

ANALISIS KINERJA PENJATAHAN BENIH TIPE VAKUM DENGAN LUBANG ISAP LENTUR UNTUK BENIH KACANG TANAH

HENI ATIKA PUTRI



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@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



@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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Analisis Kinerja Penjataan Benih Tipe Vakum dengan Lubang Isap Lentur untuk Benih Kacang Tanah” 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 laporan akhir ini.

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

Bogor, Juni 2026

Heni Atika Putri
F1401221109



ABSTRAK

HENI ATIKA PUTRI. Analisis Kinerja Penjataan Benih Tipe Vakum dengan Lubang Isap Lentur untuk Benih Kacang Tanah Dibimbing oleh WAWAN HERMAWAN

Penurunan produksi kacang tanah nasional mendorong kebutuhan mekanisasi penanaman yang presisi, khususnya sistem penjataan benih tipe vakum dengan lubang isap lentur (*flexible seed orifice*). Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh diameter lubang isap, jumlah lapisan, tekanan vakum, dan kecepatan putar piringan terhadap kinerja penjataan benih kacang tanah varietas kelinci, serta menentukan kombinasi parameter optimum. Pengujian dilakukan menggunakan rancangan faktorial penuh dengan empat parameter dan tiga level, menghasilkan 81 kombinasi perlakuan yang dievaluasi berdasarkan *feed index*, *multiple index*, dan *miss index* mengacu pada standar ISO 7256-1 (1984). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan vakum dan diameter lubang merupakan faktor paling dominan, sementara kecepatan putar berperan sebagai faktor pembatas. Kombinasi optimal dicapai pada diameter lubang 4 mm, jumlah lapisan 1 lapis, tekanan vakum 4 kPa, dan kecepatan putar 10 rpm, menghasilkan *feed index* sebesar 98,78%, *multiple index* 0,22%, dan *miss index* 1,00%, dengan kategori sangat baik. Piringan penjatah berlubang isap lentur terbukti jauh lebih unggul dibanding lubang isap kaku yang hanya menghasilkan *feed index* 30,56%. Teknologi penjatah benih tipe vakum dengan lubang isap lentur berpotensi meningkatkan efisiensi dan presisi penanaman kacang tanah karena mampu menjatahkan benih secara tepat satu lubang satu benih, sehingga menghasilkan keseragaman tanam yang tinggi.

Kata kunci: Kacang tanah, kinerja penjataan benih, lubang isap lentur, penanaman presisi, penjataan benih vakum

ABSTRACT

HENI ATIKA PUTRI. Performance Analysis of a Vacuum-Type Seed Metering System with Flexible Seed Orifices for Peanut Seeds. Supervised by WAWAN HERMAWAN

The decline in national peanut production has driven the need for precision planting mechanization, particularly vacuum-type seed metering systems with flexible seed orifices. This study aimed to analyze the effects of orifice diameter, flexible material thickness, suction pressure, and disc rotational speed on the metering performance for kelinci variety peanut seeds, as well as to determine the optimum parameter combination. Testing was conducted using a full factorial design with four factors and three levels, yielding 81 treatment combinations evaluated based on feed index, multiple index, and miss index according to ISO 7256-1 (1984). Results showed that suction pressure and orifice diameter were the most dominant factors, while rotational speed acted as a limiting factor. The optimum combination was achieved at a 4 mm orifice diameter, single-layer thickness, 4 kPa suction pressure, and 10 rpm rotational speed, yielding a QFI of 98.78%, multiple index of 0.22%, and miss index of 1.00%, classified as excellent. The flexible orifice metering disc proved substantially superior to the rigid orifice disc, which achieved only a QFI of 30.56%. The vacuum-type seed metering technology with a flexible suction hole has the potential to improve the efficiency and precision of peanut planting, as it is capable of accurately dispensing exactly one seed per suction hole, thereby producing a high level of planting uniformity

Keywords: Flexible seed orifice, peanut seeds, precision planting, seed metering performance, vacuum seeder.



@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.

ANALISIS KINERJA PENJATAHAN BENIH TIPE VAKUM DENGAN LUBANG ISAP LENTUR UNTUK BENIH KACANG TANAH

HENI ATIKA PUTRI

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

**TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Radite Praeko Agus Setiawan, M.Agr.
2. Dr. Ir. Gatot Pramuhadi, M.Si.



@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.



Judul Skripsi : Analisis Kinerja Penjataan Benih Tipe Vakum dengan Lubang Isap Lentur untuk Benih Kacang Tanah

Nama : Heni Atika Putri
NIM : F1401221109

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Wawan Hermawan, M.S.
NIP. 196303291987031018



Digitally signed by
Wawan Hermawan

Date: 7 Jul 2026 10:24:07 WIB
Verify at ditagn@ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem:
Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc.Agr.
NIP 196304251989031001

Tanggal Ujian:
(25 Juni 2026)

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian yang dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2026 ini mengangkat tema analisis kinerja dengan judul “Analisis Kinerja Penjataan Benih Tipe Vakum dengan Lubang Isap Lentur untuk Benih Kacang Tanah”.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, doa, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Wawan Hermawan, MS selaku dosen pembimbing, memberikan arahan, dukungan, masukan, revisi serta solusi dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Dr. Ir. Radite Praeko Agus Setiawan, M.Agr. dan Dr. Ir. Gatot Pramuhadi, M.Si. sebagai dosen penguji sidang skripsi dan Kania Amelia Safitri, S.T, M.T. sebagai moderator yang telah memberikan arahan serta masukan untuk kesempurnaan skripsi penulis.
3. Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada Ayah, Bunda, serta adik tercinta atas segala doa, kasih sayang, dukungan, dan ketulusan yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis tanpa henti.
4. Dinas Kabupaten Rokan Hilir terutama Bagian Kerjasama Daerah Rokan Hilir yang telah memberikan beasiswa penuh untuk penulis selama berkuliah di IPB University.
5. Dr. Ir. Radite Praeko Agus Setiawan, M.Agr. dan Dr. Ir. Gatot Pramuhadi, M.Si. sebagai dosen penguji sidang skripsi dan Kania Amelia Safitri, S.T, M.T. sebagai moderator yang telah memberikan arahan serta masukan untuk kesempurnaan skripsi penulis.
6. Maya, Suci, Raihan, Anton dan Yori teman-teman yang berasal dari daerah yang sama yang membantu dan membersamai penulis selama perkuliahan.
7. Tengku Khairunnisa dan Zahra Nadila, selaku sahabat penulis sejak masa putih abu-abu hingga saat ini yang senantiasa memberikan dukungan dan kebersamaan.
8. Dhavin Vinandha, Fahri Syam, dan Fadhil Ahmad selaku teman dekat penulis yang senantiasa memberikan dukungan, bantuan, serta kebersamaan.
9. Triana, Titis, Bang Lingga, Bang Anaking dan “Ya tap-tap” selaku teman dekat penulis yang telah membersamai selama masa perkuliahan.
10. Seluruh teman-teman Teknik Pertanian dan Biosistem angkatan 59 “Vermilion” yang telah memberikan kebersamaan, dukungan, canda tawa, serta pengalaman berharga selama masa perkuliahan
11. Penulis turut berterima kasih kepada diri sendiri atas segala perjuangan, air mata, doa, dan keteguhan dalam melewati setiap proses hingga akhirnya mampu sampai pada titik ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Henri Atika Putri



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kacang Tanah	4
2.2 Karakteristik Fisik dan Aerodinamika Kacang Tanah	4
2.3 Mesin Penjatah Benih Kacang Tanah Tipe Vakum	5
2.4 <i>Flexible Seed Orifice</i>	6
2.5 <i>Blower</i>	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Kerja	8
3.4 Pengukuran Karakteristik Benih	9
3.5 Pembuatan Prototipe Piringan Penjatah dengan Lubang Isap Lentur	11
3.6 Pembuatan Piringan Penjatah dengan Lubang Isap Lentur	12
3.7 Pemodelan Dinamika Isap Benih	15
3.8 Analisis Kebutuhan Tekanan Vakum	17
3.9 Pengujian Performa Penjatahan	18
3.10 Analisis Kinerja Penjatahan Benih	19
3.11 Metode Evaluasi dan Pemilihan Kombinasi Optimal	21
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Karakteristik Benih Kacang Tanah	23
4.2 Hasil Pengujian Performa Penjatahan	24
4.3 Pemilihan Desain dan Kondisi Operasi Optimum	35
V SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42
RIWAYAT HIDUP	65

DAFTAR TABEL

1. Properti dan karakteristik benih kacang tanah	5
2. Kombinasi perlakuan pengujian performa penjataan	19
3. Klasifikasi kinerja penjataan benih	20
4. Kriteria evaluasi dan target evaluasi	22
5. Data hasil pengukuran karakteristik kacang tanah varietas kelinci	23
6. Kombinasi parameter setiap perlakuan klasifikasi sangat baik	35
7. Perlakuan dengan klasifikasi sangat baik	35
8. Perbandingan piringan penjatah lubang isap lentur dan piringan penjatah lubang isap kaku	36

DAFTAR GAMBAR

1. Prototipe (a) Alternatif bahan <i>seed orifice</i> (b) <i>disc plate</i> (Setiabudi 2024)	6
2. Mekanisme struktur <i>flexible seed orifice</i> (Mahapatra <i>et al.</i> 2024)	6
3. Konstruksi unit <i>blower</i> (Amanda 2025)	7
4. Diagram alir penelitian	8
5. Posisi untuk pengukuran dimensi benih	9
6. Peralatan pengukuran kecepatan termal benih (Sumber: Amanda 2025)	10
7. Prototipe lubang pengisap dengan karet	11
8. Prosedur pembuatan lubang pada lapisan lentur (Setiabudi 2024)	12
9. Desain piringan penjatah	12
10. Piringan penjatah (a) bagian belakang (b) bagian depan (c) tampak utuh	12
11. Desain cincin penahan (a) isometri, (b) tampak depan, dan (c) tampak Samping	13
12. Bahan cincin penahan (a) potongan <i>latex</i> (b) cincin penahan (c) <i>o-ring</i> (d) cincin penahan utuh	14
13. Gambaran rakitan piringan penjatah	14
14. Desain mekanisme penjataan (a) tampak depan (b) tampak belakang	15
15. Zona udara pada mekanisme penjataan	16
16. Konstruksi unit penjataan benih tipe vakum	16
17. Diagram bebas keseimbangan gaya pada lubang isap piringan penjatah (Singh <i>et al.</i> 2005).	17
18. Alat pengujian selama penelitian	18
19. Pengujian kinerja penjatah benih lubang isap lentur	21
20. Grafik <i>feed index</i> pada 10 rpm	25
21. Grafik <i>feed index</i> pada 20 rpm	26
22. Grafik <i>feed index</i> pada 30 rpm	27
23. Grafik <i>multiple index</i> pada 10 rpm	29
24. Grafik <i>multiple index</i> pada 20 rpm	30
25. Grafik <i>Multiple index</i> pada 30 rpm	31
26. Grafik <i>miss index</i> pada 10 rpm	32



27.	Grafik <i>miss index</i> pada 20 rpm	33
28.	Grafik <i>miss index</i> pada 30 rpm	34

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Hasil pengukuran dimensi kacang tanah	43
2.	<i>Bulk density</i> kacang tanah	46
3.	Kadar air kacang tanah	47
4.	Kecepatan terminal <i>velocity</i> kacang tanah	48
5.	Kebutuhan tekanan vakum	49
6.	Desain piringan penjatah	51
7.	Desain cincin penahan lembaran <i>latex</i>	52
8.	Desain <i>housing</i> penjatahan benih lubang isap lentur	53
9.	Data hasil pengujian pada 1 lapisan kacang tanah	54
10.	Data hasil pengujian 2 lapisan kacang tanah	57
11.	Data hasil pengujian 3 lapisan kacang tanah	59
12.	Data hasil pengujian piringan penjatah lubang isap kaku	62
13.	Tabel hasil uji anova	63
14.	<i>Output SPSS partial eta squared</i> uji anova	64

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.