

Uji Kinerja Knapsack Sprayer Tipe Pb 16 Menggunakan *Hollow Cone Nozzle* dan *Solid Cone Nozzle*

Andi Paramita Guntur¹, Iqbal¹, dan Tahir Sapsal¹
Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar

ABSTRAK

Budidaya tanaman untuk mengendalikan gulma, hama dan penyakit tanaman umumnya menggunakan pestisida berbentuk cair dan tepung. Untuk mengaplikasikan pestisida cair digunakan alat penyemprot yang disebut *sprayer*, sedangkan untuk pestisida berbentuk tepung digunakan alat yang disebut *duster*. *Sprayer* merupakan alat aplikator pestisida yang sangat diperlukan dalam rangka pemberantasan dan pengendalian hama dan penyakit tumbuhan. Umumnya petani menggunakan *knapsack sprayer* untuk menyemprotkan cairan pestisida berdekatan antara nosel dan tanaman sayur-sayuran. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai uji kinerja alat untuk memberikan informasi yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi masyarakat mengenai cara penanggulangan penyemprotan pestisida yang baik terhadap tanaman sayur-sayuran tersebut. Metodologi dari penelitian ini adalah pengujian debit yang keluar dari nosel, pengujian distribusi air, dan pengujian keseragaman droplet dari dua nosel yang berbeda. Hasil debit dari nosel emas sebesar 0,587 l/menit, dan debit nosel hijau sebesar 1,350 l/menit, pada uji penyebaran droplet nosel hijau (*Solid Cone*) volume penyemprotan lebih merata di dibandingkan nosel emas (*Hollow Cone*), *droplet hollow cone nozzle* pada ketinggian 40 cm lebih merata dan seragam, sedangkan *droplet solid cone nozzle* pada ketinggian 30 cm lebih merata dan *droplet* pada ketinggian 40 cm lebih seragam.

Kata kunci: *Knapsack Sprayer, Hollow Cone Nozzle, Solid Cone Nozzle, Droplet, Kinerja.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Budidaya tanaman untuk mengendalikan gulma, hama dan penyakit tanaman umumnya menggunakan pestisida berbentuk cair dan tepung. Untuk mengaplikasikan pestisida cair digunakan alat penyemprot yang disebut *sprayer*, sedangkan untuk pestisida berbentuk tepung digunakan alat yang disebut *duster*. *Sprayer* merupakan alat aplikator pestisida yang sangat diperlukan dalam rangka pemberantasan dan pengendalian hama dan penyakit tumbuhan.

Indikator keberhasilan *sprayer* sangat ditentukan dari kesesuaian ukuran *droplet*, aplikasi yang dapat dikeluarkan dalam satuan waktu tertentu sehingga sesuai

dengan ketentuan penggunaan dosis pestisida yang akan disemprotkan.

Aplikasi pestisida pada prinsipnya tergantung dari formulasi yang digunakan. Aplikasi pestisida yang memakai pelarut banyak kegagalan yang terjadi akibat kesalahan pemakaian alat dan kesalahan melakukan kalibrasi. Serta kurangnya informasi yang didapat oleh petani mengenai penyemprotan secara ideal (Susanto, 2011).

Banyak jenis alat semprot punggung yang bisa digunakan, salah satunya adalah *sprayer* gendong semi otomatis. Penyemprot ini berisi bahan dasar *power mist blower* dan *duster*. Penggunaan alat semprot ini disesuaikan dengan kebutuhan, sehingga pemakaian pestisida menjadi efektif.

Jenis penyemprotan yang sering digunakan oleh petani adalah penyemprot gendong otomatis dan semi otomatis. Perbedaan kedua jenis penyemprot ini terletak pada sistem pompanya. Penyemprot gendong otomatis untuk menyemprotkan cairan secara terus menerus hanya saat itu saja bila tekanan udara dalam tangki sedang. Bagi penyemprot semiotomatis diperlukan pompaan terus-menerus selama alat itu digunakan.

Berdasarkan masalah yang terjadi di masyarakat bahwa umumnya beberapa petani menyemprotkan cairan pestisida berdekatan antara nosel dan tanaman sayur-sayuran. Maka perlu dilakukan penelitian “Uji Kinerja *Knapsack Sprayer* Tipe Pb 16 menggunakan *Hollow Cone Nozzle* dan *Solid Cone Nozzle*” untuk memberikan informasi yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi masyarakat mengenai cara penanggulangan penyemprotan pestisida yang baik terhadap tanaman sayur-sayuran tersebut.

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui debit yang keluar dari nosel, distribusi air, dan mengetahui keseragaman *droplet* dari dua nosel yang berbeda.

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tekanan semprot yang dimiliki oleh *knapsack sprayer* dan untuk mengetahui kontinuitas, tekanan, dan kondisi semprotan yang konstan.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober-November 2015 bertempat di Lahan Kebun Percobaan *Exferimental Farm*. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Jl. Perintis Kemerdekaan. Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah *Knapsack Sprayer*, *Nozzle Hollow Cone* dan *Solid Cone*, Kaca, Kamera, *Software Photoscape*, *Software GOM Player*, *Software Matlab R2010*, *Apparatus*, botol Aqua, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sebagai pengganti pestisida, tinta berwarna (*Sankyo*) untuk mengetahui *droplet* yang turun serta balok sebagai rangka dan kaca ukuran 1x1 meter sebagai bahan pembuatan *Apparatus*.

Prosedur Penelitian

Persiapan

Kegiatan meliputi pembuatan *Apparatus* untuk mengetahui diameter *droplet* yang jatuh, penyediaan dan pengecekan alat dan bahan, penyusunan matrik kerja, konsultasi teknis dan pengarahan terhadap metode pengoperasian *sprayer* gendong semi otomatis. Selain itu, untuk menambah informasi dalam pelaksanaannya dilaksanakan studi pustaka, dan penelusuran internet.

Pelaksanaan

Uji kinerja *sprayer* gendong semi otomatis dengan dua jenis nosel yang berbeda yang dilakukan di lahan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan alat dan bahan serta lahan yang akan digunakan untuk mengukur debit air.
- b. Melakukan pengukuran terhadap dua nosel yang berbeda dengan memerhatikan beberapa parameter diantaranya:

Parameter Pengamatan:

1. Hubungan ketinggian penyemprotan dengan lebar kerja
2. Hubungan antara tekanan dan jumlah *droplet* yang turun

3. Hubungan antara diameter *droplet* dan jumlah butiran *droplet* yang mencapai sasaran atau permukaan.

Indikator Pengamatan:

1. Uji debit penyemprotan

Uji keluaran (*output*) sprayer dimaksudkan untuk mengukur besarnya laju *output* (debit penyemprotan) pada tekanan semprot tertentu. Prosedur uji keluaran *sprayer*:

- a. Laju keluaran *sprayer* (debit penyemprotan) diukur untuk setiap tipe dan jumlah nosel dengan kesalahan pengukuran maksimum 1% pada tekanan semprot optimum atau pada tekanan semprot yang di atur (disetel).
- b. Jika tidak ada informasi dalam buku instruksi maka pengujian dilakukan pada tekanan maksimum tangki 8.00 Kg/cm²
- c. Mencatat besar debit penyemprotan (liter/menit) yang keluar dari setiap nosel dan hitung besar presentase penyimpangannya (deviasi) dari nilai yang ditunjukkan sesuai spesifikasi dalam buku intruksi, sebagaimana ditulis kedalam persamaan pertama:

$$\text{Deviasi} = \left(\frac{Q_m}{Q_s} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

Q_m = Debit penyemprotan terukur, liter/menit

Q_s = Debit penyemprotan sesuai spesifikasi, liter/menit

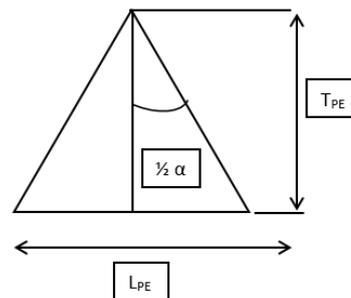
2. Uji Distribusi Air

Uji penyemprotan dimaksudkan untuk menentukan besar sudut penyemprotan, lebar penyemprotan efektif dan tinggi penyemprotan efektif.

Prosedur uji distribusi air:

- a. Menempatkan atau memposisikan pipa penyemprot (*lance*) di dalam alat uji penyemprotan (*patternator*) sehingga butiran halus (*droplet*) yang keluar dari mulut nosel dapat terdistribusi secara vertikal.

- b. Mengisi tangki *sprayer* dengan air hingga paling tidak 75% dari volume nominalnya.
- c. Menggerakkan tuas pompa dengan frekuensi maksimum 35 langkah/menit sedemikian rupa sehingga tercapai tekanan semprot optimum atau dapat dilakukan pada tekanan maksimum pada tangki.
- d. Melakukan penyemprotan dengan cara membuka katup penutup, dan ukur besar sudut penyemprotan, α (°), menggunakan busur derajat, seperti ditunjukkan dalam gambar
- e. Melakukan penyemprotan kembali dengan cara membuka katup penutup, dan ukur volume cairan yang tertampung pada setiap botol penampung.
- f. Mengambarkan grafik distribusi volume cairan, lalu tumpang tindihkan grafik bagian sisi kanan dan kiri.
- g. Menjumlahkan volume cairan yang masuk dalam kurva tumpang-tindih
- h. Menghitung koefisien variasi dari data volume cairan tersebut
- i. Menghitung tinggi penyemprotan efektif T_{PE} (mm), menggunakan persamaan kedua di bawah ini:



Keterangan:

T_{PE} = Tinggi penyemprotan efektif, mm

L_{PE} = Lebar penyemprotan efektif, mm

Gambar 1. Tinggi penyemprotan efektif (SNI 4513-2008).

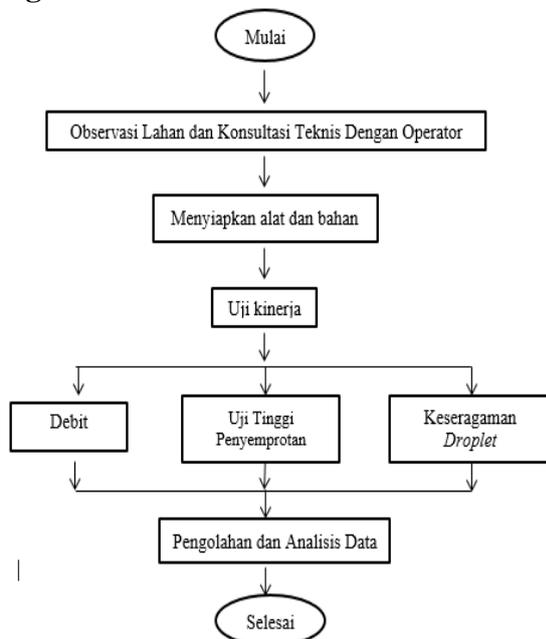
3. Uji Keseragaman *Droplet*

Uji *droplet* dimaksudkan untuk membandingkan butiran air yang keluar dari nosel ke sasaran atau permukaan.

Prosedur uji *droplet*:

- Menyiapkan kaca yang akan digunakan sebagai titik jatuh dari butiran *droplet*
- Menyiapkan kamera yang akan digunakan di bawah kaca untuk merekam butiran *droplet* yang jatuh.
- Menyemprotkan air ke kaca menggunakan *knapsack sprayer* dengan dua nosel yang berbeda.
- Mengambil video pada saat melakukan penyemprotan.
- Mengconvert video tersebut ke dalam format foto, hasil yang didapat berupa gambar *droplet* yang pertama kali jatuh dan menyentuh kaca untuk menghindari *droplet* berubah ukuran setelah menyentuh kaca.
- Foto yang diperoleh, kemudian diolah kembali menggunakan *software photoscape* untuk di masukkan ke dalam *software matlab* untuk mengetahui persentase *droplet*.

Bagan Alir Penelitian



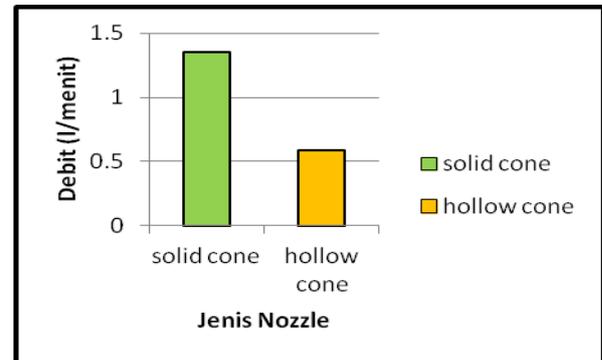
Gambar 2. Bagan alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian *Knapsack Sprayer* Tipe Pb-16 menggunakan dua nosel yaitu *Hollow Cone*

Nozzle (emas) dan *Solid Cone Nozzle* (hijau) yang dilaksanakan pada lahan kebun percobaan *Exferimental Farm*. Fakultas Pertanian Unhas, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Hasil Debit Penyemprotan



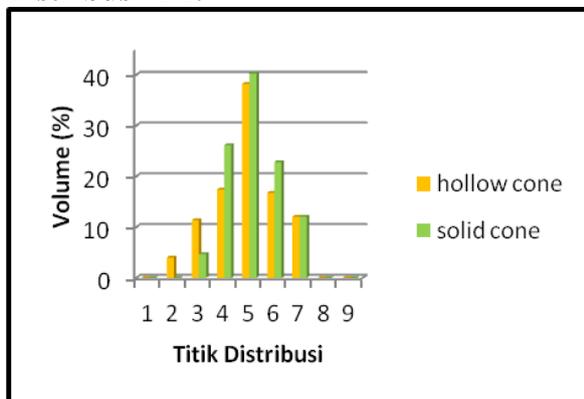
Gambar 3. Debit penyemprotan *hollow cone* dan *solid cone*

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengambilan data, didapat hasil debit nosel emas sebesar 0,587 l/menit. Nosel emas memiliki satu lubang dan memiliki ulir didalam nosel tersebut. Ulir berfungsi untuk mengatur besar kecil ukuran diameter penyemprotan. Semakin kecil diameter penyemprotan maka semakin besar *droplet* dari *spray* yang keluar, begitupun sebaliknya semakin besar diameter penyemprotan maka semakin kecil *droplet* yang keluar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Houmy (1999) yang menyatakan bahwa *hollow cone nozzle* memanfaatkan ulir yang dapat diatur untuk menyesuaikan lebar penyebaran *droplet*. Besar kecilnya ukuran *droplet* yang keluar ditentukan oleh tekanan yang diberikan ke cairan pada jarak ulir. Makin panjang ulir yang ditempuh makin besar ukuran penyebaran *droplet* tetapi makin kecil diameter *droplet* yang keluar. Semakin pendek ulir yang ditempuh makin kecil ukuran penyebaran *droplet* tetapi diameter *droplet* yang dihasilkan semakin besar. Keuntungan penggunaan nosel ini karena dapat diperoleh penyebaran ukuran *droplet* yang seragam.

Berdasarkan data yang diperoleh maka didapat hasil debit nosel hijau sebesar

1,350 l/menit. Debit nosel hijau lebih banyak hal ini sesuai dengan pernyataan Houmy (1999) yang menyatakan bahwa debit yang dikeluarkan oleh nosel ini adalah sekitar 1.30-1.45 l/menit adapun prinsip kerja dari pembentukan *spray* pada *solid cone nozzle* yaitu diberikan tambahan internal *axiat jet* yang akan mendorong cairan di dalam nosel yang sedang berputar. Dengan pendorong cairan tersebut akan menjadi *turbulance* dan aliran cairannya menjadi hancur, meninggalkan nosel dalam bentuk butiran *spray*, dengan penyebarannya akan berbentuk lingkaran penuh.

Distribusi Air.

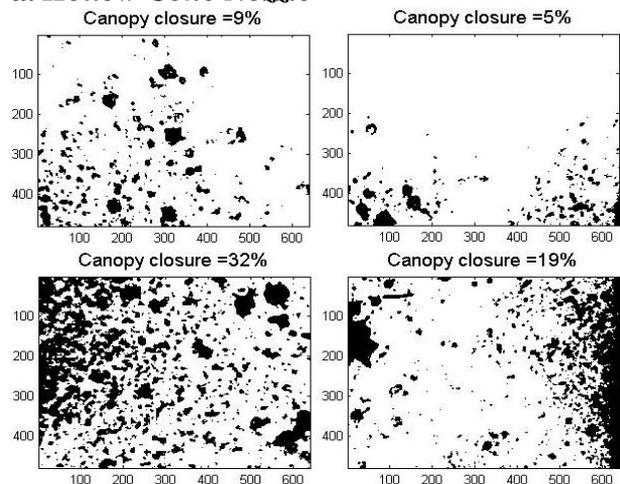


Gambar 4. Distribusi air

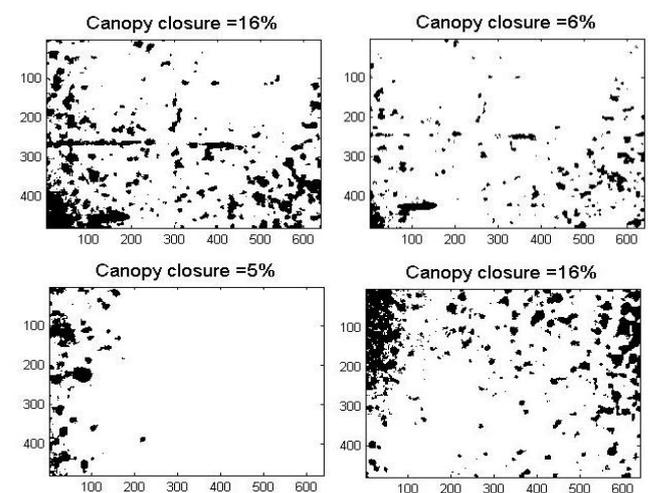
Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengambilan data, dengan cara mensejajarkan 9 botol dengan jarak masing-masing 10 cm. Kemudian menyemprotkan *knapsack sprayer* pada ketinggian 60 cm dengan tekanan pompa yang konstan. Dapat dilihat dari Gambar 10. bahwa penyebaran nosel hijau lebih merata di dibandingkan nosel emas, hal ini bisa terjadi karena adanya faktor yaitu angin yang menerbangkan *droplet*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Susanto (2011) yang menyatakan bahwa faktor perlakuan yang menghasilkan taraf keseragaman butiran semprot yang optimal untuk nosel adalah ketinggian yang minimal, dan tidak menggunakan nosel yang diameternya kecil sehingga tidak mudah terbawa oleh angin.

Keseragaman Droplet

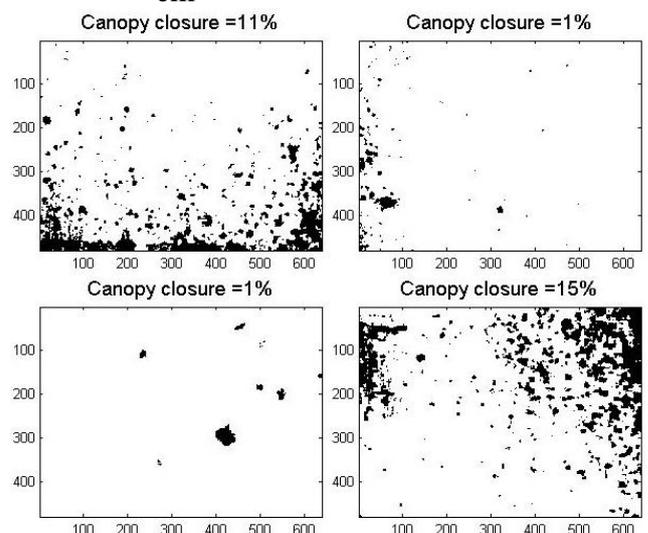
a. Hollow Cone Nozzle



Gambar 5. *Canopy closure* ketinggian 30 cm

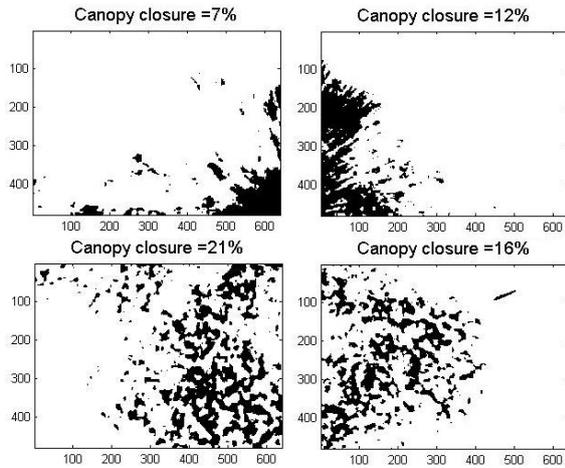


Gambar 6. *Canopy closure* ketinggian 40 cm

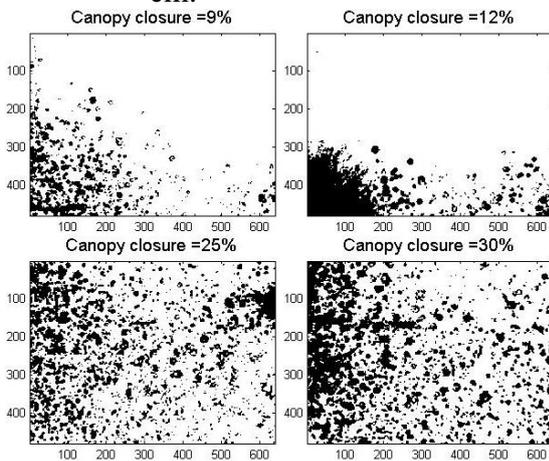


Gambar 7. *Canopy closure* ketinggian 50 Cm

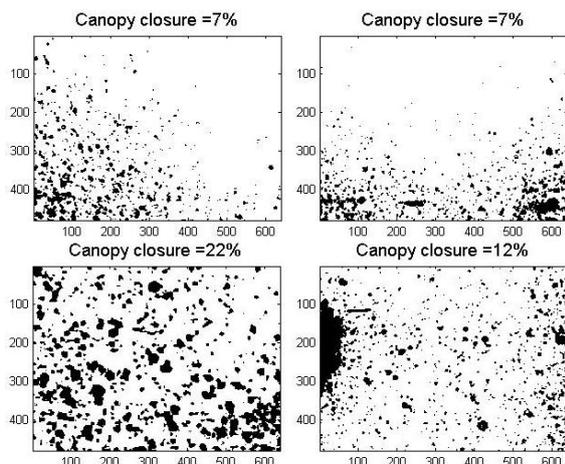
b. Solid Cone Nozzle



Gambar 8. *Canopy closure* ketinggian 30 cm.



Gambar 9. *Canopy closure* ketinggian 40 cm



Gambar 10. *Canopy closure* ketinggian 50 cm.

Dari beberapa gambar *canopy closure* di kedua nozzle pada ketinggian 30

cm 40 cm dan 50 cm. Pada *canopy closure hollow cone nozzle* menunjukkan pada ketinggian 40 cm *droplet*nya lebih merata pada saat penyemprotan, serta *droplet* dengan ukuran kecil dan *droplet* dengan ukuran besar lebih seragam dibanding *droplet* pada ketinggian 30 cm dan 50 cm.

Sedangkan *canopy closure solid cone nozzle* menunjukkan bahwa pada ketinggian 30 cm *droplet*nya lebih merata, namun untuk keseragaman *droplet*nya berada pada ketinggian 40 cm sebab *droplet* berukuran kecil dan *droplet* berukuran besar lebih pada ketinggian tersebut.

Hal ini sesuai dengan pendapat Matthews GA (1992) yang menyatakan butiran berukuran besar mempunyai perembesan yang baik lebih banyak tertangkap oleh batang dan daun. Kelemahan dari ukuran butiran ini adalah terjadinya *run off* yang mengakibatkan tidak mencapai target yang diharapkan. Butiran berukuran kecil atau halus menghasilkan semprotan yang baik dan seragam, sehingga mencapai permukaan yang mudah terbawa arus udara. Selain itu butiran yang lebih kecil cepat penyerapannya ke dalam jaringan tanaman.

Ukuran *droplet* yang keluar mempengaruhi kecepatannya ke permukaan daun serta batang dan tidak mudah terbawa oleh angin. Semakin banyak *droplet* berukuran besar yang keluar maka semakin cepat dan dalam jumlah yang banyak *droplet* yang jatuh ke permukaan namun akan sulit *droplet* untuk menyerap pada tanaman. Semakin kecil ukuran *droplet* yang keluar maka proses terjadinya pelayangan akan semakin besar namun *droplet* yang sampai pada tanaman akan lebih mudah menyerap. Hal ini sesuai dengan pernyataan Downs (1985) yang menyatakan ukuran butiran semprot diukur berdasarkan diameternya dalam satuan mikron. Ukuran butiran semprot sangat penting untuk menentukan potensial pelayangan butiran dan jumlah bahan

semprot yang mencapai sasaran, ukuran butiran semprot juga menentukan kecepatan jatuh.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil debit dari *hollow cone nozzle* sebesar 0,587 l/menit, dan debit *solid cone nozzle* sebesar 1,350 l/menit.
2. Distribusi air pada *solid cone nozzle* dan *hollow cone nozzle* lebih banyak berada disekitar *nozzle*.
3. Keseragaman *droplet hollow cone nozzle* pada ketinggian 40 cm lebih merata dan seragam, sedangkan *droplet solid cone nozzle* pada ketinggian 30 cm lebih merata dan *droplet* pada ketinggian 40 cm lebih seragam.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah *maintenance knapsack sprayer* harus lebih sering dilakukan agar hasil penelitian yang selanjutnya lebih akurat dan menggunakan alat pengukur uji tekanan sebelum melakukan pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Houmy K. 1999. *Knapsack Sprayer, A Practical User's Guide*. Moroko: Hasan II Agricultural and Veterinary Institut.
- Johnny, Martin. 2006. Dasar-dasar Mata Kuliah Gulma di Jurusan Biologi. Universitas Udayana. Bali.
- Junchong 2015. *Knapsack Sprayer* PB 16 dan PB 20 with 321(P1). pdf: diunduh 3 november 2015. Makassar
- Matthews GA. 1992. *Pesticide Application Methodes*. London (UK): Longman.
- Pramudya B. 2006. Strategi Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian untuk Usahatani Tanaman Pangan. IPB.
- Prasetyo AB. 2013. *Jenis-jenis Gulma pada Tanaman Padi dan Cara Penanggulangannya*. Jawa Timur (ID) : BPP Gading Kabupaten Probolinggo.
- SNI 4513-2008. Alat Pemelihara Tanaman, Sprayer Gendong Semi-Otomatis, Uji Kinerja dan Metode Uji
- Soetedjo (2008) *Strategi Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian untuk Usahatani Tanaman Pangan*. IPB.
- Susanto. 2011. *Pengaruh Tekanan Penyemprotan, Nosel, dan Ketinggian Terhadap Ukuran dan Jumlah Butiran Semprot Pada Hand Sprayer Merk SWAN Tipe A-14/1*. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tarmana D. 2000. *Alat dan mesin pertanian untuk proteksi tanaman pangan*. IPB
- Wilson J. 2011. *Understanding Droplet Size [internet]*. [diunduh 2013 Des 15]. Tersedia pada: <http://pesticidestewardship.org>.