS (cm)
Pohon A	38	0,5	0,25	34	0,6	0,25
Pohon B	37	0,4	0,25	34	0,4	0,25
Pohon C	34	0,4	0,25	34	0,4	0,25
Rata-rata	36,3	0,43	0,25	34	0,46	0,25
SD	1,70	0,05	0	0	0,10	0
Rumus Sadap	$\frac{1}{2} s d 3$			$\frac{1}{2} s d 3$		
Konsumsi kulit (cm <sup>3</sup> )	36,3 cm x 0,43 cm x 0,25 = 3,9cm <sup>3</sup>			34cm x 0,46 cm x 0,25 cm = 3,91 cm <sup>3</sup>		
KK 1 bulan	3,9 cm <sup>3</sup> x 10 = 39 cm <sup>3</sup>			3,91 cm <sup>3</sup> x 10 = 39,1 cm <sup>3</sup>		
KK 1 tahun	39 cm <sup>3</sup> x 12 = 468 cm <sup>3</sup>			39,1 cm <sup>3</sup> x 12 = 469,2 cm <sup>3</sup>		

Sumber : Data Primer Diolah.

	Umur pohon 17 tahun			Umur pohon 16 tahun		
	PL (cm)	KS (cm)	TS (cm)	PL (cm)	KS (cm)	TS (cm)
Pohon A	35	0,65	0,25	55	0,6	0,25
Pohon B	30	0,55	0,25	44	0,65	0,25
Pohon C	32	0,5	0,25	45	0,65	0,25
Rata-rata	32,3	0,56	0,25	48	0,63	0,25
SD	2,05	0,06	0	4,97	0,02	0
Rumus Sadap	$\frac{1}{2} s d 3$			$\frac{1}{2} s d 3$		
Konsumsi kulit (cm <sup>3</sup> )	32,3 cm x 0,56 cm x 0,25cm= 4,52 cm <sup>3</sup>			48 cm x 0,63 cm x 0,25 cm = 7,56 cm <sup>3</sup>		
KK 1 bulan	4,52 cm <sup>3</sup> x 10 = 45,2 cm <sup>3</sup>			7,56 cm <sup>3</sup> x 10 = 75,6 cm <sup>3</sup>		
KK 1 tahun	45,2 cm <sup>3</sup> x 12 = 542,4 cm <sup>3</sup>			75,6 cm <sup>3</sup> x 12 = 907,2 cm <sup>3</sup>		

Sumber : Data Primer Diolah.

