

Modifikasi *Knapsack Sprayer* Elektrik Sebagai Penabur Pupuk Padat

Modification of Electric Knapsack Sprayer As Solid Fertilizer Sprinkler

Hermawansyah, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar, email: wawandwawan0611@gmail.com

Lahming, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar, email: lahmingmaja@gmail.com

Jamaluddin P, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar, email: mamal_ptm@yahoo.co.id

Abstrak

Pemupukan merupakan salah satu teknik budidaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan produktifitas tanaman. Pemberian pupuk padat pada tanaman yang dilakukan petani masih menggunakan cara konvensional dan membutuhkan waktu yang lama. Perkembangan *knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat merupakan inovasi terbaru yang dapat membantu petani dalam proses pemupukan sehingga petani tidak lagi menggunakan cara yang konvensional dalam melakukan pemupukan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengukur kinerja alat yang dirancang. Penelitian ini adalah penelitian modifikasi, pada penelitian ini dilakukan modifikasi *knapsack sprayer* elektrik sebagai penabur pupuk padat. Data yang dihasilkan dari pengujian alat berupa data kuantitatif dan akan dianalisis secara deskriptif. Pembuatan alat terbagi atas tiga tahapan yaitu tahap pertama, pembuatan rangka dan pemasangan komponen alat. Tahap kedua, perakitan sistem kontrol. Tahap ketiga, proses pemasangan atau penggabungan rangka dan sistem kontrol alat. *Knapsack sprayer* elektrik dapat berfungsi dengan baik. *Knapsack sprayer* elektrik dapat menabur pupuk padat dengan volume 16 L dalam waktu yang singkat sehingga memberikan unjuk kerja yang efektif.

Kata Kunci: Modifikasi, *Knapsack Sprayer* Elektrik, Pupuk Padat

Abstract

Fertilization is one of the cultivation techniques that must be done to increase crop productivity. The provision of solid fertilizer on crops carried out by farmers is still using conventional means and takes a long time. The development of electric sprayer knapsack solid fertilizer shower is the latest innovation that can help farmers in the fertilization process so that farmers no longer use conventional means in fertilizing. The purpose of this study is to measure the performance of the designed tools. This research is a modified research, in this study was done modification of electric knapsack sprayer as a solid fertilizer shower. The data generated from the testing tool is quantitative data and will be analyzed descriptively. Tool making is divided into three stages, namely the first stage, the manufacture of frames and installation of tool components. Second stage, control system assembly. The third stage, the process of installing or merging the frame and tool control system. Knapsack electric sprayer can function properly. Electric knapsack sprayer can sow solid fertilizer with a volume of 16 L in a short time so as to provide effective performance.

Keywords: *Modification, Electric Knapsack Sprayer, Solid Fertilizer*

Pendahuluan

Budidaya tanaman merupakan proses menghasilkan bahan pangan serta produk-produk agroindustri dengan memanfaatkan sumber daya tumbuhan. (Hanum, 2008). Budidaya tanaman sangat penting dilakukan guna meningkatkan produktivitas tanaman. Dalam proses budidaya tanaman, ada beberapa proses dan teknik budidaya tanaman yang harus dilakukan dari pengolahan lahan, persiapan benih, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, pengendalian hama penyakit, panen dan pasca panen. Pemupukan merupakan salah satu teknik budidaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Pemupukan pada tanaman bertujuan mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik seperti tumbuhan dan hewan. Pemberian pemupukan organik buatan pada tanaman dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, meningkatkan produktivitas tanaman, merangsang pertumbuhan tanaman, dan dapat menyuburkan tanah (Bot, 2005). Adapun jenis-jenis pupuk organik yaitu pupuk kandang, pupuk hijau dan kompos.

Pupuk anorganik merupakan pupuk yang berasal dari bahan anorganik yang mengandung unsur hara tertentu yang di buat dari pabrik menggunakan alat modern. Adapun jenis pupuk padat yang sering dijumpai di lahan pertanian yaitu Urea, SP-36, Phoska. Pemberian pupuk anorganik dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya cabang, batang,

daun dan berperang penting dalam pembentukan daun (Hadisiwito, 2012)

Pemberian pupuk pada tanaman dalam bentuk larutan, petani menggunakan alat penyemprot (*sprayer*). *Sprayer* merupakan alat penyemprot yang berfungsi untuk memecah suatu cairan, larutan atau suspensi menjadi butiran cairan. Jenis *sprayer* yang paling umum digunakan petani di semua areal pertanian yaitu *knapsack sprayer*. *Knapsack sprayer* merupakan alat penyemprot punggung. Sedangkan pemberian pupuk padat pada tanaman, petani masih menggunakan cara yang konvensional dengan menabur pupuk secara langsung ketanaman. Pemberian pupuk secara konvensional membutuhkan waktu yang lama dan membutuhkan tenaga yang besar.

Seiring perkembangan teknologi di bidang pertanian, *knapsack sprayer* mengalami perkembangan yang dulunya petani menggunakan alat ini untuk penyemprotan pupuk cair dan pestisida pada tanaman dengan tenaga manual untuk menghasilkan tekanan udara pada pompa kini berubah menjadi *knapsack sprayer* elektrik (Aris, 2015).

Perkembangan *knapsack sprayer* elektrik masih dapat dikembangkan menjadi *knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat. Perkembangan *knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat merupakan inovasi terbaru yang dapat membantu petani dalam penggunaan pupuk padat sehingga petani tidak lagi menggunakan cara yang konvensional dengan menebar pupuk dengan tenaga manual.

Berdasarkan pokok-pokok pikiran dan permasalahan di atas mengenai kekurangan *knapsack sprayer* elektrik saat ini yang hanya digunakan petani untuk penyemprotan pupuk cair atau pestisida.

Sehingga muncul inovasi serta gagasan untuk modifikasi *knapsack sprayer* elektrik sebagai penabur pupuk padat. Perkembangan *knapsack sprayer* elektrik sebagai penabur pupuk padat dapat digunakan petani dalam penggunaan pupuk padat dan pupuk cair.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian dengan modifikasi *knapsack sprayer* elektrik sebagai penabur pupuk padat, setelah perancangan alat selesai, selanjutnya dilakukan uji coba atau pengujian kinerja dari alat yang telah dibuat untuk mengetahui apakah setiap komponen dapat berfungsi dengan baik.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2021. Proses pembuatan dan pengujian alat dilakukan di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

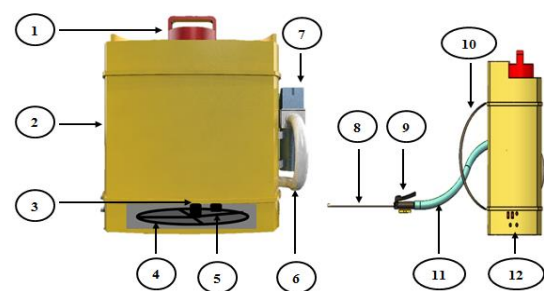
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah avometer, bor listrik, gerinda listrik, solder, tang, obeng dan meter. Sedangkan untuk bahan yang digunakan adalah tangki *sprayer*, motor *brushless direct current*, ESC (*Elektronik Speed Control*), baterai *litium polymer*, *adjustable bolted propeller*, potensiometer, *servo tester*, saklar (*push/switch*), pompa elektrik, lem *epoxy*, *watermur* $\frac{3}{4}$ inch, pupuk padat, pupuk cair, saringan dan timah.

Gambar Desain Produk

Gambar desain alat menggunakan *software solidword* 2014. Alat ini terbuat dari tangki *sprayer* yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan pupuk padat dan

pupuk cair, motor *brushlees* berfungsi sebagai tenaga untuk menaburkan pupuk padat pada tanaman, *elektronik speed control* (ESC) berfungsi untuk menguatkan sinyal dari input kemudian diubah menjadi *output 3 phasa* yang sangat kuat untuk menggerakkan motor *brushless*, pompa elektrik berfungsi untuk meningkatkan tekanan air, potensio meter berfungsi menyetel taraf isyarat analog dan sebagai pengendali masukan untuk pompa elektrik, *nozzle* berfungsi untuk menggambutkan larutan cair dalam bentuk kabut, *servo tester* berfungsi sebagai alat pengatur kecepatan motor *bruhslees*, baterai *litium polymer* sebagai sumber tegangan arus listrik untuk menyalakan pompa dan motor *bruhsless*, *adju bolted propeller* (ABP) sebagai alat untuk menciptakan gaya dorong dengan menggunakan tenaga angin dan ABP merupakan jenis baling-baling yang dapat dipisah dengan motor penggerak kemudian dapat dipasang pada motor dengan baut, saklar listrik berfungsi sebagai alat penyambung dan pemutus aliran listrik. Gambar desain knapsack *sprayer* penabur pupuk padat dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Desain Rancangan Alat

Keterangan:

- (1) Lubang *input* pupuk
- (2) Tangki pupuk
- (3) Motor *brushless*
- (4) *Propeller*
- (5) Lubang *output* pupuk padat

- (6) Selang input pupuk cair
- (7) Pompa elektrik
- (8) Katup buka tutup
- (9) Selang *output* pupuk cair
- (10) Tali gendong
- (11) Alat kontrol

Ukuran dan nilai dari suatu komponen-komponen yang digunakan sebagai berikut:

- (a) Kapasitas tangki pupuk: 16 liter
- (b) Motor *brushless* : BR2205, 2300 kv
- (c) ESC : 30 ampere
- (d) Baterai *litium Polymer* : 3.600 mAh, 3c, 11 volt.
- (e) Pompa elektrik : 12 volt
- (f) *Propeller* : diameter 16 cm
- (g) *Servo tester* : 4-6 ampere
- (h) Potensiometer : 12 volt
- (i) Saklar : 4 kaki

Prosedur Modifikasi Alat

Dalam penelitian ini, dilakukan modifikasi *knapsack sprayer* menjadi *knapsack sprayer* elektrik yang dapat menaburkan pupuk padat dalam bentuk butiran atau kristal. Adapun kriteria perancangan penabur pupuk padat menggunakan motor *brushless* sebagai tenaga untuk memutar *propeller*. Prinsip kerja dari alat ini, pupuk padat yang keluar dari *output* tangki pupuk akan jatuh ke *propeller* yang berputar. Putaran dari *propeller* menghasilkan hembusan angin sehingga menciptakan daya dorong untuk menaburkan pupuk padat pada tanaman.

Prosedur Pengujian Alat

Adapun prosedur uji coba alat dilakukan diuraikan sebagai berikut:

Menguji Fungsional Alat

Pengujian alat dilakukan sebagai berikut:

a. Menguji luas taburan pupuk padat yang dihasilkan

- 1) Menyiapkan *knapsack sprayer* hasil modifikasi.
- 2) Menyiapkan jenis pupuk padat dalam bentuk butiran atau kristal.
- 3) Mengoperasikan *knapsack sprayer* elektrik hasil modifikasi pada tanaman padi dengan berjalan lurus kedepan dan berbelok disetiap ujuang lahan.
- 4) Pengujian hasil taburan pupuk padat dilakukan 3 variabel yang berbeda yaitu kecepatan motor *brushless* pada putaran lambat, sedang dan tinggi dengan 3 perlakuan waktu yaitu 2, 4, dan 6 menit.

Menghitung besar daya dan arus motor *brushless* dengan kecepatan putaran yang berbeda

Untuk menghitung besar daya dan arus yang dibutuhkan motor, penelitian ini menggunakan perhitungan *power loading*. *Power loading* merupakan perbandingan antara berat pupuk dengan daya motor yang dibutuhkan.

Nilai *power loading* jika berat pupuk kurang dari 0,8 kilogram membutuhkan daya dengan putaran motor dengan kecepatan tinggi yaitu 110 watt/kg, untuk kecepatan sedang yaitu 70 watt/kg dan kecepatan rendah hanya 40 watt/kg daya yang dibutuhkan. Nilai *efisiensi propeller* yaitu 70% atau 0,7 dan nilai *efisiensi throttle* yaitu 50% atau 0,5 (Glizde, 2018). Dalam perhitungan *power loading* menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Berat pupuk} \times \text{Daya motor brushless}}{\text{Efisiensi propeller} \times \text{Efisiensi throtle}} \quad (1)$$

Lama pemakaian alat

Menghitung lama penggunaan *knapsack sprayer* menggunakan baterai *litium polymer* dengan kapasitas 3.600 mAh dengan kecepatan putaran motor yang berbeda menggunakan persamaan sebagai berikut (Damarwansa, 2019):

$$\frac{\text{Daya Baterai Litium Polymer}}{\text{Daya Motor yang Bekerja}} \quad (2)$$

Menguji Kinerja Alat Dilapangan

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui efisiensi kerja lapang. Efisiensi kerja lapang merupakan perbandingan antara kapasitas lapang efektif (KLE) dengan kapasitas lapang teoritis (KLT) (Nafis 2014). Untuk menghitung efisiensi kerja lapang diuraikan sebagai berikut:

Kapasitas lapang teoritis

Menghitung kapasitas lapang teoritis alat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$KLT = v \times i \quad (3)$$

$$v = \frac{s}{t} \quad (4)$$

Keterangan:

KLT = Kapasitas lapang teoritis (ha/jam)

v = Kecepatan rata-rata (m/s)

i = Lebar taburan pupuk (m)

s = Jarak (m)

t = waktu (s)

Untuk menghitung nilai kecepatan kapasitas lapang teoritis alat menggunakan persamaan 4.

Kapasitas lapang efektif

Menghitung kapasitas lapang efektif, menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$KLE = \frac{I}{TWK} \quad (5)$$

$$TWK = \left(\frac{\text{Luas Lahan}}{\text{Lebar Taburan} \times \text{Kecepatan Rata-rata}} \right) + \left(\frac{\text{Panjang Taburan}}{\text{Lebar Taburan}} \times \text{waktu belok} \right) \quad (6)$$

Keterangan:

KLE = Kapasitas lapang efektif (ha/jam)

I = Luas Lahan (m²)

TWK = Total waktu kerja (menit)

Untuk menghitung total waktu kerja alat dilapangan menggunakan persamaan 6.

Efisiensi kerja lapang

Untuk menghitung nilai efisiensi kerja lapang menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$EFF = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \quad (7)$$

Teknik Analisis Data

Setelah uji coba alat selesai dilakukan selanjutnya akan dilakukan analisis data. Data yang dihasilkan dari pengujian alat berupa data kuantitatif dan akan dianalisis secara deskriptif. Pengujian alat pada penelitian ini hanya terbatas pada uji fungsional dan uji *knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat yang dibuat tanpa ada pembanding dengan *sprayer* konvensional, sehingga data yang disajikan dalam penelitian ini hanya data dalam bentuk data rasio yang diperoleh dari uji fungsional dan uji *knapsack sprayer* elektrik yang telah dilakukan.

Hasil dan Pembahasan

Perakitan Komponen Mekanik

Sebelum memulai proses perakitan *knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat, hal yang harus dilakukan yaitu menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Setelah alat dan bahan disediakan, selanjutnya perakitan *sprayer* elektrik dimulai dengan membuat lubang *output* pupuk padat tepat dibawah tangki *sprayer*. Lubang *Output* pupuk berukuran $\frac{3}{4}$ *inchi*, lalu dilakukan pemasangan *watermur* pada lubang *output* dan rekatkan menggunakan lem *epoxy*. Lalu pemasangan motor *brushless* di samping *output* pupuk. Langkah selanjutnya dilakukan pemasangan komponen *servo tester*, *ESC*, baterai *litium polymer*, dan saklar di pasang disamping tangki *sprayer*. Setelah semua komponen terpasang pada tangki *sprayer*, lalu di lakukan penyolderan dengan menghubungkan semua komponen menggunakan kabel. Perakitan komponen *knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat pada dapat dilihat pada Gambar 2.

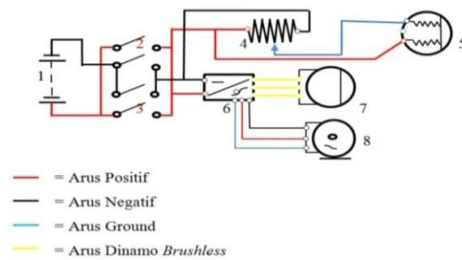


Gambar 2. Perakitan komponen mekanik

Perakitan Sistem Kontrol

Perakitan sistem kontrol dilakukan dengan menyambungkan semua komponen-komponen elektrik dengan kabel, kemudian dilakukan penyolderan dengan timah agar kabel tidak mudah lepas pada komponen. Berikut ini rangkaian sistem kontrol *knapsack sprayer* elektrik

penabur pupuk padat dan penyemprotan pupuk cair dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian sistem kontrol
Keterangan:

- (1) Baterai Litium Polymer
- (2) Saklar
- (3) Saklar
- (4) Potensio Meter
- (5) Pompa Elektrik
- (6) *Elektronik Speed Control*
- (7) Motor *Brushless*
- (8) Servo Tester

Deskripsi Produk yang Dihasilkan

Pengembangan *knapsack sprayer* sebagai penabur pupuk dapat membantu petani dalam penggunaan pupuk cair dan pupuk padat. Pengembangan *knapsack sprayer* dapat digunakan sebagai alat penabur pupuk padat pada tanaman yang memiliki jarak tanam yang berdekatan seperti tanaman padi dan dapat digunakan sebagai alat penyemprotan pupuk cair atau bahan pestisida. Produk yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. *Knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat



Gambar 5. *Knapsack sprayer* elektrik penyemprotan pupuk cair

Uji Fungsional Alat

Pengujian hasil taburan pupuk padat pada tanaman padi dilakukan 3 variabel

Tabel 1. Hubungan waktu penebaran pupuk, kecepatan putaran motor dengan luas taburan pupuk padat yang dihasilkan

Waktu Penebaran Pupuk Padat	Kecepatan Putaran Motor	Panjang dan Lebar Taburan pupuk (m)	Luas Taburan Pupuk (m ²)
2 Menit	Lambat	14 m x 3,5 m	49 m ²
	Sedang	28 m x 3,5 m	98 m ²
	Tinggi	42 m x 3,5 m	147 m ²
4 Menit	Lambat	32 m x 4,1 m	131,2 m ²
	Sedang	65 m x 4,1 m	266,5 m ²
	Tinggi	95 m x 4,1 m	389,5 m ²
6 Menit	Lambat	46 m x 5,5 m	253 m ²
	Sedang	91 m x 5,5 m	500,2 m ²
	Tinggi	136 m x 5,5 m	748 m ²

Dari Tabel 1 diperoleh hubungan antara waktu penebaran pupuk padat dengan kecepatan putaran motor, sangat mempengaruhi panjang dan lebar taburan pupuk padat yang dihasilkan. Dapat dilihat pada pengujian yang dilakukan, jika putaran motor dengan kecepatan rendah maka hembusan angin yang dihasilkan rendah, menyebabkan daya dorong untuk menebarkan pupuk dekat sehingga membutuhkan waktu kerja alat yang lama. Sebaliknya, jika putaran motor dengan kecepatan tinggi maka hembusan angin yang dihasilkan pula tinggi. Hembusan

yang berbeda yaitu kecepatan dinamo *brushless* pada putaran lambat, sedang dan tinggi dengan 3 perlakuan waktu yang berbeda. 3 perlakuan waktu yang digunakan yaitu waktu 2, 4 dan 6 menit. Berdasarkan hasil pengujian *knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat pada tanaman padi diperoleh data hasil pengujian *knapsack sprayer* elektrik dengan kecepatan putaran motor *brushless* yang berbeda, waktu kerja alat dan luas hasil taburan pupuk padat yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

angin tinggi menciptakan daya dorong yang besar, sehingga tebaran pupuk yang dihasilkan jauh lebih luas dan waktu kerja alat yang gunakan lebih cepat.

Dari hasil pengujian *knapsack sprayer* penabur pupuk padat sesuai dengan penelitian pengendalian kecepatan motor *brushless dc* yang dilakukan oleh (Suharyanto, 2015). Semakin tinggi putaran motor *brushless* maka semakin besar daya angkat dan daya dorong yang dihasilkan,

Hubungan kecepatan motor *brushless* pada pengujian alat dengan daya dan arus yang dibutuhkan motor. Hasil

perhitungan daya dan arus yang bekerja pada motor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daya dan Arus Yang Bekerja Pada Motor

Kecepatan Putaran Motor	Besar Daya Pada Motor (watt)	Tegangan Motor (volt)	Besar Arus Motor (ampere)
Lambat	91	12,8	7,1
Sedang	160	12,8	12,5
Tinggi	251	12,8	22

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa besar daya dan arus yang dibutuhkan motor pada kecepatan lambat yaitu 91 watt dengan arus 7,1 ampere. Besar daya dan arus yang dibutuhkan motor pada kecepatan sedang yaitu 160 watt dengan arus 12,5 ampere. Pada kecepatan tinggi, motor membutuhkan daya dan arus yang besar yaitu mencapai 251 watt dengan arus 22

ampere. Kecepatan putaran motor *brushless* sangat mempengaruhi besar daya dan arus yang dibutuhkan motor, semakin tinggi putaran motor maka semakin tinggi daya dan arus yang diperlukan motor (Noorly, 2018). Hubungan lama pemakaian baterai dengan arus yang digunakan pada kecepatan putaran motor *brushless* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Lama Pemakaian Baterai Dengan Kecepatan Motor *Brushless*

Kecepatan Putaran Motor	Besar Daya Baterai (watt/jam)	Besar Daya Motor (watt)	Lama Pemakaian Baterai (jam)
Lambat	1.152	91	12
Sedang	1.152	160	7,5
Tinggi	1.152	251	4,5

Dari tabel 3 dapat dilihat berdasarkan hasil pengujian menunjukkan baterai yang terisi *full* besar daya pada baterai mencapai 999 watt/jam. Apabila baterai digunakan pada motor dengan kecepatan rendah yang membutuhkan daya 91 watt, lama pemakaian baterai mencapai 12 jam. Penggunaan baterai dengan kecepatan motor sedang membutuhkan daya sebesar 160 watt, lama pemakaian baterai bertahan 7,5 jam. Jika baterai digunakan pada kecepatan motor tinggi yang membutuhkan daya sebesar 251 watt maka, baterai hanya akan bertahan 4,5 jam. Lama pemakaian baterai dipengaruhi pada kecepatan putaran motor *brushless*, semakin tinggi putaran kecepatan motor

brushless maka semakin besar daya yang dibutuhkan menyebabkan lama pemakaian baterai akan cepat terkuras habis. Sebaliknya, semakin rendah putaran motor *brushless* maka semakin kecil daya dibutuhkan yang menyebabkan pemakaian baterai akan bertahan lebih lama (Damarwasa, 2019).

Uji Kinerja Alat Dilapangan

Pengujian *knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat dilakukan untuk mengetahui kapasitas lapang teoritis, kapasitas lapang efektif dan efisiensi lapang efektif.

Pengujian dilakukan dengan luas lahan 748 m², kecepatan putaran motor

yang digunakan pada kecepatan tinggi dengan lebar taburan pupuk 5,5 meter. Waktu yang dibutuhkan alat untuk menaburkan pupuk padat yaitu 6 menit.

Pemupukan pada lahan menggunakan pola dengan berbelok disetiap ujung lahan. Hasil pengujian *knapsack sprayer* elektrik di lapangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kinerja *Knapsack Sprayer* di Lapangan

Kapasitas Lapang Teoritis (KLT)	Kapasitas Lapang Efektif (KLE)	Efisiensi Lapang Efektif (EFF)
0,74 ha/jam	0,622 ha/jam	84%

Kapasitas lapang teoritis yang dihasilkan pada luas lahan 748 m² yaitu 0,74 ha/jam. Rata-rata kecepatan yang digunakan 22,6 m/m. Waktu yang dibutuhkan alat untuk menaburkan pupuk padat yaitu 6 menit.

Kapasitas lapang efektif yang dihasilkan pada pengujian *knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat adalah 0,622 ha/jam dengan total waktu kerja yang digunakan yaitu 7,2 menit. Total waktu kerja diperoleh dari waktu alat bekerja dengan waktu belok.

Efisiensi lapang efektif dalam pengujian *knapsack sprayer* elektrik adalah 84%. Nilai efisiensi kurang dari 100 % menandakan banyaknya waktu yang digunakan pada pengujian alat dilapangan. Nilai efisiensi yang dihasilkan dipengaruhi oleh pola pemupukan dengan berbelok disetiap ujung pada lahan, semakin banyak berbelok maka semakin banyak waktu pemupukan digunakan yang menyebabkan nilai efisiensi akan berkurang. Nilai efisiensi lapang yang diperoleh dapat dipengaruhi oleh waktu yang terbuang akibat perpindahan dari baris penyemprotan pertama ke baris penyemprotan yang lainnya, hal ini akan membuat semakin rendah waktu yang terbuang dalam proses penyemprotan, maka nilai KLE yang dihasilkan akan semakin meningkat dan hal ini akan

mempengaruhi kenaikan nilai persentase efisiensi lapang (Rahman et al., 2021).

Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian modifikasi *knapsack sprayer* elektrik sebagai penabur pupuk padat yaitu *knapsack sprayer* elektrik penabur pupuk padat berfungsi dengan baik. *Sprayer* elektrik penabur pupuk padat dapat menabur pupuk pada kecepatan putaran motor rendah, sedang dan tinggi dengan luas hasil taburan pupuk yang dihasilkan dipengaruhi oleh kecepatan putaran motor. Nilai efisiensi lapang efektif yang diperoleh sebesar 84% sehingga dapat memberikan unjuk kerja yang efektif.

Daftar Pustaka

- Aris. (2015). Semi Automatic Sprayer Innovation- Carry Free And Energy Saving. *Jurnal Keteknik Pertanian*.
- Bot, A. & J. Banites. (2005). The of Soil Organic Matter, Key to Drought-resistant Soil and Sustained Food Production. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Damarwasa. (2019). Analisis Baterai Pada Motor Listrik. Bogor: Universitas Pertamina.
- Glizide, N. (2018). Wing and Engine Sizing by Using the Matching Plot Technique. Transport and

- Engineering.
<http://doi.org/10.1515/tae-2017>.
- Hadisuwito, S. (2012). *Membuat Pupuk Organik Cair*. Jakarta: Agro Media.
- Hanum, C. (2008). *Teknik Budidaya Tanaman Jilid 1*. Jakarta: Buku Sekolah Elektronik.
- Nafis, R. (2014). Modifikasi Nosel pada Sistem Penyemprotan untuk Pengendalian Gulma Menggunakan Sprayer Gendong Elektrik. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. Vo.II.No1.
- Noorly, E. (2018). Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan *Programmable Logic Controller*. *Jurnal Of Electrical Technology*. Vol. (3) 2.
- Rahman, K., Novitasari, E., dan Lestari, N. (2021). Uji Efisiensi Lapang *Unmanned Aerial Vehicle (Uav)* Berbasis Quadcopter Kapasitas 10 L Dalam Pemupukan Tanaman Padi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(2), 257-264.
- Suharyanto. (2015). Pengendalian Kecepatan Motor *Brushless DC* Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Teknologi Technoscientia*.