

**SKRIPSI**

**UJI KINERJA KECEPATAN PUTARAN PISAU PERAJANG  
TIPE *BLADE* DAN TIPE *CHOPPER KNIFE* PADA MESIN  
PERAJANG UNTUK PAKAN BEBEK**

***PERFORMANCE TEST OF THE ROTATIONAL SPEED OF  
BLADE TYPE AND CHOPPER KNIFE TYPE CHOPPER  
BLADES ON CHOPPER MACHINES FOR DUCK FEED***



**Ressy Angli Permata Sari  
05021381823058**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

## SUMMARY

**RESSY ANGLI PERMATA SARI.** Performance Test of The Rotational Speed of Blade Type and Chopper Knife Type Chopper Blades on Chopper Machines for Duck Feed (Guided by **TRI TUNGGAL**).

This study aims to study the performance of the rotation speed of the blade type chopper and knife type chopper on a water hyacinth chopping machine for duck feed. This research was carried out from October 2021 to March 2022 at the water resources and machinery laboratory, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya. The method used was a Factorial Randomized Block Design with two research factors, types of blades (A) and variations in the number of blades (B) with three treatment levels and each treatment combination was repeated three times. The parameters of this research are the effective capacity of the engine, the yield of the count, and the fuel consumption. The results of this study indicate that the highest effective machine capacity value is found in the A2B1 treatment combination, which is 73.26 kg/hour with the type of chopper knife blade and the variation in the number of blades 2. The greatest value for the census yield was found in the treatment combination on A2B1 which was 94.67% with a chopper knife type blades and a variation of the number of blades 2. The greatest value of fuel consumption is found in the combination of treatment A2B1 on the type of chopper knife blade and the variation in the number of blades 2 is 0.454 liters/hour.

**Keywords :** Type of Blade, Variation in Number of Blades, Fuel.

## RINGKASAN

**RESSY ANGLI PERMATA SARI.** Uji Kinerja Kecepatan Putaran Pisau Perajang Tipe *Blade* dan Tipe *Chopper Knife* pada Mesin Perajang untuk Pakan Bebek (Dibimbing oleh **TRI TUNGGAL**).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kinerja kecepatan putaran pisau perajang tipe *blade* dan tipe *chopper knife* pada mesin pencacah eceng gondok untuk pakan bebek. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 sampai Maret 2022 di Laboratorium Sumber Daya Air dan Mesin Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor penelitian, yaitu tipe mata pisau (A) dan variasi jumlah mata pisau (B) dengan tiga taraf perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter penelitian ini yaitu kapasitas efektif mesin, rendemen pencacahan, dan konsumsi bahan bakar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa untuk nilai kapasitas efektif mesin tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan A2B1 yaitu sebesar 73,26 kg/jam dengan tipe mata pisau *chopper knife* dan variasi jumlah mata pisau 2. Nilai rendemen pencacahan terbesar terdapat pada kombinasi perlakuan pada A2B1 yaitu sebesar 94,67% dengan mata pisau tipe *chopper knife* dan variasi jumlah mata pisau 2. Nilai konsumsi bahan bakar terbesar terdapat pada kombinasi perlakuan A2B1 pada tipe mata pisau *chopper knife* dan variasi jumlah mata pisau 2 yaitu sebesar 0,454 liter/jam.

**Kata kunci :** Tipe Mata Pisau, Variasi Jumlah Mata Pisau, Bahan Bakar.

**SKRIPSI**

**UJI KINERJA KECEPATAN PUTARAN PISAU PERAJANG  
TIPE *BLADE* DAN TIPE *CHOPPER KNIFE* PADA MESIN  
PERAJANG UNTUK PAKAN BEBEK**

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian Pada  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Ressy Angli Permata Sari  
05021381823058**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**UJI KINERJA KECEPATAN PUTARAN PISAU PERAJANG TIPE  
BLADE DAN TIPE CHOPPER KNIFE PADA MESIN PERAJANG UNTUK  
PAKAN BEBEK**

**SKRIPSI**

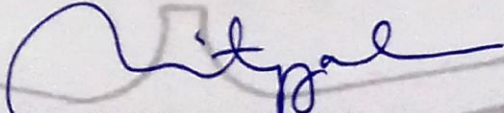
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Ressy Angli Permata Sari**  
**05021381823058**

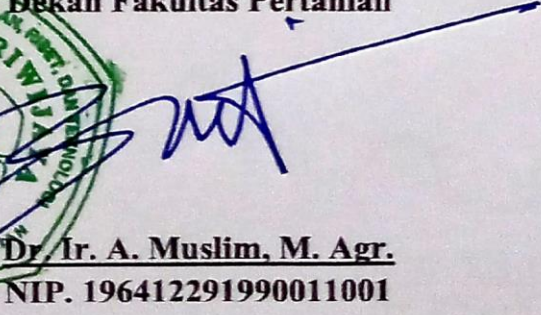
**Indralaya, April 2022**

**Pembimbing**



**Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.**  
**NIP. 196210291988031003**

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**

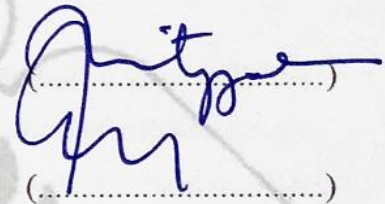


**Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.**  
**NIP. 196412291990011001**

Skripsi dengan Judul “Uji Kinerja Kecepatan Putaran Pisau Perajang Tipe Blade Dan Tipe Chopper Knife Pada Mesin Perajang Untuk Pakan Bebek” oleh Ressay Angli Permata Sari telah dipertahankan di hadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 01 April 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr. Pembimbing (.....)  
NIP. 196210291988031003
2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr. Penguji (.....)  
NIP. 196107051989031006



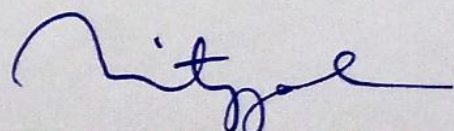
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian

Indralaya, April 2022  
Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian

11 APR 2022



Dr. Ir. Edward Saleh, M. S.  
NIP 196212021986031002



Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr  
NIP 196210291988031003

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ressy Angli Permata Sari

Nim : 05021381823058

Judul : Uji Kinerja Kecepatan Putaran Pisau Perajang Tipe *Blade* Dan Tipe *Chopper Knife* Pada Mesin Perajang Untuk Pakan Bebek

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, April 2022



Ressy Angli Permata Sari

## **RIWAYAT HIDUP**

Nama lengkap penulis adalah Ressay Angli Permata Sari. Penulis lahir di Kota Pagar Alam, Sumatera Selatan pada tanggal 07 Oktober 2000. Penulis anak kedua dari dua bersaudara. Orang tua penulis bernama Bapak Artika dan Ibu Tuya Narti.

Penulis lulusan dari Sekolah Dasar Negeri 40 Pagar Alam pada tahun 2012. Kemudian penulis lulusan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 7 Kota Pagar Alam pada tahun 2015 dan lulusan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Kota Pagar Alam, jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada tahun 2018. Pada agustus 2018 penulis tercatat sebagai mahasiswi pada Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Saringan Mandiri (USM).

Penulis juga mengikuti beberapa organisasi yaitu organisasi kedaerahan Keluarga Mahasiswa Besemah Pagar Alam (KMBP), keluarga Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM FP) Universitas Sriwijaya, anggota aktif Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya dan anggota Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI).



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat rahmat, ridho dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Uji Kinerja Kecepatan Putaran Pisau Perajang Tipe *Blade* Dan Tipe *Chopper Knife* Pada Mesin Perajang Untuk Pakan Bebek**”. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada baginda kita yakni Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi wa sallam.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana sesuai dengan kurikulum yang telah ditetapkan oleh Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan sabar dalam penulisan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekeliruan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran kepada seluruh pembaca agar skripsi ini dapat menjadi dengan baik.

Indralaya, April 2022

Ressy Angli Permata Sari

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada:

1. Allah Azza Wajalla
2. Kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Artika dan Ibu Tuya Narti yang selalu tak henti-hentinya mengirimkan do'a, memberikan dukungan semangat dan motivasi secara spiritual, moril, dan material kepada penulis.
3. Saudara kandungku Ario Frangga yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
4. Yth. Bapak Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian.
6. Yth. Bapak Hermanto, S. TP, M.Si. selaku sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam membantu penulis untuk menyelesaikan studinya.
7. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian sekaligus dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak waktu, arahan, bantuan, bimbingan serta nasihat selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
8. Yth. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr. selaku ketua sidang skripsi, dan Bapak Ir. Haisen Hower M.P. selaku sekretaris sidang skripsi yang telah membantu dan memberi kemudahan serta kelancaran pada saat sidang skripsi.
9. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro M. Agr. selaku dosen penguji yang telah memberikan ilmu, arahan dan tanggapan dalam penulisan skripsi.

10. Yth. Bapak dan Ibu dosen jurusan Teknologi Pertanian yang dengan ikhlas telah membimbing, mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
11. Staf Administrasi Akademik di lingkungan Fakultas Pertanian atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
12. Sahabat terbaik dan tersayang Sari Puspa Dewi, Gusniar Paulin Ariyani dan Rhamona Hasanah terima kasih untuk semua bantuan, dukungan dan semangat yang diberikan.
13. Teman penelitian Sugeng Wiranto, Muhammad Ibrahim, Rhamona Hasanah, dan Andjas Sapta Ramadhani terima kasih untuk semua bantuan dan kerja samanya dalam melakukan penelitian hingga selesai.
14. Teman-teman kelas penulis keluarga besar Teknik Pertanian angkatan 2018 yang sudah hampir empat tahun selalu menghabiskan waktu bersama-sama, yang super heboh, selalu berbagi cerita bahagia, tangis, dan tawa. Terima kasih untuk semua bantuan dan motivasi yang diberikan.
15. Kakak-kakak Teknik Pertanian angkatan 2016 dan 2017 tanpa terkecuali, terima kasih atas semua bantuan, masukan dalam memberikan arahan dan petunjuk kepada penulis.
16. Adik-adik Teknik Pertanian angkatan 2019, 2020 dan 2021 tanpa terkecuali, terima kasih atas bantuan kalian yang telah bersedia membantu dalam kegiatan perkuliahan penulis.
17. Untuk para keluarga perbestiean Fehbi, Budi, Julianto, Yusril, Brama, Sari, Nia, Rapi Khoris, dan Doni, terima kasih untuk semua waktu yang telah dilewati bersama dari awal perkuliahan hingga masa perskripsian ini.
18. Untuk Fehbi andica dan Yayan Pratama terima kasih untuk selalu direpotkan dalam urusan Indralaya – Palembang dan semua bantuan selama masa perkuliahan.
19. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Dengan segala kerendahan hati penulis persembahkan skripsi ini dengan harapan agar bermanfaat bagi kita semua.

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Hewan Bebek .....	4
2.2. Eceng Gondok .....	5
2.2.1. Klasifikasi Eceng Gondok .....	6
2.2.2. Morfologi Eceng Gondok .....	6
2.3. Mesin Pencacah .....	7
2.4. Pencacahan .....	7
2.5. Mata Pisau Perajang .....	8
2.6. Kapasitas Kerja Alat .....	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	10
3.1. Tempat dan Waktu .....	10
3.2. Alat dan Bahan .....	10
3.3. Metode Penelitian .....	10
3.4. Cara Kerja .....	10
3.5. Analisa Data .....	11
3.6. Parameter Penelitian .....	14
3.6.1. Kapasitas Kerja Alat .....	14
3.6.2. Rendemen Pencacahan .....	14
3.6.3. Konsumsi Bahan Bakar .....	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
4.1. Kapasitas Efektif Mesin .....	16

4.2. Rendemen Pencacahan .....	19
4.3. Konsumsi Bahan Bakar .....	21
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>24</b>
5.1. Kesimpulan .....	24
5.2. Saran .....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>25</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>28</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Hewan Bebek .....	4
Gambar 2.2. Eceng Gondok .....	5
Gambar 4.1. Grafik Kapasitas Efektif Mesin .....	16
Gambar 4.2. Grafik Rendemen Pencacahan .....	19
Gambar 4.3. Grafik Konsumsi Bahan Bakar .....	21

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Data hasil percobaan kelompok x kombinasi perlakuan .....	11
Tabel 3.2. Daftar Analisis Keragaman RAKF .....	13
Tabel 4.1. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh variasi jumlah mata pisau terhadap kapasitas fektif mesin (kg/jam).....	17
Tabel 4.2. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh tipe mata pisau terhadap rendemen pencacahan (%).....	20
Tabel 4.3. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh variasi jumlah mata pisau terhadap konsumsi bahan bakar (liter/jam) .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian .....	29
Lampiran 2. Gambar Sketsa Mesin Perajang .....	30
Lampiran 3. Gambar Sketsa Mata Pisau Perajang Tipe <i>Blade</i> .....	31
Lampiran 4. Gambar Sketsa Mata Pisau Perajang Tipe <i>Chopper Knife</i> .....	32
Lampiran 5. Gambar Asli Mata Pisau Tipe <i>Blade</i> dan Tipe <i>Chopper Knife</i> .....	33
Lampiran 6. Perhitungan Kapasitas Efektif Mesin .....	34
Lampiran 7. Perhitungan Rendemen Pencacahan .....	38
Lampiran 8. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar .....	41
Lampiran 9. Analisis Keragaman pengaruh interaksi berbagai tipe mata pisau dan variasi jumlah mata pisau terhadap kapasitas efektif mesin .....	44
Lampiran 10. Analisis Keragaman pengaruh interaksi berbagai tipe mata pisau dan variasi jumlah mata pisau terhadap rendemen pencacahan .....	46
Lampiran 11. Analisis Keragaman pengaruh interaksi berbagai tipe mata pisau dan variasi jumlah mata pisau terhadap konsumsi bahan bakar.....	48
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian .....	50



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pakan hewan ternak adalah suatu hal yang penting dalam industri peternakan. Pakan hewan ternak merupakan hal sentral yang harus dikembangkan, salah satunya adalah pakan unggas. Ternak unggas merupakan hewan ternak peliharaan dapat membantu dalam memenuhi kebutuhan protein makhluk hidup. Keuntungan dari ternak unggas adalah tidak sulit dalam pemeliharaan dan biayanya cukup murah. Namun, masalah yang sering terjadi oleh peternak adalah terbatasnya kecukupan pakan baik secara kuantitatif maupun subjektif yang tidak beraturan dari waktu ke waktu. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mencari bahan pakan pilihan yang murah, tidak menyaingi kebutuhan manusia, mudah didapat, dan tersedia sepanjang tahun. Pakan yang cukup efektif untuk ternak unggas adalah eceng gondok.

Tumbuhan eceng gondok memiliki kandungan serat kasar yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak unggas. Hasil penelitian senyawa kimia menyatakan bahwa eceng gondok mengandung bahan alami yang kaya akan nutrisi, mineral, dan lemak sangat tinggi. Kandungan proteinnya sangat tinggi, yaitu antara 12 - 18 % dan memiliki zat asam amino yang benar-benar lengkap (Fitriyanti, 2019).

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) adalah tumbuhan air terbesar yang hidup mengapung atau (*floating plants*) yang pertama kali ditemukan di perairan tergenang di daerah aliran sungai Amazon di Brasil pada tahun 1824 (Sittadewi, 2007). Tanaman ini tidak bisa dimakan, bahkan tanaman gulma ini menjadi tanaman pengganggu bagi berbagai tanaman dan makhluk sekitarnya. Keberadaan tanaman ini semakin sering dianggap sebagai gulma air yang merugikan masyarakat. Eceng gondok dapat berkembang biak dan meningkat pesat sehingga dibutuhkan usaha untuk menanganinya agar tidak mengganggu dan merusak iklim. Salah satunya adalah dengan adanya pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan alami untuk pembuatan pupuk kandang, bahan pembuatan briket dan sebagai pakan ternak unggas. Pemanfaatan eceng gondok untuk pakan dalam skala

besar sebagai makanan ternak juga dapat menjadikan salah satu cara pengendalian pertumbuhan eceng gondok. Akan tetapi eceng gondok tersebut dicacah terlebih dahulu sebelum dijadikan pakan ternak. (Prasetyo, *et al.*, 2015).

Proses pencacahan merupakan proses untuk mendapatkan potongan rumput yang lebih kecil untuk diberikan sebagai pakan ternak, sehingga ternak lebih mudah untuk mencerna pakan tersebut (Zikra, *et al.*, 2021). Pencacahan secara manual dilakukan dengan menggunakan kekuatan tangan manusia, banyak menguras tenaga, menghabiskan waktu yang lama, dan akan membutuhkan banyak tenaga kerja. Cara pencacahan eceng gondok yang paling umum biasanya dilakukan secara manual menggunakan alat yang sederhana yakni menggunakan sabit. Sabit sendiri memiliki keterbatasan dan membutuhkan waktu yang lama untuk mencacah rumput. Dengan cara ini tingkat kesulitan pekerjaan sangat tinggi sehingga peternak menyediakan pakan ternak utuh.

Oleh karena itu, reproduksi peternak membutuhkan peralatan dan mesin selama waktu yang dihabiskan dalam pencacahan atau memotong bahan tanaman untuk menghemat waktu dan energi. Sehingga dalam pencacahan atau memotong membutuhkan waktu yang singkat dan dapat membuat pekerjaan para peternak berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Mesin pencacahan adalah alat yang mampu mencacah atau memotong rumput yang akan digunakan sebagai pakan hewan ternak. Mesin ini sangat berguna untuk membantu para peternak dalam menciptakan pakan ternak untuk membantu proses pencernaan terkait hewan mereka dan tingkat persentase suplemen nutrisinya lebih kuat (Sari, *et al.*, 2018). Secara umum mesin pencacah rumput terdiri dari mesin yang berfungsi sebagai penggerak, rangka transmisi yang berfungsi sebagai rangka penggerak tenaga, *casing* yang berfungsi untuk mengamankan bagian-bagian mesin, poros rangka, dan pisau perajang (Hanafie, *et al.*, 2016).

Komponen pisau pencacah merupakan komponen yang penting dalam proses pencacahan karena dapat menentukan hasil proses pencacahan eceng gondok tersebut. Mekanisme pemotongan pencacah pada mesin perajang pakan ternak ini menggunakan dua jenis mata pisau perajang yaitu tipe *Blade* dan tipe *Chopper Knife*. Mata pisau tipe *blade* terbuat dari pelat baja tipis, keras dan tajam. Mata

pisau *blade* ini sering digunakan untuk mesin pemotong rumput tipe gendong (*brush cutter*). Mata pisau tipe *chopper knife* yaitu pisau yang dapat dijumpai di dapur yang biasa digunakan untuk melakukan perajangan hijauan pakan ternak secara manual. Dengan adanya mesin perajang pakan ternak diharapkan dapat berfungsi secara maksimal sesuai dengan fungsi dan kebutuhannya, serta keefektifan alat harus diperhatikan.

## **1.2. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari kinerja kecepatan putaran pisau perajang tipe *blade* dan tipe *chopper knife* pada mesin pencacah eceng gondok untuk pakan bebek.