

**PENGARUH PANJANG PELEPAH KELAPA SAWIT TERHADAP  
UNJUK KERJA MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT (CHOPPER)  
TIPE TEP-1**

(Skripsi)

Oleh  
**ZEN MUCHLIS**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

**PENGARUH PANJANG PELEPAH KELAPA SAWIT  
TERHADAP UNJUK KERJA MESIN PENCACAH PELEPAH  
SAWIT (CHOPPER) TIPE TEP-1**

Oleh

***ZEN MUCHLIS***

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH PANJANG PELEPAH KELAPA SAWIT TERHADAP UNJUK KERJA MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT (CHOPPER) TIPE TEP-1**

**Oleh**

**ZEN MUCHLIS**

Pelepah daun kelapa sawit merupakan hasil sampingan dari pemanenan buah kelapa sawit. Bila dilihat dari segi ketersediaannya maka pelepah dan daun kelapa sawit sangat potensial untuk dimanfaatkan menjadi produk seperti pupuk dan pakan ternak, melalui proses pengecilan ukuran dengan menggunakan alat pencacah pelepah kelapa sawit chopper. Dalam proses pencacahan mengalami kesulitan pengumpanan karena pelepahh terlalu panjang. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh panjang pelepah kelapa sawit terhadap kinerja dan kapasitas mesin pencacah pelepah sawit (chopper) Tipe TEP-1 berdasarkan ukuran masukan pelepah kelapa sawit.

Perlakuan ukuran panjang pelepah kelapa sawit yaitu pelepah dengan panjang 5 meter (P1), pelepah 5 meter dibagi 2 (P2), pelepah 5 meter dibagi 3 (P3), pelepah 5 meter dibagi 4. (P4). Tiap perlakuan masing-masing diulang 3 kali dengan kecepatan putararan 1600 rpm. Parameter yang diuji secara statistik adalah rata-rata kapasitas kerja kg/jam, rendemen pencacahan dan waktu pencacahan.

Perlakuan (P1) pelepah 5 meter pencacahan pelepah sawit chopper tipe TEP-1 menghasilkan kapasitas kerja sebesar 606,55 kg/jam, pelepah dibagi 2 (P2) sebesar 536,07 kg/jam, pelepah dibagi 3 (P3) sebesar 328,44 kg/jam dan pelepah dibagi 4 (P4) sebesar 292,73 kg/jam. Proses pencacahan menunjukkan bahwa pengecilan ukuran menjadi 3 atau 4 bagian memberikan pengaruh menurunkan kapasitas pencacahan.

**Kata kunci:** Pelepah sawit, mesin pencacah (chopper), kapasitas pencacahan, pakan ternak

## **ABSTRACT**

### ***THE EFFECT OF LONG PALM OIL LINES AGAINST THE PERFORMANCE OF PALM CHOPPER CRACKER MACHINE TYPE TEP-1***

**By**

**ZEN MUCHLIS**

*Palm oil palm leaf is a byproduct of harvesting of palm oil. When viewed in terms of its availability, the midrib and palm leaf is very potential to be utilized into products such as fertilizer and animal feed, through the process of reducing the size by means of chopper palm oil chopper. In the enumeration process has difficulty feeding because pelepahh is too long. This study aims to examine the effect of palm oil length on the performance and capacity of the Tep-1 chopper type chopper machine based on the size of the oil palm stem input.*

*The length of treatment of palm-oil stem length is 5 meters long (P1), 5 meter split divided by 2 (P2), 5 meter divided by 3 (P3), 5 meter divided by 4. (P4). Each treatment was repeated 3 times with a rotational speed of 1600 rpm. Parameters tested statistically were average working capacity kg / hr, census rendement and enumeration time.*

*Treatment (P1) of 5 cm midlifting of chopper-type chopper pulp type TEP-1 produces work capacity of 606,55 kg / hour, split divided by 2 (P2) equal to*

*536,07 kg / hour, 3 diar 3 (P3) of 328,44 kg / hour and stem divided by 4 (P4) of 292.73 kg / hour. The process of enumeration shows that the reduction of size to 3 or 4 parts gives the effect of reducing the capacity of the enumeration.*

***Keywords:*** *Palm stem, chopper machine, enumeration capacity, animal feed*

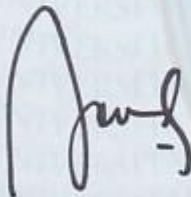
Judul Skripsi : **PENGARUH PANJANG PELEPAH KELAPA SAWIT TERHADAP UNJUK KERJA MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT (*CHOPPER*) TIPE TEP-1**

Nama Mahasiswa : **Zen Muchlis**

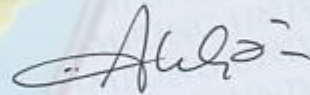
No. Pokok Mahasiswa : 1214071076

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian

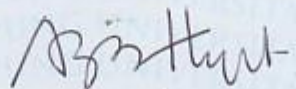


**Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**  
NIP 19621010 198902 1 002



**Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si.**  
NIP 19700703 199802 2 001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

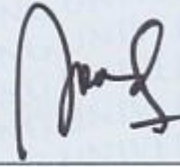


**Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**  
NIP 19650527 199303 1 002

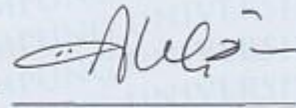
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

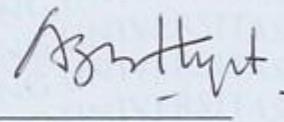
Ketua : **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**



Sekretaris : **Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si.**




Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



  
**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 19611020198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **29 Januari 2018**



## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Zen Muchlis NPM 1214071076

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang saya tulis dalam karya tulis ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh komisi pembimbing, 1) Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si. dan 2) Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (jurnal, buku, internet, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 2018



mbuat pernyataan

Zen Muchlis

NPM. 1214071076

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Poncowati, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, pada tanggal 01 April 1993, Sebagai anak kedua dari tiga bersaudara pasangan bapak M Khoiri dan ibu Siti Juwariah. Penulis menempuh pendidikan taman kanak-kanak di PERIP ABRI Poncowati dan lulus pada tahun 2000.

Pendidikan dilanjutkan di SD Negeri 1 Poncowati pada tahun 2000 dan lulus pada tahun 2006. Penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 2 Terbanggi Besar pada tahun 2009 dan sekolah menengah atas diselesaikan di SMK Negeri 3 Terbanggi Besar pada tahun 2012.

Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Pada tahun 2016, penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Momenta Agricultura (Amazing Farm), Lembang, Jawa Barat, dengan judul “Mempelajari Budidaya Tanaman Tomat *Beef*. Dengan Sistem Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*)” selama 30 hari mulai tanggal 18 Juli 2016 sampai tanggal 18 Agustus 2016.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Mulyo Aji, Kecamatan

Rajawali, Kabupaten Tulang Bawang, selama 60 hari mulai tanggal 18 Januari 2016 sampai dengan 17 Maret 2016. Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar aktif di unit kegiatan mahasiswa Universitas Lampung sebagai anggota di Perhimpunan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP)

# **PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan Karya Kecilku ini Teruntuk:

**Ayah, Ibu, dan Kakaku serta adikku**

Yang Selalu Memberikan Doa dan Semangat Untukku  
Selama ini

**Dosen – dosen**

Yang Telah Memberikan Ilmu dan wawasan yang  
sangat berharga untuk bekalku dimasa depan

**Kekasih**

Ana fatimah fitriani  
Terimakasih atas Kesabaran, Semangat, Suka dan  
Duka serta menjadi penyemangat dalam hidupku.

Serta

**Almamater Tercinta**

## SANWACANA

Assalamualaikum Wr Wb,

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Panjang Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit (Chopper) Tipe TEP-1*” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya kuliah dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak, Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan motivasi, bimbingan, kritik, dan saran selama proses penelitian dan penulisan skripsi;
2. Ibu Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi, dan memberikan saran dalam proses penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Dosen Pembahas sekaligus Ketua Jurusan Teknik Pertanian yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, saran, dan kritik yang membangun;

4. Bapak Prof. Dr. Ir. R.A. Bustomi Rosadi, M.S., selaku pembimbing akademik yang telah membimbing banyak hal selama kuliah dan memberi kritikan yang membangun;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Bapak dan Ibu tercinta yang tak henti-hentinya mendoakanku dan menjadi tempat untuk menuangkan segala emosi, kalian adalah inspirasi dan motivasi terbesarku;
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah berbagi ilmu dan pengalaman selama perkuliahan
8. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah banyak membantu;
9. Andrian Soni Rala dan Nasirin Sukron selaku rekan satu tim penelitian yang telah membantu dalam penelitian ini.
10. Teman-teman seperjuanganku Teknik Pertanian 2012 atas kekompakan, kebersamaan dan kekeluargaannya didalam dan diluar kampus hijau tercinta;

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, Januari 2018

Penulis,

**Zen Muchlis**

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Kelapa Sawit .....	4
2.2. Potensi Pelepah Sawit .....	6
2.3. Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit.....	8
2.4. Mesin Pencacah .....	15
III. METODOLOGI.....	17
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Persiapan Alat dan Bahan .....	17
3.4. Mesin Pencacah Tipe TEP-1 .....	18
3.4.1. <i>Hopper</i> .....	20
3.4.2. Ruang Pencacah .....	20
3.4.3. Pisau .....	21

3.4.4. Saluran <i>Output</i> .....	23
3.5. Metode Penelitian .....	23
3.6. Diagram Alir Penelitian .....	25
3.7. Parameter Pengamatan .....	26
3.7.1. Kapasitas Kerja Pencacahan .....	26
3.7.2. Rata-rata Waktu Pencacahan.....	27
3.7.3. Rendemen Pencacahan.....	27
3.8. Analisis Data .....	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
4.1. Pelaksanaan Penelitian .....	29
4.1.1. Pemilihan Bahan .....	29
4.1.2. Pengukuran pelepah kelapa sawit .....	30
4.1.3. Pengukuran Kecepatan Putaran ( <i>Rotation Per minutes</i> ).....	31
4.1.4. Pencacahan Pelepah kelapa Sawit.....	31
4.1.5. Hasil Cacahan.....	32
4.2. Hasil Penelitian .....	33
4.2.1. Kapasitas Kerja Pencacahan .....	34
4.2.2. Waktu Pencacahan .....	37
4.2.3. Rendemen Pencacahan.....	40
V. PENUTUP .....	42
5.1. Kesimpulan .....	42
5.2. Saran .....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN .....	45
Gambar 21 – 29.....	46 – 48
Tabel 12 – 15.....	49 – 53



## DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Produksi limbah perkebunan kelapa sawit di indonesia. ....	14
2.	Spesifikasi <i>chopper</i> tipe TEP-1.....	19
3.	Tabulasi data .....	24
4.	Ukuran hasil cacahan pelepah kelapa sawit utuh dengan kecepatan putaran 1600 rpm .....	32
5.	Hasil kinerja pencacahan <i>chopper</i> tipe TEP-1 .....	33
6.	Perhitungan analisis sidik ragam kapasitas kerja pencacahan .....	35
7.	Uji Lanjut kapasitas pencacahan .....	36
8.	Perhitungan Analisis Sidik Ragam Waktu Pencacahan .....	39
9.	Uji lanjut Waktu Pencacahan .....	39
10.	Perhitungan analisis sidik ragam rendemen pencacahan .....	41
11.	Uji duncan rendemen pencacahan.....	42
12.	Data hasil penelitian.....	49
13.	Rendemen pencacahan .....	51
14.	Waktu pencacahan .....	52
15.	Kapasitas pencacahan.....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Anatomi pelepah kelapa sawit .....	8
2.	Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) .....	9
3.	Limbah cair kelapa sawit .....	10
4.	Limbah gas kelapa sawit .....	11
5.	Limbah pelepah kelapa sawit .....	11
6.	Mesin <i>chopper</i> .....	16
7.	<i>Hopper</i> .....	20
8.	Ruang pencacah .....	21
9.	Pisau pemotong.....	22
10.	Pisau pencacah.....	22
11.	Saluran <i>output</i> .....	23
12.	Diagram alir penelitian.....	25
13.	Pengambilan pelepah kelapa sawit.....	29
14.	Pengukuran masing-masing perlakuan .....	30
15.	Pengukuran kecepatan putar ( <i>rpm</i> ) .....	31
16.	Pencacahan pelepah sawit .....	32
17.	Hasil pencacahan pelepah sawit.....	33
18.	Kapasitas kerja mesin <i>chopper</i> tipe TEP-1 pada kecepatan putaran 1600 rpm .....	34

19. Rata-rata waktu kapasitas pencacahan pada kecepatan putaran 1600 rpm .....	38
20. Rendemen pencacahan pada kecepatan putaran 1600 rpm.....	40

*Lampiran*

21. Pemotongan pelepah sawit.....	46
22. Penimbangan hasil cacahan pelepah sawit.....	46
23. Pengukuran pelepah kelapa sawit .....	46
24. Bahan tersangkut pada RPM rendah .....	47
25. Hasil cacahan .....	47
26. Saluran masukan bahan bakar .....	47
27. <i>Pulley</i> pada mesin <i>chopper</i> tipe TEP-1 .....	48
28. Motor Penggerak <i>chopper</i> tipe TEP-1 .....	48
29. Mesin <i>chopper</i> tipe TEP-1 .....	48

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan luas lahan kelapa sawit terbesar di dunia. Berdasarkan data (Badan Pusat Statistik, 2015) luas areal perkebunan kelapa sawit setiap tahunnya mengalami peningkatan. Tahun 2011 total luas lahan kelapa sawit 9.102.296 ha dan tahun 2015 mencapai 11.300.370 ha, sehingga terjadi peningkatan sebesar 24,15%. Dengan luas lahan tersebut maka volume limbah yang dihasilkan sangat banyak terutama limbah pelepah kelapa sawit yang berasal dari pembersihan pohon. Berdasarkan perkiraan, tanaman kelapa sawit dapat menghasilkan 18-25 pelepah/pohon/tahun (Lubis, 1992) atau sekitar 10 ton kering/ha/tahun (Ginting dan Elizabeth. 1997). Menurut pernyataan Devendra (1990), siklus pemangkasan setiap 14 hari, tiap pemangkasan sekitar 3 pelepah daun dengan berat 1 pelepah mencapai 10 kg. Satu ha lahan ditanami sekitar 148 pohon sehingga setiap 14 hari akan dihasilkan  $\pm 4.440$  kg atau 8.880 kg/bulan/ha. Kandungan bahan kering dari pelepah daun sawit sebesar 35% sehingga jumlah bahan kering pelepah sawit/bulan/ha sebesar 3.108 kg.

Bila diasumsikan bahwa luas areal kelapa sawit yang ada di Indonesia pada tahun 2015 dapat menghasilkan pelepah dan daun kelapa sawit maka pelepah yang dihasilkan sekitar 418.113.690 ton/tahun. Selain pelepah juga dihasilkan daun

sekitar 0,5 kg/pelelah sehingga akan diperoleh bahan kering dari daun untuk pakan sejumlah 0,66 ton/ha/tahun (Diwyanto, et al. 2003). Berdasarkan informasi ini dapat diprediksi produksi daun kelapa sawit di Indonesia tahun 2015 dihasilkan sebanyak 186.456.105 ton/tahun.

Potensi limbah pelelah kelapa sawit yang sangat banyak menimbulkan masalah – masalah, diantaranya:

1. Limbah dapat mengotori lahan, sehingga menjadi tempat bersarangnya hama dan penyakit tanaman;
2. Limbah dapat mengganggu operasional perawatan tanaman kelapa sawit;
3. Limbah dapat menghambat pertumbuhan tanaman sehingga hasil tidak maksimal.

Hal ini perlu untuk ditanggulangi agar tanaman kelapa sawit dapat berkembang dengan baik. Salah satu upaya penanggulangan adalah memanfaatkannya menjadi produk lain yang bermanfaat seperti pupuk dan pakan ternak , melalui proses pengecilan ukuran dengan menggunakan alat pencacah pelelah kelapa sawit *chopper*. Salah satu alat yang digunakan adalah mesin pencacah pelelah kelapa sawit (*chopper*) tipe TEP-1.

Pelelah kelapa sawit memiliki panjang 7,5-9,0 m. Karena pelelah yang sangat panjang, dalam proses pengecilan mengalami kesulitan. Untuk menghadapi masalah tersebut upaya yang dilakukan adalah melakukan pemotongan pelelah menjadi beberapa bagian yaitu 1 pelelah, pelelah dibagi 2, pelelah dibagi 3, pelelah dibagi 4. Adanya potongan tersebut merupakan kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Hal ini terutama terkait dengan kinerja mesin

pencacah kelapa sawit *chopper* yang didasarkan bentuk masukan pelepah sawit yang diumpankan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimana mengatasi kesulitan dalam proses pengumpanan pada pencacahan pelepah kelapa sawit, apakah pengecilan ukuran pelepah kelapa sawit dapat mempermudah dan berpengaruh atau tidak terhadap kinerja mesin pencacah (*chopper*) tipe TEP-1

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh panjang pelepah kelapa sawit terhadap kinerja dan kapasitas mesin pencacah pelepah sawit (*chopper*) Tipe TEP-1 berdasarkan ukuran masukan pelepah kelapa sawit.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Dalam segi ilmu dan teknologi penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kinerja mesin pencacah pelepah kelapa sawit (*chopper*) Tipe TEP-1.
2. Dengan menggunakan mesin pencacah pelepah kelapa sawit (*chopper*) Tipe TEP-1 dapat mempermudah dalam penanganan limbah pelepah kelapa sawit.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kelapa Sawit

Menurut Lubis (1992) taksonomi tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut:

*Kingdom : Plantae*

*Divisio : Tracheophyta*

*Sub Divisio : Pteropsida*

*Kelas : Angiospermae*

*Sub Kelas : Monocotyledonae*

*Ordo : Cocoideae*

*Family : Palmae*

*Genus : Elaeis*

*Spesies : Elaeis guineensis Jacq.*

Kelapa sawit berkembang biak dengan cara generatif. Buah sawit matang pada kondisi tertentu embrionya akan berkecambah menghasilkan tunas (*plumula*) dan bakal akar (*radikula*). Kelapa sawit yang sudah dewasa memiliki akar serabut yang membentuk anyaman rapat dan tebal. Sebagian akar serabut tumbuh lurus ke bawah/*vertikal* dan sebagian lagi tumbuh menyebar ke arah samping/*horizontal* (Sastrosayono, 2003).

Kelapa sawit merupakan tanaman monokotil, dimana batangnya tidak berkambium dan tidak bercabang. Batang berbentuk silinder dengan diameter 20-75 cm. Tanaman yang masih muda batangnya tidak terlihat jelas karena tertutup pelepah daun. Tinggi batang bertambah 25-45 cm per tahun hingga dapat mencapai ketinggian 24 meter. Pertumbuhan batang tergantung jenis tanaman, kesuburan lahan, dan iklim setempat (Fauzi, dkk, 2002).

Daun kelapa sawit tersusun majemuk menyirip. Daun dibentuk di dekat titik tumbuh. Daun membentuk satu pelepah yang panjangnya 7,5-9,0 m dengan jumlah anak daun setiap pelepah berkisar antara 250-400 helai. Daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat. Daun tua yang sehat berwarna hijau tua dan segar (Turner and Blanks, 1974).

Menurut Dartius (1995), luas daun tanaman kelapa sawit dapat dihitung dengan rumus  $A = P \times L \times k$ , dimana :  $A$  = Luas daun (cm<sup>2</sup>);  $P$  = Panjang daun (cm);  $L$  = Lebar daun (cm);  $k$  = konstanta = 0,57 untuk daun belum membelah atau lanset pada tahap *pre nursery* dan 0,51 untuk daun yang telah membelah atau *bifourcate*. Tanaman kelapa sawit bersifat *monoecious* atau berumah satu. Bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam satu tanaman, namun tandan bunga jantan terpisah dengan tandan bunga betina dan memiliki waktu pematangan berbeda sehingga sangat jarang terjadi penyerbukan sendiri. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang, betina terlihat lebih besar apalagi saat sedang mekar (Syamsulbahri, 1996).



Penyerbukan buatan pada tanaman kelapa sawit dapat dilakukan dengan menyemprotkan/menaburkan serbuk sari yang diambil secara sengaja dari bunga jantan pada bunga betina yang sedang mekar atau *fertil* (Sianturi, 1993).

Buah sawit mempunyai warna bervariasi dari hitam, ungu, hingga merah tergantung bibit yang digunakan. Buah bergerombol dalam tandan yang muncul dari tiap pelepah. Minyak dihasilkan oleh buah. Kandungan minyak bertambah sesuai kematangan buah. Setelah melewati fase matang, kandungan asam lemak bebas (*FFA, free fatty acid*) akan meningkat dan buah akan rontok dengan sendirinya (Fauzi, dkk, 2002).

Buah terdiri dari tiga lapisan. *Eksokarp* yaitu bagian kulit buah berwarna kemerahan dan licin, *Mesokarp*, serabut/daging buah, *Endokarp* yaitu cangkang pelindung inti. *Endokarp* yaitu inti/kernel kelapa sawit. Inti sawit (kernel, yang sebetulnya adalah biji) merupakan *endosperma* dan *embrio* dengan kandungan minyak inti berkualitas tinggi (Soehardiyono, 1998).

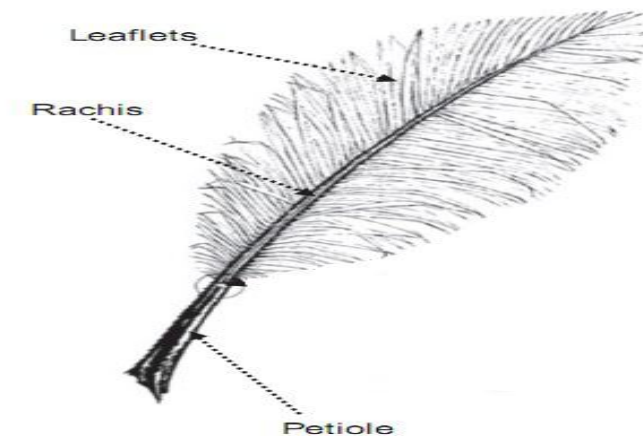
## **2.2. Potensi Pelepah Sawit**

Perkebunan kelapa sawit merupakan tanaman tropik yang penting dan berkembang pesat di Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Luas perkebunan sawit di Indonesia mencapai 11.300.370 ha dengan produksi 418.113.690 ton pada tahun 2015 (Badan Pusat Statistik, 2015). Jumlah ini akan terus meningkat dengan bertambahnya permintaan dunia, akan minyak sawit (CPO). Produksi tandan buah segar (TBS) akan makin bertambah pada masa mendatang seiring dengan makin luasnya area perkebunan kelapa sawit yang berproduksi. Menurut

Aritonang (1986), produksi tandan buah segar kelapa sawit per hektar pertahun sebesar 12,60-27,00 ton, bungkil inti sawit sebesar 0,30-0,60 ton, dan lumpur minyak sawit sebesar 0,60-1,40 ton. Pelepah daun kelapa sawit merupakan hasil sampingan dari pemanenan buah kelapa sawit. Bila dilihat dari segi ketersediaannya maka pelepah dan daun kelapa sawit sangat potensial digunakan sebagai pakan ternak. Sesuai pernyataan Devendra (1990), siklus pemangkasan setiap 14 hari, tiap pemangkasan sekitar 3 pelepah daun dengan berat 1 pelepah mencapai 10 kg. Satu ha lahan ditanami sekitar 148 pohon sehingga setiap 14 hari akan dihasilkan  $\pm 4.440$  kg atau 8.880 kg/bulan/ha. Kandungan bahan kering dari pelepah daun sawit sebesar 35% sehingga jumlah bahan kering pelepah sawit/bulan/ha sebesar 3.108 kg.

Hasil analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi Makanan Ternak, Departemen Peternakan FP USU (2000), pelepah daun kelapa sawit mengandung 6,50% protein kasar, 32,55% serat kasar, 4,47% lemak kasar, 93,4 bahan kering dan 56,00% TDN. Hasil analisis memperlihatkan bahwa kandungan protein kasar pelepah daun kelapa sawit cukup rendah yaitu sebesar 6,5 % dengan serat kasar yang cukup tinggi sebesar 32,55%. Kandungan serat kasar yang cukup tinggi akan mempengaruhi kecernaan bahan pakan pada ternak. Dari analisa kimia dinyatakan bahwa daun kelapa sawit tersusun dari 70% serat dan 22% karbohidarat yang dapat larut dalam bahan kering. Ini menunjukkan bahwa daun kelapa sawit dapat diawetkan sebagai silase dan telah diindikasikan bahwa kecernaan bahan kering akan bertambah 45% dari hasil silase daun kelapa sawit (Ishida dan Hassan, 1992).

Salah satu limbah padat yang dihasilkan dari lahan perkebunan kelapa sawit adalah pelepah kelapa sawit (*oil palm fronds/OPF*). Pelepah kelapa sawit dihasilkan selama proses pemeliharaan tanaman (*prunning*), proses pemanenan buah dengan melepaskan pelepah disekitar buah dan peremajaan dengan cara menebang tanaman. Setiap batang kelapa sawit memiliki jumlah pelepah lebih dari 60 pelepah dengan panjang mencapai 120 cm.



Gambar 1. Anatomi pelepah kelapa sawit (Aholoukpe, et. al 2013)

Pelepah kelapa sawit terbagi atas 3 bagian yaitu *petiole* (pangkal batang), *rachis* (batang tempat munculnya daun) dan *leaflets* (daun). Sejak umur 4 tahun tanaman kelapa sawit menghasilkan 18-24 pelepah per tanaman pertahun. Pelepah kelapa sawit tumbuh dan berkembang selama 30 bulan.

### 2.3. Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit.

Limbah kelapa sawit adalah sisa tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit.

Berdasarkan tempat pembentukannya, limbah kelapa sawit dapat digolongkan menjadi dua :

### **1. Limbah Industri Kelapa Sawit**

Adalah limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan kelapa sawit. limbah jenis ini digolongkan dalam tiga jenis :

#### **a. Limbah padat.**

Salah satu jenis limbah kelapa sawit adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Tempurung kelapa sawit termasuk juga limbah padat hasil pengolahan kelapa sawit, limbah padat mempunyai ciri khas pada komposisinya. Komponen terbesar dalam limbah padat tersebut adalah selulosa.



Gambar 2. Tandan kosong kelapa sawit (TKKS)

#### **b. Limbah cair.**

Limbah ini berasal dari kondensat, stasiun klarifikasi, dan dari *hidrosilikon*.

Limbah kelapa sawit memiliki kadar bahan organik yang tinggi. Tingginya kadar

tersebut menimbulkan beban pencemaran yang besar karena diperlukan *degradasi* bahan organik yang besar pula.

Lumpur (*sludge*) adalah lumpur primer yang berasal dari proses klarifikasi merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dalam proses pengolahan kelapa sawit, sedangkan lumpur yang telah mengalami proses *sedimentasi* disebut lumpur *sekunder*. Kandungan bahan organik lumpur juga tinggi dengan pH rendah 3 - 5.



Gambar 3. Limbah cair kelapa sawit

### c. Limbah gas.

Selain limbah padat dan cair, industri kelapa sawit juga menghasilkan limbah bahan gas. Limbah bahan gas ini antara lain gas cerobong dan uap air buangan pabrik kelapa sawit.



Gambar 4. Limbah gas kelapa sawit

## 2. Limbah Perkebunan Kelapa Sawit

Adalah limbah yang dihasilkan dari sisa tanaman yang tertinggal pada saat pembukaan areal perkebunan, peremajaan, dan panen kelapa sawit. Jenis limbah ini antara lain kayu, pelepah, gulma. Dalam setahun, setiap hektar perkebunan kelapa sawit rata rata menghasilkan pelepah daun sebanyak 10,4 ton bobot kering.



Gambar 5. Limbah pelepah kelapa sawit

Perkebunan kelapa sawit menghasilkan sisa atau limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal, limbah yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit ada tiga macam yaitu limbah padat, limbah cair dan gas. Salah satu pemanfaatan limbah padat kelapa sawit adalah dengan memanfaatkannya menjadi sumber energi terbarukan atau sebagai bahan bakar alternatif seperti pemanfaatan pelepah kelapa sawit sebagai pembuatan briket arang, dan sisa pengolahan buah sawit sangat potensial menjadi bahan campuran makanan ternak dan difermentasikan menjadi kompos (Yusuf, 2013).

Berdasarkan lokasi pembentukannya, limbah hasil perkebunan kelapa sawit dapat digolongkan menjadi 2 kelompok yaitu:

### **1. Limbah Lapangan.**

Berupa sisa tanaman yang ditinggalkan sewaktu panen, peremajaan, atau pembukaan areal perkebunan baru. Satu hektar tanaman kelapa sawit akan menghasilkan pelepah daun sebanyak 10,40 ton bobot kering dalam setahun.

Limbah ini tidak semuanya dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak. Sebagai bahan pakan pelepah harus dikuliti terlebih dahulu.

### **2. Limbah di tempat pengolahan,**

Yaitu hasil ikutan yang terbawa pada waktu panen yang kemudian dipisahkan dari produk utama dalam proses pengolahan. Menurut penggunaannya, jenis limbah tersebut dapat dibagi lagi dalam 3 kategori lagi yaitu:

1. Diolah menjadi produk tersendiri karena memiliki arti ekonomis yang besar, misalnya inti sawit.

2. Didaur ulang untuk menghasilkan energi dalam pengolahan dan pupuk misalnya tandan kosong, cangkang dan serat (sabut) buah sawit.
3. Dibuang sebagai sampah pengolahan. Contoh limbah jenis ini menurut wujudnya adalah:
  - a. Bahan padat: Lumpur dari decanter pada pengolahan buah kelapa sawit
  - b. Bahan cair: Limbah cair pabrik kelapa sawit dan air cucian
  - c. Bahan gas: Gas cerobong dan uap air buangan pabrik kelapa sawit (Unadi, 2012).

Setiap hektar kebun sawit terdapat 120 – 130 pohon dengan manajemen panen 5/7 (5 hari/minggu) maka terdapat sejumlah 26 pohon yang dapat dipangkas dengan jumlah sebanyak 2 – 3 pelepah per pohon dan rata-rata produksi pelepah per pohon sebesar 14,8 kg bagian yang dapat digunakan sebagai pakan ternak (daging pelepah) atau dalam satu hektar kebun sawit dapat dihasilkan sebanyak 486 ton Pelepah kering, 17, 1 ton daun sawit kering, limbah PKS (Pabrik Kelapa Sawit) dihasilkan sebanyak 840 – 1260 kg *Solid decanter*, *Sludge* 0,042 ton dan 567 kg PKC ( Bungkil Inti Sawit). Rendemen masing-masing yaitu 4 – 6% untuk *Solid decanter*, *Sludge* 0,2%, dan PKC 45% dari TBS (Tandan Buah Sawit) yang diolah. Koefisien teknis ini dikaitkan dengan luas kebun sawit di Indonesia tahun 2000, maka produksi limbah dan hasil ikutan perkebunan kelapa sawit di Indonesia cukup tinggi sebagai sumber pakan ternak ruminansia berbasis perkebunan, sawit disajikan pada Tabel 1.



Tabel 1. Produksi limbah perkebunan kelapa sawit di Indonesia.

Perkebunan Kelapa Sawit	Produksi Bahan Kering perhari*) (Ton)			
	Pelepah	Daun	<i>Solid decanter</i>	PKC
Sumatera Utara	294,02	10,73	175,039	177,2
Sumatera	3.966,69	750,16	386,802	391,6
Jawa	9,11	0,35	2.141	2,1
Kalimantan	298,61	10,89	38.211	38,6
Sulawesi	47,93	20,70	7.796	7,8
Irian Jaya	13,05	0,47	3.764	3,8
Indonesia	4.290,39	782,57	438.714	444,2

Hampir semua bagian pohon kelapa sawit bisa dimanfaatkan kembali oleh manusia seperti contoh pemanfaatan limbah kelapa sawit dibawah ini:

#### 1. Tempurung kelapa sawit

60% limbah dari proses pengolahan minyak kelapa sawit adalah berupa tempurung kelapa sawit itu sendiri. Namun, kita tidak perlu khawatir karena tempurung kelapa sawit tersebut bisa dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan arang

#### 2. Tandan kosong kelapa sawit

Karena kandungan unsur hara dari tandan kosong kelapa sawit termasuk tinggi, maka limbah kelapa sawit yang berupa tandan kosong kelapa sawit ini bisa dimanfaatkan untuk membuat pupuk organik.

#### 3. Batang dan tandan kelapa sawit

Batang dan tandan kelapa sawit bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan *pulp* kertas, ini yang selama ini banyak dilupakan masyarakat bahwa Indonesia sebenarnya memiliki banyak bahan baku pulp kertas yang belum dimanfaatkan.

#### 4. Pelepah kelapa sawit

Pelepah kelapa sawit bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Proses yang harus dilakukan untuk mengolah pelepah kelapa sawit menjadi pakan ternak adalah: diolah menjadi silase, ditambahkan NaOH, dan diolah dengan menggunakan uap.

#### **2.4. Mesin Pencacah**

Mesin Pencacah (*Chopper*) merupakan mesin yang dirancang untuk digunakan menghancurkan bahan yang masih berukuran besar untuk dikecilkan ukurannya. Secara umum mesin pencacah rumput terdiri dari motor yang berfungsi sebagai penggerak, sistem transmisi, *casing*, poros rangka, dan pisau perajang. Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan mesin pencacah rumput adalah bagaimana membuat mesin dengan rangka yang kuat, pisaunya tajam sampai beberapa kali pemotongan, ergonomis, harganya terjangkau dan mudah didapat di pasaran.

Mesin atau alat pencacah pakan ternak harus berfungsi secara maksimal sesuai fungsi dan kebutuhannya merupakan hal yang paling utama. Gambar mesin pencacah pelepah kelapa sawit (*Chopper*) Tipe TEP-1 dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Mesin *chopper*

### **III. METODOLOGI**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni – Juli 2017 di Desa Batuliman jaya, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.

#### **3.2. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi mesin pencacah pelepah sawit (*Chopper*) tipe TEP-1, golok, meteran, *stopwatch*, timbangan, gergaji, gunting, ember, alat tulis dan karung.

Bahan yang digunakan adalah pelepah kelapa sawit, bahan bakar minyak solar.

#### **3.3. Persiapan Alat dan Bahan**

Persiapan alat dilakukan dengan melakukan pengecekan mesin pencacah (*chopper*) tipe TEP-1 yaitu dimulai dari pengecekan pisau, motor penggerak, pemotong, lubang masukan masuk bahan (*input*), lubang keluaran bahan (*output*).

Persiapan alat bertujuan untuk memastikan mesin bekerja optimal sebelum dilakukan pengukuran. Persiapan alat pembantu pengukuran diantaranya *stopwatch* sebagai alat mengukur waktu kecepatan kerja mesin seiring dilakukan

pengukuran habisnya pelepah yang dicacah, karung sebagai wadah pelepah yang hasil cacahan, dan timbangan untuk mengukur berat pelepah.

Persiapan bahan dilakukan dengan mempersiapkan bahan-bahan yang akan dicacah, bahan berupa pelepah kelapa sawit. Bahan yang digunakan diperoleh dari perkebunan kelapa sawit yang ada di Desa Batuliman Jaya, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Bahan bakar bensin sebagai bahan penelitian diperoleh dari tempat pengisian bahan bakar milik PT. Pertamina.

#### **3.4. Mesin Pencacah Tipe TEP-1**

Mesin pencacah tipe TEP-1 memiliki *spesifikasi* panjang 150 cm, lebar 80 cm, dan tinggi 100 cm dengan kerangka besi, bahan bodi menggunakan besi plat, dan motor penggerak menggunakan diesel Yamaoke daya 16,5 PK, berbahan bakar solar, untuk lebih jelas *spesifikasi* alat dapat dilihat pada Tabel 2. Desain mesin pencacah dan motor penggerak dapat dilihat pada lampiran Gambar 29 dan Gambar 30.

Tabel 2. Spesifikasi *chopper* tipe TEP-1.

Komponen	Bagian-Bagian	Keterangan		
Penggerak	Motor Diesel	Merk	Yamaoke	
		Daya	16,5 PK	
		Jumlah Silinder	1	
Alat Pencacah	Dimensi Pencacah	Lebar	80 cm	
		Panjang	150 cm	
		Tinggi	100 cm	
	Material	Rangka	Besi Siku	
		<i>Body</i>	Besi Plat	
	<i>Hopper</i>	Lebar	9 cm	
		Panjang	12 cm	
	Pisau Pemetong	Pisau Pemetong	Bahan	Besi Baja
			Lebar	4 cm
			Panjang	12 cm
			Jumlah	12
			Tebal	1,5 cm
	Pisau Pencacah	Pisau Pencacah	Bahan	Besi Baja
			Lebar	2,5 cm
			Panjang	30 cm
Diameter			20 cm	
Jumlah			3	
Tebal			0,8 cm	
Saluran <i>Output</i>	Saluran <i>Output</i>	Bahan	Besi Plat	
		Lebar	30 cm	
		Panjang	40 cm	
Transmisi	<i>Pulley</i>	Pada Poros Pisau	7 in	
		Pada Motor	5 in	
	<i>V-Belt</i>		B-46	

Mesin pencacah ini terdiri beberapa bagian yakni rangka, lubang pemasukan atau *hopper*, ruang pencacah, pisau pemetong, pisau pencacah, saluran *output* dan juga sumber penggerak. Rangka berfungsi sebagai tempat untuk memasang komponen-komponen mesin di atas dengan cara dilas dan dikunci dengan baut, sedangkan bagian bagian lain adalah sebagai berikut:

### 3.4.1. *Hopper*

*Hopper* berfungsi sebagai tempat untuk memasukkan bahan dengan cara mendorongnya. Bagian *hopper* pada mesin ini berbentuk persegi panjang dengan panjang 12 cm dan lebar 9 cm dengan posisi miring sebagai tempat meletakkan bahan yang desainnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *Hopper*

### 3.4.2. Ruang Pencacah

Ruang pencacah adalah tempat pisau pemotong dan pisau penghancur ditempatkan, ruang pencacah pada alat ini berbentuk setengah silinder dengan panjang 65 cm dan lebar 25 cm, dimana pada bada bagian atas ruang pencacah terbuat dari bahan plat dan pada bagian bawah terhubung langsung pada penyaring dan lubang pengeluaran. Gambar ruang pencacah dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Ruang pencacah

### 3.4.3. Pisau

Terdapat dua bagian pisau pada *chopper* Tipe TEP-1 yaitu pisau pemotong dan pisau pencacah, pisau pemotong terletak pada bagian depan ruang pencacah tepatnya berada pada bagian setelah *hopper*, terdapat 10 batang pisau pemotong yang terletak *vertikal* dan menyambung pada poros pemutar pisau dengan panjang masing-masing pisau pemotong 12 cm, pisau pemotong berfungsi sebagai pemotong bahan.

Pisau pencacah berfungsi untuk mencacah bahan yang telah dipotong pada pisau pemotong. Pisau pencacah terletak pada bagian ruang pencacah dan berada setelah pisau pemotong, pisau pencacah berjumlah 3 batang dan terletak *horizontal* pada poros pemutar pisau yang berdiameter 20 cm dengan panjang masing masing pisau 30 cm. Gambar pisau pada alat dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.





Gambar 9. Pisau pemotong.



Gambar 10. Pisau pencacah.

#### 3.4.4. Saluran *Output*

Saluran *output* berada pada bagian bawah ruang pencacah, saluran *output* merupakan saluran penghubung antara ruang pencacah dan wadah penampung, lubang saluran *output* berukuran 60 cm, gambar saluran *output* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Saluran *output*

#### 3.5. Metode Penelitian

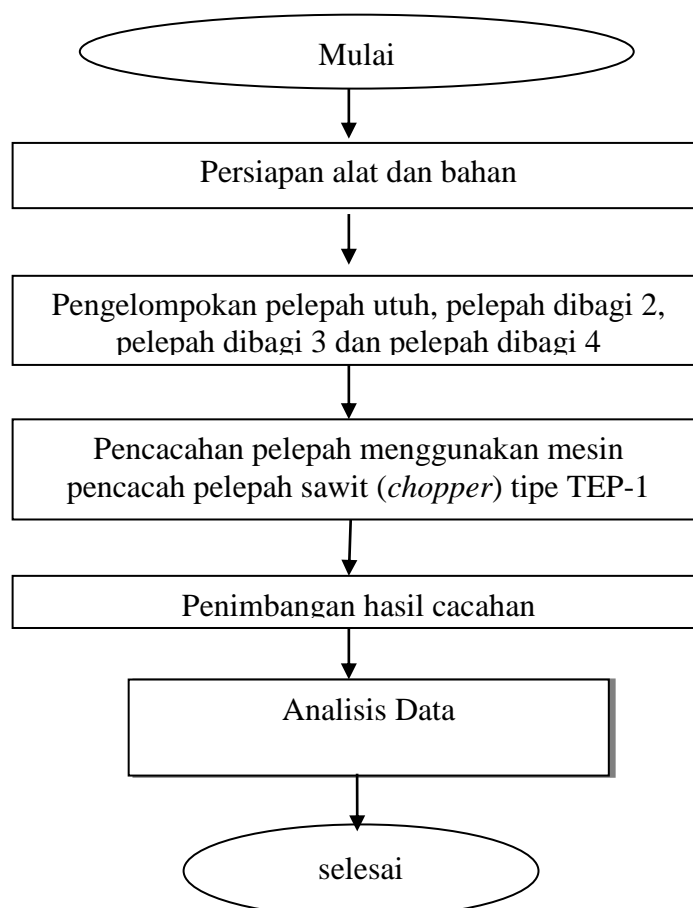
Penelitian dilakukan dengan menggunakan 4 perlakuan ukuran panjang pelepah kelapa sawit yaitu:

- a. pelepah dengan panjang 5 meter , (P1)
- b. pelepah 5 meter dibagi 2, (P2)
- c. pelepah 5 meter dibagi 3, (P3)
- d. pelepah 5 meter dibagi 4. (P4)



### 3.6. Diagram Alir Penelitian

Penelitian dimulai dari pengumpulan pelepah lalu dikelompokkan pelepah dengan rata-rata panjang 5m, perlakuan 1 panjang pelepah 5m, perlakuan 2 panjang pelepah 5m dibagi 2, perlakuan 3 panjang pelepah 5m dibagi 3 dan perlakuan 4 panjang pelepah 5m dibagi 4. Setelah itu pelepah kelapa sawit di cacah menggunakan mesin pencacah pelepah sawit (*chooper*) tipe TEP-1 lalu dilakukan penimbangan hasil cacahan menggunakan timbangan, lalu data dianalisis kapasitas kerja pencacahan, waktu dan rendemen pencacahan. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Diagram alir penelitian

### 3.7. Parameter Pengamatan

Pada penelitian ini parameter yang diamati adalah:

1. Kapasitas pencacahan (kg/jam)
2. Waktu pencacahan ( $t$ )
3. Rendemen pencacahan (%)

#### 3.7.1. Kapasitas Kerja Pencacahan

Kapasitas kerja suatu alat atau mesin didefinisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam menghasilkan suatu produk (contoh: Ha.Kg, lt) persatuan waktu (jam). Dari satuan kapasitas kerja dapat dikonversikan menjadi satuan produk per kW per jam. (Daywin, dkk. 2008).

Kapasitas kerja mencacah dihitung dengancara melakukan proses pencacahan pelepah selama 1 jam kemudian menimbang bahan hasil cacahan. Berat hasil cacahan yang telah ditimbang ini kemudian dibagi dengan waktu pencacahan yaitu sebesar 1 jam. Adapun rumus untuk menghitung kapasitas pencacahan yaitu:

$$K_a = \frac{BK}{t} \dots\dots\dots (1)$$

$K_a$  = Kapasitas pencacahan (kg/jam)

$BK$  = Berat hasil cacahan (kg)

$t$  = Waktu pencacahan bahan selama 1 jam (jam) (M. Waruwu H., dkk, 2015).

### 3.7.2. Rata-rata Waktu Pencacahan

Rata-rata waktu pencacahan dihitung dengan menggunakan *stopwatch* lalu ulangan setiap perlakuan dirata-ratakan, dalam penelitian ini waktu kerja pencacahan dihitung dari lama waktu yang dibutuhkan alat untuk mencacah 10 buah pelepah kelapa sawit dalam satu kali proses. Waktu pencacahan dihitung dengan *stopwatch*.

### 3.7.3. Rendemen Pencacahan

Rendemen pencacahan dipengaruhi oleh kapasitas bahan yang dimasukkan, tenaga yang diperlukan persatuan bahan, ukuran dan bentuk bahan sebelum dan sesudah proses pengecilan ukuran, dan kisaran ukuran dan bentuk hasil akhir.

Rendemen pencacahan bertujuan untuk mengetahui apakah sebuah alat efektif atau tidak maka rendemen pencacahan perlu diketahui. Rendemen adalah presentase produk yang didapatkan dengan membandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya. Sehingga didapat kehilangan berat proses pengolahan.

Rendemen didapat dengan cara menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses dibandingkan dengan berat bahan awal. Dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{B_o}{B_i} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

R = Persentase keluaran hasil cacahan (kg)

B<sub>o</sub> = Berat bahan yang dihasilkan (kg)

B<sub>i</sub> = Berat bahan yang diumpankan (kg) (M. Waruwu H., dkk, 2015).

### **3.8. Analisis Data**

Agar memudahkan pembaca memahami hasil penelitian yang dilakukan, data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan *Microsoft Excel* kemudian akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

## **V. PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa

1. Panjang pelepah berpengaruh terhadap kapasitas pencacahan, waktu pencacahan dan rendemen pencacahan.
2. Pengecilan ukuran pelepah menjadi 2 tidak berpengaruh terhadap kapasitas kerja, sedangkan pengecilan ukuran menjadi 3 atau 4 bagian berpengaruh menurunkan kapasitas pencacahan.
3. Pengecilan ukuran pelepah menjadi 2 tidak berpengaruh terhadap waktu pencacahan, sedangkan pengecilan ukuran menjadi 3 atau 4 bagian berpengaruh menambah waktu pencacahan.
4. pengecilan ukuran pelepah sawit menjadi 2 bagian tidak berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan, tetapi pengecilan ukuran pelepah sawit menjadi 3 atau 4 bagian dapat berpengaruh terhadap besarnya rendemen yang dihasilkan.
5. Mesin pencacah pelepah kelapa sawit chopper tipe TEP-1 termasuk kedalam kelas B dengan kapasitas 600-1500 kg/jam.

### **5.2. Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan bahan lain seperti pelepah jagung, jerami dll agar diketahui bahan mana yang menghasilkan kapasitas dan hasil cacahan terbaik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aholoukpe H., Dubos B., Deleporte P., Chotte, J. L., dan Blavet, D. 2013. Estimating Aboveground Biomass Of Oil Palm: Allometric Equations For Estimating Frond Biomass. *Forest Ecology and Management* 292: 122-129.
- Arfianto. 2012. Perancangan Mesin pencacah rumput pakan ternak proyek akhir skripsi. Yogyakarta.
- Aritonang, D. 1986. Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai Sumber Pakan Ternak Di Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian* V(4): 93-99.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Statistik kelapa sawit di indonesia. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. <http://www.bps.go.id/> [diakses 01 April 2017].
- Dartius. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Daywin, F. J., Sitompul, R. G., dan Hidayat, I. 2008. Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Devendra, C. 1978. The utilization of feeding stuffs from the oil palm plant. Proc. Symp. *On feeding stuffs for livestock in South East Asia*. 17-19 October 1977. Kuala Lumpur. P. 116-131.
- Diwyanto, K., Sitompul, d., Manti, I., Mathius I, W., Dan Soentoro. 2003. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit. *Prosiding Lokakarya Nasional. Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. P. 11-22.
- Fauzi, Y., Widiyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., dan Paeru, R. H. 2002. Kelapa Sawit, Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisa, Usaha dan Pemasaran. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ginting, S. P., dan Elisabeth, J. 2003. Teknologi pakan berbahan dasar hasil sampingan perkebunan kelapa sawit. Prosiding Lokakarya Nasional: *Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. P. 129-136.
- Ishida, M., And Hassan. 1992. Effect Of Urea Treatmeant Level On Nutritive Value Of Oil Palm Fronds Silage In Kedah Kelantan Bulls, Animal Science Congress, Bangkok, Thailand.

- Waruwu, H. M., Harahap. L. A., dan Munir. A. P. 2015. Performa Dan Biaya Operasional Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit Rancangan Upt Mekanisasi Pertanian Provinsi Sumatera Utara. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.*, Vol.4 No. 2 Th. 2016.
- Fadli, I., Budianto L., dan Tamrin. 2015. Pengujian Mesin Pencacah Hijauan Pakan (*Chopper*) Tipe Vertikal Wonosari I. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol. 4 No. 1: 35-40.
- Lubis, A. U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis. Jacq.*) di Indonesia. *Pusat Penelitian Perkebunan Marihat-Bandar Kuala*. Sumatera Utara.
- Sastrosayono, S. 2003. Budidaya Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sianturi, H.S.D. 1993. Budidaya Kelapa Sawit. Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Soehardiyono, L. 1998. Tanaman Kelapa Sawit. Kanisius. Jakarta.
- Syamsulbahri. 1996. Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan. Gadjaja Mada Press, Yogyakarta.
- Turner, P. D., and Blanks, G. 1974. Oil Palm In Agriculture In The Eigtis. Kuala Lumpur Malaysia.
- Unadi, A. 2012. Teknologi Alat Dan Mesin Untuk Agribisnis Peternakan Di Kawasan Perkebunan Sawit. *Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian*. Serpong, Tangerang.
- Yusuf. 2013. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit ( *Elaeis Guenensis Jacq*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket Arang. *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Riau*, Vol.1 No.1, 2-6, Th. 2014