

**STUDI ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI MESIN PERAJANG
GEDEBOG PISANG DENGAN VARIASI JUMLAH PEKERJA**

(Skripsi)

Oleh

Rois Abdillah



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRACT

ECONOMIC FEASIBILITY ANALYSIS STUDY OF THE BANANA STEM CHOPPER MACHINE WITH VARIATIONS IN NUMBER OF WORKERS

By

ROIS ABDILLAH

Banana stem waste can be used as raw material for animal feed by reducing the size so that it is easy to consume. The Banana Stem Chopper Machine type TEP-2 can be used to chop banana stems into pieces measuring 2-5 cm. In this research, machine testing was carried out with treatment of 1, 2 and 3 workers, then chopping analysis, break even point analysis and feasibility analysis were carried out. This research aims to determine the economic feasibility of the Banana Stem Chopper Machine type TEP-2 with how many workers will gain maximum profit. The analysis results show that chopping with 1, 2 and 3 workers is suitable for economic purposes. The best performance occurred in chopping with 3 workers which resulted in a work capacity of 1382.74 kg/hour, basic chopping costs of IDR 260.84/kg and a break-even point of 10,002.60 kg/year. Productive working hours are 6 hours per day and the price for chopped banana stems is IDR 500/kg, the potential profit is IDR 309,531,548.00/year.

Keywords : *Banana stem waste, chopping machine, economic analysis.*

ABSTRAK

STUDI ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI MESIN PERAJANG GEDEBOG PISANG DENGAN VARIASI JUMLAH PEKERJA

Oleh

ROIS ABDILLAH

Limbah gedebog pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak dengan cara melakukan pengecilan ukuran agar mudah dikonsumsi. Mesin Perajang Gedebog Pisang tipe TEP-2 dapat digunakan untuk mencacah gedebog pisang menjadi berukuran 2-5 cm. Pada penelitian ini dilakukan pengujian mesin dengan perlakuan 1, 2 dan 3 pekerja kemudian dilakukan analisis perajangan, analisis titik impas dan analisis kelayakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan ekonomi pada Mesin Perajang Gedebog Pisang tipe TEP-2 dengan berapa pekerja akan memperoleh keuntungan maksimal. Hasil analisis menunjukkan perajangan dengan 1, 2 dan 3 pekerja layak digunakan untuk tujuan ekonomi. Performa terbaik terjadi pada perajangan dengan 3 pekerja yang menghasilkan kapasitas kerja sebanyak 1382,74 kg/jam, biaya pokok perajangan Rp260,84/kg dan titik impas 10.002,60 kg/tahun. Jam kerja produktif selama 6 jam per hari dan harga rajangan gedebog pisang Rp500/kg, potensi keuntungan yang diperoleh sebanyak Rp309.531.548,00/tahun.

Kata kunci : Limbah gedebog pisang, Mesin perajang, Analisis ekonomi.

**STUDI ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI MESIN PERAJANG
GEDEBOG PISANG DENGAN VARIASI JUMLAH PEKERJA**

Oleh

Rois Abdillah

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **STUDI ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI
MESIN PERAJANG GEDEBOG PISANG
DENGAN VARIASI JUMLAH PEKERJA**

Nama Mahasiswa : **Rois Abdillah**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1714071027**

Jurusan : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

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

Dwi Dian Novita, S.T.P., M.Si.
NIP. 198209242006042001

MENGETAHUI,

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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

Sekretaris

: Dwi Dian Novita, S.T.P., M.Si.

Penguji

Bukan Pembimbing

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



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 Januari 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Rois Abdillah** NPM **1714071027**, dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.** dan 2) **Dwi Dian Novita, S.T.P., 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, 20 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



Rois Abdillah
NPM. 1714071027

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Seputih Banyak, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung pada Hari Kamis 13 Agustus 1998, adalah anak pertama dari dua bersaudara yang merupakan putra dari pasangan Bapak Sulasno dan Ibu Siti Musdalifah.

Penulis menempuh pendidikan di Taman Kanak-Kanak di TK Pertiwi 08 pada tahun 2003 - 2004, Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Nampirejo pada tahun 2004 - 2010, Sekolah

Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Batanghari pada tahun 2010 - 2013, dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 2 Kota Metro pada tahun 2013 – 2016 di Jurusan Teknik Pendingin dan Tata Udara.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa S1 di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2017 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di berbagai organisasi dari internal maupun eksternal kampus. Pada tahun 2018 penulis diamanahkan sebagai Kepala Bidang *Fundraising and Marketing* di Forum Studi Islam Fakultas Pertanian (FOSI FP). Pada tahun 2019 penulis diamanahkan sebagai Sekertaris Umum di Studi Islam Fakultas Pertanian (FOSI FP). Penulis juga diamanahkan sebagai Sekertaris Jendral Ikatan Mahasiswa Muslim Pertanian Indonesia (IMMPERTI) masa amanah tahun 2019-2020. Pada tahun 2020 penulis juga diamanahkan sebagai Anggota Komisi IV Bidang Humas dan Kemediaan di Dewan Perwakilan Mahasiswa Universitas (DPM U).

Di bidang akademik penulis juga aktif dalam kegiatan kompetisi dari mulai tingkat daerah hingga tingkat nasional. Tahun 2017 penulis mendapatkan Juara ke-1 Lomba Videogram yang diadakan oleh BEM Universitas Lampung. Pada tahun 2019 penulis

berhasil menjadi 5 besar di kompetisi bisnis Habibi Business Challenge. Selanjutnya pada tahun 2019 masuk sebagai Finalis di program Innovation And Entrepreneurship Award Begawi Karir yang diadakan oleh Universitas Lampung. Pada tahun 2020 penulis berhasil mendapatkan hibah dalam Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) yang diselenggarakan oleh Universitas Lampung. Pada tahun 2020 penulis juga berhasil mendapatkan Juara ke-3 Lomba Video Blog Pertanian Nasional yang diselenggarakan oleh Ditjen Tanaman Pangan Kementerian Pertanian RI. Penulis juga mendapatkan Juara 1 Nasional Artikel Pertanian sariagri.id dengan 111.867 *viewers* pada tahun 2021. Kemudian penulis mendapatkan Juara 1 Nasional Lomba Video Bisnis Domba & Kambing Jawara Farm tahun 2022. Mendapatkan Juara 1 Nasional Artikel Pertanian sariagri.id dengan 55.464 *viewers* pada tahun 2022. Penulis juga mendapatkan penghargaan sebagai Juara 1 Provinsi Lampung diajang Kartu Petani Berjaya Award pada tahun 2022.

Pada tahun 2020 penulis telah mengikuti program pengabdian Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode 1 selama 40 hari. Pengabdian tersebut dilaksanakan di Desa Sidodadi, Kecamatan Sekampung, Kabupaten Lampung Timur dimulai sejak 3 Januari hingga 12 Februari tahun 2020. Kegiatan tersebut dilakukan bersama dengan kelompok yang berjumlah 7 orang, melaksanakan program kerjasesuai dengan kompetensinya. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum (PU) yang dilaksanakan di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Batanghar, Kabupaten Lampung Timur pada bulan Juli – Agustus tahun 2020. Dalam pelaksanaan kegiatan Praktik Umum, penulis melakukan pengambilan data tentang “Efektifitas dan Efisiensi Kerja Hand Traktor untuk Bajak Singkal di Kecamatan Batanghari”. Kemudian pada penulis juga mendapatkan apresiasi dan amanah sebagai Duta Petani Milenial dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia tahun 2021-2023.



Dengan segala kerendahan hati, kupersembahkan karya kecilku ini
sebagai tanda cinta dan kasih sayang serta rasa terima kasihku

Kepada Kedua Orang Tua

Bapak Sulasno dan Ibu Siti Musdalifah

yang telah membesarkan dan mendidiku dengan penuh perjuangan dan kasih sayang
serta selalu mendukung dan mendo'akanku disetiap sujudmu untuk meraih
keberhasilan dan kebahagiaanku di dunia dan akhirat

Serta Kepada Adikku Tersayang

Via Roudhotul Jannah

terima kasih atas do'a yang engkau kirimkan, dirimu hadir sebagai penyemangat
dalam setiap tangga perjalananku, teruslah belajar sampai engkau melampauiku

Teman-teman seperjuangan

Keluarga Besar Teknik Pertanian Universitas Lampung 2017

Sepiro Gedhening Sengsoro Yen Tinompo Amung Dadi Cobo

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”

(HR. Ahmad, ath-Thabrani, ad-Daruqutni)



SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, taufik, dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dalam penyusunan skripsi. Shalawat serta salam tak lupa senantiasa penulis sanjung-agungkan kepada suri tauladan seluruh umat islam Nabi Allah Muhammad SAW semoga kita semua diakui sebagai umatnya dan mendapatkan syafaatnya kelak di yaumul qiyamah, Aamiin. Skripsi yang berjudul **“Studi Analisis Kelayakan Ekonomi Mesin Perajang Gedebog Pisang dengan Variasi Jumlah Pekerja”** merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.

Penulis memahami bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki. Sehingga peran serta dari berbagai pihak sangat membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini. Maka pada kesempatan ini izinkan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, nasihat, semangat, kritik dan saran serta motivasi selama proses penyusunan skripsi;
3. Ibu Dwi Dian Novita, S.T.P., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua dan pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan dan semangat sejak awal masuk kuliah hingga selesai proses penyusunan skripsi;
4. Ibu Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si., selaku pembahas yang telah memberikan nasihat, saran dan koreksi sebagai perbaikan selama proses penyusunan skripsi;

5. Bapak Sulasno dan Ibu Siti Musdalifah, selaku orang tua yang telah memberikan segala doa, dukungan dan kasih sayangnya kepada penulis;
6. Via Roudhotul Jannah, selaku adik penulis yang telah memberikan semangat, do'a, dukungan, dan kasih sayangnya kepada penulis;
7. Basri Wahyu Utomo, Annas Setia Bekti N dan Rizki Kurniawan S, selaku sahabat yang sudah membantu dalam peneliti, memberikan bantuan dan dukungan serta semangat yang luar biasa kepada penulis;
8. Irvan Ariessandy, Eko Wiyanto, Rahmat Nugroho, Doni Ardiansyah dan teman-teman organisasi lainnya, selaku patner yang telah memberikan bantuan dan dukungan saat sama-sama menikmati kehidupan di Kampus Tercinta;
9. Teman - teman seperjuangan Teknik Pertanian angkatan 2017, selaku keluarga di kampus selama menempuh perkuliahan terima kasih atas kebersamaan, keseruan, pengalaman, do'a dan dukungan serta semangat kepada penulis;
10. Teman - teman di IMPERTI dan IMATETANI yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar dan melihat Indonesia secara utuh;
11. Rekan-rekan Duta Petani Milenial di Lampung dan di seluruh Indonesia yang telah memberikan wawasan dan pengalaman yang luar biasa;
12. Subscriber Youtube Rois Farm yang memotivasi untuk selalu konsisten belajar dan berperan aktif di dunia pertanian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih banyak, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru serta keberkahan kepada setiap orang yang membacanya

Bandarlampung,
Penulis

Rois Abdillah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Pisang	4
2.2 Limbah Pertanian	7
2.3 Pakan Ternak.....	9
2.4 Mesin Perajang Gedebog Pisang.....	12
2.5 Analisa Ekonomi.....	17
2.6 Analisa Biaya	17
2.6.1 Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>).....	18
2.6.2 Biaya Tidak Tetap (<i>Variable Cost</i>).....	19
2.6.3 Biaya Total (<i>Total Cost</i>)	20
2.6.4 Biaya Pokok Perajangan	20

2.6.5 Analisis Titik Impas (<i>Break Even Point</i>).....	20
2.6.6 Analisis Kelayakan	21

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat.....	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.3 Metode Penelitian.....	23
3.4 Prosedur Penelitian	24
3.5 Pengujian Mesin	25
3.5.1 Data Primer	25
3.5.2 Data Sekunder.....	28
3.6 Analisis Biaya Perajangan.....	28
3.6.1 Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>).....	28
3.6.2 Biaya Tidak Tetap (<i>Variable Cost</i>).....	29
3.6.3 Biaya Total (<i>Total Cost</i>)	30
3.6.4 Biaya Pokok.....	30
3.7 Analisis Ekonomi Perajangan.....	30
3.7.1 Pendapatan.....	30
3.7.2 Analisis Titik Impas (<i>Break Even Point</i>).....	31
3.7.3 Analisis Kelayakan	31

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.

4.1 Proses Uji Kinerja Mesin	34
4.1.1 Persiapan Alat dan Bahan	34
4.1.2 Pengukuran Kecepatan Putaran (RPM).....	36
4.1.3 Perajangan Gedebog Pisang	36
4.2 Hasil Uji Kinerja	37
4.2.1 Hasil Perajangan Gedebog Pisang.....	38

4.2.2 Kapasitas Kerja Mesin Perajang Gedebog Pisang.....	39
4.2.3 Kebutuhan Bahan Bakar	41
4.2.4 Rendemen Hasil Perajangan	42
4.2.5 Kebutuhan Oli Pelumas	43
4.3 Hasil Analisis Biaya Perajangan	43
4.3.1 Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>).....	44
4.3.2 Biaya Tidak Tetap (<i>Variable Cost</i>)	45
4.3.3 Biaya Total (<i>Total Cost</i>)	49
4.3.4 Biaya Pokok Perajangan	49
4.4 Hasil Analisis Ekonomi Perajangan.....	50
4.4.1 Pendapatan.....	50
4.4.2 Analisis Titik Impas (<i>Break Even Point</i>).....	52
4.4.3 Analisis Kelayakan	53
4.5 Hasil Penyimpanan.....	55
4.6 Pengaplikasian ke Ternak	56

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN.

Lampiran 1. Tabel Hasil Uji serta Nilai-nilai dan Asumsi untuk Perhitungan.....	64
Lampiran 2. Analisis Biaya Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2	67
Lampiran 3. Analisis Ekonomi Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2.....	72
Lampiran 4. Foto-foto kegiatan penelitian perajangan gedebog pisang.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Pakan Fermentasi	10
2. Pola Jenis Pakan yang Diberikan pada Ternak Penelitian	11
3. Spesifikasi Mesin Perajang Gedebog Pisang	15
4. Hasil Uji Kinerja Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2	38
5. Hasil Uji Kinerja yang Dikonversi ke Satuan Jam.....	39
6. Rata-Rata Kebutuhan Bahan Bakar dalam Rupiah	41
7. Total Biaya Tetap Produksi Perajangan dengan Mesin	44
8. Total Biaya Tidak Tetap per Tahun	48
9. Biaya Total Masing-Masing Perlakuan per Tahun	49
10. Biaya Pokok Perajangan Gedebog Pisang	49
11. Pendapatan Perajangan Gedebog per Tahun.....	51
12. Analisis Titik Impas Perajangan Gedebog Pisang	52
13. Analisis Kelayakan Perajangan Gedebog Pisang.....	53
14. Perhitungan Rata-rata Kapasitas Kerja Alat	64
15. Rendemen Perajangan Gedebog Pisang.....	64
16. Nilai dan Asumsi Perhitungan Biaya Mesin Perajang	64
17. Daftar Peralatan Biaya Tetap dengan Perajangan Manual.....	65
18. Daftar Biaya Tetap Peralatan dengan Mesin Perajangan Gedebog Pisang.....	65
19. Kebutuhan Biaya Lainnya.....	66
20. Arus Kas Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2.....	81
21. Arus Kas untuk Mencari IRR Mesin Perajang Gedebog Tipe TEP-2	81
22. Arus Kas Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2.....	82
23. Arus Kas untuk Mencari IRR Mesin Perajang Gedebog Tipe TEP-2	82
24. Arus Kas Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2.....	83
25. Arus Kas untuk Mencari IRR Mesin Perajang Gedebog Tipe TEP-2	83

26. Arus Kas Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2.....	84
27. Arus Kas untuk Mencari IRR Mesin Perajang Gedebog Tipe TEP-2	84
28. Arus Kas Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2.....	85
29. Arus Kas untuk Mencari IRR Mesin Perajang Gedebog Tipe TEP-2	85
30. Arus Kas Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2.....	86
31. Arus Kas untuk Mencari IRR Mesin Perajang Gedebog Tipe TEP-2	86
32. Arus Kas Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2.....	87
33. Arus Kas untuk Mencari IRR Mesin Perajang Gedebog Tipe TEP-2	87
34. Arus Kas Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2.....	88
35. Arus Kas untuk Mencari IRR Mesin Perajang Gedebog Tipe TEP-2	88
36. Arus Kas Mesin Perajang Gedebog Pisang Tipe TEP-2.....	89
37. Arus Kas untuk Mencari IRR Mesin Perajang Gedebog Tipe TEP-2	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagian morfologi pisang (<i>Anonymous</i>).....	4
2. Gedebog pisang (<i>Tribunnews.com</i>).....	6
3. Limbah sayuran segar (Dinpertanpangan Kab. Demak).....	7
4. Gedebog pisang di saluran irigasi (Pixabay).....	8
5. Pakan silasi daun singkong (Dokumen Pribadi).....	9
6. Pemberian gedebog pisang pada sapi (Sapi Bagus TV).....	10
7. Fermentasi gedebog pisang (Sapi Bagus TV).....	12
8. Alat perajang gedebog pisang (Ghiffary, 2023).....	13
9. Pisau Standar (a) dan Pisau Modifikasi (b).....	14
10. Hasil rajangan halus.....	16
11. Hasil rajangan kasar.....	16
12. Diagram alir penelitian.....	24
13. Proses pengisian bahan bakar pada kondisi <i>full</i>	34
14. Penyiapan bahan baku gedebog pisang.....	35
15. Proses pengangkutan bahan baku.....	35
16. Pengukuran kecepatan putaran mesin.....	36
17. Proses perajangan dengan 1 orang pekerja.....	36
18. Proses perajangan dengan 2 orang pekerja.....	37
19. Proses perajangan dengan 3 orang pekerja.....	37
20. Hasil perajangan gedebog pisang.....	39
21. Kapasitas kerja.....	40
22. Kebutuhan bahan bakar.....	41
23. Persentase rendemen pada perajangan.....	42
24. Oli pelumas untuk motor penggerak mesin perajang.....	43
25. Kebutuhan biaya pekerja per tahun.....	45

26. Kebutuhan biaya bahan bakar per tahun	46
27. Kebutuhan biaya lainnya per tahun	48
28. Penerimaan perajangan gedebog per tahun	50
29. Pengeluaran perajangan gedebog per tahun	51
30. Analisis titik impas perajangan gedebog pisang	52
31. Rajangan gedebog pisang disimpan 100 hari	55
32. Pengaplikasian gedebog sebagai pakan	56
33. Penyesuaian ukuran gedebog pisang	90
34. Ukuran gedebog pisang yang siap dirajang	90
35. Penimbangan awal gedebog pisang	90
36. Tempat perajangan gedebog pisang	91
37. Pengecekan kondisi mesin perajang	91
38. Posisi mata pisau setelan perajang sedang	91
39. Pengisian bahan bakar pertalite	92
40. Menyalakan mesin perajang gedebog	92
41. Proses pengukuran kecepatan putaran mesin	92
42. Proses perajangan P0U1	93
43. Hasil perajangan P0U1	93
44. Penimbangan hasil perajangan P0U1	93
45. Proses perajangan P0U2	94
46. Hasil perajangan P0U2	94
47. Penimbangan hasil perajangan P0U2	94
48. Proses perajangan P0U3	95
49. Hasil perajangan P0U3	95
50. Penimbangan hasil perajangan P0U3	95
51. Proses perajangan P1U1	96
52. Proses perajangan P1U2	96
53. Proses perajangan P1U3	96
54. Proses perajangan P2U1	97
55. Proses perajangan P2U2	97
56. Proses perajangan P2U3	97
57. Proses perajangan P3U1	98

58. Proses perajangan P3U2.....	98
59. Proses perajangan P3U3.....	98
60. Hasil perajangan P1.....	99
61. Hasil perajangan P2.....	99
62. Hasil perajangan P3.....	99
63. Penimbangan hasil perajangan P1U1	100
64. Penimbangan hasil perajangan P1U2.....	100
65. Penimbangan hasil perajangan P1U3.....	100
66. Penimbangan hasil perajangan P2U1	101
67. Penimbangan hasil perajangan P2U2.....	101
68. Penimbangan hasil perajangan P2U3.....	101
69. Penimbangan hasil perajangan P3U1	102
70. Penimbangan hasil perajangan P3U2.....	102
71. Penimbangan hasil perajangan P3U3.....	102
72. Rajangan gedebog pisang penyimpanan 7 hari.....	103
73. Rajangan gedebog pisang penyimpanan 14 hari.....	103
74. Rajangan gedebog pisang penyimpanan 70 hari.....	103
75. Rajangan gedebog pisang penyimpanan 100 hari.....	104
76. Rajangan gedebog pisang membusuk sebagian	104
77. Rajangan gedebog pisang membusuk pada 7 hari	104
78. Rajangan gedebog pisang membusuk pada 14 hari	105
79. Rajangan gedebog pisang membusuk pada 70 hari	105
80. Rajangan gedebog pisang membusuk pada 100 hari	105

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pisang (*Musa sp.*) merupakan tanaman buah yang sudah sangat populer di Indonesia. Provinsi Lampung menjadi salah satu sentra produksi pisang di Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021, Provinsi Lampung menjadi daerah penghasil pisang terbanyak ke-3 di Indonesia dengan produksi mencapai 1.123.239,7 ton per tahun. Produksi pisang tersebut berasal dari perkebunan rakyat dan perusahaan yang ada di Provinsi Lampung. Sebaran produksi berasal dari 15 kabupaten atau kota di Provinsi Lampung yang mana sekitar 43,7% bersal dari Kabupaten Lampung Selatan.

Jumlah produksi pisang di Provinsi Lampung mengalami penurunan setiap tahunnya. Dari data BPS terlihat penurunan produksi pisang dimana tahun 2018 mencapai angka 1.438.558,9 ton, pada tahun 2019 sebanyak 1.209.544,5 ton, sedangkan tahun 2020 turun menjadi 1.208.955,7 ton. Meski demikian daerah yang menjadi sentra pisang ini masih menjadi penyumbang pisang terbanyak di Pulau Sumatera. Hal ini yang menjadikan pisang sebagai salah satu oleh-oleh khas dari Provinsi Lampung. Sehingga tingginya produksi pisang mampu menjadi penggerak perekonomian baik di kalangan petani maupun pengusaha makanan.

Tingginya produksi pisang tersebut menyebabkan produksi limbah yang dihasilkan juga meningkat. Limbah pelepah pisang (gedebog pisang) dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan pakan ternak. Namun perlu dilakukan penanganan khusus agar limbah tersebut dapat dikonsumsi ternak dengan mudah. Para peternak memanfaatkan gedebog pisang sebagai pakan ternak dengan cara mencacah gedebog secara manual dengan golok. Hal tersebut tentu membutuhkan waktu yang lama untuk mencacah 1 batang pisang. Mesin perajang gedebog pisang mampu menghasilkan rajangan yang dapat disesuaikan

halus atau kasar serta bekerja secara mekanis (Nugroho, 2023). Sehingga perlu dilakukan pengecilan ukuran gedebog pisang dengan mesin perajang agar dapat mempercepat proses perajangan.

Mesin yang memiliki kapasitas kerja terbaik sebanyak 1142 kg/jam tersebut mampu memberikan manfaat lebih bagi masyarakat khususnya para petani pisang maupun peternak. Mengingat Provinsi Lampung juga merupakan daerah dengan jumlah populasi ternak kambing terbanyak ketiga di Indonesia. Menurut data BPS, pada 2020 populasi kambing di Lampung mencapai 1.480.353 ekor di bawah Jawa Tengah dan Jawa Timur. Sehingga pengolahan limbah gedebog pisang ini bisa memberikan keuntungan bagi para petani dan peternak. Dalam usaha peternakan, menurut Guntoro (2008) pakan merupakan faktor yang sangat menentukan untung ruginya usaha. Para peternak yang lebih maju umumnya telah memberikan pakan konsentrat untuk penggemukan yang berasal dari hijauan.

Potensi limbah gedebog pisang sangat tinggi, tidak kalah dengan rajangan batang singkong yang memiliki harga jual Rp 800/kg (Kurnia, 2020). Namun dari segi bisnis belum dilakukan analisis ekonomi yang mendalam terhadap mesin perajang gedebog pisang ini. Dengan melakukan analisa ekonomi dimungkinkan banyak kalangan petani, peternak dan pengusaha yang tertarik untuk memproduksi dan mengaplikasikan mesin ini. Menurut Nugroho (2023) kelemahan mesin perajang ini adalah kurang cocok untuk merajang gedebog yang sudah lama. Maka perlu penanganan dengan segera, salah satunya dengan mengatur jumlah pekerja. Berdasarkan hal di atas maka Penelitian Analisis Ekonomi Mesin Perajang Gedebog Pisang dengan Variasi Jumlah Pekerja ini dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari ini sebagai berikut :

1. Apakah mesin perajang gedebog pisang memiliki potensi ekonomi yang dapat dikembangkan?
2. Berapakah minimal produksi rajangan gedebok pisang untuk mencapai nilai *break even point*?
3. Apakah mesin perajang gedebog pisang dapat memberikan pendapatan lebih bagi petani dan peternak?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Melakukan analisis ekonomi dari mesin perajang gedebog pisang.
2. Menghitung *break even point* pada perajangan gedebog pisang.
3. Mengetahui efektifitas dan keekonomisan mesin perajang gedebog pisang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Membuat pakan alternatif untuk ternak sebagai bentukantisipasi kelangkaan pakan hijauan.
2. Menciptakan peluang usaha baru pengolahan limbah gedebog pisang sebagai bahan baku pakan ternak.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian ini menghitung analisa ekonomi Mesin Perajang Gedebok Pisang dengan Pisau Perajang Sedang rancangan Ghiffary (2023).
2. Penelitian yang dilakukan hanya terbatas sampai penyediaan bahan baku pakan ternak dari gedebog pisang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pisang

Pisang merupakan tanaman hortikultura asli Indonesia. Hal tersebut dikarenakan tanaman pisang banyak tumbuh hampir diseluruh bagian daerah Indonesia. Pisang yang tumbuh di Indonesia diperkirakan terdapat 80 jenis pisang. Jenis pisang yang ditanam di Indonesia tidak hanya jenis pisang asli Indonesia saja namun juga beberapa jenis pisang yang berasal dari luar negeri. Banyaknya Jenis pisang yang dapat tumbuh dan tersebar di Indonesia menunjukkan bahwa Indonesia memiliki keadaan lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan pisang (Kuswanto, 2007).

Menurut Munthe (2020), tanaman pisang diklasifikasikan kedalam:

Kingdom : *Plantae*

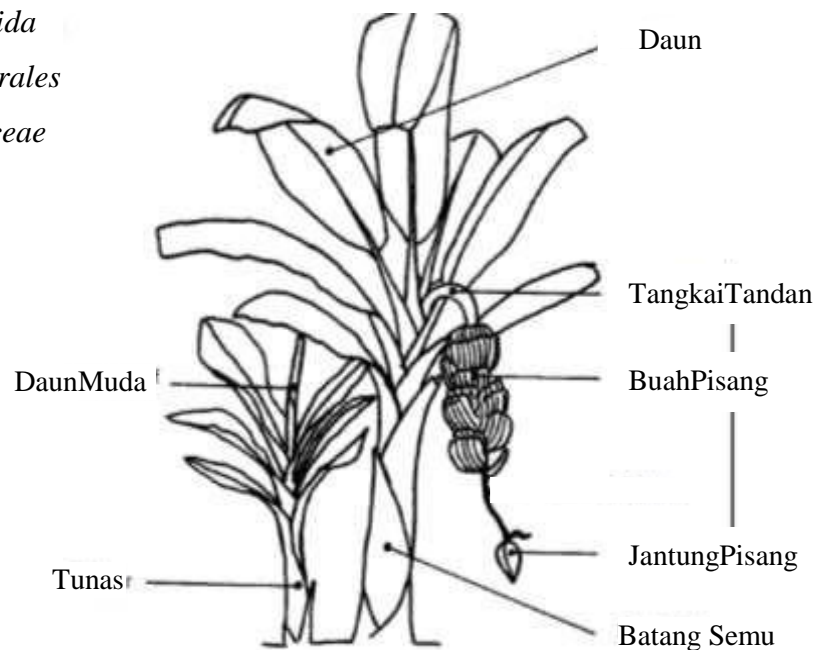
Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Zingiberales*

Famili : *Musaceae*

Genus : *Musa*



Gambar 1. Bagian morfologi pisang (*Anonymous*)

Berdasarkan hasil pengamatan karakter tanaman pisang di dataran rendah (0-300 mdpl), menengah (300-700 mdpl) dan tinggi (>700 mdpl) diketahui bahwa perbedaan ketinggian tersebut berpengaruh terhadap beberapa karakter kualitatif yaitu karakter warna batang semu dan warna braktea. Tanaman pisang yang tumbuh di dataran lebih rendah memiliki warna yang lebih muda dibandingkan tanaman yang berada di dataran yang lebih tinggi. Sedangkan pada karakter kualitatif lainnya seperti ketegakan pohon, bentuk jantung dan bentuk buah tidak terpengaruh dengan adanya perbedaan ketinggian tempat (Sirait, 2018)

Buah pisang mengandung gizi cukup tinggi, kolesterol rendah serta vitamin B6 dan vitamin C tinggi. Zat gizi terbesar pada buah pisang masak adalah kalium sebesar 373 miligram per 100 gram pisang, vitamin A 250-335 gram per 100 gram pisang dan klor sebesar 125 miligram per 100 gram pisang. Pisang juga merupakan sumber karbohidrat, vitamin A dan C, serta mineral. Komponen karbohidrat terbesar pada buah pisang adalah pati pada daging buahnya, dan akan diubah menjadi sukrosa, glukosa dan fruktosa pada saat pisang matang (15-20 %) (Ismanto, 2015).

Pisang memiliki bunga majemuk yang terbungkus oleh seludang berwarna merah kecoklatan. Seludang akan lepas dan jatuh ke tanah ketika bunga telah membuka. Pelepasan seludang berdasarkan prosesnya dapat dibedakan menjadi 2 yaitu seludang yang akan menggulung ke arah bahu dan tidak menggulung ke arah bahu. Bunga pisang yang berkelamin betina akan tumbuh dan berkembang secara normal sedangkan bunga jantan yang terletak di bagian ujung tandan pisang akan tetap tertutup oleh seludang yang sering dikenal dengan jantung pisang (Luqman, 2012).

Pisang memiliki buah yang berbentuk bulat memanjang dan memiliki kulit berwarna hijau, kuning atau coklat. Buah pisang memiliki panjang berkisar antara 10-18 cm dengan diameter berukuran 2,5-4,5 cm. Daging buah pisang berwarna putih, kuning atau orange dan memiliki tekstur lunak dan berair. Pada umumnya buah pisang tidak berbiji kecuali jenis pisang batu atau kluthuk yang memiliki biji didalam daging buahnya. Buah pisang dapat dipanen setelah 80-90 hari sejak keluarnya jantung pisang. Buah pisang tersusun seperti sisir dan sisir-sisir pisang

akan tersusun didalam tandan. Tiap tandan akan tersusun dari 5-15 sisir dan tiap sisir terdiri dari 6-22 buah tergantung pada jenisnya (Cahyono, 2002).

Pisang memiliki daun yang berbentuk lanset memanjang dengan bagian bawah daun dilapisi oleh lilin. Daun bagian atas memiliki permukaan berwarna hijau tua dan bagian bawah daun memiliki permukaan berwarna hijau atau kehijauan. Daun muda akan keluar dari bagian tengah tanaman dan akan keluar dengan cara menggulung serta akan terus tumbuh memanjang sampai membuka sempurna. Daun pisang memiliki tangkai daun yang berukuran panjang 30-40 cm dan tidak memiliki tulang daun dibagian tepi sehingga daun pisang mudah robek apabila terkena terpaan angin yang cukup kencang (Satuhu dan Supriyadi, 2010).

Batang pisang memiliki batang dengan komposisi 76% pati, 20% air, sisanya adalah protein dan vitamin. Kandungan batang pisang antara lain bahan kering 87,7%, abu 25,12%, lemak kasar 14,23%, serat kasar 29,40%, protein kasar 3%, termasuk asam amino, *amine nitrat*, *glikosida*, mengandung N, *glikilipida*, vitamin B, asam nukleat, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 28,15%, termasuk karbohidrat gula dan pati. Kandungan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif untuk pakan ternak. Komposisi kimia batang pisang dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu komposisi tanah, frekwensi pemotongan, fase pertumbuhan, pemupukan, iklim setempat dan ketersediaan air. Serat batang pisang mengandung 63% *selulosa*, 20% *hemiselulosa*, dan 5% *lignin* (Syarifuddin, 2019).



Gambar 2. Gedebog pisang (*Tribunnews.com*)

2.2 Limbah Pertanian

Limbah merupakan sisa yang dihasilkan dari proses dan produksi secara individu maupun berkelompok., baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan sebagainya. Limbah dapat dibedakan menjadi 2 berdasarkan sifatnya, yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik merupakan limbah yang dapat diuraikan secara sempurna melalui proses biologi baik aerob maupun anaerob. Limbah organik merupakan limbah yang dapat diurai melalui proses biologi mudah membusuk, seperti sisa makanan, sayuran, potongan kayu, daun-daun kering, dan sebagainya. Limbah organik dapat mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan kecil dan berbau (Latifa dkk, 2012).



Gambar 3. Limbah sayuran segar (Dinertanpangan Kab. Demak)

Limbah pertanian mengandung banyak bahan *lignoselulosa*, yaitu komponen organik berlimpah di alam, yang terdiri dari tiga polimer yaitu *selulosa*, *hemiselulosa* dan *lignin* yang dapat didegradasi oleh *selulase*. Komponen organik terbesar bahan *lignoselulosa* adalah *selulosa* (35-50%), *hemiselulosa* (20-35%) dan *lignin* (10-25%) (Saha, 2004).

Limbah pertanian seperti jerami, bonggol jagung, kulit kacang kacangan merupakan limbah yang memiliki banyak komponen organik yang masih memiliki nilai tambah bila dilakukan proses lebih lanjut. Limbah tersebut dapat dimanfaatkan menjadi produk lain yang lebih bermanfaat seperti pupuk, bioetanol, pakan ternak dan sebagainya. Pada umumnya, limbah pertanian

mengandung bahan *lignoselulosa* yang merupakan komponen utama dari tanaman. Penggunaan bahan *lignoselulosa* lebih menarik dibandingkan dengan bahan berpati karena tidak bersaing dalam penggunaan untuk kepentingan pangan (Singhania, 2009).

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 pohon bertingkat tinggi hingga organisme primitif seperti lumut dan ganggang. Hampir semua tumbuhan yang mengandung *selulosa* dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *pulp* (Bahri, 2017).



Gambar 4. Gedebog pisang di saluran irigasi (Pixabay)

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). Melihat kandungan gedebog pisang yang kaya akan manfaat maka ini menjadi potensi yang dapat dikembangkan sebagai bahan baku pakan ternak. Sehingga batang gedebog pisang dapat memberikan manfaat bagi pertumbuhan ternak ketika dijadikan sebagai bahan baku pakan ternak.

2.3 Pakan Ternak

Bahan pakan adalah setiap bahan yang dapat dimakan, disukai, dapat dicerna sebagian atau seluruhnya, dapat diabsorpsi dan bermanfaat bagi ternak. Pakan merupakan bahan yang dapat dimakan, dicerna dan diserap baik secara keseluruhan atau sebagian dan tidak menimbulkan keracunan atau tidak mengganggu kesehatan ternak yang mengkonsumsinya. Sedangkan 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).



Gambar 5. Pakan silasi daun singkong (Dokumen Pribadi)

Pakan alternatif yang berasal dari limbah pertanian maupun perkebunan mulai banyak dimanfaatkan seperti limbah yang berasal dari tanaman pisang (*Musa paradisiaca*). Batang pisang ternyata dapat digunakan sebagai pakan ternak diketahui dari beberapa kandungan yang ada di dalamnya. Menurut Dhalika dkk., (2012: 97) Batang pisang sebagai hasil samping yang diperoleh dari budidaya tanaman pisang memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai bahan pakan sumber energi dalam sistem penyediaan ransum ternak ruminansia karena jumlah biomassa yang dihasilkan cukup banyak.

Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan mulai dari batang pisang bagian bawah (bongkol), tengah dan bagian atas termasuk daunnya. Total produksi batang pisang dalam berat segar minimum mencapai 100 kali lipat dari produksi buah pisangnya sedangkan total produksi daun pisang dapat mencapai 30 kali lipat dari produksi buah pisang. Kandungan batang pisang dari Laboratorium Ilmu Nutrisi Makanan Ternak UNS memiliki kandungan nutrient bahan kering (BK) 87,7%, abu 25,12%, lemak kasar (LK) 14,23%, serat kasar (SK) 29,40%, protein kasar (PK) 3,01% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 28,24% (Santi dkk., 2012).



Gambar 6. Pemberian gedebog pisang pada sapi (Sapi Bagus TV)

Hasil penelitian yang dilakukan Susana (2018) dengan penambahan pakan fermentasi sebesar 30 % mampu menghasilkan pertambahan berat badan pada ternak sapi potong seberat 2,71 kg per ekor per hari. Dengan komposisi pakan fermentasi seperti pada Tabel berikut :

Tabel 1. Komposisi Pakan Fermentasi

No	Nama Bahan	Jumlah (kg)
1.	Batang Pisang	40
2.	Kulit Pisang	30
3.	Dedak/katul	15
4.	Ampas tahu	15
5.	Garam halus	0,5
6.	Gula pasir	100 gram
7.	SOC	50 cc (5 tutup botol)

Pemberian pakan fermentasi batang dan kulit pisang untuk ternak sapi potong dilakukan seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pola Jenis Pakan yang Diberikan pada Ternak Penelitian

Perlakuan	Lingkar Dada (cm)	Berat Badan (kg)	Hijauan (kg)	Pakan Fermentasi(kg)
(A0)	138	204,49	22	0
(A0)	145	225	22	0
(A0)	133	190,44	19	0
(A1)	146	228	15	5
(A1)	126	171,61	12	5
(A1)	137	201,64	15	5
(A2)	142	216	12	8
(A2)	144	222,1	14	8
(A2)	139	207,36	13	8

Keterangan : A0: Pemberian pakan tanpa Pakan Fermentasi

A1: Pemberian Pakan dengan penambahan Pakan Fermentasi 20%

A2: Pemberian Pakan dengan penambahan Pakan Fermentasi 30%

Penambahan bobot sapi potong 2,71 kg per ekor per hari karena pakan fermentasi batang pisang dapat meningkatkan palatabilitas dan daya cerna ternak sapi penelitian. Hasil ini sejalan dengan pendapat Ali (2013), tingginya serat kasar batang pisang kurang baik, perlu dikurangi sehingga kecernaannya meningkat yang diikuti palatabilitasnya, salah satu cara yaitu dengan metode fermentasi untuk pakan ternak sapi (Susan, 2018).

Pemberian pakan fermentasi dengan menambahkan batang dan kulit pisang memiliki komponen nutrisi yang tinggi dan merupakan limbah tidak diperjualbelikan, memberikan manfaat ekonomi sebagai pakan ternak. Bila bahan pakan batang dan kulit pisang difermentasi dengan bahan seperti ampas tahu, dedak, dapat meningkatkan kualitas pakan (Hernawati, 2009).

Pakan komplit merupakan salah satu perkembangan dalam teknologi pakan di dunia peternakan yang sangat cocok diaplikasikan pada ternak ruminansia. Pemanfaatan limbah pertanian seperti batang pisang menjadi salah satu usaha untuk menekan biaya pakan sehingga meningkatkan efisiensi usaha peternakan. Adapun kandungan nutrisi rendah dari limbah pertanian dapat diolah melalui

proses fermentasi dengan memanfaatkan bahan tambahan seperti dedak, molases, dan EM4 (Masir dkk, 2022).

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).



Gambar 7. Fermentasi gedebog pisang (Sapi Bagus TV)

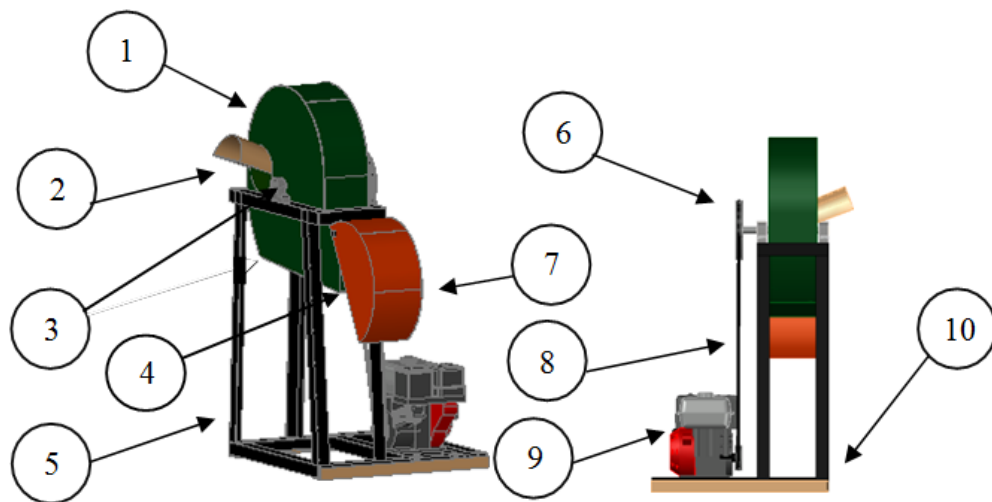
Keunggulan pakan organik alternatif yang diperoleh dari fermentasi tidak hanya terkait dengan soal biaya. Secara alami, hewan ternak sebenarnya melakukan proses fermentasi dalam proses pencernaannya. Dengan adanya pakan yang sudah difermentasikan, setidaknya tubuh hewan ternak bisa langsung menyerap sari makanan. Meskipun demikian, perlu juga dicatat bahwa jumlah total pakan yang harus diberikan pada hewan ternak setidaknya mencapai 10% dari total berat pada hewan ternak. Pemberian pakan yang kurang hanya akan menghambat kesehatan reproduksi hewan ternak (Rokhayati, 2016).

2.4 Mesin Perajang Gedebog Pisang

Mesin pencacah pohon pisang adalah sebuah alat yang digunakan untuk merajang pohon pisang untuk memudahkan pencacahan yang dilakukan secara manual. Sistem pencacah mesin ini menggunakan motor penggerak. Pada saat mesin

dihidupkan atau distart, maka motor penggerak akan berputar memutar *pulley* penggerak pada mesin, setelah itu putaran dari mesin tersebut diteruskan ke *pulley* yang digerakkan melalui perantara sabuk, karena putaran dari mesin sudah ditransfer ke *pulley* yang digerakkan, maka pisauupun akan berputar karena antara pisau dan *pulley* dihubungkan dengan sebuah poros. Akibat dari putaran pisau tersebut maka akan terjadi gerakan pencacahan terhadap pohon pisang (Manullang, 2019).

Alat perajang gedebog pisang dengan pisau perajang halus dan kasar memiliki fungsi sebagai alat perajang limbah gedebog. Alat ini dapat menghasilkan rajangan yang disesuaikan ukurannya. Hal tersebut dikarenakan mata pisau pada alat yang dapat diatur jaraknya sehingga hasil rajangannya dapat disesuaikan. Alat perajang gedebog pisang ini memiliki beberapa bagian utama, diantaranya adalah kerangka, *hopper input*, *hopper output*, tabung perajang, pisau, dan motor bakar bensin (Nugroho, 2023).



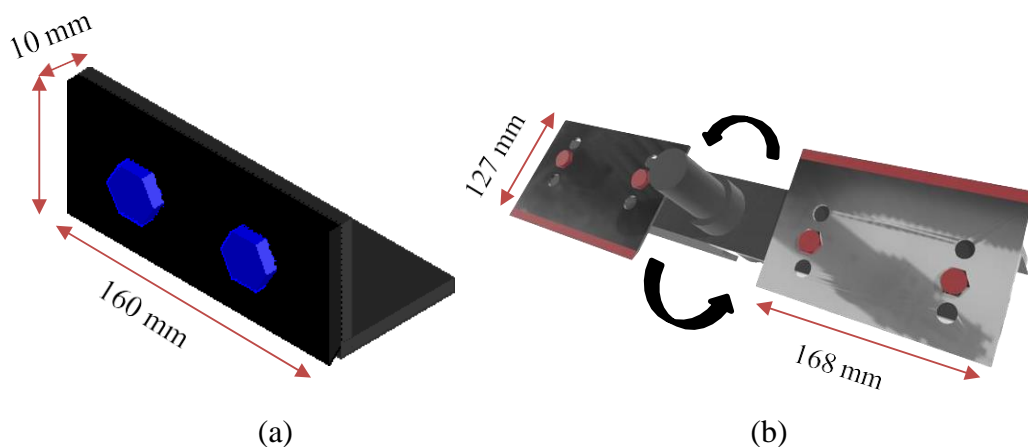
Gambar 8. Alat perajang gedebog pisang (Ghiffary, 2023)

Keterangan :

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. Tabung Utama | 6. <i>Pulley</i> |
| 2. <i>Hopper Input</i> | 7. <i>Topi Hopper Output</i> |
| 3. <i>Bearing</i> | 8. <i>V-belt</i> |
| 4. <i>Hopper Output</i> | 9. Motor Bakar |
| 5. Kerangka | 10. Alas Peredam |

Mesin perajang gedebog pisang mengalami modifikasi pada beberapa bagian pada mesin perajang pertama. Mesin perajang gedebog pisang yang pertama dirancang oleh Nugroho (2023), sementara mesin perajang gedebog pisang tipe TEP-2 dirancang oleh Ghiffary (2023). Pada mesin perajang gedebog pisang dilakukan modifikasi diantaranya bagian bawah diberikan peredam, bagian output diberikan penutup dan penambahan variasi ukuran pisau pemotong.

Pada tipe pertama pisau standar terbuat dari besi plat dengan tebal 10 mm, tinggi 75 mm dan panjang 160 mm serta memiliki 2 pasang lubang setting posisi pisau yang dapat mencacah gedebok pisang menjadi ukuran halus dan kasar. Sementara pada tipe TEP-2 pisau modifikasi terbuat dari besi plat dengan ukuran yang sama seperti pisau standar serta penambahan setting posisi pisau menjadi 3 pasang lubang sehingga pisau potong dapat mencacah gedebok pisang menjadi ukuran halus, sedang dan kasar (Ghiffary, 2023).



Gambar 9. Pisau Standar (a) dan Pisau Modifikasi (b)

Hasil uji kinerja alat perajang gedebok pisang modifikasi (tipe TEP-2) terdapat peningkatan signifikan pada kapasitas kerja terbaiknya yaitu pisau kasar dengan kecepatan RPM 1200-1300 (S3K3) yang memiliki rata-rata hasil rajangan 1142 kg/jam dimana pada alat sebelumnya (tipe TEP-1) kapasitas kerja terbaiknya yaitu pada pisau kasar dengan kecepatan RPM 1300 yang hanya memiliki rata-rata hasil rajangan 274,09 kg/jam, hal tersebut dikarenakan model pisau modifikasi lebih ramping dan tajam (Ghiffary, 2023).

Tabel 3. Spesifikasi Mesin Perajang Gedebog Pisang

Komponen	Keterangan	
Motor penggerak	Merk	Ikeda
	Daya	7,5 Hp
	Jumlah Silinder	1 silinder
Kerangka	Bahan	Besi siku
	Lebar	64,5 cm
	Tinggi	56,5 cm
	Panjang	63 cm
	Tebal Bahan	3 mm
<i>Hopper input</i>	Bahan	Besi plat
	Tebal	3 mm
	Panjang	40 cm
	Diameter Luar	34 cm
	Diameter Dalam	18 cm
<i>Hopper output</i>	Bahan	Besi plat
	Tebal	3 mm
	Panjang	24 cm
	Lebar	15 cm
Tabung perajang	Bahan	Besi plat
	Tebal	3 mm
	Lebar	14,5 cm
	Diameter	50 cm
	Engsel	$\frac{3}{4}$ inch
Pisau	Bahan	Besi per
	Tebal	1 cm
	Panjang	17 cm
	Lebar	8 cm
	Jumlah	2 buah
Pemukul	Bahan	Besi plat
	Tebal	1 cm
	Panjang	23 cm
	Lebar	10 cm
Besi Poros	Bahan	Besi as
	Diameter Dalam	32 mm
	Diameter Luar	30 mm
	Panjang	25 cm
<i>Pulley</i>	Tipe	B1 x 8'' x 1
<i>Pillow block</i>	Tipe	P206
<i>V-belt</i>	Tipe	B26

Pada uji kinerja mesin perajang gedebok pisang dengan pisau perajang halus dan kasar ini terdapat perbedaan hasil rajangan ketika menggunakan pisau perajang halus dan ketika menggunakan pisau perajang kasar. Hasil rajangan dengan menggunakan pisau perajang halus memiliki ukuran rata-rata <0,5 cm, sedangkan

hasil rajangan dengan menggunakan pisau perajang kasar memiliki ukuran rata-rata >1 cm. Salah satu yang mempengaruhi hal tersebut adalah setelan mata pisau pada alat perajang gedebok pisang ini. Setelan pisau halus memiliki jarak 0,3 cm antara pemukul dan mata pisau, sedangkan setelan pisau kasar memiliki jarak 1 cm antara pemukul dan mata pisau. Hasil rajangan disajikan pada Gambar 10 dan Gambar 11. Gedebok pisang tidak terajang secara keseluruhan, terdapat bagian yang menjadi sisa karena gedebok tersebut menjadi pegangan operator saat merajang. (Nugroho, 2023).



Gambar 10. Hasil rajangan halus



Gambar 11. Hasil rajangan kasar

2.5 Analisa Ekonomi

Menurut Giatman (2006), analisis kelayakan ekonomi merupakan analisa yang bertujuan untuk menilai apakah suatu kegiatan investasi (usaha) yang dijalankan tersebut layak atau tidak untuk dijalankan. Ada beberapa metode atau kriteria investasi yang biasa dipertimbangkan untuk dipakai dalam analisis ekonomi, yaitu: analisis biaya pengeringan, biaya operasional, biaya total, biaya pokok, analisis titik impas, dan analisis kelayakan.

Keberhasilan ekonomi dari suatu usaha penerapan teknologi budidaya dan penanganan hasil pertanian tergantung terutama pada perbedaan antara biaya produksi dan pendapatan. Selanjutnya perbedaan tersebut tergantung pada kemampuan integral dari masing-masing komponen peralatan yang digunakan. Pengetahuan tentang prinsipnya dan prosedur dasar yang berkaitan dengan unit operasi akan membantu dalam estimasi biaya suatu pengolahan pangan (Molenaar, *et al.*, 2017).

Perhitungan analisa ekonomi alat dan mesin pertanian sangat penting diketahui, sebelum memutuskan untuk membeli atau menggunakan alat dan mesin tersebut. Keputusan harus dibuat apakah alat dan mesin yang hendak dibeli cukup menguntungkan atau akan menimbulkan kerugian. Melalui pengetahuan tentang cara perhitungan analisa ekonomi ini diharapkan mampu memberikan wawasan tentang untung rugi penggunaan sebuah alat dan mesin bagi siapa saja yang ingin bergerak dibidang usaha jasa alat dan mesin pertanian (Prastowo, 2001).

2.6 Analisa Biaya

Analisis biaya merupakan analisa yang menggambarkan bagaimana perubahan biaya variabel, biaya tetap, harga jual, volume penjualan dan bauran penjualan akan mempengaruhi laba perusahaan. Analisis ini dipakai untuk menyediakan informasi yang bermanfaat bagi manajemen untuk pengambilan keputusan, misal dalam menetapkan harga jual produk dan proses informasi biaya yang akan direncanakan. Biaya operasional terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap.

Biaya tetap adalah banyaknya biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan produksi yang jumlah totalnya tetap pada volume kegiatan tertentu. Komponen biaya tetap

meliputi biaya penyusutan, biaya bunga modal, dan biaya garasi. Biaya jenis ini selamanya sama atau tidak berubah dalam hubungannya dengan jumlah satuan yang diproduksi.

Biaya tidak tetap adalah biaya yang dikeluarkan pada saat alat/mesin beroperasi yang besarnya tergantung dari jumlah jam kerjanya. Komponen biaya tidak tetap meliputi biaya bahan bakar, biaya pelumas, biaya perbaikan dan pemeliharaan, dan biaya operator (Iqbal, 2012).

2.6.1 Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Menurut Giatman (2006), biaya tetap (*Fixed cost*) adalah biaya yang dikeluarkan baik pada saat alat digunakan maupun dalam keadaan tidak digunakan. Biaya ini tidak tergantung pada pemakaian alat. Biaya penggunaan per jam tidak berubah dengan penggunaan jam kerja tiap tahun dari pemakaian alat tersebut. Biaya-biaya yang termasuk biaya tetap adalah biaya penyusutan dan biaya gudang.

a) Biaya Penyusutan

Biaya penyusutan didefinisikan sebagai penurunan dari nilai modal suatu mesin atau alat akibat berkurangnya umur pemakain. Perhitungan biaya penyusutan dihitung berdasarkan umur ekonomisnya. Umur dari suatu alat dinyatakan dalam tahun atau jumlah jam kerja, dan lamanya akan sangat dipengaruhi oleh cara dan pemeliharaannya. Dalam perhitungan biaya penyusutan dikenal 4 metode, yaitu:

1. Metode garis lurus (*straight line method*)

Metode yang paling mudah dan cepat. Biaya penyusutan dianggap sama setiap tahun. Dan penurunan nilai tetap sampai pada akhir umur ekonomisnya.

2. Metode penjumlahan angka tahun (*sum of the years digits method*)

Biaya penyusutan pada tahun-tahun awal sangat tinggi karena tingkat pemakaian tinggi. Biaya penyusutan akan menurun sesuai dengan penambahan umur.

Penjumlahan angka tahun yaitu jumlah digit angka umur-umur setiap tahun.

3. Metode pengurangan berganda (*double declining balance method*)

Biaya penyusutan pada awal tahun sangat tinggi karena tingkat pemakaian tinggi. Biaya penyusutan akan menurun sesuai dengan penambahan umur.

4. Metode *sinking fund*

Metode perhitungan bunga modal yang digunakan.

Perhitungan biaya penyusutan pada penelitian ini menggunakan metode garis lurus (*straight line method*) yang umum digunakan dan mudah. Biaya penyusutan juga memperhatikan bunga modal. Metode garis lurus adalah metode yang pada dasarnya memberikan hasil perhitungan yang sama setiap tahun selama umur perhitungan aset.

b) Biaya Gudang

Biaya gudang dihitung sebagai akibat adanya gudang/garasi pada alat atau mesin. Dengan adanya gudang maka akan mengakibatkan perbaikan yang mudah dan aman, pemeliharaan yang teratur dan baik serta dapat mengurangi kerusakan mesin/alat yang dapat mencegah berkurangnya umur ekonomis mesin. Menurut Pramudya (2001), besarnya biaya gudang diperkirakan sebesar 1% dari harga awal per tahun.

2.6.2 Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

Menurut Giatman (2006), biaya tidak tetap (*variable cost*) adalah biaya-biaya yang dikeluarkan pada saat alat bekerja dan jumlahnya tergantung pada jumlah jam kerja pemakaian pada saat digunakan dan dihitung dalam satuan Rp/tahun.

a) Biaya Operator

Biaya operator adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengupah seseorang yang mengoperasikan alat yang digunakan. Dasar penentuan biaya operator adalah besarnya upah minimum kota (UMK) dinyatakan dalam satuan Rp/hari atau Rp/jam atau juga menggunakan upah buruh harian yang sesuai dengan upah buruh daerah setempat. Operator yang digaji bulanan dapat dikonversikan dalam upah Rp/jam dengan menghitung jumlah jam kerjanya selama setahun (Agustina dkk, 2013).

b) Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan

Biaya pemeliharaan, yang dinyatakan dalam rupiah per tahun, termasuk ke dalam unsur komponen biaya tidak tetap (*variable cost*). Besarnya biaya ini tergantung pada tingkat pemakaian serta kerusakan yang terjadi. Biaya penggantian bagian-bagian alat yang rusak maupun penggantian secara rutin juga termasuk dalam biaya pemeliharaan. Biaya pemeliharaan dikeluarkan untuk memberikan kondisi

kerja yang baik bagi alat dan peralatan. Besarnya biaya pemeliharaan untuk alat-alat pengolah hasil pertanian beserta alat penggeraknya diperkirakan sebesar 5% P per tahun (Kibria, 1995).

c) Biaya Bahan Bakar Alat

Biaya bahan bakar adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan bakar yang dibutuhkan untuk pembakaran di ruang pemanasan. Harga yang digunakan adalah harga daerah setempat. Dengan mengetahui biaya bahan bakar di lokasi maka akan didapat biaya dalam Rp/tahun (Agustina dkk, 2013).

d) Biaya Lain-Lain

Yang dimaksud dengan biaya lain-lain adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk mengganti suatu bagian atau suku cadang yang memerlukan suatu penggantian relatif sering karena pemakaian.

2.6.3 Biaya Total (*Total Cost*)

Biaya total pada pengoperasian alat yaitu keseluruhan aspek penggabungan biaya, baik biaya tetap maupun biaya tidak tetap, biaya ini merupakan penjumlahan biaya tetap dan biaya tidak tetap yang dihitung dalam satuan (Rp/jam), biaya total mesin pertanian dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Iqbal, 2012).

2.6.4 Biaya Pokok Perajangan

Biaya pokok perajangan merupakan biaya yang diperlukan alat perajangan untuk merajang gedebog pisang setiap kilogram. Untuk dapat menghitung biaya pokok perajangan pada mesin perajang, diperlukan data kapasitas mesin perajang gedebog pisang. Apabila kapasitas mesin diketahui atau dapat dihitung, maka biaya pokok per satuan produk dapat dicari dengan membagi biaya total dengan jumlah jam kerja mesin tersebut lalu dikalikan dengan kapasitas mesin tersebut.

2.6.5 Analisis Titik Impas (*Break Even Point*)

Break Even Point (BEP) atau titik impas adalah suatu tingkat usaha pengelolaan alat dimana pemasukan dan pengeluaran mencapai titik nilai yang sama. Analisis titik impas digunakan untuk mengetahui pada tingkat produksi berapakah suatu

usaha akan mulai mendapatkan keuntungan. Analisis ini juga dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kaitan antara jumlah produksi, biaya produksi, keuntungan dan kerugian yang akan diperoleh pada suatu tingkat produksi tertentu. Titik impas terjadi apabila total biaya produksi yang dikeluarkan sama dengan total omset penjualan (Agustina dkk, 2013).

2.6.6 Analisis Kelayakan

Menurut Pasaribu (2012), dalam perhitungan analisis kelayakan secara ekonomi pada tahap awal perlu melalui langkah perhitungan yang sama, yaitu penyusunan arus kas pada setiap tahun selama umur usaha, baik untuk arus biaya maupun manfaat. Untuk menilai kelayakan suatu usaha atau membuat peringkat beberapa usaha, dapat digunakan beberapa kriteria. Adapun kriteria yang paling banyak digunakan adalah *Net Present Value* (NPV), *Benefit/Cost Ratio* (B/C Ratio), dan *Internal Rate of Return* (IRR).

a) *Net Present Value* (NPV)

Menurut Pramudya (2001), *Net Present Value* (NPV) adalah jumlah selisih antara nilai terkini dari pemasukan (*benefit*) dan nilai terkini dari pengeluaran (*cost*). Analisis NPV digunakan untuk mengetahui apakah penggunaan mesin perajang tersebut layak atau tidak.

Jika $NPV \geq 0$ maka mesin perajang tersebut layak untuk digunakan. Sedangkan jika $NPV \leq 0$, maka mesin perajang gedebog pisang tersebut tidak layak digunakan. Artinya jika $NPV = 0$ maka penggunaan mesin perajang akan mendapat modal kembali setelah diperhitungkan *Discount Rate* yang berlaku. Untuk $NPV \geq 0$ usaha dapat dilaksanakan dengan memperoleh keuntungan sebesar nilai NPV. Sedangkan apabila $NPV \leq 0$ maka sebaiknya usaha tersebut tidak dilaksanakan, dan dipertimbangkan untuk alternatif usaha yang lebih menguntungkan.

b) *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio)

Benefit/Cost Ratio (B/C Ratio) adalah perbandingan antara nilai terkini dari pemasukan (*benefit*) dan nilai terkini dari pengeluaran (*cost*) yang digunakan apakah mesin perajang tersebut layak atau tidak untuk digunakan. Menurut

Pramudya (2001), jika $B/C \text{ ratio} > 1$, maka penggunaan mesin perajang gedebog pisang layak digunakan. Sedangkan jika $B/C \text{ ratio} < 1$, maka penggunaan mesin perajang gedebog pisang tidak layak.

c) *Internal Rate of Return (IRR)*

Menurut Pramudya (2001), IRR merupakan tingkat pengembalian modal yang digunakan dalam suatu usaha, yang nilainya dinyatakan dalam persen per tahun. Suatu usaha yang layak dilaksanakan akan mempunyai nilai IRR yang lebih besar dari nilai *discount rate*. Nilai IRR adalah nilai tingkat bunga, dimana nilai NPV sama dengan nol. Dari perhitungan IRR yang diperoleh, dapat diambil keputusan sebagai berikut:

Jika $IRR \geq \text{discount rate}$ maka usaha layak dilaksanakan sedangkan jika $IRR \leq \text{discount rate}$ maka usaha tidak layak dilaksanakan. Untuk memperoleh nilai IRR dapat dilakukan dengan coba-coba (*trial and error*) karena perhitungan tidak dapat diselesaikan secara langsung.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian Analisis Ekonomi Mesin Perajang Gedebog Pisang ini dilaksanakan pada Bulan September 2023 di Laboratorium Lapang Terpadu dan di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

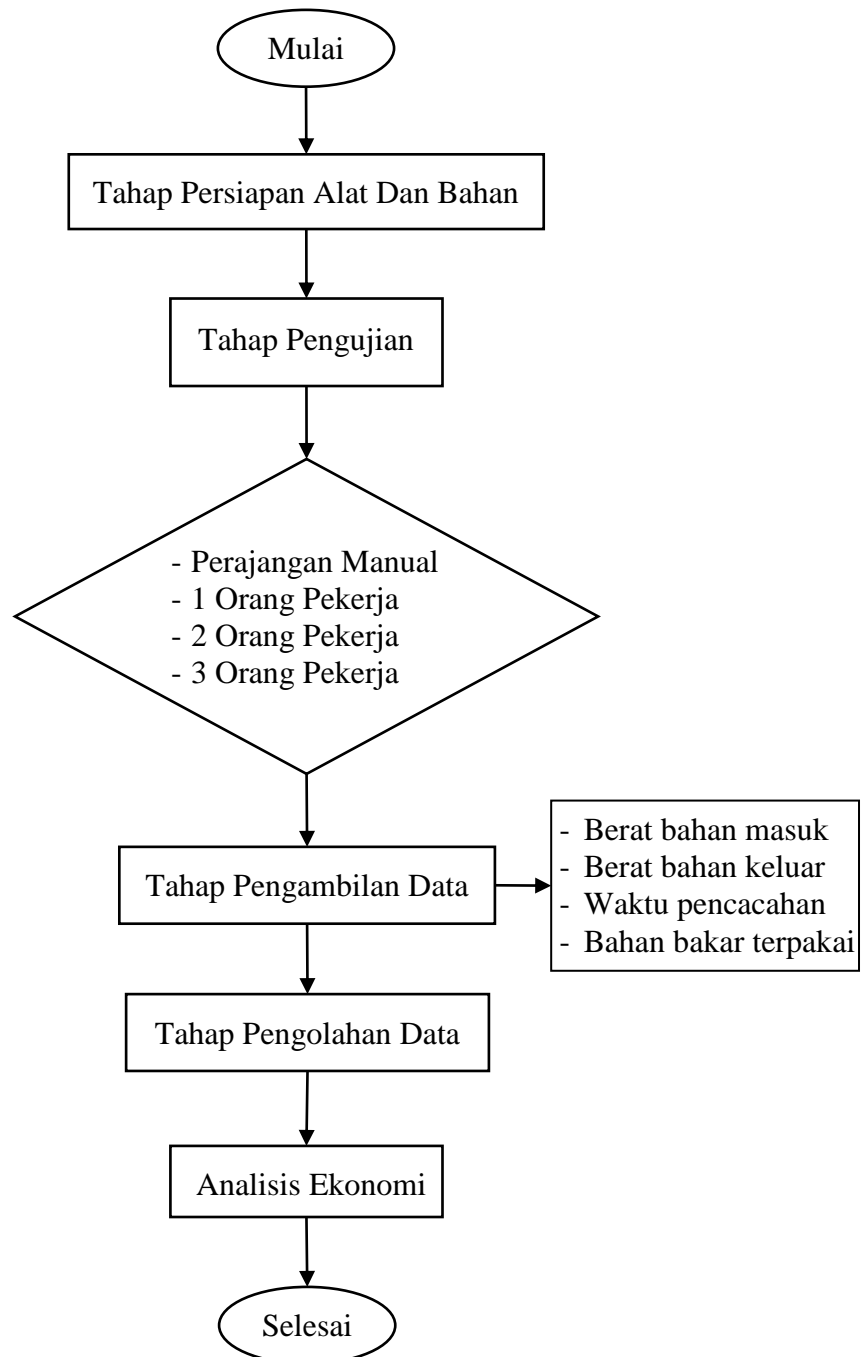
Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin perajang gedebog pisang dengan mata pisau sedang, timbangan, *tachometer*, golok, terpal, ember, sarung tangan, plastik wadah, *stopwatch*, kamera dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian meliputi gedebog pisang, bahan bakar minyak, borang rincian biaya pembuatan mesin, rincian biaya selama pengujian, dan rincian spesifikasi mesin perajang gedebog pisang.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan langsung dan deskriptif. Proses perajangan gedebog pisang dilakukan dengan 4 perlakuan yaitu dengan cara manual dan menggunakan mesin perajang gedebog pisang dengan tiga variasi jumlah pekerja. Pertama proses perajangan secara manual dilakukan oleh satu orang pekerja dengan alat golok atau sabit (P0). Selanjutnya perlakuan dengan variasi jumlah pekerja yaitu proses perajangan yang dilakukan oleh satu orang pekerja (P1). Kemudian proses perajangan yang dilakukan oleh dua orang pekerja (P2). Terakhir proses perajangan yang dilakukan oleh tiga orang pekerja (P3). Masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak tiga kali yaitu ulangan ke-1 (U1), ulangan ke-2 (U2) dan ulangan ke-3 (U3).

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini mencakup beberapa tahapan sehingga dapat diperoleh data yang diinginkan. Berikut prosedur penelitian yang ditampilkan dalam diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Diagram alir penelitian

3.5 Pengujian Mesin

Proses pengujian dilakukan dengan 4 perlakuan dengan masing-masing 3 kali ulangan. Perlakuan P0 dilakukan perajangan gedebog pisang selama 5 menit dan pengemasan sesuai kemampuan tenaga kerja. Perlakuan P1, P2 dan P3 dilakukan perajangan gedebog pisang selama 3 menit 15 detik dan pengemasan hasil rajangan sesuai kemampuan tenaga kerja dengan masing-masing 3 kali ulangan. Tugas yang harus dilakukan pada proses perajangan dengan mesin terbagi menjadi 3 macam sebagai berikut :

- Tugas 1 Penyuplai bertugas untuk memberikan atau menyuplai gedebog pisang kepada Pengumpan untuk dilakukan perajangan.
- Tugas 2 Pengumpan bertugas untuk memasukan gedebog pisang ke bagian input mesin atau mesin perajang gedebog pisang.
- Tugas 3 *Packing* bertugas untuk mengemas atau memasukan hasil rajangan gedebog pisang ke dalam wadah penyimpanan.

Pada perlakuan P0, 1 orang pekerja bertugas untuk merajangan gedebog secara manual dengan alat golok. Pada perlakuan P1, 1 orang bertanggung jawab atas 3 jenis tugas sekaligus dalam waktu yang sudah ditentukan. Pada perlakuan P2, 1 orang bertanggung jawab atas tugas 1 dan tugas 2, sedangkan 1 orang lagi bertanggungjawab atas tugas 3. Pada perlakuan P3, masing-masing orang bertanggung jawab atas 1 tugas saja. Pengujian mesin pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data penelitian yang terbagi dalam dua jenis yaitu data primer dan data sekunder.

3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung saat melakukan perajangan menggunakan mesin perajang gedebog pisang. Berikut parameter yang diamati dalam data primer ini adalah sebagai berikut :

1. Berat bahan masuk (bk_{in})

Gedebog pisang yang telah dilakukan penyesuaian ukuran selanjutnya dilakukan penimbangan awal sebelum perajangan. Jika waktu perajangan selesai dan masih tersisa gedebog yang belum terajang, maka dilakukan penimbangan lagi dan digunakan untuk mengurangi penimbangan awal.

2. Berat bahan keluar ($b_{k_{out}}$)

Pada proses perajangan gedebog pisang akan menghasilkan rajangan gedebok pisang. Berat bahan keluar adalah berat hasil rajangan gedebog pisang yang selanjutnya dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam plastik wadah. Setelah rajangan dikemas rap selanjutnya dilakukan penimbangan untuk mengetahui hasil perajangan dari masing-masing perlakuan.

3. Kebutuhan bahan bakar (KBB)

Kebutuhan bahan bakar dihitung dengan mengisi penuh tangki bahan bakar pada motor penggerak. Hal ini akan memudahkan dalam menghitung bahan bakar yang digunakan dalam proses perajangan. Pengukuran bahan bakar dilakukan dengan cara mengembalikan volume bahan bakar ke kondisi semula sebelum proses perajangan. Sehingga jumlah bahan bakar yang ditambahkan ke tangki merupakan jumlah kebutuhan bahan bakar yang diperlukan pada proses perajangan gedebog pisang tersebut.

4. Kebutuhan oli pelumas (K_o)

Penggunaan oli pelumas harus rutin diganti sesuai beban kerja yang dilakukan mesin. Menghitung kebutuhan oli pelumas bukan berdasarkan volume oli yang berkurang, tetapi berdasarkan jam kerja yang telah ditempuh oleh mesin. Pada proses perajangan ini pergantian oli pelumas pada mesin dihitung per 100 jam kerja pada mesin baru (Alina, 2022).

5. Waktu kerja perajangan (t)

Waktu kerja perajangan menjadi salah satu angka yang menentukan besaran kapasitas kerja masing-masing perlakuan. Pada masing-masing perlakuan membutuhkan waktu penyelesaian yang berbeda-beda. Waktu tersebut dihitung saat awal mulai dilakukan perajangan hingga selesai melakukan pengemasan.

6. *Revolutions Per Minute* (RPM)

Proses pengukuran dilakukan dengan alat *tachometer*, dengan cara menempelkan label putih pada bagian besi poros *pulley* yang tersambung ke pisau perajang. Ketika mesin dihidupkan, arahkan laser *tachometer* ke

arah label putih dan naikkan atau turunkan tuas gas pada motor bakar. Atur tuas gas tersebut sampai alat *tachometer* menunjukkan kecepatan di angka kurang lebih 1300 RPM.

7. Kapasitas Kerja (K)

Kapasitas kerja adalah banyaknya hasil rajangan yang dihasilkan ($b_{k_{out}}$) selama waktu kerja perajangan yang dilakukan (t). Kapasitas kerja pada mesin digunakan untuk melakukan analisis ekonomi setiap perlakuan. Kemampuan dari setiap perlakuan menghasilkan kapasitas kerja yang berbeda-beda. Sehingga dapat menjadi penentu dalam mencari efektifitas dan keekonomisan dari perlakuan. Perhitungan kapasitas kerja menurut Fadli (2015) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$K = \frac{b_{k_{out}}}{t} \quad (1)$$

Keterangan:

K = Kapasitas Kerja (kg/jam)

$b_{k_{out}}$ = Berat Hasil Rajangan (kg)

t = Waktu perajangan (jam)

8. Rendemen (R)

Rendemen pada perajangan ini adalah hasil perbandingan antara berat bahan keluar ($b_{k_{out}}$) dengan berat bahan masuk ($b_{k_{in}}$). Perbandingan tersebut menunjukkan persentase hasil yang diperoleh dalam perajangan. Selisih antara berat bahan keluar dengan berat bahan masuk dapat dipengaruhi oleh kadar air pada gedebog maupun hasil rajangan terpentil. Perhitungan rendemen dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$R = \frac{b_{k_{out}}}{b_{k_{in}}} \quad (2)$$

Keterangan:

R = Rendemen (%)

b_{in} = Berat Bahan Masuk (kg)

b_{out} = Berat Hasil Rajangan (kg)

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari beberapa sumber untuk mendukung data primer sehingga dapat dilakukan analisa data lanjutan. Parameter yang diambil dalam data sekunder ini adalah sebagai berikut :

1. Biaya Pembuatan Alat
2. Umur Ekonomi Alat
3. Harga Bahan Bakar
4. Minyak Pelumas
5. Upah Pekerja
6. Suku Bunga Bank
7. Harga Jual Rajangan

3.6 Analisis Biaya Perajangan

Data yang diperoleh diisi kedalam tabel yang sesuai dengan data dan rincian biaya yang dikeluarkan. Data-data tersebut digunakan untuk menentukan biaya tetap, biaya tidak tetap, biaya lainnya, biaya total, biaya pokok perajangan. Harga-harga yang digunakan adalah harga yang berlaku saat pengujian dan pengolahan data.

3.6.1 Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

a) Biaya Penyusutan

Menurut Priyo (2012), biaya penyusutan dihitung dengan menggunakan persamaan 5:

$$S = 10\% \times P \quad (3)$$

$$crf = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (4)$$

$$D = (P - S) \times Crf \quad (5)$$

Keterangan:

D = Biaya Penyusutan (Rp/tahun)

P = Harga Pembelian Alat (Rp. 5.000.000,00)

S = Nilai Aktif, 10% dari P (Rp)

crf = *capital recovery factor*

i = Tingkat Suku Bunga Bank 7% (BRI, 2019)

n = Umur Ekonomis Alat (3 Tahun)

b) Biaya Gudang (BG) per Tahun

Menurut Pramudya (2001), biaya gudang ditentukan sebesar 1% dari harga alat menggunakan persamaan

$$BG = 1\% \times P \quad (6)$$

Keterangan:

BG = Biaya Gudang (Rp/tahun)

P = Harga Pembelian Alat (Rp. 5.000.000,00)

3.6.2 Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

Menurut Giatman (2006), biaya tidak tetap dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

a) Biaya Operator (BO)

$$BO = \frac{Op \times Oup}{JK} (Tjk) \quad (7)$$

Keterangan:

BO = Biaya operator (Rp/tahun)

Op = Jumlah operator (1,2 & 3 orang)

Oup = Upah operator (Rp100.000,00/hari)

JK = Jam kerja dalam sehari 8 jam

Tjk = Total jam kerja 1248 jam/tahun

b) Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan (BPP)

Menurut Kibria (1995), biaya pemeliharaan dihitung menggunakan persamaan 8

$$BPP = P \times m \quad (8)$$

Keterangan:

BPP = Biaya pemeliharaan dan perbaikan (Rp/tahun)

P = Harga pembelian alat/mesin (Rp)

m = Nilai pemeliharaan dan perbaikan 5%/tahun

c) Biaya Bahan Bakar (BBB)

Menurut Agustina dkk (2013), biaya bahan bakar dihitung menggunakan persamaan

$$BBB = KBB \times HBB \times Tjk \quad (9)$$

Keterangan :

BBB = Biaya bahan bakar (Rp/tahun)

KBB = Kebutuhan bahan bakar (liter/jam)

HBB = Harga bahan bakar (Rp/liter)

Tjk = Total jam kerja 1248 jam/tahun

d) Biaya Oli (BO)

Biaya oli dapat dihitung menggunakan persamaan berikut

$$BO = K_o \times H_o \times 12 \text{ bulan/tahun} \quad (10)$$

Keterangan

BO = Biaya Oli (Rp/tahun)

K_o = Kebutuhan Oli (liter/bulan)

H_o = Harga Oli (Rp/liter)

e) Biaya Lainnya

Biaya lainnya dapat dihitung menggunakan persamaan berikut

$$BL = (\text{komponen 1} + \text{komponen 2} + \text{komponen 3} + \dots) \times HK \quad (11)$$

Keterangan

BL = Biaya Lainnya (Rp)

Komponen 1,2,3,... = Biaya barang atau jasa (Rp/hari)

HK = Hari kerja 156 hari/tahun

3.6.3 Biaya Total (Total Cost)

Menurut Septiaji dkk (2017), biaya total dihitung menggunakan persamaan :

$$TC = FC + VC \quad (12)$$

Keterangan:

TC = Biaya total (Rp/tahun)

FC = Biaya tetap (Rp/tahun)

VC = Biaya tidak tetap (Rp/tahun)

3.6.4 Biaya Pokok

Biaya pokok (BP) dihitung dengan menggunakan persamaan 13

$$BP = \frac{TC}{K \times HK} \quad (13)$$

Keterangan:

BP = Biaya Pokok (Rp/kg)

TC = Biaya Total (Rp/tahun)

K = Kapasitas Kerja Alat/ Mesin (kg/jam)

HK = Hari Kerja 156 hari/tahun

3.7 Analisis Ekonomi Perajangan**3.7.1 Pendapatan****a) Penerimaan (B)**

Penerimaan (B) dihitung menggunakan persamaan berikut

$$B = K \times BJP \times T_{jk} \quad (14)$$

Keterangan:

B = *Benefit*/penerimaan (Rp/tahun)

K = Kapasitas Kerja Alat/ Mesin (kg/jam)

BJP = Harga jual produk (Rp/kg)

Tjk = Total jam kerja 1248 jam/tahun

b) Pengeluaran (C)

Pengeluaran (C) dihitung menggunakan persamaan berikut

$$C = K \times Tjk \times BP \quad (15)$$

Keterangan:

C = Pengeluaran (Rp/tahun)

K = Kapasitas Kerja Alat/ Mesin (kg/jam)

Tjk = Total jam kerja 1248 jam/tahun

BP = Biaya Pokok Perajangan (Rp/Kg)

c) Total Pendapatan Per Tahun

Total Pendapatan Per Tahun dihitung menggunakan persamaan berikut

$$\pi = B - C \quad (16)$$

Keterangan:

π = Pendapatan (Rp/tahun)

B = *Benefit*/penerimaan (Rp/tahun)

C = Pengeluaran (Rp/tahun)

3.7.2 Analisis Titik Impas (*Break Even Point*)

Menurut Agustina dkk (2013), Analisis titik impas dihitung dengan persamaan 17

$$Vc \text{ unit} = \frac{vc}{K \times Tjk} \quad (17)$$

$$BEP = \frac{FC}{BJP - VC \text{ unit}} \quad (18)$$

Keterangan :

VC_{unit} = Biaya tidak tetap per unit (Rp/kg)

BEP = *Break Even Point* (kg/tahun)

VC = Biaya tidak tetap (Rp/tahun)

K = Kapasitas kerja alat (kg/jam)

Tjk = Total jam kerja 1248 jam/tahun

FC = Biaya tetap dari harga pembelian (Rp/tahun)

BJP = Harga jual produk (Rp/kg)

3.7.3 Analisis Kelayakan

Menurut Priyo (2012), dalam perhitungan analisis kelayakan secara ekonomi diperlukan *discount factor* (DF) atau faktor potongan dengan persamaan :

c) *Internal Rate of Return (IRR)*

Menurut Priyo (2012), untuk memperoleh nilai IRR dilakukan perhitungan dengan *trial and error* karena tidak dapat diselesaikan secara langsung. Prosedur penentuan IRR adalah sebagai berikut :

1. Menentukan suatu nilai i yang diduga mendekati nilai IRR yang dicari(dilambangkan dengan i').
2. Dengan nilai i' , akan dihitung nilai NPV arus kas biaya dan manfaat setiap tahun.
3. Apabila NPV yang dihasilkan bernilai positif, berarti bahwa nilai dugaan i' terlalu rendah. Untuk itu dipilih nilai i' yang lebih tinggi. Tahap berikutnya dipilih nilai i'' yang lebih tinggi lagi yang diharapkan dapat memberikan nilai NPV negatif.
4. Nilai NPV dengan i' dilambangkan dengan NPV' , dan nilai NPV dengan i'' dilambangkan dengan NPV'' , maka perkiraan nilai IRR dapat didekati dengan persamaan 22 berikut :

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{NPV' - NPV''} (i'' - i') \quad (22)$$

Keterangan

IRR = *Internal Rate of Return* (%)

i' = *discount rate* yang menghasilkan NPV positif

i'' = *discount rate* yang menghasilkan NPV negatif

NPV' = NPV positif

NPV'' = NPV negatif

Nilai IRR yang diperoleh merupakan nilai pendekatan, karena hubungan antara perubahan i dan NPV tidak merupakan suatu garis linier, sehingga ketepatan atau besarnya penyimpangan nilai IRR akan dipengaruhi oleh besarnya nilai i' dan i'' . Artinya semakin kecil perbedaan nilai i' dan i'' , maka nilai IRR yang diperoleh semakin mempunyai ketepatan yang lebih tinggi atau mendekati nilai sebenarnya. Dari perhitungan IRR yang diperoleh dapat diambil keputusan sebagai berikut: Jika $IRR > discount\ rate$ maka usaha layak untuk dilaksanakan sedangkan jika $IRR < discount\ rate$ maka usaha tidak layak untuk dilaksanakan. Memperoleh nilai IRR dari persamaan di atas perlu dilakukan dengan *trial and error* karena tidak dapat diselesaikan secara langsung.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian analisis ekonomi mesin perajang gedebog pisang dengan variasi jumlah pekerja yaitu :

1. Mesin perajang gedebog pisang tipe TEP-2 dengan P1, P2 atau P3 dan di harga jual produk Rp400/kg dan Rp500/kg layak digunakan sebagai usaha. Pada umur ekonomi 3 tahun hasil analisis terbaik diperoleh P3 dengan NPV Rp807.241.735,00, B/C *Ratio* 1,91 dan IRR 45,68% di harga jual Rp500/kg.
2. *Break Even Point* perajangan gedebog pisang terbaik yaitu pada P3 di harga jual Rp500/kg setelah melakukan produksi sebanyak 10.003 kg. Sedangkan titik impas tertinggi pada P2 di harga jual Rp300/kg yaitu sebanyak 98.930 kg.
3. Komposisi jumlah pekerja dengan pendapatan tertinggi yaitu pada P3 di harga jual Rp500/kg dengan pendapatan Rp309.531.548,00/tahun dan pendapatan terendah pada P1 di harga jual Rp300/kg sebesar Rp16.661.333,00/tahun.
4. Mesin perajang gedebog pisang tipe TEP-2 paling efektif dan efisien dengan P3, mampu merajang 1382,74 kg/jam dan biaya pokok sebesar Rp260,84/kg, potensi keuntungan mencapai 90% di harga jual rajangan gedebog Rp500/kg.

5.2 Saran

Saran dari penelitian analisis ekonomi mesin perajang gedebog pisang dengan variasi jumlah pekerja yaitu :

1. Modifikasi posisi mata pisau perlu dilakukan untuk menghindari motor penggerak macet yang disebabkan oleh serat pada gedebog pisang tersangkut pada poros penggerak mata pisau mesin perajang.
2. Penentuan jumlah pekerja yang akan dioperasikan dalam proses perajangan harus mempertimbangkan ketersediaan bahan baku gedebog pisang yang ada, hal ini untuk menekan besaran biaya yang akan dikeluarkan.
3. Rajangan gedebog pisang harus disimpan pada wadah yang kedap udara hal ini bertujuan untuk memperpanjang masa simpan karena kebocoran walaupun kecil dapat menyebabkan rajangan gedebog pisang menjadi busuk.
4. Pengaplikasian pakan gedebog pisang kepada ternak sebaiknya menggunakan bahan tambahan yang sudah dikenali oleh ternak sebelumnya, bisa dengan ramuan tradisional, molases ataupun MNS untuk meningkatkan palatabilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Sutiarmo, L., dan Karyadi, J.N.H. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Teknologi Penanganan dan Kelayakan Investasi Pascapanen Kakao (*Theobroma cacao L.*) (Studi Kasus di Kabupaten Pidie Jaya, Propinsi Aceh). *Agritech*. 33(1):101-111.
- Agustono, B., Lamid, M., Ma'ruf, A., dan Purnama, M.T.E. 2017. Identifikasi limbah pertanian dan perkebunan sebagai bahan pakan inkonvensional di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(1), 12–22.
- Alina. 2022. *Penggantian Oli Pelumas Pada Mesin*. Diakses pada 22 Januari 2024 dari <https://ptkubota.co.id/perawatan-mesin-diesel-kubota-saat-masa-jeda/> <https://www.youtube.com/watch?v=SFzBqLL95I>
- Bahri, S. 2017. Pembuatan pulp dari batang pisang. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 36–50.
- Cahyono, B. 2002. *Pisang Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 78-80.
- Dhalika, T., Mansyur., dan A. Budiman. 2012. Evaluasi Karbohidrat dan Lemak Batang Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca*. Val) Hasil Fermentasi Anaerob dengan Suplementasi Nitrogen dan Sulfur sebagai Bahan Pakan Ternak. *Jurnal Pastura*. Vol.2 No.2 ISSN: 2088-818X. Bandung: Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Febrianto, R.C., A. Rochana, dan I. Hernaman. 2018. Kualitas Fisik Dan Palatabilitas Konsentrat Fermentasi Dalam Ransum Kambing Perah Peranakan Ettawa. *Jurnal Ilmu Ternak*. 18(2):121-125.
- Ghiffary, R.M. 2023. *Modifikasi dan Uji Kinerja Alat Perajang Gedebok Pisang Tipe TEP-2*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Giatman, M. 2006. *Ekonomi Teknik*. Pt Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Guntoro, S. 2008. *Membuat Pakan Ternak dari Limbah Perkebunan*. AgroMedia. Jakarta.
- Hernawati, H., A. Aryani, T. Safaria., dan R. Solihat. 2009. *Optimasi pemanfaatan tepung kulit pisang untuk meningkatkan kualitas produksi ayam kampung*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Iqbal. 2012. *Kajian Alat dan Mesin Dalam Pengelolaan Serasa Tebu Pada Perkebunan Tebu Lahan PG Takalar (Disertasi)*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Ismanto H. 2015. *Pengolahan tanpa limbah tanaman pisang. Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian*. Balai Besar Pelatihan Pertanian. Batangkaluku.
- Juandita, K.N., E. Ali, H., dan A. Qisthon. 2022. Pengaruh Pemberian *Multi Nutrients Sauce* pada Ransum terhadap Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Tubuh, dan Konversi Ransum Kambing Rambon. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 10(1): 18-27.
- Kibria, S.A.M.S. 1995. RNAM Test Codes & Procedures for Farm Machinery. *Economic and Social Commission for Asia and the Pacific Regional Network for Agricultural Machinery*. Bangkok. Pp 467.
- Kurnia, F. 2020. *Analisis Ekonomi Mesin Perajang Batang Singkong (Rabakong) Type TEP 2*. Universitas Lampung. Lampung.
- Kuswanto. 2007. *Bertanam Pisang dan Cara Pemeliharaannya*. Deriko. Jakarta. Hal. 2-6.
- Latifah, R.N., Winarsih, dan Rahayu, Y. S. (2012), Pemanfaatan Sampah Organik untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera ficoides*), *Jurnal Lentera Bio*.1 (3)139-144.
- Luqman, N. 2012. *Keberadaan Jenis dan Kultivar serta Pemetaan persebaran Tanaman Pisang (Musa sp.) pada Ketinggian yang Berbeda di Pegunungan Kapur Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Manullang, H.A. 2019. *Rancang Bangun Mesin Pencacah Batang Pisang Untuk Pakan Ternak dengan Kecepatan Putar 550 Rpm Dan 900 Rpm dan Daya 7 Hp*. UHN. Medan.
- Masir, U., Santi., F. Andi., dan M. Andi, T.B.A. 2022. Pembuatan pakan komplit (*complete feed*) batang pisang fermentasi di Desa Sumarrang, Kecamatan Campalagian, Polewali Mandar. *Jurnal Aplikasi Teknologi Rekayasa dan Inovasi Vol. 1 No. 1 Hal. 1–9*.
- Molenaar, R., D. Rumambi, P., dan H. Pinatik. 2017. *Ekonomi Teknik Dengan Komputer (Dalam Operasi Pertanian)*. CV Patra Media Crafindo. Bandung.
- Munthe, A.S. 2020. *Keragaman Serangga Pada Tanaman Refugia di Ekosistem Tanaman Pisang (Musa sp.) Kebun Kelompok Tani Masyarakat Bersatu Desa Sampali Deli Serdang*. Universitas Medan Area. Medan.
- Nugroho, A. 2023. *Rancang Bangun Alat Perajang Gedebok Pisang dengan Pisau Perajang Halus dan Kasar*. Universitas Lampung. Lampung.
- Pasaribu, A. M. 2012. *Perencanaan & Evaluasi Proyek Agribisnis (Konsep & Aplikasi)*. Lily Publisher. Yogyakarta. 182 hlm.
- Pramudya, B. 2001. *Ekonomi Teknik*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Prastowo, B. 2001. *Pedoman Analisa Ekonomi Alat dan Mesin Pertanian*. Direktorat Jendral Alat dan Mesin Kementrian Pertanian. Jakarta.
- Priyo, M. 2012. *Ekonomi Teknik*. LP3M UMY. Yogyakarta. 243 hlm.
- Rokhayati, U. A., dan P. Sri, Y. 2016. *Pemanfaatan Gedebok Pisang Sebagai Pakan Alternatif Pada Sapi Potong*. UNG. Gorontalo.
- Saha, B.C. 2004. *Lignocellulose Biodegradation and Application in Biotechnology*. US Government Work. American Chemical Society. 2-14.
- Santi, R.K., Fatmasari, D., Widyawati, S. D., dan Suprayogi, W.P.S. 2012. Kualitas dan nilai pencernaan in vitro silase batang pisang (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan beberapa akselerator. *Tropical Animal Husbandry*, 1(1), 15–23.
- Satuhu, S., dan Supriyadi, A. 2010. *Pisang: Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya. 124 hal.
- Septiaji, I.D., Cepriyadi., dan Tety, E. 2017. Analisis Nilai Tambah Agroindustri Produk Hilir Kakao (Studi Kasus Pabrik Mini Chocato Kelurahan Kapalo Koto, Kecamatan Payakumbuh Selatan, Sumatera Barat). *Jurnal Agribisnis*. 19(2):1-15.
- Singhania, 2009. *Cellulolytic Enzymes. Biotechnology for Agro-Industrial Residues Utilization*. Chapter 20, 371-381.
- Sirait, A.W. 2018. *Eksplorasi Pisang (Musa sp.) sebagai Sumberdaya Genetik Lokal Unggul di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Subekti, E. 2009. *Ketahanan pakan ternak Indonesia*. *Mediagro*, 5(2).
- Suharto, M.A.P., Edy, H.J., dan Dumanauw, J.M. 2012. Isolasi dan identifikasi senyawa saponin dari ekstrak metanol batang pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.). *Pharmacon*, 1(2).
- Susan, C.L. 2018. Pengaruh Pemberian Batang dan Kulit Pisang Sebagai Pakan Fermentasi untuk Ternak Sapi Potong. *Jurnal Triton*, Vol.9, No.1. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Manokwari.
- Syarifuddin, H. 2019. Prospek Pemanfaatan Limbah Batang Pisang dalam Mendukung Ekonomi Kreatif Masyarakat Ramah Lingkungan. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3.