

RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA ALAT PENGUPAS BUAH PALA (*MYRISTICA FRAGRANS*) UNTUK INDUSTRI RUMAH TANGGA

YUDHISTIRA CHAIRUNNAS PRADIVA



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pengupas Buah Pala (*Myristica fragrans*) Untuk Industri Rumah Tangga” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Yudhistira Chairunnas Pradiva
F1401211127

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

YUDHISTIRA CHAIRUNNAS PRADIVA. Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pengupas Buah Pala (*Myristica fragrans*) untuk Industri Rumah Tangga. Dibimbing oleh Desrial.

Industri rumah tangga pengolahan pala masih menghadapi kendala pada tahap pengupasan, yang umumnya dilakukan secara manual menggunakan pisau dengan waktu lama, produktivitas rendah, dan hasil tidak konsisten. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun alat pengupas buah pala (*Myristica fragrans*) skala rumah tangga serta menguji kinerjanya untuk meningkatkan efisiensi proses. Metode penelitian mencakup identifikasi permasalahan di lapangan, perumusan konsep desain, analisis teknik (fungsional dan struktural), pembuatan prototipe, uji fungsional, dan uji kinerja. Prototipe menggunakan motor listrik 2 HP, transmisi sabuk-puli, *drum* pengupas berlapis pelat berlubang, serta sistem pengaduk.

Hasil uji menunjukkan alat mampu mencapai kapasitas rata-rata 10 kg/jam dengan sistem *batch* 5 kg, sehingga waktu pengupasan 40 kg dapat dipangkas dari 7 jam manual menjadi 4 jam. Pada kecepatan 210 rpm selama 30 menit, alat menghasilkan tingkat pengupasan tertinggi sebesar 85% dengan kerusakan 9% dan *losses* 13%. Konsumsi energi rata-rata tercatat efisien untuk penggunaan rumah tangga. Dengan demikian, alat ini layak diterapkan untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi ketergantungan tenaga manual, serta mendukung inovasi teknologi tepat guna pada industri rumah tangga pengolahan pala.

Kata kunci: industri rumah tangga, pala, pengupasan, rancang bangun, uji kinerja



ABSTRACT

YUDHISTIRA CHAIRUNNAS PRADIVA. Design and Performance Test of a Nutmeg (*Myristica fragrans*) Peeling Machine for Household-Scale Industry. Supervised by Desrial.

Household-scale nutmeg (*Myristica fragrans*) processing industries still face major constraints in the peeling stage, which is generally performed manually with knives, resulting in long processing time, low productivity, and inconsistent outcomes. This study aims to design and develop a nutmeg peeling machine for household-scale industries and evaluate its performance to improve process efficiency. The research method consisted of problem identification, design concept formulation, technical analysis (functional and structural), prototype fabrication, functional testing, and performance testing. The prototype was equipped with a 2 HP electric motor, belt–pulley transmission, perforated plate-lined peeling drum, and mixing system.

Performance tests showed that the machine achieved an average capacity of 10 kg/h using a batch system of 5 kg, reducing peeling time for 40 kg from 7 hours manually to only 4 hours. At 210 rpm for 30 minutes, the machine produced the highest peeling efficiency of 85% with 9% damage and 13% losses. Energy consumption was considered efficient for household applications. Therefore, this machine is feasible to be applied to improve productivity, reduce dependence on manual labor, and support the application of appropriate technology for household-scale nutmeg processing industries.

Keywords: design, household industry, nutmeg, peeling, performance test



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA ALAT PENGUPAS BUAH PALA (*MYRISTICA FRAGRANS*) UNTUK INDUSTRI RUMAH TANGGA

YUDHISTIRA CHAIRUNNAS PRADIVA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Radite Praeko Agus Setiawan M.Agr.
2. Dr. Ir. Lilik Pujantoro Eko Nugroho M.Agr.



Judul Skripsi : Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pengupas Buah Pala
(*Myristica fragrans*) Untuk Industri Rumah Tangga
Nama : Yudhistira Chairunnas Pradiva
NIM : F1401211127

Disetujui oleh

Pembimbing :
Prof. Dr. Ir. Desrial, M.Eng
NIP. 196612011991031004



Diketahui oleh:

Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem
Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc, Agr
NIP. 196307201986011002



Tanggal Ujian
28, Agustus 2025

Tanggal Lulus
Tanggal, Bulan Tahun



PRAKATA

Segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulisan laporan hasil penelitian yang berjudul “*Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pengupas Buah Pala (Myristica fragrans) untuk Industri Rumah Tangga*” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini merupakan bagian dari pelaksanaan kegiatan penelitian di Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, serta menjadi bentuk pertanggungjawaban akademik atas proses penelitian yang telah dilakukan secara sistematis dan terstruktur.

Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Keluarga penulis, yang senantiasa memberikan semangat, doa, dan dukungan moral secara penuh. Kehadiran dan motivasi dari keluarga menjadi sumber kekuatan utama dalam menjalani proses penelitian hingga selesai.
2. Dosen pembimbing, Prof. Dr. Ir. Desrial, M.Eng, atas bimbingan, arahan, serta dukungan yang sangat berarti dalam setiap tahapan pelaksanaan penelitian. Nasihat dan masukan beliau telah menjadi panduan yang sangat berharga dalam penyusunan laporan ini.
3. Dosen penguji Dr. Ir. Radite Praeko Agus Setiawan M.Agr. yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan yang sangat berharga demi penyempurnaan skripsi ini.
4. Dosen penguji Dr. Ir. Lilik Pujantoro Eko Nugroho M.Agr. yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan yang sangat berharga demi penyempurnaan skripsi ini.
5. Valerie Rafa Vena Athallah, atas doa, dukungan, dan pendampingan selama proses penelitian berlangsung. Kehadirannya sangat membantu dalam menjaga semangat dan ketekunan penulis.
6. Teman-teman Metanium Ruhul Ahya, Wahab Chayyi F, Lalu M. Hawari, dan Aldera Shidqi yang telah membantu dan mendampingi penulis dalam berbagai aspek teknis dan non-teknis selama kegiatan penelitian. Kerja sama yang baik dan solidaritas yang terjalin sangat mempermudah proses ini.
7. Pihak-pihak lainnya, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam kelancaran pelaksanaan penelitian ini..

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat nyata bagi pelaku industri rumah tangga dan masyarakat luas. Melalui penerapan teknologi tepat guna yang dikembangkan berdasarkan kondisi dan kebutuhan lapangan, diharapkan dapat mendukung peningkatan produktivitas serta menumbuhkan nilai tambah di sektor pertanian dan pascapanen.

Bogor, Januari 2025

Yudhistira Chairunnas Pradiva

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pala (<i>Myristica fragrans</i>)	3
2.2 Pengupasan	4
2.3 Motor	5
2.4 Sistem Transmisi	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Hasil Identifikasi Masalah	13
4.2 Hasil Perumusan dan Evaluasi Konsep Desain	14
4.3 Hasil Analisis Teknik	15
4.4 Hasil Gambar Teknik dan Analisis Desain	17
4.5 Hasil Pembuatan Prototipe	24
4.6 Hasil Uji Fungsional	25
4.7 Hasil Uji Kinerja	26
V SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38
RIWAYAT HIDUP	66



DAFTAR TABEL

1.	Fungsi dan komponen konsep desain alat pengupas buah pala	14
2.	Fungsi dan komponen alat pengupas buah pala	15
3.	Tabel hasil uji kinerja pada setiap rpm	28

DAFTAR GAMBAR

1.	Buah pala	4
2.	Proses pengupasan buah pala	5
3.	Motor listrik	6
4.	Sistem transmisi	7
5.	Diagram alur prosedur penelitian	8
6.	Dokumentasi proses pengupasan buah pala dengan cara manual	9
7.	Konsep desain alat pengupas buah pala	14
8.	Dokumentasi pengambilan dimensi buah pala (a) diameter horizontal, (b) diameter vertikal, dan (c) massa buah pala.	15
9.	Analisis stress pada pengaduk	18
10.	Analisis displacement pada pengaduk	18
11.	Analisis strain pada pengaduk	19
12.	Analisis stress rangka	19
13.	Analisis displacement rangka	20
14.	Analisis <i>strain</i> rangka	20
15.	Analisis <i>stress</i> alas <i>peeler</i>	21
16.	Analisis <i>displacement</i> alas <i>peeler</i>	21
17.	Analisis <i>strain</i> alas <i>peeler</i>	22
18.	Analisis <i>stress</i> dinding <i>peeler</i>	22
19.	Analisis <i>displacement</i> dinding <i>peeler</i>	23
20.	Analisis <i>strain</i> dinding <i>peeler</i>	23
21.	Proses pembuatan prototipe	24
22.	Bentuk pengaduk lurus	25
23.	Bentuk pengaduk melengkung 90°	26
24.	Bentuk pengaduk melengkung 90° diperpendek	26
25.	Pengelompokan buah pala setelah proses pengupasan (a) terkupas, (b) belum terkupas, dan (c) rusak	27
26.	Diagram persentase hasil pengupasan buah pala pada rpm 140, 168, 210, dan manual	30
27.	Diagram persentase buah pala belum terkupas pada rpm 140, 168, 210, dan manual	31
28.	Diagram persentase kerusakan buah pala pada rpm 140, 168, 210, dan manual	32
29.	Diagram persentase <i>losses</i> buah pala pada rpm 140, 168, 210, dan manual	33



DAFTAR LAMPIRAN

1. Alat dan bahan yang digunakan	39
2. Dimensi buah pala	39
3. Meterial properties bahan yang digunakan	42
4. Analisis teknik alat pengupas buah pala	42
5. Gambar isometri	53
6. Gambar assembly	54
7. Rangka alat pengupas buah pala	55
8. Bill of material rangka alat pengupas buah pala	56
9. Pengaduk alat pengupas buah pala	57
10. Bill of material pengaduk alat pengupas buah pala	58
11. Drum alat pengupas buah pala	59
12. Bill of material drum alat pengupas buah pala	60
13. Tabel data uji kinerja	61
14. Tabel olah data uji kinerja	64



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University