

## PENGARUH VARIASI SUCTION-HEAD TERHADAP KAPASITAS OUTPUT DOUBLE VACUUM SPRAY GUN EJECTOR

Raimond Calvian Fenetiruma<sup>1)</sup>, Abdul Hadi<sup>2)</sup>, S J Litolily<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Pattimura  
Email: [raimondfenetiruma@gmail.com](mailto:raimondfenetiruma@gmail.com),

<sup>2)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura  
Email: [abdulhadi123@gmail.com](mailto:abdulhadi123@gmail.com),

<sup>3)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura  
Email: [sj.litolily@fatek.unpatti.ac.id](mailto:sj.litolily@fatek.unpatti.ac.id),

**Abstrak** Peningkatan kapasitas penyemprotan air dengan *special effect pump* pada *head* atau tekanan *input entrainment* yang sama dapat dikembangkan, salah satu diantaranya adalah dengan *double vacuum spray gun ejector* yang dipasang secara paralel dan menggunakan *air reciprocating compressor* sebagai *primary* untuk *input*. Dalam hal ini secara praktis dapat dikemukakan bahwa untuk jenis dan ukuran *spray gun* yang sama, kapasitas rata-rata penyemprotan air untuk sistem *double* lebih besar sekitar dua kali harga sistem *single*-nya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas *output Suction head* pada *vacuum spray gun ejector*. Metode yang digunakan yaitu metode pengukuran eksperimental berbasis *instrumen magnetic flow meter sensor (reccording frequency 50 Hz dan extent error ± 5%)*, Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan *Suction head* 0,5 m, 1 m, 1,5 m, 2 m, 2,5 m, kemudian dilakukan pengukuran *output* dengan menggunakan *sensor flow meter*. Data pengukuran *output* dalam bentuk *respon frekuensi* yang diambil selama 5 detik dengan pengulangan sebanyak 5 kali. Hasil yang diperoleh dari kapasitas *output double spray gun ejector* dengan kapasitas tertinggi kapasitas *output total* pada *Suction head* 0,5 meter sebesar 299,48 mL/Sec, sedangkan kapasitas terendah kapasitas *output total* pada *Suction head* 2,5 meter sebesar 266,2 mL/Sec, Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi *Suction head* maka kapasitas volume *output* juga semakin rendah

**Kata kunci :** *Spray Gun Ejector, Suction Head, Kapasitas Output*

### 1. PENDAHULUAN

Pemberian zat aditif cair pada pertanian biasanya menggunakan alat bantu berupa sprayer gendong (Marno et,al., 2020), salah satunya adalah sprayer otomatis dan semi-otomatis knapsack sprayer (Guntur et,al,2016). Sumber tenaga dan kendali pada knapsack sprayer berasal dari tenaga manusia. Operator harus memompa cairan yang terdapat pada tangki dan menyemprotkannya ketanaman. Hal ini sering kali menyebabkan kelelahan otot di antara para pekerja dengan tuas yang digerakkan naik turun oleh lengan kiri operator (Raizummi Fil'aini dan Tri Novita Sari., 2020).

Namun kinerja penyemprotan dari sprayer gendong sendiri menghasilkan butiran semprotan yang kurang halus dan tidak sempurna (Wawan Hermawan., 2012). Tekanan pompa diafragma dari sprayer tersebut menghasilkan tekanan semprotan yang relatif rendah, dengan menggunakan sprayer manual ini, operator hanya dapat menyemprot satu baris tanaman dalam satu lintasan operasinya, sehingga kapasitas kerjanya lebih rendah yaitu 0,37 ha/jam.

Maka permasalahan mengenai kekurangan knapsack sprayer memunculkan inovasi serta

gagasan untuk memodifikasi knapsack sprayer tersebut menjadi Multi Nozzle Wheel Sprayer (penyemprot roda multi nosel) alat ini dimodifikasi menjadi sprayer dorong agar cakupan penyemprotan menjadi lebih luas. Desain alat juga ini menambahkan konstruksi rangka sebagai penggerak dengan panjang lengan 6 meter dan nozzle 12 buah menggunakan Pompa Air DC 12 V dengan debit air sebesar 2,9 Liter/menit, Tekanan sebesar 60 Psi dengan Suction head 70 cm hal ini membuat semprotan air yang keluar dari nosel menjadi lebih efektif dan halus dan mampu melakukan penyemprotan secara luas dengan kapasitas sebesar 0,73 ha/jam sehingga waktu yang dibutuhkan akan lebih singkat (Annafiyah et,al,2021).

Dari banyaknya peneliti terdahulu yang telah mengeluarkan jenis penelitian mereka, belum ada riset yang menggunakan spray gun ejector untuk kebutuhan penyemprotan dalam bidang pertanian.

Gagasan tentang peningkatan kapasitas penyemprotan air dengan special effect pump pada head atau tekanan input entrainment yang sama dapat dikembangkan dalam beberapa metode, salah satu diantaranya adalah dengan double vacuum spray gun ejector yang dipasang secara paralel dan menggunakan air reciprocating compressor sebagai primary untuk input. Dalam hal ini secara praktis dapat dikemukakan bahwa untuk jenis dan ukuran spray gun yang sama, kapasitas rata-rata penyemprotan air untuk sistem double lebih besar sekitar dua kali harga sistem single-nya.

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Proses Produksi Fakultas Teknik Universitas Pattimura dan Penelitian ini bersifat empiris, penelitian langsung dilakukan untuk menguji daya hisap vacuum spray gun ejector pada *Water Suction-Head* (0,5 m, 1 m, 1,5 m, 2 m, dan 2,5 m) yang merupakan variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi kemudian adapun variabel terikat adalah

$$y=f(x)$$

Dimana:

y = Kapasitas out-put water single ejector

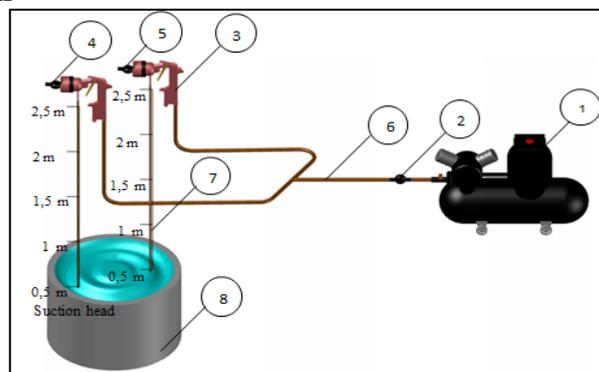
x = Water Suction-Head.

### A. Prosedur Penelitian dan Persamaan

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan analisa hasil pompa *vacuum ejector* yaitu melakukan pengujian untuk mendapatkan data dan mengolahnya secara sistimatis, dengan menggunakan sistem sensor electro magnetic flow meter yang dipasang pada pipa *output* agar data tersebut dapat diteliti dengan akurat pengujian.

Data yang di ukur adalah data berupa hasil kapasitas volume *output* , dengan mengatur *suction head* atau ketinggian dari *suction head* maksimum pengujian dilapangan sampai *suction head* minimum pengujian.

### B. Instalasi Penelitian



Gambar 1. Skema Alat Penelitian

Keterangan Gambar :

1. Kompresor
2. *Flow Meter* pada kompresor
3. *Spray Gun*
4. *Flow Meter* 1
5. *Flow Meter* 2
6. Selang masuk 1/2
7. Selang hisap 1/4 (*Suction head*)
8. Bak penampung

Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

No.	Alat	Bahan
1	<i>Nozzle</i>	Fluida air
2	<i>Spray Gun Ejector H-300</i>	Besi flat
3	<i>Arduino Mega 2560 Tegangan 5 V</i>	Besi siku
4	<i>Water Sensor Flow Meter YF-S201</i>	Kabel <i>male to female</i>
5	<i>Personal Computer</i>	Kabel <i>mic sensor</i>
6	<i>Software Arduino</i>	Selang

### C. Rumus debit air

Rumus debit air telah tergambar dalam pengertian debit, yaitu volume per satuan waktu. Sehingga, rumus debit air adalah:

$$Q = \frac{V}{t} \quad (1)$$

Dimana

Q = debit air (m<sup>3</sup>/s)

V = volume air (m<sup>3</sup>)

t = waktu (s)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisa Pengaruh Suction Head Terhadap Kapasitas Volume Air Spray Gun Pertama dan Spray Gun Kedua

Hasil dan Gambar 2. adalah grafik kapasitas volume output air spray gun kedua mL/Sec pada 5 kali pengulangan dengan Suction head (0,5 m, 1 m, 1,5 m, 2 m, dan 2,5 m)



Gambar 2. Pengaruh Suction Head Terhadap Kapasitas Volume Air untuk Spray Gun Pertama dan Spray Gun Kedua

Grafik diatas menunjukkan kapasitas volume output spray gun ejector pertama setiap suction head sprayer gun ejector. Suction head 0,5 meter sprayer gun ejector menghasilkan kapasitas rata-rata sebesar 121,36 ml/s. Memasuki 1 meter, kapasitas spray gun ejector mengalami penurunan kapasitas dengan kapasitas rata-rata sebesar 121,72 ml/s. Kemudian memasuki 1,5 meter , kapasitas output volume spray gun ejector turun sebesar 120,56 ml/s. Pada 2 meter kapasitas volume output spray gun ejector yaitu sebesar 117,74 ml/s. Kemudian pada 2,5 meter sebesar 113,84 ml/s.

sedangkan pada sprayer gun kedua Suction head 0,5 meter sprayer gun ejector menghasilkan kapasitas rata-rata sebesar 177,76 ml/s. Memasuki 1 meter, kapasitas spray gun ejector mengalami penurunan kapasitas dengan kapasitas rata-rata sebesar 175,84 ml/s. Kemudian memasuki 1,5 meter, kapasitas output volume spray gun ejector turun sebesar 174,28 ml/s. Pada 2 meter kapasitas volume output spray gun ejector yaitu sebesar 168,36 ml/s. Kemudian pada 2,5 meter sebesar 152,36 ml/s.

Setiap kali pengulangan pada Suction head sprayer gun pertama dari 0,5 meter sampai dengan 1 meter nilai kapasitas volume output berada pada nilai terendah 121,36 ml/Sec dan nilai tertinggi 121,72 mL/Sec, Dan pada Suction head 1,5 meter sampai dengan 2,5 meter nilai terendah 113,84 mL/Sec dan nilai Suction head tertinggi 120,56 mL/Sec,

kemudian pada sprayer gun kedua 0,5 meter sampai dengan 1 meter nilai kapasitas volume output berada pada nilai terendah 175,84 ml/Sec dan nilai tertinggi 177,76 mL/Sec, Dan pada Suction head 1,5 meter sampai dengan 2,5 meter nilai terendah 154,36 mL/Sec dan nilai Suction head tertinggi 174,28 mL/Sec, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi Suction head maka juga semakin turun nilai kapasitas volume output air pada setiap kali pengulangan.

Tabel 2. Kapasitas Volume Air Spray Gun Ejector

Sensor	Kapasitas Spray Gun Ejector				
	Kapasitas Volume Air <i>Suction Head</i> (ml/s)				
	0,5	1	1,5	2	2,5
Spray Gun I	121,72	121,36	120,56	117,74	113,84
Spray Gun II	177,76	175,84	174,28	168,36	152,36
Rata-Rata	299,48	297,20	294,84	286,10	266,20

Penelitian ini dimaksud untuk mengkaji parameter parameter kapasitas output volume air pada masing masing pengujian Suction head di mulai dari (0,5 m, 1 m, 1,5 m, 2 m, dan 2,5 m). parameter parameter penelitian yang dicari dalam penelitian ini adalah kapasitas output volume air mililiter per detik dengan pengujian setiap pengulangan dihitung rata-rata, kemudian dihitung juga rata-rata untuk lima kali pengulangan. Rata-rata yang didapat ini adalah merupakan hasil pengukuran dari kapasitas volume air.

Perhitungan nilai rata-rata 5 kali pengulangan Suction head 0,5, pengulangan Suction head 1 meter, pengulangan Suction head 1,5 meter, pengulangan Suction head 2 meter, dan pengulangan Suction head 2,5 meter. Dengan Waktu Pengukuran Data (s) 40 data per 110 milidetik

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa dari data Kapasitas double vaccum sprayer gun ejector :

- Dalam hal ini secara praktis dapat dikemukakan bahwa untuk jenis dan ukuran spray gun yang sama, kapasitas rata-rata penyemprotan air untuk sistem double lebih besar sekitar dua kali harga sistem single-nya.
- Dimana semakin tinggi suction head kapasitas volume air penyemprotan semakin menurun dan semakin rendah suction head kapasitas volume air penyemprotan semakin besar. Jadi dapat disimpulkan kapasitas volume air konstan pada suction head double sprayer gun ejector dari 5 variasi (0,5 meter, 1 meter, 1,5 meter, 2 meter, 2,5 meter) yaitu (0,5 meter, 1 meter, 1,5 meter) sedangkan suction head 2 meter sampai 2,5 meter mengalami penurunan kapasitas karena di pengaruhi oleh suction head yang semakin bertambah tinggi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada kedua dosen pembimbing yang telah memebantu penulis serta Kepala Lab Proses Produksi Fakultas Teknik Universitas Pattimura Pak Jandry lohenapessy ats seluruh bantuan pada penelitian ini, serta ucapan terimakasih pada tenaga dosen yang tidak dapat disebut namanya yang telah membantu dalam proses penelitian dan penulisan ini dan juga seluruh instruktur yang tidak dapat di tulis satu persatu namanya di lab proses produksi Fakultas Teknik Universitas Pattimura yang telah membantu penelitian dari awal sampai dengan selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annafiyah, Anam, S., & Fatah, M. (2021). Rancang Bangun Sprayer Pestisida Menggunakan Pompa Air DC 12 V. *Jurnal Rekayasa Mesin*, Vol.16(No.1), 90-99.
- [2] Fil'aini, R., & Sari, T. N. (2020). Analisis Beban Kerja Petani Pada Pengoprasian Knapsack Sprayer. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, Vol. 9(No. 2), 131-139.
- [3] Guntur, A. P., Iqbal, & Sapsal, T. (2016). Uji Kinerja Knapsack Sprayer Tipe Pb 16 Menggunakan Hollow Cone Nozzle dan Solid. *Jurnal AgriTechno*, Vol 9(No 2), 107-113.
- [4] Hakim, V. A., Wibowo, ,, & Wibowo, H. (2019). Analisa Pengembangan Drone Penyemprotan Hama Tanaman dengan Jenis Nosel dan Ketinggihan untuk Mengetahui Luas Semprotan. *semantic*, Volume (No. 2), 64-69.
- [5] Kristanto, Y., Rubiono, G., & Mujianto, H. (2017). Pengaruh Diameter Nossel Spraygun. *Jurnal V-Mac*, Vol 2(No 1), 5-8.
- [6] Marno, Abadi, S., Widiyanto, E., Utomo, U. U., Fauji, N., & Hanifi, R. (2020). Modifikasi dan Pengujian Sistem Penyemprot Padi dengan. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, Volume 4(No 1), 1-6
- [7] Priyatmoko, A., Widodo, S., & Salahudin, X. (2016). Analisis Tekanan Tangki Sprayer dengan Variasi Besar Diameter Roda dan Panjang Tuas Engkol Peluncuran dengan Menggunakan Satu Pompa pada Sparayer Semi Otomatis. *Universitas Tidar*, Vol. 1(No 1), 33-54.
- [8] Rahman,, M. N., & Yamin, M. (2014). Modifikasi Nosel pada Sistem Penyemprotan untuk Pengendalian Gulma Menggunakan Sprayer Gendong Elektrik. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, Vol 2(No 1), 39-46.
- [9] Rizal, m., Subrata, I. M., & Agus Setiawan, R. P. (2016). Desain dan Pengujian Prototipe Sistem Kontrol Mesin Sprayer Dosis. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, Vol. 4(No. 2), 131-138.
- [10] Risakota T dan kawan-kawan. (2023). Getaran In-line Radial Barrel Follower-Triangle Tangential Cam dengan Variasi Putaran Poros. *Jurnal Isometri* Volume 2 (No 2).
- [11] Sarwono, E., Subiyanto, Primadiyono, Y., Putri, R. D., Prasetyo, A. D., Asriningat, & Iلمي, F. (2022). Alat Penyemprot Pestisida Tenaga Surya. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Electro*, Volume 16(No.1), 66-72.
- [12] Yuliyanto, Kesuma, N. W., & Sinuraya, R. (2017). Efektifitas dan Efisiensi Penggunaan Knapsack Sprayer dan Knapsack Motor pada Penyemprotan Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukas*, Vol IX(No. 1), 80 – 92.