

**SKRIPSI**

**MODIFIKASI KNAPSACK SPRAYER DUA NOZZLE  
MENGUNAKAN POMPA ELEKTRIK**

***MODIFICATION OF KNAPSACK SPRAYER WITH TWO  
NOZZLES POWERED BY ELECTRIC PUMP***



**Bagus Guntoro  
05021381320044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**Modifikasi Knapsack Sprayer Dua Nozzle Menggunakan Pompa Elektrik**  
**The Modification of Knapsack Sprayer With Two Nozzles Powered by**  
**Electric Pump**

**Bagus Guntoro<sup>1</sup>, Hersyamsi<sup>2</sup>, Endo Argo Kuncoro<sup>3</sup>**  
*Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian*  
*Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya*  
*Palembang-Prabumulih Km 32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumatra Selatan*  
*Telp. (0711) 580664 Fax. (0711) 480279*

**ABSTRACT**

*Sprayer* yang paling banyak diminati dan digunakan oleh petani kalangan menengah kebawah adalah *sprayer* tipe gendong. Kinerja penyemprotan *sprayer* gendong kurang sempurna, kapasitas kerjanya rendah karena penggunaannya masih secara manual, maka berdasarkan permasalahan tersebut, akan dilakukan modifikasi menjadi *sprayer* pompa elektrik. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi alat *sprayer* gendong dari mekanisme sederhana menjadi mekanisme otomatis dua *nozzle*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2020 di Bengkel Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, penyajian data berupa bentuk tabel. Proses penelitian dan perancangan alat melalui berbagai tahapan yang meliputi pengumpulan data, perancangan, perakitan alat, pengujian serta analisis data. Parameter yang diamati meliputi pengujian kebutuhan daya, luas sebaran *nozzle*, waktu penyemprotan dan kapasitas alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pompa dc yang digunakan tingkat tekanan lebih stabil dari pada pompa diafragma. Daya yang dibutuhkan alat *sprayer* saat alat beroperasi ialah 26,40 Watt pada uji coba lahan 15m x 8m. Waktu semprot pada uji coba lahan 15m x 8m yaitu dengan pompa elektrik 8,57 menit dan pada pompa manual 12,44 menit dengan volume 4,5 liter. Kapasitas lapang efektif pada *sprayer* dengan 1 *nozzle* ialah 0,223 ha/jam dan *sprayer* 2 *nozzle* 0,342 ha/jam.

**Kata kunci:** *sprayer*, *knapsack*, pompa dc.

Mengetahui,

Pembimbing I



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr  
NIP. 196008021987031004

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian



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

Pembimbing II



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr  
NIP. 196107051989031006

**Modifikasi Knapsack Sprayer Dua Nozzle Menggunakan Pompa Elektrik**  
**The Modification of Knapsack Sprayer With Two Nozzles Powered by**  
**Electric Pump**

**Bagus Guntoro<sup>1</sup>, Hersyamsi<sup>2</sup>, Endo Argo Kuncoro<sup>3</sup>**  
*Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian*  
*Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya*  
*Palembang-Prabumulih Km 32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumatra Selatan*  
*Telp. (0711) 580664 Fax. (0711) 480279*

**ABSTRACT**

The most well-known sprayer amid lower class farmers is knapsack sprayers. The performance of knapsack sprayer is not impeccable, its capacity tends to be low due to its manual system usage. According to this case, the modification of manual sprayer to electrical pump is necessary.

This research aims to modify the simple knapsack sprayer to automatically doubled-nozzle. This research took place in January to April 2020 at Agricultural Workshop, Agricultural Technology Department, Agricultural Faculty, Sriwijaya University.

This research used descriptive method, data presented in tables. Research and design process of this tool had several steps included data collection, design, tools manufacturing, test, and data analysis. Parameters observed were power requirements test, wide-spread area of nozzle, spraying time, and tool capacity.

The results showed that DC pump used was way more stability of the pressure than diaphragm pump. The power required by the sprayer while operating was 26.40 watt at range 15 x 8 meters. Spraying time to field test with range 15 x 8 meters was 8.57 minutes with electrical pump and was 12.44 minutes with manual pump with 4.5 liters of volume. Effective field capacity on single nozzle-sprayer was 0.223 ha/hour and doubled-nozzle was 0.342 ha/hour.

*Keywords: dc pump, sprayer, knapsack*

Mengetahui,

Pembimbing I



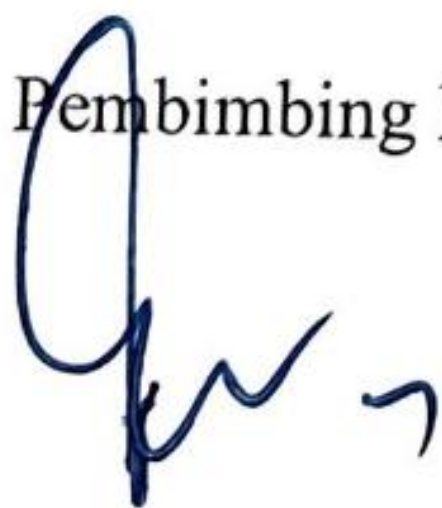
Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr  
NIP. 196008021987031004

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian



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

Pembimbing II



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr  
NIP. 196107051989031006

# **SKRIPSI**

## **MODIFIKASI *KNAPSACK SPRAYER* DUA *NOZZLE* MENGUNAKAN POMPA ELEKTRIK**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Bagus Guntoro**  
**05021381320044**


**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

Juni 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji


1. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.  
NIP 196008021987031004

Ketua

  
(.....)

2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.  
NIP 196107051989031006

Sekretaris

  
(.....)


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

Anggota

  
(.....)

4. Ir. R. Mursidi, M.Si.  
NIP 196012121988111002

Anggota

  
(.....)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



  
Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.  
NIP 196208011988031002

Indralaya, Juni 2020

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian



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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**MODIFIKASI KNAPSACK SPRAYER DUA NOZZLE  
MENGUNAKAN POMPA ELEKTRIK**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**BAGUS GUNTORO**  
05021381320044

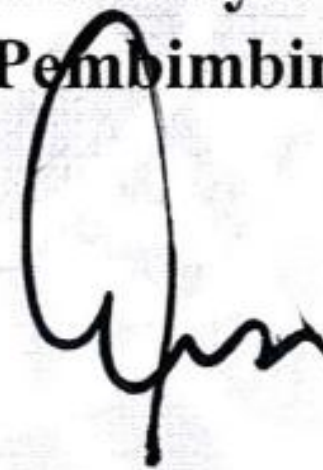
Pembimbing I



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr  
NIP. 196008021987031004

Indralaya. Juni 2020

Pembimbing II



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr  
NIP. 196107051989031006

Mengetahui,

Dekan Jurusan Teknologi Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP. 196012021986031003

Juni 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji


1. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.  
NIP 196008021987031004

Ketua

  
(.....)

2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.  
NIP 196107051989031006

Sekretaris

  
(.....)


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

Anggota

  
(.....)

4. Ir. R. Mursidi, M.Si.  
NIP 196012121988111002

Anggota

  
(.....)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



  
Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.  
NIP 196208011988031002

Indralaya, Juni 2020

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian



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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**MODIFIKASI KNAPSACK SPRAYER DUA NOZZLE  
MENGUNAKAN POMPA ELEKTRIK**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**BAGUS GUNTORO**  
05021381320044

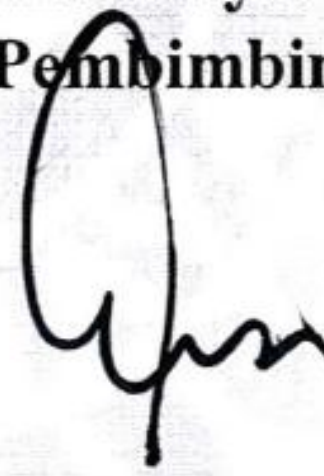
Pembimbing I



**Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr**  
NIP. 196008021987031004

Indralaya. Juni 2020

Pembimbing II




**Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr**  
NIP. 196107051989031006

Mengetahui,

Dekan Jurusan Teknologi Pertanian



  
**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.**  
NIP. 196012021986031003



## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagus Guntoro  
NIM : 05021381320044  
Judul : Modifikasi *Sprayer Knapsack Dua Nozzle* Menggunakan Pompa  
Elektrik.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing I dan pembimbing II, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juni 2020



Bagus Guntoro

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul Modifikasi Sprayer Knapsack Dua Nozzle menggunakan Pompa Elektrik.

Ucapan terima kasih disampaikan untuk kedua Orangtua atas dukungan yang tiada henti-hentinya untuk penulis dan kepada Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr sebagai pembimbing pertama dan Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan saran, bimbingan, dan pengarahan selama proses penyelesaian skripsi.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusun skripsi ini yang berkaitan dengan substansi dan format penulisan. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik.

Indralaya, Juni 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	iii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	1
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	2
2.1. <i>Sprayer</i> .....	2
2.1.1. Pengertian <i>Sprayer</i> .....	2
2.1.2. Jenis Jenis <i>Sprayer</i> .....	2
2.2. Pompa DC .....	5
2.3. Nozzle .....	6
<b>BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	10
3.1. Tempat dan Waktu .....	10
3.2. Alat dan Bahan .....	10
3.3. Metode Penelitian .....	10
3.4. Cara Kerja .....	10
3.4.1. Perencanaan Alat .....	10
3.4.2. Pembuatan dan perakitan alat .....	11
3.4.3. Persiapan Bahan .....	11
3.4.4. Pengujian Alat .....	11
3.5 Pendekatan Rancangan .....	11
3.5.1. Rancangan Fungsional .....	11
3.5.2. Rancangan Struktural .....	12
3.6. Parameter Pengamatan .....	12
3.6.1. Pengujian Kebutuhan Daya .....	12
3.6.2. Luas Sebaran Nozzle .....	12
3.6.3. Waktu Semprot dan Debit .....	13
3.6.4. Kapasitas Alat .....	13

	Halaman
3.6.5. Kapasitas Lapang Teoritis .....	14
3.6.6. Kapasitas Lapang Efektif .....	14
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>15</b>
4.1. Analisis Struktural dan Fungsional Sprayer.....	15
4.1.1. Tangki.....	15
4.1.2. Pompa.....	16
4.1.3. Baterai (accu) .....	17
4.1.5. Selang .....	18
4.1.5. Nozzle.....	19
4.2. Pengujian Aspek Teknis Sprayer yang dimodifikasi .....	20
4.2.1. Uji Luas Sebaran Nozzle.....	20
4.2.1. Pengujian Kebutuhan Daya .....	24
4.3. Uji waktu, volume dan debit pada tipe sprayer yang berbeda .....	25
4.3.1. Sprayer berbeda Sumber tenaga penggerak Pompa diaphragma.....	25
4.3.2. Sprayer modifikasi dan tidak dimodifikasi .....	26
4.4. Kapasitas Lapang Efektif dan Teoritis .....	27
4.4.1. Kapasitas Lapang Efektif .....	27
4.4.2. Kapasitas Lapang Teoritis .....	28
4.5. Bobot Berat Hasil Modifikasi .....	29
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>30</b>
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	 <b>31</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Knapsack Sprayer.....	3
Gambar 2.2 Motor Sprayer .....	4
Gambar 2.3 CDA Sprayer .....	5
Gambar 2.4 Pompa DC .....	5
Gambar 2.5 Cone Nozzle .....	6
Gambar 2.6 Flat Fan Nozzle .....	7
Gambar 2.7 <i>Even Flat Fan Nozzle</i> .....	8
Gambar 2.8 NozzlePolijet .....	8
Gambar 2.9 <i>Nozzle</i> Lubang Empat.....	9
Gambar 4.1. Tangki <i>Sprayer</i> sebelum modifikasi .....	15
Gambar 4.1. Tangki <i>Sprayer</i> setelah modifikasi.....	16
Gambar 4.2. Pompa DC .....	17
Gambar 4.3. Accu .....	18
Gambar 4.4. Selang .....	19
Gambar 4.5. <i>Nozzle</i> .....	20
Gambar 4.6. Luas Sebaran 1 .....	22
Gambar 4.7 Luas Sebaran 2 .....	23

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.2. koefisien keseragaman <i>droplet</i> .....	21
Tabel 4.1. Perbandingan Luas Sebaran dan Kedalaman Air pada Wadah	22
Tabel 4.2. Luas Sebaran Nozzle pada Lahan .....	23
Tabel 4.3. Daya yang dipergunakan untuk menggerakkan pompa diafragma bertenaga motor listrik pada saat penyemprotan.....	24
Tabel 4.4. Data pengukuran waktu, volume dan debit aliran droplet pada sprayer 1 nozzel pada sumber tenaga penggerak pompa berbeda, volume tangki yang sama dan tanpa bergerak.....	25
Tabel 4.5. Data pengukuran waktu, volume dan debit droplet pada sprayer 2 nozzel pada sumber tenaga penggerak pompa berbeda, volume tangki yang sama dan melintasi lahan seluas 15 x 8 m. tangki yang sama dan tanpa bergerak.....	26
Tabel 4.7. Kapasitas Lapang Efektif (KLE).....	27
Tabel 4.8. Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) .....	28
Tabel 4.9. Perbandingan Bobot Alat .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian .....	28
Lampiran 2. Gambar Alat .....	30

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Sprayer* adalah alat yang dipergunakan untuk menyemprotkan cairan di atas permukaan tanah dan tanaman. Hasil studi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta (2007) *sprayer* yang paling banyak diminati dan dipergunakan oleh petani kalangan menengah kebawah adalah *sprayer* tipe gendong.

Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian, (2012) menyatakan *Sprayer* tipe gendong yang diminati petani menggunakan pompa manual (pompa diafragma) dengan tuas yang digerakkan naik turun oleh lengan kiri operator, memiliki spesifikasi dimensi yang relatif kecil dan teknologi yang digunakan sederhana sehingga memudahkan petani dalam penggunaan maupun perawatan terhadap *hand sprayer* itu sendiri.

Hasil studi Priyatmoko, A. *et al.*, (2008) kinerja penyemprotan *sprayer* gendong kurang sempurna, butiran semprotnya kurang halus dan tidak sampai ke permukaan daun dengan merata, tidak semua permukaan daun dapat tersemprot dengan baik. Tekanan pompa diafragma dari *sprayer* tersebut menghasilkan tekanan semprotan yang relatif rendah, apalagi pada saat operator sudah kelelahan untuk menggerakkan tuas pompanya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, akan dilakukan modifikasi menjadi *sprayer* otomatis, yang dalam penggunaannya tidak perlu menggerakkan tuas pompa dan menekan katup *nozzle*. *Sprayer* otomatis akan memperkecil masalah yang dihadapi petani, yaitu lebih efisien dalam penyemprotan tanaman sehingga akan meningkatkan efisiensi kerja dan penghasilan petani.

### 1.2. Tujuan

Memodifikasi alat *sprayer knapsack* dari mekanisme sederhana menjadi mekanisme otomatis dua *nozzle*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, H., 2015. *Perancangan Alat Otomatis Penyemprot Hama Tanaman Padi Menggunakan Sensor Pir Dengan Sumber Pv dan Baterai*. Universitas Jember. Jember.
- Asiddiq, S., 2014. *Laporan Praktikum Pengendalian Gulma Tanaman Perkebunan "Pengenalan Knapsack Sprayer"*. Politeknik Perkebunan LLP Yogyakarta.
- Aspar, G., 2012. *Studi Aplikasi Knapsack Sprayer, Knapsack Power Sprayer, dan Boom Sprayer*. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 32(1), 27-80.
- Badan Standar Nasional., 2008. *SNI Alat Pemeliharaan Tanaman Sprayer Gendong Semi Otomatis Unjuk Kerja dan Metode Uji*. Badan Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian., 2006. *Penggunaan dan Perawatan Alat Semprot Punggung (Sprayer)*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Yogyakarta.
- Direktorat Jendral Pertanian., 2012. *Sprayer*. Direktorat Jendal Pertanian. Jakarta.
- Dumiary., 1992. *Ekonomika Sumber Daya Air*. Yogyakarta: BPFE.
- Pangestu, H., 2018. *Modifikasi Sprayer Knapsack menjadi Sprayer Pompa Elektrik*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Priyatmoko, A., Widodo, S. dan Salahudin, X., 2008. *Semi Automatic Sprayer: Sprayer Innovation- Carry Free And Energy Saving*. Universitas Tidar. Magelang.
- Rachmadi., 2019. *Modifikasi Sprayer Gendong Dua Nozzle Untuk Tanaman Padi*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Rahman, M. N., 2014. *Modifikasi Nozzle pada Sistem Penyemprotan untuk Pengendalian Gulma Menggunakan Sprayer Gendong Elektrik*. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 2.
- Rizal, M., 2016. *Desain dan Pengujian Prototipe Sistem Kontrol Mesin Sprayer Dosis Variabel untuk Aplikasi Penyemprotan Pertanian Presisi*. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 4 (2).
- Warjido., Z. Abidin. dan S. Rachmat., 1990. *Pengaruh pemberian pupuk kandang dan kerapatan populasi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang putih kultivar lumbu hijau*. *Buletin Penelitian Hortikultura*, 19(3): 29-37.

Yulianto., Kesuma, N.W. dan Sinuraya, R., 2017. *Efektivitas Dan Efisiensi Penggunaan Knapsack Sprayer Dan Knapsack Motor Pada Penyemprotan Gulma Di Perkebunan Kelapa Sawit. Jurnal Citra Widya Edukasi, 9 (1).*