

RANCANG BANGUN ALAT PENYEMPROT PESTISIDA OTOMATIS HAMA ULAT GRAYAK PADA BAWANG MERAH (*Allium Cepa L.*)

ADVO DELTA PAMUNGKAS



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



@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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Penyemprot Pestisida Otomatis Hama Ulat Grayak pada Bawang Merah (*Allium Cepa L.*)” 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

Advo Delta Pamungkas
F1401201055

ABSTRAK

ADVO DELTA PAMUNGKAS. Rancang Bangun Alat Penyemprot Pestisida Otomatis Hama Ulat Grayak pada Bawang Merah (*Allium Cepa L.*). Dibimbing oleh I DEWA MADE SUBRATA

Bawang merah (*Allium cepa L.*) merupakan komoditas hortikultura penting di Indonesia dengan permintaan pasar tinggi. Namun, produktivitasnya kerap menurun akibat serangan hama, terutama ulat grayak (*Spodoptera exigua*) yang dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 100% pada serangan berat. Hama ini merusak daun tanaman, menghambat fotosintesis, dan berpotensi mengakibatkan gagal panen. Untuk pengendalian, petani umumnya melakukan penyemprotan pestisida secara manual menggunakan knapsack sprayer. Metode ini memiliki kelemahan seperti ketidakmerataan distribusi semprotan, waktu kerja lebih lama, kebutuhan tenaga besar, serta risiko paparan bahan kimia terhadap petani. Kondisi tersebut menuntut inovasi teknologi penyemprotan yang lebih efisien, aman, dan presisi. Penelitian ini bertujuan merancang bangun alat penyemprot pestisida otomatis berbasis kendali jarak jauh untuk pengendalian hama ulat grayak pada bawang merah. Metode penelitian meliputi studi pustaka, analisis kebutuhan fungsional, perancangan desain menggunakan SolidWorks, pemilihan komponen seperti transmitter Flysky FS-i6, receiver Flysky FS-iA6, motor gearbox, pompa air Taffware DP-538, dan nozzle tipe kabut, pembuatan rangka berbahan besi hollow, perakitan sistem mekanik dan elektronik, serta pengujian fungsional. Hasil pengujian menunjukkan alat mampu bergerak maju, mundur, dan berbelok pivot dengan semprotan merata, memiliki jarak kendali maksimal 300 m, dan waktu operasi 66 menit (52,8 menit pada penggunaan 80% kapasitas aki 12V 25Ah). Rancangan alat sesuai dimensi bedengan bawang merah (lebar 80–100 cm), memiliki struktur sederhana, konsumsi daya rendah, serta meningkatkan efisiensi dan keamanan penyemprotan dibanding metode manual.

Kata kunci: bawang merah, penyemprot, otomatis, ulat grayak.

ABSTRACT

ADVO DELTA PAMUNGKAS. Desain Of Automatic Pesticide Spraying Device For Shallot (*Allium cepa* L.) Armyworm. Supervised by I DEWA MADE SUBRATA

Shallots (*Allium cepa* L.) are an important horticultural commodity in Indonesia with high market demand. However, their productivity often declines due to pest attacks, particularly the armyworm (*Spodoptera exigua*), which can cause yield losses of up to 100% in severe infestations. This pest damages the plant's leaves, disrupts photosynthesis, and can potentially lead to crop failure. Farmers commonly control it by manually spraying pesticides using knapsack sprayers. This method has several drawbacks, such as uneven spray distribution, longer working time, high labor requirements, and the risk of chemical exposure to farmers. These issues demand technological innovations for more efficient, safe, and precise spraying. This study aims to design and develop an automatic pesticide sprayer with remote control for controlling beet armyworm pests in shallots. The research method included literature review, functional requirements analysis, design using SolidWorks, selection of components such as Flysky FS-i6 transmitter, Flysky FS-iA6 receiver, gearbox motor, Taffware DP-538 water pump, and mist-type nozzles, construction of a hollow steel frame, assembly of mechanical and electronic systems, and functional testing. The test results showed that the device could move forward, backward, and pivot turn while delivering an even mist spray, had a maximum control range of 300 m, and an operating time of 66 minutes (52.8 minutes at 80% of the 12V 25Ah battery capacity). The design fits the shallot bed dimensions (width 80–100 cm), has a simple structure, low power consumption, and improves spraying efficiency and safety compared to manual methods.

Keywords: shallot, armyworm, automatic, sprayer.



- 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 ALAT PENYEMPROT PESTISIDA OTOMATIS HAMA ULAT GRAYAK PADA BAWANG MERAH (*Allium Cepa L.*)

ADVO DELTA PAMUNGKAS

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
BOGOR
2025**

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Lenny Saulia, S.T.P, M.Si
2. Dr. Liyantono, S.T.P, M.Agr

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 : Rancang Bangun Alat Penyemprot Pestisida Otomatis
Hama Ulat Grayak pada Bawang Merah (*Allium Cepa L.*)

Nama : Advo Delta Pamungkas

NIM : F1401201055

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Ir. I Dewa Made Subrata M.Agr
NIP. 196208031987031002



Diketahui oleh

Ketua Departemen
Teknik Mesin dan Biosistem:
Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc.Agr
NIP. 196304251989031001



Tanggal Ujian: 9 Juli 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala. Dzat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari s.d. Mei 2025 dengan judul “Rancang Bangun Alat Penyemprot Pestisida Otomatis Hama Ulat Grayak pada Bawang Merah (*Allium Cepa L.*)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada:

1. Bapak Agus Wijiyanto dan Ibu Marwah Triyati selaku orang tua yang selalu memberikan doa dan kasih sayangnya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan, serta Illo Gemma Rochmadto, Dwi Okte Cahyaningrum selaku kakak kandung yang selalu memberikan dukungan, semangat dan masukan dalam menyelesaikan studi di IPB University,
2. Dosen pembimbing, Ir. I Dewa Made Subrata M.Agr yang telah membimbing dan banyak memberi saran serta masukan,
3. Dr. Lenny Saulia, S.T.P, M.Si dan Dr. Liyantono, S.T.P, M.Agr selaku dosen penguji yang telah memberi masukan demi terselesaikannya perbaikan skripsi ini, serta Kania Amelia Safitri, S.T., M.T. selaku moderator dalam sidang skripsi,
4. Nieda Berliana Eiko yang telah memberikan semangat baru, motivasi, doa yang selalu diberikan untuk dapat menyelesaikan penelitian ini,
5. Ucapan terima kasih juga disampaikan untuk seluruh pihak yang bersedia meluangkan waktu dan bimbingannya untuk membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun demi penulisan yang lebih baik. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Advo Delta Pamungkas

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Alat Penyemprot Otomatis	4
2.2 Bawang Merah (<i>Allium Cepa L.</i>)	5
2.3 Ulat Grayak	6
2.4 Pestisida Endure 120 SC (Spinetoram)	6
2.5 Gearbox Motor Wiper	7
2.6 Cytron SmartDriveDuo Channel 10A	7
2.7 Flysky FS-iA6	8
2.8 Flysky FS-i6	9
2.9 Pompa Air Taffware DP-538	9
2.10 Water Mist Sprinkler Nozzle	10
2.11 Power Supply	10
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Kriteria Rancangan	11
3.4 Prosedur Penelitian	12
3.3.1 Pembuatan Desain	13
3.3.2 Prosedur Penelitian	14
3.3.3 Setup Penggunaan	15
3.3.4 Setup Pengujian	17
3.5 Analisis Data	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Rancangan Fungsional	19
4.2 Rancangan Struktural	21
4.1.1 Rangka	21
4.1.2 Roda Penggerak	22
4.1.3 Sprocket Gear dan Rantai	22

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.

4.3 Uji Jarak Jangkauan Remot Kontrol	23
4.4 Kapasitas daya	24
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28



DAFTAR TABEL

1 Komponen alat penyiraman otomatis	20
2 Daya setiap komponen	24

DAFTAR GAMBAR

1 <i>Gearbox motor wiper</i>	7
2 <i>Cytron SmartDriveDuo Channel</i>	8
3 <i>Flysky FS-iA6</i>	8
4 <i>Transmitter Flysky FS-i6</i>	9
5 Pompa air	9
6 <i>Water mist sprinkler</i>	10
7 <i>Power supply</i>	10
8 <i>Flowcart</i> penelitian	12
9 Desain alat penyemprot	13
10 Bedengan bawang merah	13
11 Sistematis uji modul <i>transmitter</i>	14
12 <i>Transmitter Flysky FS-i6</i>	15
13 Hasil manufaktur alat penyemprot	19
14 Rangka alat	21
15 Roda penggerak	22
16 <i>Sprocket gear</i> dan rantai	22
17 Uji jarak jangkauan remot kontrol	23

DAFTAR LAMPIRAN

1 Pembuatan alat dan perakitan komponen	29
2 Pengujian alat	30
3 Riwayat hidup	32