

**UJI KINERJA MESIN CHOPPER TIPE VERTIKAL  
MENGUNAKAN PISAU PERAJANG HALUS KASAR**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**DEBBY WAHYU KRISTANTO**



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**2023**

**UJI KINERJA MESIN CHOPPER TIPE VERTIKAL MENGGUNAKAN  
PISAU PERAJANG HALUS KASAR**

**Oleh**

**DEBBY WAHYU KRISTANTO**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRAK**

### **UJI KINERJA MESIN CHOPPER TIPE VERTIKAL MENGGUNAKAN PISAU PERAJANG HALUS KASAR**

**Oleh**

**DEBBY WAHYU KRISTANTO**

Ketersediaan limbah biomassa yang sangat banyak seperti gedebog pisang, kulit durian, kulit kakao, pelepah sawit dan ampas tebu perlu adanya penanganan sehingga biomassa tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal. Pengolahan biomassa banyak digunakan sebagai pakan bagi ternak. Proses pembuatan pakan ternak dengan limbah organik membutuhkan beberapa tahap salah satunya adalah fermentasi. Tujuan penelitian ini untuk pengecilan ukuran dengan pisau halus dan kasar agar proses fermentasi dapat berlangsung secara cepat dan merata.

Penelitian ini dilaksanakan dilaksanakan di Laboratorium Daya Alat dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan November – Desember 2022. Perlakuan menggunakan 2 setelan mata pisau yaitu halus dan kasar, dimana masing – masing setelan menggunakan 3 RPM berbeda, dan masing–masing RPM dilakukan 3 kali ulangan. RPM yang digunakan adalah 800, 1100, dan 1300.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perajangan dengan menggunakan setelan pisau kasar dan RPM 1300 memiliki kapasitas kerja terbaik.

Kata kunci: gedebok pisang, kulit durian, kulit kakao,pelepah sawit, ampas tebu, pisau, perajangan.

## **ABSTRACT**

### **PERFORMANCE TEST OF A VERTICAL TYPE CHOPPER MACHINE USING A FINE, COARSE CHATTER BLADE**

**By**

**DEBBY WAHYU KRISTANTO**

*The availability of large amounts of biomass waste such as banana gedebog, durian skin, cocoa skin, palm fronds and sugar cane bagasse requires handling so that the biomass can be utilized optimally. Biomass processing is widely used as feed for livestock. The process of making animal feed from organic waste requires several stages, one of which is fermentation. The aim of this research is to reduce the size using fine and coarse knives so that the fermentation process can take place quickly and evenly.*

*This research was carried out at the Agricultural Tools and Machinery Power Laboratory, Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Lampung in November – December 2022. The treatment uses 2 blade settings, namely fine and coarse, where each setting uses 3 different RPMs, and each RPM is repeated 3 times. The RPMs used are 800, 1100, and 1300.*

*The research results showed that chopping using a coarse knife setting and RPM 1300 had the best working capacity.*

*Keywords: banana leaves, durian skin, cocoa skin, palm fronds, bagasse, knife, chopper.*



Judul Skripsi : **UJI KINERJA MESIN CHOPPER TIPE  
VERTIKAL MENGGUNAKAN PISAU  
PERAJANG HALUS KASAR**

Nama Mahasiswa : **Debby Wahyu Kristanto**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1714071049**

Jurusan/PS : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



**MENYETUJUI**

1. **Komisi Pembimbing**

Pembimbing 1

**Dr. Mareli Telaumbanua, S.T.P., M.Sc.**  
NIP. 198803252015041001

Pembimbing 2

**Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**  
NIP. 196210101989021002

2. **Ketua Jurusan Teknik Pertanian**

**Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**  
NIP. 196210101989021002



**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

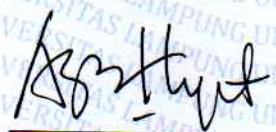
Pembimbing 1 : **Dr. Mareli Telaumbanua, S.T.P., M.Sc.**



Pembimbing 2 : **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**



Penguji : **Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **9 November 2023**



## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Debby Wahyu Kristanto** NPM. 1714071049.

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, **1) Dr. Mareli Telaumbanua, S.T.P., M.Sc.** dan **2) Dr. Ir. Sandi Asmara, 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 (buku, jurnal, 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 dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 9 November  
2023

Yang membuat pernyataan



**Debby Wahyu Kristanto**  
NPM. 1714071049

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lampung Tengah pada 07 Agustus 1997, sebagai buah hati pertama dari pasangan Bapak Yudi wahyu kisworo dan Ibu Hartati.

Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di Bustanul Ulum Terbanggi Besar diselesaikan pada tahun 2004, Sekolah Dasar (SD) di SDN 3 Lempuyang Bandar diselesaikan pada tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 3 Way Pengubuan diselesaikan pada tahun 2013, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMAN 3 Terbanggi Besar diselesaikan pada tahun 2016.

Tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi ketua bidang informasi dan komunikasi dan aktif di organisasi Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI). Pada tahun 2021 penulis melaksanakan KKN di Desa Bataranila, Kecamatan Raja Basa, Kota Bandar Lampung dan menjalankan praktik umum di Budidaya jamur Merang di Desa Tanjung Sari, Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Mesuji



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas rahmat yang telah diberikan Tuhan Yang Maha Esa, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “*uji kinerja mesin chopper tipe vertikal menggunakan pisau perajang halus kasar*” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. Selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si. Selaku ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Mareli Telaumbanau, S.T.P.,M.Sc. Selaku pembimbing utama dan dosen pembimbing akademik penulis yang telah memberikan bimbingannya.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P. Selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingannya.
5. Bapak Yudi wahyu kisworo dan Ibu Hartati selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang kepada penulis.
6. Seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
7. Teman terkasih Ermawati. S.Pd, terimakasih selalu memberikan bantuan, semangat, dan segala hal baik selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
8. Agung Nugroho, S.T., Muhammad Aditya Wardhana, S.T., Muhammad Ali Akbar, S.T., Muhammad Pijar, S.T., Imam Nur Kholik, S.T., Armadito Abilawa Cipta Aji, S.T., Novandy Yusuf Indarya dan Eden Ericson selaku rekan seperjuangan selama masa kuliah.
9. Rekan-rekan angkatan 2017 yang telah mendukung penulis.

Dalam Penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih belum sempurna. Karena itu kritik dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih, dan penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan pembacanya.

Bandar Lampung, 9 November 2023

Penulis,

Debby Wahyu Kristanto

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>10</b>
1.1. Latar Belakang.....	10
1.2. Rumusan Masalah .....	11
1.3. Tujuan Penelitian.....	11
1.4. Manfaat Penelitian.....	12
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>13</b>
2.1. Biomassa .....	13
2.2. Pengawetan Pakan Ternak.....	14
2.3. Batang Pisang .....	15
2.4. Pelepah Sawit .....	16
2.5. Ampas Tebu .....	17
2.6. Kulit Kakao .....	18
2.7. Kulit Durian.....	19
2.8. Mesin Pencacah.....	19
2.9. Unjuk Kerja .....	20
2.9.1 Kecepatan Putaran RPM (Rotation Per Minute) .....	21
2.10 Literatur Penelitian .....	21
<b>III. METODOLOGI .....</b>	<b>24</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	24



3.3 Metode Penelitian .....	26
3.4 Prosedur Penelitian .....	27
3.5 Parameter Penelitian .....	31
3.5.1 Kapasitas Kerja .....	31
3.5.2 Susut bobot (sb) .....	31
3.5.3 Konsumsi Bahan Bakar .....	31
3.5.4 Keseragaman Cacahan .....	32
3.6 Analisis Data .....	32
<b>1V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Uji kinerja .....	34
4.1.1 Pencacahan .....	35
4.1.2. Kapasitas Kerja .....	38
4.1.3. Susut Bobot .....	53
4.1.4. konsumsi bahan bakar .....	67
4.1.5. Keseragaman Cacahan .....	83
<b>V. KESIMPULAN .....</b>	<b>99</b>
5.1 Kesimpulan .....	99
5.2 Saran .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>101</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>107</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halama</b>
1. Spesifikasi Chopper tipe vertikal .....	25
2. Tabulasi Data Chopper tipe vertikal .....	27
3. Kapasitas kerja pencacah gedebog pisang .....	39
4. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap kapasitas kerja pencacah gedebog pisang .....	41
5. Kapasitas kerja pencacah kulit durian .....	41
6. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap kapasitas kerja pencacah kulit durian .....	43
7. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap kapasitas kerja kulit durian .....	43
8. Kapasitas kerja pencacah kulit kakao .....	44
9. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap kapasitas kerja pencacah kulit kakao .....	46
10. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap kapasitas kerja kulit kakao .....	46
11. Kapasitas kerja pencacah pelepah sawit dapat dilihat.....	47
12. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap kapasitas kerja pencacah pelepah sawit.....	49
13. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap kapasitas kerja pelepah sawit .....	49
14. Kapasitas kerja pencacah ampas tebu .....	50
15. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap kapasitas kerja pencacah ampas tebu.....	52

16. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap kapasitas kerja ampas tebu.....	52
17. Susut bobot gedebog pisang.....	53
18. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap susut bobot gedebog pisang.....	55
19. Susut Bobot Kulit Durian.....	56
20. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap susut bobot kulit durian .....	58
21. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap susut bobot kulit durian.....	58
22. Susut Bobot Kulit Kakao .....	59
23. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap susut bobot kulit kakao.....	61
24. Susut Bobot Pelepah Sawit .....	61
25. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap susut bobot pelepah sawit.....	64
26. Susut Bobot Ampas Tebu .....	64
27. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap susut bobot ampas tebu.....	66
28. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap susut bobot ampas tebu .....	67
29. Konsumsi bahan bakar gedebog pisang .....	67
30. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap konsumsi bahan bakar gedebog pisang .....	69
31. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap konsumsi bahan bakar gedebog pisang .....	70
32. Konsumsi Bahan bakar kulit durian.....	70



33. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap konsumsi bahan bakar kulit durian.....	73
34. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap konsumsi bahan bakar kulit durian .....	73
35. Konsumsi Bahan bakar kulit kakao.....	74
36. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap konsumsi bahan bakar kulit kakao. ....	76
37. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap konsumsi bahan bakar kulit kakao .....	76
38. Konsumsi Bahan bakar pelepah sawit.....	77
39. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap konsumsi bahan bakar pelepah sawit .....	79
40. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap konsumsi bahan bakar pelepah sawit.....	79
41. Konsumsi bahan bakar ampas tebu .....	80
42. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap konsumsi bahan bakar ampas tebu .....	82
43. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap konsumsi bahan bakar ampas tebu.....	83
44. Keseragaman cacahan gedebog pisang .....	83
45. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap keseragaman cacahan gedebog pisang.....	85
46. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap keseragaman cacahan gedebog pisanag.....	86
47. Keseragaman cacahan kulit durian.....	86
48. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap keseragaman cacahan kulit durian .....	89

49. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap keseragaman cacahan kulit durian .....	89
50. Keseragaman cacahan kulit kakao .....	90
51. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap keseragaman cacahan kulit kakao .....	92
52. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap keseragaman cacahan kulit kakao .....	92
53. Keseragaman cacahan pelepah sawit .....	93
54. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap keseragaman cacahan pelepah sawit .....	95
55. Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh interaksi faktor pisau dan RPM terhadap keseragaman cacahan pelepah sawit .....	95
56. Keseragaman cacahan ampas tebu .....	96
57. Uji Anova pengaruh interaksi faktor pisau dengan RPM terhadap keseragaman cacahan ampas tebu .....	98
58. Hasil Kapasitas Kerja .....	108
59. Hasil persentase susut bobot .....	111
60. Hasil konsumsi bahan bakar .....	114
61. Hasil keseragaman cacahan .....	117

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halama</b>
Gambar 1 Alat perajang tipe vertikal .....	24
Gambar 2. Jenis Limbah biomassa untuk uji kinerja .....	26
Gambar 3. Diagram alir.....	30
Gambar 4. Chopper vertikal.....	34
Gambar 5. Pisau kasar yang digunakan untuk merajang limbah biomassa .....	35
Gambar 6. Pisau halus yang digunakan untuk merajang limbah biomassa .....	35
Gambar 7. Pengujian chopper tipe vertikal untuk pencacahan biomassa kulit durian.....	36
Gambar 8. Pengujian chopper tipe vertikal menggunakan bahan gedebog pisang	37
Gambar 9. Pengujian chopper tipe vertikal menggunakan bahan pelepah sawit. .	37
Gambar 10. Pengujian chopper tipe vertikal menggunakan bahan kulit kakao ....	38
Gambar 11. Pengujian chopper tipe vertikal menggunakan bahan ampas tebu....	38
Gambar 12. Grafik rata-rata kapasitas kerja gedebog pisau halus kasar.....	40
Gambar 13. Grafik rata-rata kapasitas kerja kulit durian pisau halus kasar.....	42
Gambar 14. Grafik rata-rata kapasitas kerja kulit kakao pisau halus kasar .....	45
Gambar 15. Grafik rata-rata kapasitas kerja pelepah sawit pisau halus kasar .....	48
Gambar 16. Grafik rata-rata kapasitas kerja ampas tebu pisau halus kasar.....	51
Gambar 17. Grafik rata-rata susut bobot gedebog pisau halus kasar.....	54
Gambar 18. Grafik rata-rata susut bobot kulit durian pisau halus kasar.....	57
Gambar 19. Grafik rata-rata susut bobot kulit kakao pisau halus kasar.....	60
Gambar 20. Grafik rata-rata susut bobot pelepah sawit pisau halus kasar.....	63
Gambar 21. Grafik rata-rata susut bobot pisau halus kasar .....	66



Gambar 22. Grafik rata-rata konsumsi bahan bakar gedebog pisau halus kasar ..	69
Gambar 23. Grafik rata-rata konsumsi bahan bakar kulit durian pisau halus kasar .....	72
Gambar 24. Grafik rata-rata konsumsi bahan bakar kulit kakao pisau halus kasa	75
Gambar 25. Grafik rata-rata konsumsi bahan bakar pelepah sawit pisau halus kasar .....	78
Gambar 26. Grafik rata-rata konsumsi bahan bakar ampas tebu pisau halus kasa	81
Gambar 27. Grafik rata-rata keseragaman cacahan gedebog pisau halus kasar ...	85
Gambar 28. Grafik rata-rata keseragaman cacahan kulit durian pisau halus kasar	88
Gambar 29. Grafik rata-rata keseragaman cacahan kulit kakao pisau halus kasar	91
Gambar 30. Grafik rata-rata keseragaman cacahan pelepah sawit pisau halus kasar .....	94
Gambar 31. Grafik rata-rata keseragaman cacahan pisau halus kasar .....	97
Gambar 32. Hasil pencacahan gedebog pisang menggunakan chopper tipe vertikal .....	120
Gambar 33. Hasil pencacahan kulit durian menggunakan chopper tipe vertikal	120
Gambar 34. Hasil pencacahan kulit kakao menggunakan chopper tipe vertikal	121
Gambar 35. Hasil pencacahan pelepah sawit menggunakan chopper tipe vertikal .....	121
Gambar 36. Hasil pencacahan ampas tebu menggunakan chopper tipe vertikal	122
Gambar 37. Penimbangan bahan hasil cacahan .....	122
Gambar 38. pengukuran bahan bakar.....	123
Gambar 39. setelan pisau halus tampak belakang.....	123
Gambar 40. Setelan pisau kasar tampak belakang .....	124
Gambar 41. Alat tampak belakang.....	124
Gambar 42. Alat tampak samping.....	125
Gambar 43. Motor bakar .....	125

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di Indonesia masih banyak terdapat material organik atau bahan yang tersisa setelah suatu tanaman atau material organik dihilangkan kadar airnya disebut sebagai biomassa. Biomassa yang ketersediaannya banyak di Indonesia seperti gedebog pisang, kulit durian, kulit kakao, ampas tebu, pelepah sawit, dan Biomassa lainnya. Karena ketersediaan limbah biomassa yang sangat banyak perlu adanya penanganan sehingga biomassa tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal dan apabila limbah biomassa tersebut dibakar akan menimbulkan masalah seperti polusi udara.

Pengolahan biomassa banyak digunakan sebagai pakan bagi ternak, Proses pembuatan pakan ternak dengan limbah organik membutuhkan beberapa tahap salah satunya adalah fermentasi. Namun sebelum dilakukan fermentasi terlebih dahulu perlu dilakukan pengecilan ukuran limbah. Tujuan pengecilan ukuran ini adalah agar proses fermentasi dapat berlangsung secara cepat dan merata. Jika ukuran partikel terlalu besar, luas permukaan yang diserang mikro organisme menjadi berkurang sehingga reaksi dan proses perombakannya menjadi lambat (Hidayat & Gunanto, 2006).

Pencacahan biomassa seperti gedebog pisang, kulit durian, kulit kakao, ampas tebu, dan pelepah sawit, apabila dicacah secara manual membutuhkan waktu yang lama sehingga tidak efisien. Oleh karena itu diperlukan adanya alat untuk membantu proses pengecilan ukuran (mesin pencacah) untuk memudahkan dan

mempercepat proses pencacahan.

Pada umumnya mesin pencacah terdiri dari penggerak, sistem transmisi, selubung, poros rangka, dan motor yang berfungsi sebagai penggerak. Point penting dalam perancangan sistem transmisi dan gaya potong pada mesin pencacah pakan ternak ini adalah bagaimana membuat mesin dengan transmisi yang sesuai dengan kebutuhan ternak, terjangkau, dan mudah mencapai pasar. Mesin atau pencacah untuk pakan ternak harus berfungsi secara optimal sesuai fungsinya, dan kebutuhan itu adalah yang terpenting. (arfiyanto, 2012).

Selama ini sudah banyak mesin yang digunakan oleh masyarakat. Namun masih menimbulkan persoalan. Faktor timbulnya persoalan ini yaitu bagi sebagian besar peternak, pakan merupakan komponen biaya paling tinggi dalam usaha peternakan. Pakan alternatif dapat diperoleh dari limbah pertanian yang banyak terdapat dalam jumlah besar di seluruh dunia (yanuartono et al 2019). Kebanyakan peternak skala kecil menggunakan pencacahan secara manual dengan sabit, parang ataupun alat pertanian konvensional lainnya. Pencacahan secara manual berbeda jauh dengan pencacahan menggunakan motor bakar, dimana pencacahan menggunakan motor bakar menghasilkan waktu yang lebih cepat (situmorang 2012). Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk menguji kinerja dari mesin pencacah biomassa, yang nantinya kita dapat mengetahui karakteristik kinerja alat pencacah tersebut.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kinerja mesin pencacah untuk pencacahan bahan pertanian?
2. Bagaimana pengaruh kecepatan putar terhadap kinerja mesin?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dari pembuatan perangkat tikus sebagai berikut;

1. Menguji kinerja mesin pencacah yang hasilnya dapat disesuaikan pada bahan pertanian.

2. Mengetahui pengaruh kecepatan putaran terhadap kinerja mesin pencacah hasil pertanian

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi kepada masyarakat ataupun petani tentang karakteristik kinerja dari alat sehingga alat itu dapat bekerja dengan optimal.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Biomassa

Dalam pengembangan energi terbarukan diperlukan pemanfaatan biomassa. Bahan yang digunakan untuk membuat biomassa berasal dari dua jenis yaitu hewan yang dapat berupa mikroorganisme atau organisme besar dan hewan yang berasal dari tumbuhan. Biomassa sebagai sumber energi terbarukan memiliki potensi yang sangat besar, dengan total pasokan 60 juta ton atau setara dengan 50 GW listrik. Secara global, biomassa mampu menyuplai 11% energi primer dunia (Wulandari et al., 2019). Potensi biomassa di Indonesia diperkirakan mencapai 145 juta ton per tahun dan pemanfaatannya belum dimanfaatkan secara optimal (Romli et al., 2010)

Di Indonesia, ratusan juta ton limbah pertanian dihasilkan setiap tahun, seperti gedebog pisang, pelepah sawit, ampas tebu, kulit kakao, dan kulit durian. Limbah pertanian potensial lainnya, seperti tongkol jagung, jerami, tempurung dan ampas kelapa, limbah pasar yang terdiri dari buah dan kulit busuk, serta limbah yang diolah menjadi produk pertanian lainnya, dapat menjadi pencemar lingkungan (Wulandari et al., 2019). Pencemaran lingkungan dapat diminimalisir dengan pengolahan dan pemanfaatan limbah dengan baik. Salah satu pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit dengan pembuatan pelet biomassa melalui metode torefaksi yang dapat meningkatkan nilai kalor mencapai 17,59 MJ/kg (Haryanto et al., 2021). Selain itu, penerapan Internet of Things (IoT) telah banyak digunakan dalam pertanian presisi menuju industri 4.0. Sistem kendali otomatis menggunakan mikrokontroler diterapkan dalam budidaya maupun pemanfaatan limbah (Prasetyo, 2017; Telaumbanua, 2015; Triyono et al., 2018). Mikrokontroler

memiliki kelebihan lebih stabil, tangguh, akuisisi data dengan cepat yang telah terbukti dalam penelitian rancang bangun alat e-nose (Novita et al., 2021) maupun alat perangkap serangga (Telaumbanua et al., 2021).

## **2.2. Pengawetan Pakan Ternak**

Pakan merupakan faktor yang sangat menentukan untung ruginya usaha dalam peternakan. Sebagian besar pakan ternak ruminansia berupa hijauan. Para peternak yang lebih maju umumnya telah memberikan pakan konsentrat untuk penggemukan (ternak potong) dan induk laktasi (ternak perah) (Guntoro, 2008) Bahan pakan adalah setiap bahan yang dapat dimakan, disukai, dapat dicerna sebagian atau seluruhnya, dapat diabsorpsi dan bermanfaat bagi ternak.

Sedangkan yang dimaksud dengan pakan adalah bahan yang dapat dimakan, dicerna dan diserap baik secara keseluruhan atau sebagian dan tidak menimbulkan keracunan atau tidak mengganggu kesehatan ternak yang mengkonsumsinya, sedang yang dimaksud dengan ransum adalah campuran beberapa bahan pakan yang disusun sedemikian rupa sehingga zat gizi yang dikandungnya seimbang sesuai kebutuhan ternak. Pakan berfungsi sebagai pembangunan dan pemeliharaan tubuh, sumber energi, produksi, dan pengatur proses-proses dalam tubuh. Kandungan zat gizi yang harus ada dalam pakan adalah protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin dan air (Subekti, 2009).

sifat-sifat bahan serta perubahan yang terjadi pada pakan dapat digunakan untuk menilai dan menetapkan mutu pakan, disamping itu pengetahuan tentang sifat fisik dapat digunakan juga untuk menentukan keefisienan suatu proses penanganan, pengolahan, dan penyimpanan (Juniyanto et al., 2017).

Pemberian pakan pada ternak harus memperhatikan besaran dan jumlah prosentase kandungan nutrisi yang akan diberikan. Beberapa kandungan nutrisi yang perlu dipenuhi adalah energi, protein, karbohidrat, mineral, dan vitamin.



Penyusunan ransum yang tepat dengan menyesuaikan kandungan dari bahan limbah pertanian yang didapatkan melalui metode analisa proksimat dengan standar kebutuhan nutrisi dari ternak (Agustono dkk., 2017).

### **2.3. Batang Pisang**

Batang pisang merupakan salah satu limbah (buangan) dari perkebunan pisang dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pulp, karena mengandung selulosa. Selulosa terdapat pada semua tumbuhan, dari poho bertingkat tinggi hingga organisme primitive seperti lumut dan ganggang. Hampir semua tumbuhan yang mengandung selulosa dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp (Bahri, 2017).

Getah batang pisang mengandung saponin, antra kuinon dan kuinon yang berfungsi sebagai anti bakteri dan penghilang rasa sakit. Terdapat pula kandungan lektin yang berfungsi untuk menstimulasi pertumbuhan sel kulit, tanin bersifat antiseptik dan kalium yang bermanfaat untuk melancarkan air seni. Selain itu, zat saponin berkhasiat mengencerkan dahak. Penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa ekstrak batang pisang mengandung beberapa jenis senyawa fitokimia yaitu saponin, tanin dan flavonoid (Suharto dkk., 2012).

Menurut Poyyamozhi and Kardivel (1986) yang di kutip oleh Thiasari dan Setiawan (2016) bahwa batang pisang mengandung nutrisi antara lain Bahan Kering (BK) 9,8%, Total Abu 18,4%, Lemak Kasar (LK) 3,2%, Serat Kasar (SK) 31,7%, dan Protein Kasar (PK) 8,8%. Selanjutnya dikatakan bahwa Pakan ternak yang bersumber dari limbah pertanian dan perkebunan memiliki nilai nutrisi rendah sehingga perlu dioptimalkan kualitasnya melalui teknologi fermentasi dan pembuatan pakan lengkap (complete feed). Komposisi kimia batang pisang dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu komposisi tanah, frekuensi pemotongan, fase pertumbuhan, pemupukan, iklim setempat dan ketersediaan air. Serat batang

pisang mengandung 63% selulosa, 20% hemiselulosa, dan 5% lignin (Syarifuddin, 2019).

Venkateshwaran dan Elayaperumal (2010) yang meneliti komposisi lignoselulosa pada batang pisang menemukan bahwa batang pisang mengandung kadar selulosa yang cukup tinggi yaitu 46%, diikuti hemiselulosa 38,54%, dan lignin 9%.

Kandungan selulosa yang cukup tinggi menjadikan limbah batang pisang layak sebagai bahan baku pembuatan serat selulosa (Lismeri dkk., 2019).

#### **2.4. Pelepah Sawit**

Pelepah kelapa sawit merupakan limbah dari perkebunan kelapa sawit yang biasanya akan menjadi sampah ketika memanennya. Oleh karena itu, untuk memanfaatkan limbah kelapa sawit bisa dijadikan sebagai pakan alternatif bagi ternak ruminansia sebagai pengganti rumput karena dilihat dari produksinya yang banyak. Kandungan gizi pelepah kelapa sawit terdiri dari bahan kering (BK) 97,39, abu 3,96%, protein kasar (PK) 2,23%, serat kasar (SK) 47,00%, lemak kasar(LK) 3,04%, NDF 76,09%, ADF 57,56%, Hemiselulosa 18,51%, lignin 14,23% dan selulosa 43,00% (Suryani, 2016).

Pemanfaatan pelepah sawit sebagai pakan masih sangat terbatas karena tingginya kandungan ligninnya. Peningkatan permeabilitas pakan serat tinggi diupayakan dengan menggunakan teknologi pengolahan seperti amoniasi, fermentasi, dan perlakuan fisik (Zain et al., 2003). Proses penguraian bahan organik limbah kelapa sawit dapat dipercepat dengan pemanfaatan isolat bakteri anaerob dan aerob (Dermiyati et al., 2019). Juliantoni (2015) melaporkan amoniasi pelepah sawit dengan menggunakan 6% urea mampu menghasilkan pencernaan bahan kering (BK) yang lebih baik. Pelepah sawit yang digunakan adalah yang sudah dibuang daun dan lidinya.

Pada umumnya kebutuhan zat makanan yang utama pada ternak ruminansia adalah kebutuhan bahan kering, sebagian besar zat makanan penyusun bahan kering adalah bahan organik untuk menunjang pertumbuhan dari ternak ruminansia atau yang menentukan pertumbuhan dan produksi dari ternak itu sangat ditentukan oleh jumlah pakan yang dicerna, karena semakin banyak pakan yang dikonsumsi semakin tinggi daya cernanya. Berdasarkan hasil penelitian Wahyuni (2014) bahwa pada taraf 1 % tanin pada pakan mampu memberikan efek yang terbaik pada defaunasi dan fermentabilitas pakan, akan tetapi belum signifikan menekan produksi metan. Oleh sebab itu penulis juga mencobakan untuk menambahkan ampas daun gambir sebanyak 5%, 10%, 15% dan 20% ke dalam ransum.

## **2.5. Ampas Tebu**

Menurut (Khuluq, 2016), salah satunya cara alternatif yang dapat memberikan pakan yang cukup sebagai pengganti pakan konvensional adalah dengan menggunakan ampas tebu. Ampas tebu merupakan limbah dari sisa batang tebu yang telah dihancurkan dan diekstraksi untuk diambil niranya (Christiyanto dan Subrata, 2005). Namun ampas tebu tergolong pakan serat berkualitas rendah. Ampas tebu mengandung lebih kurang 50% selulosa, 25 % hemiselulosa dan 25% lignin dan mengandung abu lebih rendah(2,4%) dibandingkan dengan limbah pertanian lainnya yaitu 17,5% (jerami padi) dan 11,0% (jerami gandum) (Pandey et al., 2000). Menurut hasil (Sutardi, 1980) penggilingan samping dari tebu digunakan sebagai pakan ternak ruminansia. Menurut (Indraningsih & Sani, 2012) kisaran standar pakan adalah: kadar protein 12– 15%, serat kasar 15–21%, kadar abu 2–3%, kadar lemak 0%, dan tingkat kecernaan 58– 65%. Oleh karena itu kandungan nutrisi pada ampas tebu belum memenuhi standar pakan sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan nilai nutrisi dari limbah tersebut dengan proses fermentasi yang relatif mudah dan ramah lingkungan.

## **2.6. Kulit Kakao**

Pada umumnya kulit buah kakao menjadi limbah perkebunan dan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Sampai saat sekarang ini yang dimanfaatkan dari tanaman kakao hanya sebatas pada bijinya saja, sedangkan kulit buah kakao menjadi produk sampingan dari pengolahan kakao yang dibuang oleh para petani kakao dan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Lee et al., 2020).

(Campos-Vega et al., 2018) juga mengatakan kulit buah kakao hanya merupakan limbah terbesar dari proses pengolahan kakao. Jika dibiarkan dilingkungan, limbah kulit buah kakao ini dapat menimbulkan masalah lingkungan seperti bau tak sedap dan penyebaran penyakit tanaman seperti busuk buah.

Kakao memiliki kadar senyawa fenolik lebih besar apabila dibandingkan dengan kebanyakan makanan pada umumnya. Senyawa flavonoid yang terdapat pada kakao termasuk catechin, epicatechin, dan procyanidins adalah komponen yang mendominasi aktivitas senyawa antioksidan. Jika dibandingkan dengan komposisi kandungan limbah perkebunan lainnya kandungan pada kulit buah kakao lebih baik. Didalam kulit buah kakao terdapat 19% kadar protein, 6,2% kadar lemak, dan 16% serat kasar (Wulan, 2001). Kandungan lignin yang tinggi mencapai 38.78% dan tekstur yang keras dapat menurunkan konsumsi, pencernaan pakan dan penampilan ternak. Sehingga penggunaan kulit kakao sebagai pakan ternak memerlukan pengolahan dan pengayaan nutrisi.

Kurangnya pengetahuan para petani kakao mengenai kandungan dan manfaat kulit buah kakao menjadi penyebab utama terbuangnya kulit buah kakao dengan percuma. Jika pun ada pemanfaatan kulit buah kakao, itu hanya sebatas pada pembuatan pupuk. Hal ini tentu belum optimal mengingat limbah dari kulit buah kakao yang produksinya sangat melimpah dan terdapatnya kandungan antioksidan

pada kulit buah kakao yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut (Kamelia & Fathurohman, 2017).

## **2.7. Kulit Durian**

Kulit durian merupakan salah satu limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif. Namun hingga saat ini masih terbatas sekali informasi mengenai pemanfaatannya sebagai pakan alternatif bagi ruminansia. Keterbatasan tersebut disebabkan kurangnya informasi kandungan nutriennya.

Industri pengolahan durian akan menghasilkan limbah yang banyak karena bagian yang umumnya dikonsumsi adalah daging atau salut buah yaitu 20-25% dan sisanya adalah bagian kulit 60-70% serta biji 5-15% belum termanfaatkan secara maksimal (Untung, 2008). Kulit durian mengandung minyak atsiri, flavonoid, saponin, selulosa, lignin, serta pati. Menurut Nuraini dan Djulardi (2019), kulit durian mengandung protein kasar 4,25%; serat kasar 29,50% dan energi metabolisme 2.050 kkal/kg.

## **2.8. Mesin Pencacah**

Mesin pencacah didefinisikan sebagai alat yang digunakan untuk mencacah atau menghaluskan limbah biomassa untuk memudahkan pencacahan secara manual. Pencacah berasal dari kata pencacah yang artinya hancur, halus, dan cerai berai, yang mengarah pada sesuatu alat yang menghaluskan sesuatu. Suatu bahan ketika dihaluskan tidak selamanya menjadi tidak berguna, ada beberapa yang justru menjadi sangat bermanfaat setelah mengalami proses penghalusan apabila dibandingkan dengan sebelum dihaluskan, seperti contohnya rumput yang akan diproses dalam pencacahan lalu diolah menjadi pakan ternak (Widdakso et al., 2019)

Mesin pencacah saat ini lazim digunakan oleh masyarakat adalah mesin pencacah pakan hijauan tipe vertikal. Mesin pencacah dijalankan oleh motor diesel atau

motor bensin sebagai sumber tenaga penggerakannya. Salah satu mesin pencacah (chopper) antara lain yaitu tipe pencacah multiguna. Tenaga penggerakannya menggunakan motor diesel 8 pk. Sistem kerjanya ialah dengan memotong bahan dengan pisau yang berputar vertikal dengan arah gerak bahan (Budiman et al., 2009)

Efisiensi dan kecepatan pemotongan mata pisau dipengaruhi oleh sifat fisik dan mekanik material dan parameter mata pisau pemotong. Sifat mekanik dan fisik setiap material bergantung pada jenis material, kondisi baru dan lama dari tanaman atau material, dan kadar air material. Ketahanan pemotongan yang terjadi pada tanaman muda jauh lebih rendah dibandingkan pada tanaman tua (Sitkei, 1987)

## **2.9. Unjuk Kerja**

Unjuk kerja mempunyai suatu tujuan yaitu untuk mendapatkan sebuah data/informasi, kemudian mengolah informasi, menilai kualitas informasi, menggunakan informasi untuk sebuah tujuan, dan menggunakan informasi untuk presentasi sebuah produk. Unjuk kerja adalah hasil atau keluaran yang dihasilkan oleh suatu produk sesuai dengan fungsinya. Unjuk kerja yang baik adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas suatu produk. Unjuk kerja merupakan indikator dalam menentukan bagaimana usaha untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi didalam pengoperasiannya (Wiratmaja, 2010). Untuk mengetahui unjuk kerja mesin dilakukan pengujian terhadap mesin. Adapun jenis-jenis pengujian yang dilakukan adalah :

1. Konsumsi bahan bakar Konsumsi bahan bakar spesifik atau specific fuel consumption (SFC) didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipakai untuk menghasilkan satu satuan daya dalam waktu satu jam (Wiratmaja, 2010).



2. Kapasitas kerja adalah kemampuan kerja suatu alat atau mesin dalam mengolah hasil (hektar, kg, lt) per satuan waktu. Jadi kapasitas kerja adalah berapa kilogram kemampuan suatu alat dalam mengolah objek per satuan waktu (Ahmad, 2021). 13
3. Susut bobot secara umum penyusutan bahan hasil pertanian dibedakan atas penyusutan kuantitatif dan penyusutan kualitatif. Penyusutan kuantitatif dinyatakan dalam susut jumlah atau bobot. Penyusutan kualitatif berupa penyimpangan rasa, warna dan bau, penurunan nilai gizi, penyimpangan sifat-sifat fisiokimia dan penurunan daya tumbuh (Julianti & Nurminah, 2006).

### **2.9.1 Kecepatan Putaran RPM (Rotation Per Minute)**

Rotation Per Minute (RPM) adalah satuan dari putaran mesin. Kecepatan putaran mesin dapat mempengaruhi daya spesifik yang akan dihasilkan. Putaran poros engkol yang tinggi dapat menghasilkan frekuensi putar yang tinggi, berarti lebih banyak langkah yang terjadi yang dilakukan oleh torak (Hakim, 2016). Putaran mesin merupakan kecepatan putaran poros engkol yang dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar.

Kecepatan putar RPM (Rotation Per Minute) berpengaruh terhadap ukuran partikel dan kehalusan. Semakin besar RPM (Rotation Per Minute), maka mesin berputar semakin cepat atau semakin kecil RPM (Rotation Per Minute) maka mesin berputar semakin (Kharisma et al., 2014).

### **2.10 Literatur Penelitian**

<b>No</b>	<b>Penulis</b>	<b>Tahun</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
1	Sugandi	2016	Hasil pemotongan rumput gajah menggunakan mesin pencacah rumput gajah tiper reel mendapatkan hasil potongan yang cukup rapih dan seragam.

<b>No</b>	<b>Penulis</b>	<b>Tahun</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
2	Margono	2021	Hasil penelitian mesin pencacah rumput menunjukkan sebagai upaya mengurangi pengolahan pakan ternak secara konvensional dapat dikatakan berjalan dengan lancar dan sukses, dikarenakan mampu meningkatkan kapasitas produksi sebesar 250 persen
3	Yang fitri	2021	Hasil uji kinerja mesin pencacah pelepah sawit diperoleh kapasitas efektif mesin pencacah rata-rata dari pengujian sebanyak tiga kali pengulangan dengan menggunakan penggerak 7 HP serta kecepatan putaran 1300 rpm adalah sebesar 244,06 kg/jam dan termasuk dalam kategori kelas A pada SNI 7580 : 2010.
4	Venditias	2020	Hasil penelitian mesin perajang singkong menunjukkan Kapasitas perajangan singkong mencapai 80 kg/jam dengan pendorong singkong semi otomatis menggunakan pegas.
5	Moeso	2019	Mesin pencacah limbah kakao telah didesain dan dibuat. Uji fungsional yang dilakukan menunjukkan bahwa mesin dapat mencacah limbah kulit kakao sehingga dapat diproses lebih lanjut sebagai kompos.
6	Pijar	2022	Uji kinerja mesin pencacah dan penepungan menunjukkan Kecepatan putar mesin memiliki pengaruh terhadap parameter uji kinerja, pada bagian pencacahan berpengaruh terhadap kapasitas kerja, susut bobot, konsumsi bahan bakar, dan fineness modulus .
7	Santoso	2021	Kinerja terbaik mesin pencacah limbah pertanian yaitu pada saat menggunakan mata pisau hasil modifikasi dengan sudut kemiringan mata pisau 10° dengan nilai kapasitas efektif alat 16,35 kg/jam,

No	Penulis	Tahun	Hasil Penelitian
			kecepatan linear 6,20 <i>m/s</i> , rendemen 96,5%, rata – rata suhu 55,5 °C dan rata – rata kecepatan <i>electromotor</i> 275,4 rpm.
8	Sandra	2023	Hasil kinerja mesin pencacah batang pisang menunjukkan kapasitas Kerja 1.348 kg/jam dan tidak ada bahan yang tidak tercacah ataupun melengket di ruang pencacah ataupun mata pisau.
9	Iwi	2022	Dari hasil pengujian kinerja mesin pencacah batang pisang ini memperlihatkan bahwa mesin beroperasi dengan sangat baik dalam mencacah batang pisang, dengan hasil cacahan ± 5-11 mm dan kapasitas pencacahannya adalah 98 kg/jam. Semua komponen dari mesin pencacah batang pisang ini bekerja dengan baik sesuai fungsi komponen masing-masing.
10	Nuryansah	2022	Dari hasil pengujian kinerja mesin pencacah batang pisang ini memperlihatkan bahwa mesin beroperasi dengan sangat baik dalam mencacah batang pisang, dengan hasil cacahan ± 5-11 mm dan kapasitas pencacahannya adalah 98 kg/jam. Semua komponen dari mesin pencacah batang pisang ini bekerja dengan baik sesuai fungsi komponen masing-masing.

### III. METODOLOGI

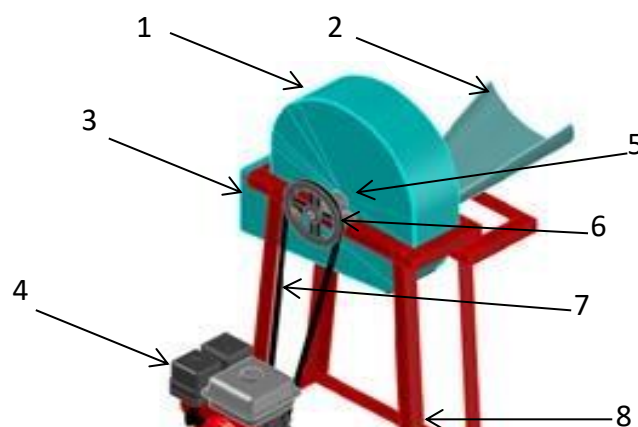
#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November – Desember 2022 di Laboratorium Daya Alat dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### 3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah mesin pencacah tipe pisau halus dan kasar, stopwatch, tachometer, gelas ukur, timbangan, karung plastik, dan penggaris.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 jenis biomassa yaitu gedebog pisang, kulit kakao, kulit durian, pelepah sawit, ampas tebu dan Oli.



Gambar 1 Alat perajang tipe vertikal

Keterangan gambar:

1. Tabung Perajang
2. Hopper Input
3. Hopper Output
4. Motor Bakar
5. Bearing
6. Pulley
7. V-belt
8. Kerangka

Tabel 1. Spesifikasi Chopper tipe vertikal

Keterangan	Bagian-bagian	Keterangan	
Penggerak	Motor Bensin	Merk	Yamamax GX 160
		Daya	5,5 pk
		Jumlah silinder	1 buah
		Bahan bakar	Bensin
Alat Chopper	Material	Rangka	Besi
	Roda	Body	Besi Plat
		Jumlah	2 Buah
		Diameter	54 cm
Komponen pencacah	Hopper pencacah	Lebar	30 cm
		Panjang	34 cm
		Tinggi Atas	10 cm
		Bahan	Besi plat
	Pisau pencacah Kasar	Bahan	Baja
		Lebar	6,1 cm
		Panjang	43,5 cm
Saluran output Pencacah	Jumlah	1 Pasang (2 daun pisau)	
	Tebal	1,5 cm	
	Bahan	Besi Plat	
Komponen penghancur	Hopper Penghancur	Lebar	14 cm
		Panjang	50 cm
		Diameter atas	32 cm
		Tinggi atas	10 cm
		Tinggi leher	26 cm

	Lebar lobar	12 cm
	Bahan	Baja
Pisau penghancur Halus	Lebar	6 cm
	Panjang	20 cm
	Jumlah	5 pasang (10 daun pisau)
	Tebal	8 mm
Salura output penghancur	Bahan	Besi plat
	Lebar	20 cm
	Panjang	67,4 cm
	Pulley	21 cm
	V-Belt	1 Buah (B-51)

### 3.3 Metode Penelitian

Adapun tahapan penelitian uji kinerja mesin pencacah meliputi ;

1. Pengumpulan biomassa gedebog pisang, kulit kakao, kulit durian, pelepah sawit, ampas tebu.



Gambar 2. Jenis Limbah biomassa untuk uji kinerja

2. Persiapan mesin pencacah multiguna
3. Mencacah biomassa dengan beberapa variasi kecepatan:
  - a. 800 Rpm
  - b. 1100 Rpm
  - c. 1300 Rpm



Masing-masing kecepatan tersebut dilakukan 3 kali ulangan.

Tabel 2. Tabulasi Data Chopper tipe vertikal

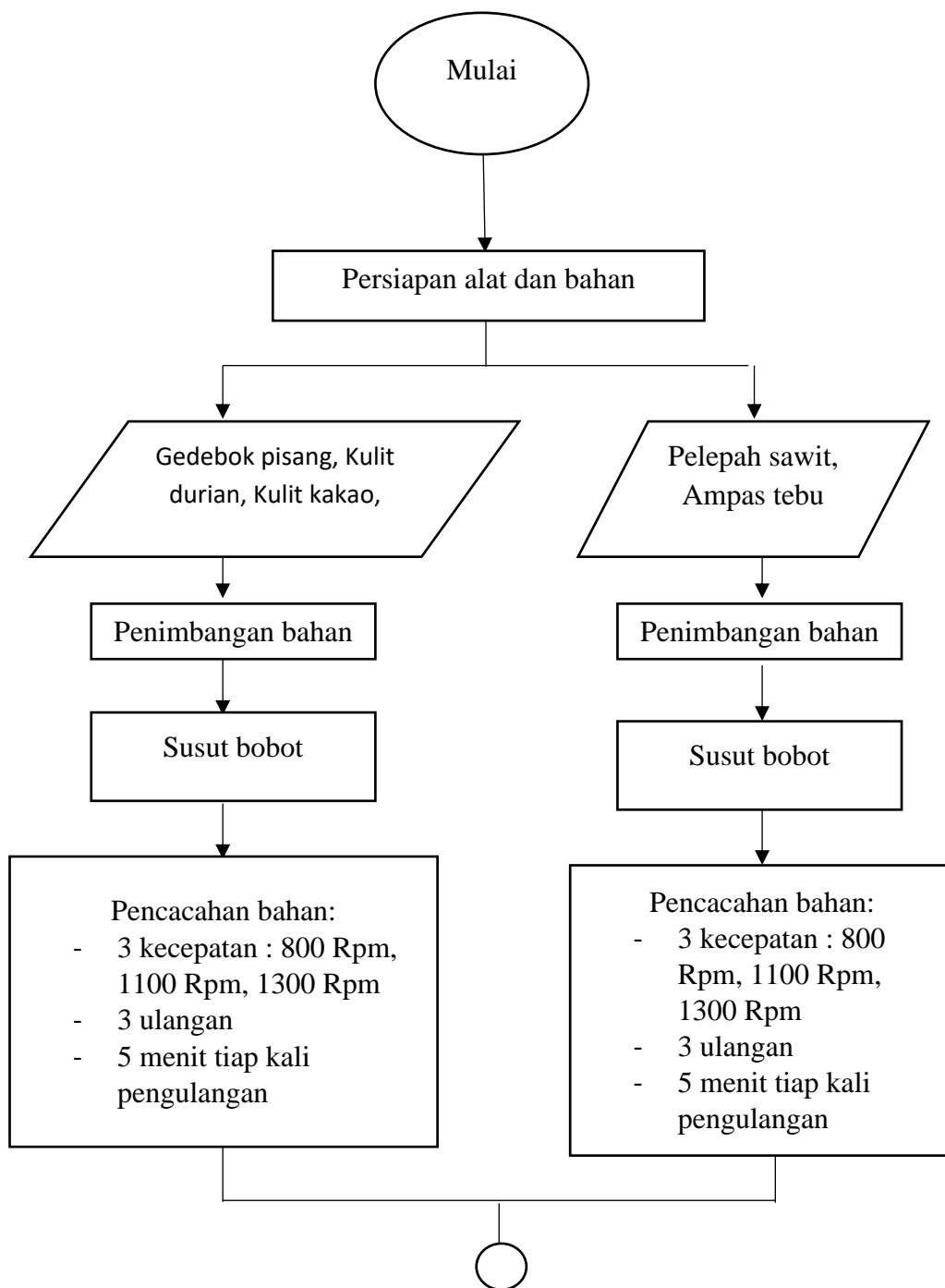
RPM	Rajangan Halus/Kasar	Ulangan	Kapasitas Kerja (kg/jam)	Konsumsi Bahan Bakar (liter/jam)	Susut Bobot (%)
800	Halus	1			
		2			
		3			
	Kasar	1			
		2			
		3			
1100	Halus	1			
		2			
		3			
	Kasar	1			
		2			
		3			
1300	Halus	1			
		2			
		3			
	Kasar	1			
		2			
		3			

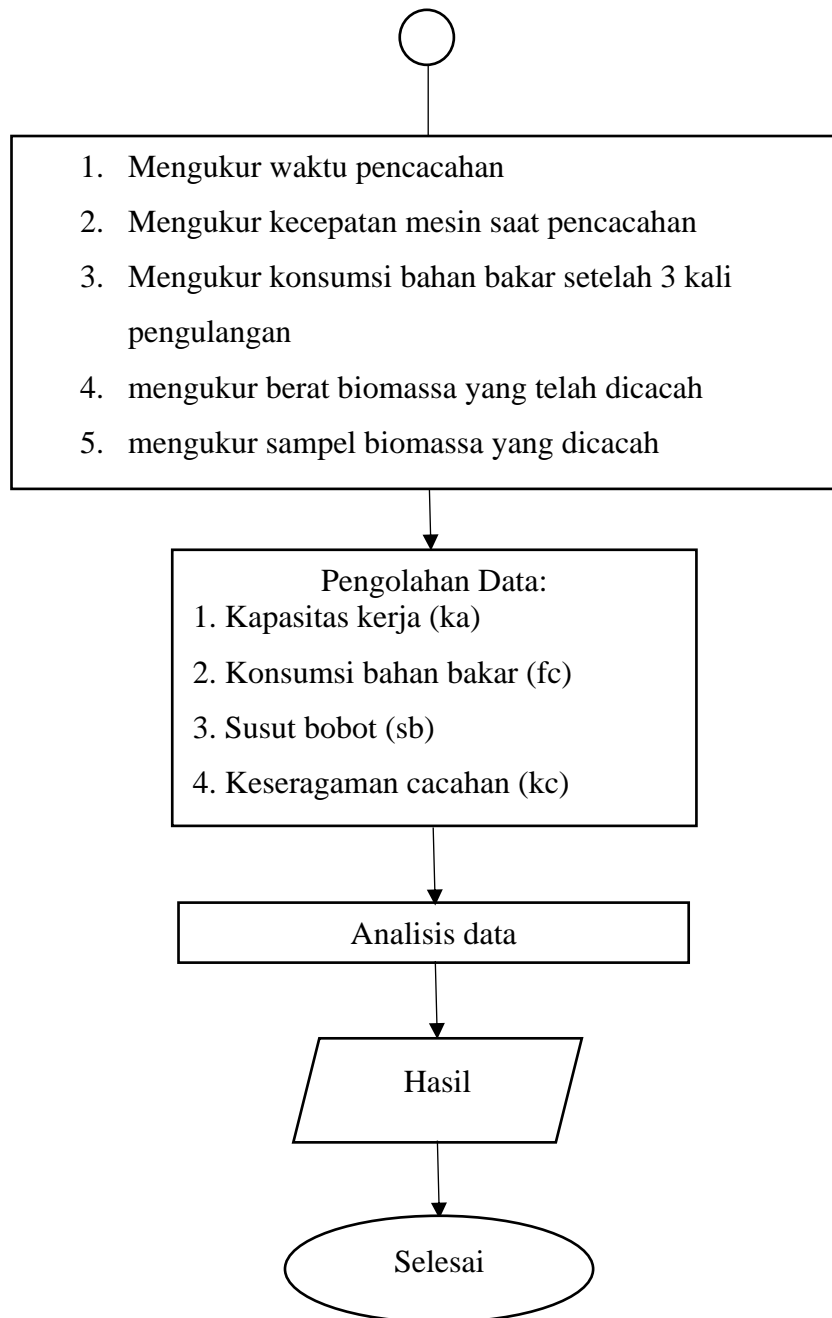
### 3.4 Prosedur Penelitian

Pada prosedur penelitian ini diperlukan pengujian alat pencacah dengan menggunakan beberapa biomassa. Dalam satu kali pengulangan, masing-masing biomassa memiliki berat yang beragam dikarenakan karakteristik yang berbeda seperti, gedebog pisang 500kg, pelepah sawit 100kg, kulit durian 100kg, kulit kakao 160kg, dan ampas tebu 15kg.

Setelah alat dan bahan, gedebok pisang, pelepah sawit, kulit durian, kulit kakao, dan ampas tebu disiapkan. Selanjutnya dilakukan penimbang sebelum dilakukan

pencacahan pada masing-masing RPM dan tiga kali pengulangan. Jika sudah selesai pencacahan maka perlu mengukur waktu mencacah, kemudian mengukur kecepatan mesin, kemudian mengukur susut bobot dan mengukur bahan bakar yang digunakan dalam tiga kali pengulangan. Yang selanjutnya untuk dapat menganalisa data diperlukannya pengolahan data terlebih dahulu seperti yang ditunjukkan pada diagram alir dibawah.





Gambar 3. Diagram alir.

### 3.5 Parameter Penelitian

Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah kapasitas kerja (ka), konsumsi bahan bakar (Fc), susut bobot (sb), dan keseragaman cacahan (ks),

#### 3.5.1 Kapasitas Kerja

Kapasitas dihitung dari perbandingan berat hasil cacahan dengan waktu. Berat hasil cacahan yang telah ditimbang inilah kemudian dibagi dengan waktu proses pencacahan yaitu sebesar 5 menit. Kapasitas pencacahan dihitung menggunakan persamaan 1.

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

Keterangan:

$K_a$  = Kapasitas pencacahan (Kg/Jam)

$B_k$  = Berat hasil pencacahan (Kg)

$t$  = Waktu pencacahan selama 1 jam (Fadli, 2015).

#### 3.5.2 Susut bobot (sb)

Susut bobot merupakan perbandingan berat akhir (berat hasil cacahan biomassa yang dihasilkan) dengan berat awal (berat biomassa yang digunakan) dikalikan 100% (Prastya et al., 2015). Susut bobot dihitung menggunakan persamaan 2.

$$\text{Susut bobot} = \frac{BI-BO}{BI} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

BI = Bahan Input

BO = Bahan Output

#### 3.5.3 Konsumsi Bahan Bakar

Menghitung konsumsi bahan bakar dengan cara membagi volume bahan bakar yang terpakai dibagi dengan lama waktu mesin beroperasi. Volume bahan bakar

terpakai dapat dihitung dengan menggunakan gelas ukur yang diisi hingga batas maksimal sebelum mesin digunakan untuk mencacah. Konsumsi bahan bakar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.

$$K_b = \frac{V_b}{t} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

$K_b$  = Konsumsi bahan bakar (liter/menit)

$V_b$  = Volume bahan bakar terpakai (liter)

$t$  = Waktu beroperasi mesin (menit).

#### 3.5.4 Keseragaman Cacahan

Keseragaman cacahan dilihat dari persentase jumlah cacahan halus (cacahan < 1cm) dan cacahan kasar (cacahan >1cm). Persentase keseragaman hasil cacahan dapat dihitung dengan persamaan 4 dan 5.

$$P_h = \frac{B_{c < 1cm}}{B_{total}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

$$P_k = \frac{B_{c > 1cm}}{B_{total}} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

$P_h$  = persentase hasil cacahan halus

$P_k$  = persentase hasil cacahan kasar

$B_c$  = berat cacahan

$B_{total}$  = berat total

#### 3.6 Analisis Data

Untuk mengetahui kinerja mesin memerlukan analisis data dan disajikan

dalam bentuk tabel dan grafik. Penelitian ini juga disajikan dalam analisis yaitu berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan analisis uji ragam / analisis of varians (ANOVA), faktorial untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran mesin (RPM) dan variasi bahan terhadap parameter yang diuji.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu :

1. Karakteristik kinerja mesin pencacah tipe vertikal meliputi :

a. Kapasitas kerja

Kapasitas kerja dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada pisau halus kasar dengan 3 RPM yang mempunyai kapasitas kerja yang lebih tinggi yaitu, gedebog pisang berkisar 325,48 kg/jam sampai 373,8 kg/jam, kulit durian berkisar 72,8 kg/jam sampai 162,8 kg/jam, kulit kakao berkisar 148,4 kg/jam sampai 221,4 kg/jam, pelepah sawit berkisar 102,48 kg/jam sampai 128,68 kg/jam, ampas tebu berkisar 14,56 kg/jam sampai 32,56 kg/jam.

b. Susut bobot

Susut bobot dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan setiap peningkatan kecepatan putar mesin (RPM) mempunyai tingkat kehilangan bahan atau susut bobot yang berbeda, seperti pada gedebog pisang dari terendah sampai tertinggi berkisar 22,125 kg/jam sampai 32,191 kg/jam, kulit durian berkisar 1,807 kg/jam sampai 14,168 kg/jam, kulit kakao berkisar 2,269 kg/jam sampai 5,161 kg/jam, pelepah sawit berkisar 2,833 kg/jam sampai 6,603 kg/jam, ampas tebu berkisar 3,95 kg/jam sampai 15,59 kg/jam.

c. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar seiring dengan peningkatan kecepatan putar (RPM), pada gedebog pisang dari RPM terendah sampai tertinggi berkisar 740 ml/jam sampai 1240 ml/jam, kulit durian berkisar 700 ml/jam sampai 1160 ml/jam, kulit kakao 736 ml/jam sampai 1200 ml/jam, pelepah sawit



berkisar 636 ml/jam sampai 1020 ml/jam, ampas tebu berkisar 664 ml/jam sampai 1256 ml/jam.

d. Keseragaman cacahan

Keseragaman cacahan dari hasil penelitian ini pada gedebog pisang dengan nilai tertinggi menggunakan pisau halus yaitu 75,13 % dan pisau kasar 31,91 %, kulit durian pisau halus 45,02 % dan pisau kasar 39,85 %, kulit kakao pisau halus 81,36 % dan pisau kasar 42,96 %, pelepah sawit pisau halus 76,30 % dan pisau kasar 33,05 %, ampas tebu pisau halus 27,54 % dan pisau kasar 30,25 %.

2. Kecepatan putar mesin memiliki pengaruh terhadap parameter kapasitas kerja, susut bobot, konsumsi bahan bakar dan keseragaman cacahan. Bahan yang digunakan juga berpengaruh terhadap parameter uji kinerja. Perbedaan hasil yang didapatkan dikarenakan kondisi dan jenis bahan yang berbeda beda.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran dari penulis:

1. Perlu adanya roda pada alat sehingga mudah untuk memindahkan alat dari satu tempat ketempat lainnya.
2. Perlu adanya wadah penampung dibawah hopper output sehingga bahan cacahan tertampung merata.
3. Perlu dilakukan pengulangan cacahan pada kulit durian dan ampas tebu. Karena hasil cacahan pada keduanya tidak tercacah sesuai yang diinginkan, sehingga alat ini kurang cocok jika digunakan untuk kulit durian dan ampas tebu.
4. Perlu sedikit dorongan pada saat mencacah gedebog pisang karena gedebog memiliki serat dan kadar air yang tinggi sehingga bahan dapat tersangkut di pisau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustono, B., Lamid, M., Ma'rif, A., dan Purnama, M.T.E. 2017. Identifikasilimbah pertanian dan perkebunan sebagai bahan pakan inkonvensional di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(1), 12–22.
- Ahmad, J. 2021. Rancang Bangun Mesin Penepung Kulit Buah Manggis Tipe Vertikal. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Arfiyanto, muhammad. 2012. Perancangan mesin pencacah rumput pakan ternak. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Bahri, S. 2017. Pembuatan pulp dari batang pisang. *Jurnal Teknologi KimiaUnimal*, 4(2), 36–50.
- Budiman, D. ., Hidayat, M., & Handaka. (2009). Evaluasi kinerja mesin pencacah jerami padi (chopper) studi kasus di KTT andhini mukti, sradakan, bantul. *Jurnal Enjiniring Pertanian*, VII(1), 11–22.
- Campos-Vega, R., Nieto-Figueroa, K. H., & Oomah, B. D. (2018). Cocoa (Theobroma cacao L.) Pod Husk: Renewable Source Of Bioactive Compounds. *Trends in Food Science and Technology*, 81, 172–184.
- Christiyanto, M dan A. Subrata 2005. Perlakuan Fisik dan Biologis Pada Limbah Industri Pertanian Terhadap Komposisi Serat. Laporan Kegiatan Pusat Studi Agibisnis dan Agoindustri Lembaga Penelitian Semarang: Universitas Diponegoro.
- Dermiyati, D., Suharjo, R., Telaumbanua, M., Ilmiasari, Y., Yosita, R., Annisa, R.M., Sari, A.W., Andayani, A.P., and Yulianti, D.M. 2019. Population of Phosphate Solubilizing Bacteria in The Liquid Organic Fertilizer Created

from Palm Oil Bunches and Pineapple Rhizome. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20 (11), 3315-3321.

- Guntoro, S. 2008. *Membuat Pakan Ternak Dari Limbah Perkebunan*. Agromedia.
- Hairul bukti. T, K. Oppusunggu, & Mahyunis (2020). Perancangan Alat pembelah kulit durian dengan model tuas kapasitas 50 buah/jam. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin ITM*, Volume 6 Nomor 1.
- Hakim, M. . (2016). *Perancangan Kecepatan Pisau Potong Ikan Sardin Berbasis PID (Proportional integral derivative controller)*. Universitas Jember.
- Haryanto, A., Nita, R., Telaumbanua, M., Suharyatun, S., and Hasanudin, U. 2021. Torrefaction to Improve Biomass Pellet Made of Oil Palm Empty Fruit Bunch. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 749 (1), 012047, 1-10.
- Hidayat, M., & Gunanto, A. (2006). Evaluasi kinerja teknis mesin pencacah hijauan pakan ternak ( Performance evaluation of paddy straw chopper machinery ). *Enjiniring Pertanian, IV* (2).
- Indraningsih, R. W., & Sani, Y. (2012). Limbah pertanian dan perkebunan sebagai pakan ternak: kendala dan prospeknya. *Lokakarya Nasional IPTEK Dalam Pengendalian Penyakit, Strategi Pada Ternak Ruminansia*. Bogor.
- Julianti, E., Nurminah, M. 2006. *Teknologi Pengemasan*. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Juliantoni, J. 2015. Produktifitas Ternak Sapi yang di Beri Ransum Komplit Berbasis Pelepah Sawit Amoniasi yang di Suplementasi dengan Rumen Microbes Growth Factor (RMGF). Fakultas Peternakan, Unand. Padang.
- Juniyanto, M. I. R., Susilawati, I., & Supratman, H. (2017). Ketahanan dan kepadatan pelet hijauan rumput raja (*pennisetum purpuhoides*) dengan penambahan berbagai dosis bahan pakan sumber karbohidrat [Universitas Padjajaran]. In *Student e-journal* (Vol. 6, Issue 2).
- Kamelia, M., & Fathurohman, F. (2017). Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Fermentasi Sebagai Alternatif Bahan Pakan Nabati Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Ternak Entok (*Cairina muschata*). *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 8(1), 66–77.

- Kharisma, N., Waluyo, S., & Tamrin. (2014). Pengaruh perbedaan kecepatan putar (RPM) Discmill terhadap keseragaman ukuran butiran gula semut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3(3), 223–232.
- Khuluq, A. D. (2016). Potensi Pemanfaatan Limbah Tebu sebagai Pakan Fermentasi Probiotik. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 4(1), 37. <https://doi.org/10.21082/bultas.v4n1.2012.37-45>
- Lee, C.-L., Kuo, H.-W., Chang, C.-C., & Cheng, W. (2020). Injection of an extract of fresh cacao pod husks into *Litopenaeus vannamei* upregulates immune responses via innate immune signaling pathways. *Fish & Shellfish Immunology*, 104, 545–556.
- Lismeri, L., Lia, L., dan Darni, Y. 2019. Pengaruh Suhu Dan Waktu Pretreatment Alkali Pada Isolasi Selulosa Limbah Batang Pisang. *Jurnal of Chemical Process Engineering*, 1(4).
- M. Pijar 2022. Uji Kinerja Mesin Pencacah Dan Penepung Pada Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Novita, D.D, Sesunan, A.B., Telaumbanua, M., Triyono, S., dan Saputra, TW. 2021. Identifikasi Jenis Kopi Menggunakan Sensor E-Nose Dengan Metode Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 9 (2), 205-217.
- Nuraini & A. Djulardi. 2019. Peningkatan Kualitas Limbah Buah Durian melalui Fermentasi untuk Unggas. Buku (unpublished)
- Pandey, A., Soccol, C. R., Nigam, P., & Soccol, V. T. (2000). Biotechnological potential of agro-industrial residues. I: Sugarcane bagasse. *Bioresource Technology*, 74(1), 69–80. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(99\)00142-X](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(99)00142-X)
- Prastya, O. A., Utama, I. M. S., & Yulianti, N. L. (2015). Pengaruh pelapisan emulsi minyak wijen dan minyak sereh terhadap mutu dan masa simpan buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 3(1).
- Prasetyo, B.D. 2017. Rancang Bangun Sistem Kendali Otomatis pH Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Larutan Nutrisi Hidroponik Berbasis Mikrokontroler. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Romli, M., Suprihatin, N. S. I., & Aryanto, A. Y. (2010). *Potensi limbah biomassa pertanian sebagai bahan baku produksi bioenergi (BIOGAS)*. 7.
- Sarif, R., Afif, M. I., Ramadhan, G., Hendra, H., Irzal, I., Anas, I., & Djinis, M. E. (2018). Analisa Ekonomi Dan Uji Kinerja Pada Mesin Pencacah Daun Dan

- Ranting Gambir Tipe Roller. *Journal Of Applied Agricultural Science And Technology*, 2(1), 1-10.
- Sitkei, G. (1987). *Mechanics of agricultural materials*. Elsevier.
- Situmorang 2012. Uji Kinerja Dan Analisis Biaya Mesin Pencacah Pakan Ternak (Chopper). *Jurnal Agritechno*, 113-120.
- Subekti, E. (2009). Ketahanan pakan ternak Indonesia. *Mediagro*, 5(2).
- Suharto, M.A.P., Edy, H.J., dan Dumanauw, J.M. 2012. *Isolasi dan identifikasenyawa saponin dari ekstrak metanol batang pisang ambon (Musa paradisiaca var. sapientum L.)*. *Pharmacon*, 1(2).
- Suryani, H., Zain, M, R. W. S. Ningrat, and N. Jamarun. 2016. *Supplementation of direct fed microbial (DFM) on in vitro fermentability and degradability of ammoniated palm frond*. *Pakistan Journal of Nutrition*, 15(1): 90.
- Sutardi, T. (1980). Peningkatan mutu hasil limbah lignoselulosa sebagai makanan ternak. *Jurusan Nutrisi Ilmu Makanan Ternak, Fapet, IPB Bogor*.
- Syarifuddin, H. 2019. Prospek Pemanfaatan Limbah Batang Pisang dalam Mendukung Ekonomi Kreatif Masyarakat Ramah Lingkungan. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3.
- Telaumbanua, M. 2015. Model Pengendalian Iklim Mikro dan Nutrisi Otomatis Pada Pertumbuhan Sawi (*Brassica rappa* var. *parachinensis* L.) Secara Hidroponik. Disertasi. Fakultas Teknik Pertanian. Universitas Gadjah Mada
- Telaumbanua, M., Haryanto, A., Wisnu, F.K., Lanya, B., dan Wiratama, W. 2021. Design of Insect Trap Automatic Control System for Cacao Plants. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, 8 (1), 167-175.
- Tilman, A.D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Madha University Press, Yogyakarta.
- Thiasari N dan A I Setiyawan, 2016. Complete feed batang pisang terfermentasi dengan level protein berbeda terhadap pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik dan TDN secara in vitro. *Universitas Tribhuwana Tungadewi, Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 26 (2).

- Triyono, S., Telaumbanua, M., Mulyani, Y., Yulianti, T., Amin, M., dan Haryanto A. 2018. Desain Sensor Suhu dan Kelengasan Tanah untuk Sistem Kendali Budidaya Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.). *Agritech*, 34(4), 388-395.
- Untung, O. 2008. Durian untuk Kebun Komersial dan Hobi. Penebar Swadaya. Jakarta. 122 hal.
- Venkateshwaran, N. and Elayaperumal, A. (2010) Banana Fiber Reinforced Polymer Composites—A Review. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 29, 2387-2396.
- Wahyuni, I.M.D., Muktiani, A., Christianto, M., 2014. Penentuan dosis tanin dan saponin untuk defaunasi dan peningkatan fermentabilitas pakan. *J. Ilmu Dan Teknologi Peternakan*. 3: 133–140.
- Wardoyo, W., & Sukendro, A. P. (2017). Pengaruh Perubahan Diameter Lubang Saluran Keluar Jetmain dari 2, 5 mm menjadi 2, 8 mm pada Karburator terhadap Kinerja Mesin Bensin Empat Langkah Satu Silinder pada Sepeda Motor. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 1(1), 11–19.
- Widdakso, I., Fadelan, F., & Winangun, K. (2019). Perancangan alat pencacah rumput gajah dengan pisau lengkung kapasitas 110 kg/jam. *Komputek*, 3(1), 22–32.
- Wiratmaja I Gede, 2010, Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline, *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, Volume 4 Nomor 1.
- Wulan, S. N. 2001. Kemungkinan Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao*, L) Sebagai Sumber Zat Pewarna ( $\beta$ -Karoten). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(2): 22-29.
- Wulandari, S., Sumanto, & Saefuddin. (2019). *Plant Biomass Management in Plantations Bioindustry Supporting Bioenergy Development*. 18(2), 143–157. <http://dx.doi.org/10.21082/psp.v18n2.2019>. 143 -157
- Yanuartono H, Purnamaningsi, S, Indrajulianto, A.Nururrozi, S.Rahajo, & N. Haribowo (2019). Perlakuan Biologis Dengan Memanfaatkan Fungsi Untuk Meningkatkan Kualitas Pakan Ternak Asal Hasil Samping Pertanian, Vol.8 No.2.

Zahra, R., Mustaqim M., & Bulan, R. (2021). Uji Kierja Mesin Pencacah Pelepah Pinang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3).