

**KINERJA PENGENDALIAN GULMA MENGGUNAKAN SPRAYER
GENDONG SEMI-OTOMATIS**

SKRIPSI

**MUHAMMAD AKHIR NATALI HARAHAP
F14070102**



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2012**

WEEDING PERFORMANCE OF SEMI-AUTOMATIC KNAPSACK SPRAYER

Muhammad Akhir Natali Harahap and Gatot Pramuhadi

Department of Mechanical and Biosystem Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, Bogor Agricultural University, IPB Darmaga Campus, PO Box 220, Bogor, West Java, Indonesia.

Phone +62 813 73688066, e-mail: arlie_doel@yahoo.com

ABSTRACT

*The purpose of the research was to determine effectiveness and efficiency of weed control using semi-automatic knapsack sprayer in “Siswadhi Soepardjo” Field Laboratory, Department of Mechanical and Bio-system Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, Bogor Agricultural University, at Leuwikopo, Darmaga, Bogor. Liquid herbicide with dosage of 0 l/ha (D_0), 2 l/ha (D_1), 4 l/ha (D_2), and 6 l/ha (D_3) were sprayed to weed area using three types of sprayer: (a) stainless steel tank (A_1), (b) HDPE tank (A_2), and (c) HDPE tank (A_3). The most dominant weed species in the weed area before spraying was *Oxonopus compressus* with the amount of dominant value of 22.38%. The research showed that the dosage of D_2 was the most effective for weed control. Weed covering used of sprayer A_1 , A_2 , and A_3 were 51.67%, 26.00%, and 60.67% respectively. The most efficient spraying used of sprayer A_1 , A_2 , and A_3 were 12.65 hour/ha and Rp 220,249/ha; 15.63 hour/ha and Rp 229,089/ha; 16.67 hour/ha and 233,080/ha respectively.*

Keywords: effectiveness, efficiency, knapsack sprayer semi-automatic, control, weed.

RINGKASAN

Gulma adalah tanaman pengganggu yang berada disekitar tanaman budidaya. Keberadaan gulma tidak dikehendaki oleh petani karena dapat merugikan dan menurunkan produktivitas tanaman budidaya baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Tanaman pengganggu ini bersaing dengan tanaman budidaya dalam menyerap nutrisi dan unsur hara dari dalam tanah. Oleh karena itu secara keseluruhan tanaman budidaya perlu dibebaskan dari serangan gulma.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja (efektivitas dan efisiensi) pengendalian gulma menggunakan sprayer gendong semi otomatis yang dilakukan selama 3 bulan di areal Laboratorium Lapangan “Siswadi Soeparjo”, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Leuwikopo, Darmaga, Bogor. Lahan yang disemprot menggunakan herbisida kimia.

Metode penelitian disusun dengan formulasi dosis herbisida (D) dan jenis alat (A). Faktor pertama yaitu jenis sprayer yang dipakai yang terdiri atas A_1 = Sprayer tipe A (semi-otomatis tangki stainless steel), A_2 = Sprayer tipe B (semi-otomatis tangki plastik HDPE), A_3 = Sprayer tipe C (semi-otomatis tangki plastik HDPE). Faktor yang kedua yaitu D_0 = dosis penyemprotan 0 liter/ha sebagai kontrol, D_1 = dosis penyemprotan 2 liter/ha, D_2 = dosis penyemprotan 4 liter/ha dan D_3 = dosis penyemprotan 6 liter/ha.

Dosis 0 liter/ha merupakan kontrol dan tidak diformulasikan, ada tiga petak kontrol. Dari kedua faktor diatas diperoleh 9 formulasi perlakuan dan masing-masing diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan ditambah 3 satuan percobaan berupa kontrol. Unit percobaan dikelompokkan dalam tiga blok sesuai dengan jumlah ulangan untuk mendapatkan unit percobaan dalam blok seseragam mungkin. Percobaan dilakukan saat persentase penutupan gulma lebih besar dari 75 persen. Pengaturan tata letak percobaan dibuat agar dapat menggambarkan penyebaran gulma secara merata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan percobaan sebelum aplikasi herbisida didominasi spesies gulma *Oxonopus compressus* dengan nilai NJD (Nilai Jumlah Dominansi) sebesar 22.38 %, *Mimosa invisa* 16.55 %, *Ottlochloa nodosa* 14.44 %, *Asystemia gangetica* 7.59 %, *Mikania micrantha* 6.11 %, *Spermacoce catifolia* 5.78 %, *Clitoria ternate* 5.36 %, *Ageratum conyzoides* 4.02 %. Perlakuan peningkatan dosis penyemprotan berpengaruh nyata terhadap persentase penutupan dan pemunculan gulma kembali.

Pemakaian dosis D_2 paling efektif dalam mengendalikan pertumbuhan gulma. Penutupan gulma pada akhir pengamatan menggunakan sprayer 51.67%, 26.00%, dan 60.67%. Sprayer A_1 memiliki Waktu dan biaya aplikasi paling efisien menggunakan sprayer A_1 , A_2 , dan A_3 secara berturut sebesar 12,65 jam/ha dan Rp 220,249/ha; 15.63 jam/ha dan Rp 229,089/ha; 16.67 jam/ha dan Rp 233,080/ha.

KINERJA PENGENDALIAN GULMA MENGGUNAKAN SPRAYER GENDONG SEMI-OTOMATIS

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
Pada Departemen Teknik Mesin dan Biosistem,
Fakultas Teknologi Pertanian,
Institut Pertanian Bogor

Oleh

MUHAMMAD AKHIR NATALI HARAHAP
F14070102

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2012

Judul : Kinerja Pengendalian Gulma Menggunakan Sprayer Gendong Semi-
Skripsi : Otomatis
Nama : Muhammad Akhir Natali Harahap
NIM : F14070102

Menyetujui,
Pembimbing,

(Dr. Ir. Gatot Pramuhadi, M.Si)
NIP. 19650718 199203 1 001

Mengetahui :
Ketua Departemen,

(Dr. Ir. Desrial, M. Eng)
NIP 19661201 199103 1 004

Tanggal Lulus :

Hal Cipta (Hak Cipta) dan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) adalah hak yang dimiliki oleh pencipta atau pemegang haknya atas hasil ciptaannya yang bersifat intelektual dan dapat diwujudkan dalam bentuk materi.
1. Dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual yang bersifat eksklusif, sementara, perantara, dan dapat dipertahankan.
2. Dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual yang bersifat eksklusif, sementara, perantara, dan dapat dipertahankan.
3. Dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual yang bersifat eksklusif, sementara, perantara, dan dapat dipertahankan.
4. Dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual yang bersifat eksklusif, sementara, perantara, dan dapat dipertahankan.
5. Dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual yang bersifat eksklusif, sementara, perantara, dan dapat dipertahankan.
6. Dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual yang bersifat eksklusif, sementara, perantara, dan dapat dipertahankan.
7. Dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual yang bersifat eksklusif, sementara, perantara, dan dapat dipertahankan.
8. Dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual yang bersifat eksklusif, sementara, perantara, dan dapat dipertahankan.
9. Dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual yang bersifat eksklusif, sementara, perantara, dan dapat dipertahankan.
10. Dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual yang bersifat eksklusif, sementara, perantara, dan dapat dipertahankan.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul **Kinerja Pengendalian Gulma Menggunakan Sprayer Gendong Semi-Otomatis** adalah hasil karya saya sendiri dengan arahan Dosen Pembimbing Akademik, dan belum diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun. 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.

Bogor, Maret 2012
Yang membuat pernyataan

Muhammad Akhir Natali Harahap
F 14070102

Has Cipta Pionir dari Universitas
1. Dilakukan sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan dipublikasikan
2. Pengujian hasil karya untuk keperluan penelitian, pengembangan, atau publikasi ilmiah, penyesuaian laporan, penulisan karya atau tujuan untuk masalah
3. Pengujian tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University
4. Dilakukan menggunakan dan mempertahankan sebagai aset intelektual karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University



© Hak cipta milik Muhammad Akhir Natali Harahap, tahun 2012

Hak cipta dilindungi

Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari Institut Pertanian Bogor, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun, baik cetak, fotokopi, microfilm dan sebagainya

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya atau hasil penciptaan intelektual dan intelektual lainnya
2. Diperoleh menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya atau hasil penciptaan intelektual apapun tanpa izin IPB University

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University dan merupakan hak cipta IPB University. Semua hak cipta dilindungi undang-undang. Tidak diperbolehkan untuk menyalin, mendistribusikan, atau melakukan tindakan lain yang melanggar hukum tanpa izin tertulis dari IPB University.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Padangsidempuan pada tanggal 4 Februari 1988, merupakan anak ke-6 dari 8 bersaudara, dan putra dari Bapak Turman Harahap dan Ibu Rosnauli Lubis.

Pendidikan penulis dimulai dari TK Aisyah Padangsidempuan, Sumatera Utara. Pendidikan tingkat SD di SDN 142431/15 dan lulus tahun 2001. Penulis melanjutkan sekolahnya ke jenjang SMP di SMPN 4 Padangsidempuan dan lulus pada tahun 2004. Tahun 2007 lulus dari SMAN 4 Padangsidempuan. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Tingkat Persiapan Institut Pertanian Bogor (TPB IPB) melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Penulis aktif di beberapa organisasi. Pada tahun 2010 pernah aktif sebagai Wakil Ketua Ikatan Mahasiswa Tapanuli Selatan se-Bogor merangkap sebagai Kepala Departemen Koperasi dan Kewirausahaan Asrama Sylvasari IPB. Pada tahun 2009 aktif sebagai Ketua Klub Sains Ikatan Mahasiswa Tapanuli Selatan se-Bogor.

Pada tahun 2010 penulis melakukan praktek lapang di PG. Rajawali, PT. PG Jatitujuh Majalengka, Jawa Barat. Tahun 2011 penulis melakukan penelitian tugas akhir dan menyelesaikan program S1 IPB dengan skripsi yang berjudul “Kinerja Pengendalian Gulma Menggunakan Sprayer Gendong Semi-Otomatis”.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SAW yang telah memberikan rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Kinerja Pengendalian Gulma Menggunakan Sprayer Gendong Semi-Otomatis ” ini dapat diselesaikan.

Terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ir. Gatot Pramuhadi, M. Si., selaku dosen pembimbing atas saran dan masukannya dalam penulisan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudya Noorachmat, M. Eng dan Dr. Ir. Desrial, M. Eng selaku dosen penguji.
3. Kedua orang tua penulis, Turman Harahap dan Rosnauli Lubis yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.
4. Kakak dan adik penulis, yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi dalam mengerjakan skripsi ini.
5. Seluruh staf dan karyawan Departemen Teknik Pertanian, yang telah membantu penulis dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.
6. Saudara senasib seperjuangan, David Agro Armiadi yang selalu setia bersama-sama menjalani perkuliahan dan dukungan yang diberikan dalam penelitian ini..
7. Teman-teman Teknik Pertanian IPB angkatan 44 yang memberikan kenangan indah selama proses belajar mengajar.
8. PT Agrindo Maju Lestari yang telah menyumbangkan sprayer gendong semi-otomatis tangki plastik HDPE (Tasco dan Begawan Solo).
9. PT Golden Agin yang telah menyumbangkan sprayer gendong semi-otomatis tangki baja tahan karat/stainless steel (Swan SA 14 Big).
10. Semua pihak yang telah membantu dan mendoakan dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.

Semoga hasil penelitian yang dituangkan dalam skripsi ini dapat bermanfaat. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan sebagai masukan yang progresif untuk perbaikan pada penelitian-penelitian di masa mendatang.

Bogor, Maret 2012

Muhammad Akhir Natali Harahap



6.116.cipa.mitr@ipb.ac.id

Halaman ini adalah bagian dari materi kuliah.

1. Diambil sebagai bagian dari materi kuliah.
2. Diambil sebagai bagian dari materi kuliah.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi sprayer gendong semi-otomatis Tipe A, B, dan C	8
Tabel 2. Susunan formulasi perlakuan aplikasi herbisida pada lahan percobaan	10
Tabel 3. Jumlah gulma-gulma dominan sebelum penyemprotan	16
Tabel 4. Persentase penutupan gulma (%) pada berbagai dosis dan waktu pengamatan.....	18
Tabel 5. Parameter kinerja sprayer yang efisien.....	26

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University dan merupakan sumber daya intelektual yang dilindungi oleh undang-undang. Penggunaan yang tidak sah akan dikenakan sanksi hukum yang berlaku. Untuk informasi lebih lanjut, silakan hubungi IPB University.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jenis-jenis nozzle..... 5
 Gambar 2. Sprayer gendong semi-otomatis: (a) tipe A (A₁), (b) tipe B (A₁), (c) tipe C (A₃) 9
 Gambar 3. Denah lahan percobaan..... 10
 Gambar 4. Diagram skematik penelitian untuk menentukan kinerja penyemprotan..... 12
 Gambar 5. Kondisi lahan percobaan sebelum dilakukan penyemprotan gulma..... 15
 Gambar 6. Identifikasi gulma pada lahan penelitian 16
 Gambar 7. Penyemprotan di lahan penelitian..... 17
 Gambar 8. Penutupan gulma pada 77 hari setelah penyemprotan (hsp)..... 17
 Gambar 9. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 6 hsp 19
 Gambar 10. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 9 hsp 20
 Gambar 11. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 12 hsp 21
 Gambar 12. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 42 hsp 21
 Gambar 13. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 63 hsp 22
 Gambar 14. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 77 hsp 23
 Gambar 15. Hubungan konsentrasi larutan dan debit penyemprotan pada dosis D₁ 24
 Gambar 16. Hubungan konsentrasi larutan dan debit penyemprotan pada dosis D₂..... 24
 Gambar 17. Hubungan konsentrasi larutan dan debit penyemprotan pada dosis D₃..... 25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji homogenitas persentase penutupan gulma sebelum penyemprotan lahan.	31
Lampiran 2. Analisis biaya penyemprotan gulma.....	32
Lampiran 3. Kapasitas Lapang Efektif (KLE) masing-masing sprayer.....	33
Lampiran 4. Gambar gulma pada lahan penelitian.....	35
Lampiran 5. Sprayer gendong semi-otomatis tangki plastik	39
Lampiran 6. Sprayer gendong semi-otomatis tangki stainless steel	41

I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Gulma adalah tanaman pengganggu yang berada disekitar tanaman budidaya. Keberadaan gulma tidak dikehendaki oleh petani karena dapat merugikan dan menurunkan produktivitas tanaman budidaya baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Tanaman pengganggu ini bersaing dengan tanaman budidaya dalam menyerap nutrisi dan unsur hara dari dalam tanah. Oleh karena itu secara keseluruhan tanaman budidaya perlu dibebaskan dari serangan gulma.

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara kimiawi menggunakan herbisida kimia . Saat ini penggunaan herbisida telah menyebar luas. Beberapa keuntungan herbisida yaitu dapat mengendalikan gulma sebelum mengganggu, dapat mengendalikan gulma dilarikan tanaman, dapat mencegah perusakan perakaran tanaman, lebih efektif membunuh gulma tahunan dan semak belukar, dalam dosis rendah dapat sebagai hormon tumbuh, serta dapat menaikkan hasil panen tanaman dibandingkan dengan perlakuan penyiangan biasa.

Disamping memiliki kelebihan dan keuntungan, herbisida juga mempunyai kekurangan-kekurangan yang dapat merugikan. Kelemahan itu antara lain adalah herbisida dapat menimbulkan efek samping, spesies gulma yang resisten, polusi serta residu yang dapat meracuni tanaman pada pola pergiliran tanaman.

Herbisida pada hakekatnya adalah racun, tidak saja racun terhadap gulma, tetapi juga dapat menjadi racun bagi manusia, ternak, dan makhluk hidup lainnya. Kecerobohan dalam bekerja, herbisida tidak akan mendatangkan keuntungan tetapi mendatangkan bencana dan malapetaka bagi pemakainya. Dosis herbisida yang berlebih sangat mengundang resiko. Pemberian dosis yang berlebih jika terakumulasi dapat menyebabkan gulma kebal terhadap herbisida tersebut. Herbisida tersebut tidak lagi resisten terhadap gulma. Oleh karena alasan tersebut, perlu dilakukan pengkajian dosis herbisida yang sesuai sehingga diperoleh dosis yang paling efektif untuk memberantas gulma.

Cara penyemprotan mempunyai peranan yang tidak kalah penting dalam usaha pemberantasan gulma. Saat ini telah banyak teknologi yang berkembang dalam penyediaan alat dan mesin penyemprot, diantaranya adalah sprayer gendong semi-otomatis. Penggunaan sprayer gendong semi otomatis memiliki kelebihan. Kelebihan sprayer gendong semi-otomatis adalah harga yang relatif murah, perawatan mudah, bobot operasi ringan dan mudah dipindahtempatkan.

Dalam mengendalikan gulma, suatu sprayer gendong semi-otomatis dikatakan efektif jika sprayer tersebut mampu menurunkan penutupan gulma terhadap lahan. Demikian juga kinerja penggunaan sprayer, dikatakan efisien jika waktu yang dibutuhkan untuk menyemprot lebih singkat dan biaya yang digunakan optimal.

Penyemprotan herbisida menggunakan sprayer akan lebih efisien dari pada penyiangan dilakukan dengan tangan. Pembasmian gulma dengan cara penyemprotan herbisida akan lebih hemat tenaga, waktu, dan biaya. Dari segi tenaga, cukup hanya 2 atau 3 orang yang bekerja menyemprot lahan untuk luasan satu hektar, berbeda dengan cara tradisional yang membutuhkan lebih dari 3 orang pekerja untuk menyiangi lahan satu hektar. Dari segi biaya, semakin banyak pekerja untuk menyiangi lahan semakin besar pula jumlah upah yang dibayarkan. Begitu juga dengan waktu pengerjaan, penyemprotan dengan sprayer akan memakan

waktu lebih singkat dibanding dengan penyiangan secara tradisional. Biaya, tenaga dan waktu tersebut dapat dimanfaatkan untuk kegiatan lain yang dapat meningkatkan pendapatan petani.

Jenis alat penyemprot dan dosis herbisida pada perlakuan tentunya menghasilkan sebuah interaksi yang berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma, sehingga perlu dikaji jenis alat dan beberapa peningkatan dosis herbisida untuk menentukan efektivitas dan kinerja pemakai alat dan herbisida tersebut terhadap pengendalian gulma.

B. TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kinerja (efektivitas dan efisiensi) penyemprotan menggunakan 3 (tiga) tipe sprayer gendong semi-otomatis.

C. MANFAAT

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai acuan penggunaan herbisida dan sprayer gendong semi-otomatis secara efektif dan efisien.

D. HIPOTESIS

Semakin tinggi dosis herbisida maka akan semakin semakin tinggi efektivitas penyemprotan, namun akan semakin tidak efisien.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. GULMA DAN MASALAHNYA

Gulma merupakan tumbuhan yang ada disekitar tanaman budidaya. Karenanya untuk pertama kali sesuatu yang berbeda yang ditemui oleh petani di sekitar tanamannya adalah gulma. Gulma berada terlebih dahulu di sekitar tanaman daripada hama dan penyakit sebab gulma merupakan salah satu dari tumbuhan inangnya (Moenandir, 1993). Sehingga dengan kenyataan seperti itu kepekaan para petani untuk pertama kali dilimpahkan pada keberadaan gulma tersebut karena gulma dalam sistem pertanian dianggap mengundang resiko.

Gulma pada suatu saat menjadi tidak berguna karena keberadaannya tidak dikehendaki. Hal itu mungkin saja karena tumbuhnya salah tempat dimana tempat yang ada diperuntukkan bagi tanaman yang dibutuhkan oleh petani. Ataupun karena gulma sebagai tumbuhan belum diketahui manfaatnya dan bahkan dapat merugikan bagi petani karena dapat menyaingi pertumbuhan tanaman pertanian. Gulma yang ada akibat lingkungan lahan buatan petani, membuat petani untuk berusaha mengendalikan dan memberantas gulma tersebut. Keberadaan gulma di sekitar tanaman budidaya dapat menimbulkan resiko (Moenandir, 1993). Petani melakukan berbagai cara untuk mengatasi masalah tersebut salah satunya dengan menggunakan herbisida.

B. PENGENDALIAN GULMA

Pengendalian gulma (*weed control*) dapat didefinisikan sebagai proses membatasi investasi gulma sedemikian rupa sehingga tanaman dapat dibudidayakan secara produktif dan efisien (Sukman dan Yakub, 2002).

Menurut Sukman dan Yakub (2002) terdapat beberapa metode/cara pengendalian gulma, yaitu:

- a. Pengendalian dengan upaya prefentif.
- b. Pengendalian secara fisik/mechanis.
- c. Pengendalian secara kultur teknis.
- d. Pengendalian secara hayati.
- e. Pengendalian secara kimiawi.
- f. Pengendalian dengan upaya memanfaatkannya.

Pengendalian gulma secara kimiawi lazimnya menggunakan senyawa kimia. Senyawa kimia yang dipergunakan sebagai pengendali gulma ini dikenal dengan nama herbisida.

C. HERBISIDA

Herbisida adalah suatu senyawa kimia yang digunakan untuk mengendalikan gulma tanpa mengganggu tanaman pokok (Sukman dan Yakub, 2002). Secara kasat mata tanaman dan gulma memiliki morfologi yang hampir sama namun berbeda peran dalam pertanian. Penyemprot harus memastikan bahwa herbisida yang diberikan terarah pada gulma dan meniadakan persentuhan semprotan herbisida terhadap tanaman. Herbisida merupakan bagian

atau anggota dari pestisida. Selain herbisida, pestisida terdiri atas insektisida, fungisida, bakterisida dan lain-lain.

Herbisida umumnya relatif kurang beracun dibandingkan dengan insektisida dan fungisida. Herbisida juga tidak ampuh untuk segala jenis spesies gulma pada setiap tingkatan umur gulma. Herbisida menjadi penting dipertimbangkan pada saat efisiensi menjadi prioritas disaat modal menjadi terbatas atau pertanian dilaksanakan dalam skala luas.

Herbisida dapat digolongkan berdasarkan jenis gulma sasaran, cara kerja, waktu aplikasi dan susunan kimianya (Sukman dan Yakub, 2002). Penggolongan menurut jenis gulma mengelompokkan herbisida atas herbisida untuk golongan gulma rumput (*grasses*), herbisida untuk golongan gulma berdaun lebar, herbisida untuk gulma golongan teki dan herbisida yang berspektrum luas (*broad spectrum*). Misalnya, herbisida untuk gulma golongan rumput adalah propanil yang dipakai untuk mengendalikan gulma *Echinochloa crusgalli* pada pertanaman padi sawah. Herbisida untuk mengendalikan gulma golongan berdaun lebar adalah 2,4-D dan herbisida untuk mengendalikan lebih dari satu jenis gulma adalah glifosat (mengendalikan gulma golongan rumput dan berdaun lebar).

Menurut Sukman dan Yakub (2002) penggolongan herbisida berdasarkan waktu aplikasi yaitu:

- a. herbisida pra tanam (*pre planting*), digunakan sebelum tanaman pokok ditanam atau benih disebar/ditebar, misalnya triazin pada jagung
- b. herbisida pra tumbuh (*pre emergence herbicides*), digunakan setelah tanaman pokoknya tumbuh, misalnya nitralin pada timun; herbisida diberikan pada permukaan tanah untuk mencapai akar atau biji gulma.
- c. herbisida pasca tumbuh (*post emergence herbicides*), digunakan sesudah gulma dan tanaman pokoknya tumbuh, misalnya propanil pada padi, glifosat atau dalapon pada tanaman karet ; herbisida disemprotkan pada daun gulma dan mematikannya.

D. PERANAN SPRAYER DALAM PENGENDALIAN GULMA

Penggunaan sprayer di Indonesia dalam pengendalian gulma sudah umum dilaksanakan. Fungsi utama dari sprayer adalah memecahkan cairan menjadi tetes-tetes halus (*droplets*) yang berukuran efektif dan menyebarkannya keseluruh permukaan tanaman atau ruang yang disemprot (Wirosoedarmo, 1984). Fungsi lainnya adalah mencegah cairan bahan yang akan disemprotkan agar menghindari kelebihan dosis.

Kemampuan untuk menutup permukaan tanaman yang disemprot ditentukan oleh jumlah *droplets* per unit area. Pada suatu tingkat pengeluaran tertentu, jumlah *droplets* akan semakin banyak dan sebanding dengan pengecilan ukuran *droplets*. Semakin kecil ukuran *droplets* maka semakin cepat pula terjadi penguapan pada cairan yang disemprotkan. Besar kecilnya ukuran *droplets* berpengaruh nyata terhadap daya tembus(*penetrasi*) cairan dan kemungkinannya terbawa oleh angin, efisiensi dan daya tangkap *droplets* oleh permukaan tanaman serta keefektivan partikel setelah menempel. Semakin kecil ukuran *droplet* maka semakin mudah permukaan objek yang disemprot menyerap cairan semprotan.

E. SPRAYER GENDONG SEMI-OTOMATIS

Gambar komponen sprayer gendong semi-otomatis terlampir di Lampiran 5 dan 6. Sprayer gendong semi otomatis mempunyai bagian-bagian utama yang berupa :

- a. Tangki untuk bahan cairan yang disemprotkan.

b. Pompa.

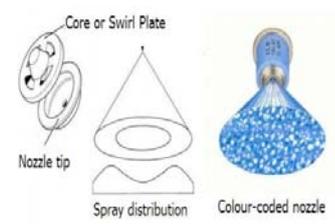
Pompa merupakan bagian yang menghasilkan tekanan terhadap cairan yang akan disemprotkan. Bentuk maupun konstruksi dari bagian yang menghasilkan tetesan serta sistem untuk menghasilkan tekanan dari berbagai macam tipe sprayer tidak sama. Pada sprayer hydrolis, penekanan cairan dengan mempergunakan pompa yang berbentuk piston, roda gigi, pompa baling-baling atau yang mempergunakan udara bertekanan (pneumatic-sprayer) pompa penekanan udara dapat berupa pompa tekan isap atau kompresor.

c. Nozzle.

Nozzle merupakan bagian yang membentuk butiran cairan (*atomizing devices*). Prinsip yang dipergunakan untuk menghasilkan butiran cairan berdasarkan teori dari Lord Releigh yaitu cairan akan pecah menjadi butiran oleh karena tegangan permukaannya sendiri, apakah cairan tersebut dalam keadaan suatu lembaran-lembaran yang sangat tipis. Untuk membuat lembaran tipis ini, dipergunakan aliran udara berkecepatan tinggi di atas permukaan cairan dan dibantu dengan tumbukan, dengan demikian maka bagian dari pembentuk butiran cairan ini berupa suatu pompa yang menekan udara ke dalam tangki, suatu nozzle dan saluran yang mengalirkan cairan dari tangki kedalam nozzlenya. Nozzle yang umum dipakai diantaranya adalah *hollow cone nozzle*, *solid cone nozzle* dan *fan type nozzle*, *flat nozzle*. Gambar berbagai jenis nozzle tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Fan Type Nozzle



Solid Cone Nozzle



Flat Nozzle



Hollow Cone Nozzle

Gambar 1. Jenis-jenis nozzle (sumber: <http://www.teejet.com/english/home/products/spray-products/broadcast-spray-nozzles>)

- d. Distribusi cairan (selang)
- e. Bagian-bagian pelengkap terdiri atas :
 1. Penunjuk tekanan cairan tangki.
 2. Klep penutup.
 3. Tali penyanggah dan lain-lain

F. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI EFEKTIVITAS PENGGUNAAN SPRAYER

- a. Faktor yang berasal dari peralatan sendiri.
 1. Lebar nozzle, makin lebar nozzle untuk tipe yang sama,, maka penyebaran ukuran butirannya makin tidak seragam dan mempunyai ukuran butiran yang menjadi lebih besar. Karena penyebaran ukurannya menjadi lebih besar, maka penyebaran butiran menjadi kurang merata. Hal ini disebabkan oleh karena pada waktu butiran keluar/terlempar dari nozzle akan mengalami hambatan yang sebanding dengan ukuran butiran cairan, viskositas dan kecepatan awal butiran tersebut.
 2. Tekanan, akan mempengaruhi ukuran butiran cairan yang dihasilkan untuk suatu nozzle yang sama. Semakin besar tekanannya proses penumbukan cairan pada waktu akan keluar dari nozzle makin besar, disamping itu selisih kecepatan antara udara yang meniup dengan cairan di dalam tangki menjadi makin besar pula, sehingga lembaran cairan di dalam tangki menjadi semakin besar pula, sehingga lembaran cairan yang terbawa makin tipis, tumbukannya makin besar dan butiran cairan yang dihasilkan semakin kecil. Hal ini mempengaruhi bentuk penyebaran dan kemampuan melekatnya butiran pada bagian tanaman. Kestabilan tekanan juga berpengaruh pada keseragaman penyemprotan pada knapsak sprayer.

Untuk tiap-tiap nozzle mempunyai ciri sendiri dalam hal pembentukan ukuran butirannya. Salah satu nozzle yang tepat untuk penyemprotan gulma adalah jenis flat. Salah satu nosel yang tepat untuk aplikasi herbisida sistemik adalah nosel flat yang memenuhi pola semprot yang merata (Houmy, 1999).
- b. Faktor yang ditentukan oleh cairannya. Viskositas dan harga kerapatan cairan (density) sangat mempengaruhi bentuk ukuran butiran maupun penyebaran butirannya.
- c. Faktor-faktor luar yang penting
 1. Kepadatan udara dan lengas nisbi udara berpengaruh terhadap panguapan dan tahanan jatuhnya butiran.
 2. Angin atau gerakan udara, mempengaruhi ukuran penyebaran butiran cairan.
 3. Suhu udara mempengaruhi penguapan.
 4. Faktor yang dimiliki oleh tanaman, habitus, kerapatan pertumbuhan, tingkat pertumbuhan tanaman dan lain-lain.

G. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI EFISIENSI PENGGUNAAN SPRAYER

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi penggunaan sprayer meliputi kapasitas lapang efektif, konsumsi herbisida, biaya mesin, biaya perator, biaya herbisida, serta biaya total aplikasi.

- a. Kapasitas Lapang Efektif (KLE). KLE dapat menunjukkan berapa banyak lahan yang teraplikasi dalam satu jam.
- b. Biaya, dibedakan menjadi dua bagian yaitu biaya tetap (Fixed cost) dan biaya tidak tetap (Variabel cost).
 - 1. Biaya tetap (Fixed cost) adalah biaya yang jumlahnya tetap pada suatu perioda dan tidak tergantung pada jumlah produk/jam kerja mesin. Yang termasuk biaya tetap salah satu diantaranya yaitu biaya penyusutan. Suatu mesin hanya dapat dipakai pada selang waktu tertentu. Biaya investasi akan habis setelah selang waktu tersebut. Oleh sebab itu, jika dilihat dari waktu ke waktu selama selang waktu tersebut, nilai mesin telah berkurang atau menyusut.
 - 2. Biaya tidak tetap (Variabel cost), biaya yang dikeluarkan selama proses operasi berlangsung. Biaya ini meliputi biaya herbisida, biaya operator. Dari biaya tetap dan tidak tetap akan diperoleh biaya total dengan menjumlahkan kedua jenis biaya tersebut.

Hasil Cipta Berorientasi Keberlanjutan
1. Dilakukan dengan berbagai cara melalui upaya yang terencana, sistematis dan terpadu untuk:
a. Peningkatan hasil, efektivitas, efisiensi, produktivitas, kualitas kerja, inovasi, prestasi kerja, atau tingginya suatu masalah
b. Pengurangan biaya, energi, bahan, waktu, tenaga, atau sumber daya lainnya
c. Dukung keberlanjutan dan kesejahteraan selanjutnya atau melalui cara lain yang dapat meningkatkan reputasi IPB University

III. METODE PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT

Kegiatan penelitian dilaksanakan terhitung dari bulan Juli sampai dengan September 2011. Percobaan dilaksanakan di areal Laboratorium Lapangan “Siswadhi Soeparjo”, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Leuwikopo, Darmaga, Bogor, Jawa Barat.

B. ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu sprayer gendong semi-otomatis tipe A (tangki baja) , tipe B dan C (tangki plastik), meteran, gelas ukur, jaring ukuran (0.5 x 0.5) m. Berikut spesifikasi masing-masing sprayer. Spesifikasi dan gambar masing-masing sprayer dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Spesifikasi sprayer gendong semi-otomatis tipe A, B dan C

Spesifikasi		Satuan	Sprayer tipe A	Sprayer tipe B	Sprayer tipe C
Dimensi	Panjang	mm	335	345	345
	Lebar	mm	315	190	208
	Tinggi	mm	660	525	530
	Berat kosong	kg	4.6	4.5	4.5
Unit tangki	Kapasitas	liter	13.3	14.3	14.6
	Panjang	mm	315	345	345
	Lebar	mm	140	190	208
	Tinggi	mm	430	320	323
	Jenis material		Stainless steel	Plastik	Plastik
Unit nosel	Tipe		Flat	Flat	Flat
Tekanan kerja	Maksimum	kg/cm ²	4.08	6.00	6.00



(a) (b) (c)

Gambar 2. Sprayer gendong semi-otomatis: (a) tipe A (A₁), (b) tipe B (A₂), (c) tipe C (A₃)

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas spesies-spesies gulma yang tumbuh dalam lahan pra tanam tanaman palawija, herbisida dan air sebagai bahan pelarut.

C. METODE PENELITIAN

Metode penelitian disusun dengan formulasi antara dosis herbisida (D) dan jenis alat (A)

. Susunan perlakuan adalah sebagai berikut:

Faktor I : Dosis Herbisida

- D₀ = 0 liter/ha (kontrol)
- D₁ = 2 liter/ha
- D₂ = 4 liter/ha
- D₃ = 6 liter/ha

Faktor II : Jenis alat (A)

- A₁ = Sprayer tipe A (semi-otomatis tangki stainless steel)
- A₂ = Sprayer tipe B (semi-otomatis tangki plastik HDPE)
- A₃ = Sprayer tipe C (semi-otomatis tangki plastik HDPE)

Perbandingan pencampuran antara bahan aktif herbisida dengan air untuk masing-masing sprayer berbeda. Perbedaan ini di dasarkan pada uji penyemprotan awal masing-masing sprayer. Sprayer A₁ membutuhkan air sebanyak 600 ml untuk menyemprot lahan seluas 12 m², sprayer A₂ 1100 ml dan sprayer A₃ 870 ml. Untuk mendapatkan dosis 2 liter/ha maka dicampurkan bahan aktif 2.4 ml/12 m² ke dalam air, dosis 4 liter/ha menjadi 4.8 ml/12 m² dan dosis 6 liter/ha menjadi 7.2 ml/12 m². Air sebagai pelarut yang volumenya berbeda pada setiap sprayer menyebabkan konsentrasi larutan yang berbeda pada setiap dosis yang sama sehingga ketiga sprayer tidak bisa dibandingkan satu sama lain.

Dosis 0 liter/ha merupakan kontrol dan tidak diformulasikan, ada tiga petak kontrol. Dari kedua faktor diatas diperoleh 9 formulasi perlakuan dan masing-masing diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan ditambah 3 satuan percobaan berupa kontrol. Unit percobaan dikelompokkan dalam tiga blok sesuai dengan jumlah ulangan untuk mendapatkan unit percobaan dalam blok seseragam mungkin (Gambar 3) . Percobaan dilakukan saat persentase penutupan gulma lebih besar dari 75 persen. Pengaturan tata letak percobaan dibuat agar dapat menggambarkan penyebaran gulma secara merata.

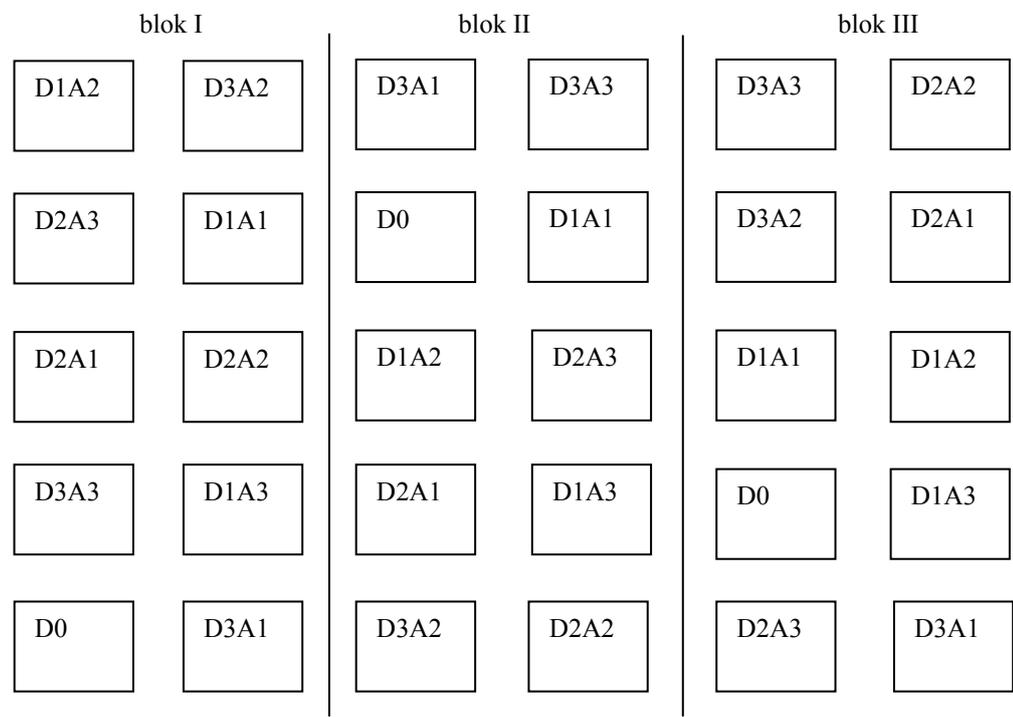
Tabel 2. Susunan formulasi perlakuan aplikasi herbisida pada lahan percobaan

Perlakuan	Dosis (liter/ha)	Notasi
Sprayer tipe A	2	D ₁ A ₁
	4	D ₂ A ₁
	6	D ₃ A ₁
Sprayer tipe B	2	D ₁ A ₂
	4	D ₂ A ₂
	6	D ₃ A ₂
Spayer tipe C	2	D ₁ A ₃
	4	D ₂ A ₃
	6	D ₃ A ₃

D. PELAKSANAAN PENELITIAN

1. Sebelum penyemprotan

Sebelum penyemprotan gulma dilakukan, terlebih dahulu dianalisa vegetasi gulma untuk menentukan gulma dominan yang ada pada lahan pengujian. Setelah diketahui gulma dominan maka ditentukan jenis herbisida yang dipakai sesuai dengan jenis gulma dominan pada lahan percobaan. Penyemprotan dilakukan secara bersamaan pada hari yang sama. Disiapkan 30 petak lahan percobaan. Setiap petakan berukuran (2x2) meter. Denah lahan percobaan dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Denah lahan percobaan

2. Setelah penyemprotan

Pengamatan dilakukan kembali terhadap penutupan gulma setelah penyemprotan lahan. Penutupan gulma diamati secara visual pada 6, 9, 12, 15, 42, 63, dan 77 hsp (hari setelah penyemprotan) menggunakan jaring (0.5x0.5) meter. Luasan jaring tersebut mewakili penutupan gulma untuk setiap petakan. Setiap petakan ditandai dengan patok yang menandakan patok tersebut adalah sebagai acuan plot jaring selama pengambilan data penutupan gulma dari awal pengamatan sampai selesai. Pengamatan penutupan gulma dilakukan untuk menentukan keefektifan penambahan dosis herbisida dan kinerja pemakaian sprayer gendong semi-otomatis yang terdiri dari tiga tipe sprayer.

Pada saat penyemprotan, diukur waktu penyemprotan untuk setiap tipe sprayer, konsumsi herbisida. Pengukuran ini dilakukan terkait dengan kinerja penggunaan setiap jenis sprayer gendong semi-otomatis yang dipakai. Berikut diagram skematik penelitian untuk menentukan efektivitas dan kinerja penyemprotan.

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University dan merupakan sumber daya intelektual yang tidak dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Penggunaan atau penyalahgunaan informasi yang terdapat dalam dokumen ini tanpa izin tertulis dari IPB University dapat menimbulkan tuntutan hukum.

E. PROSEDUR PENGUKURAN

1. Pengukuran persentase penutupan dan lama pemunculan gulma

- a. Jaring diplotkan pada petakan percobaan.
- b. Mengamati dan menghitung jumlah lubang jaring yang ditutupi oleh gulma pada setiap petakan percobaan.
- c. Mencatat data penutupan gulma setiap petakan percobaan.
- d. Mengamati pemunculan gulma pada 6, 9, 12, 15, 42, 63, dan 73 hsp (hari setelah penyemprotan).

2. Pengukuran Kapasitas Lapang Efektif (KLE) penyemprotan

- a. Menentukan luas lahan yang disemprot masing-masing sprayer.
- b. Mengukur waktu penyemprotan masing-masing sprayer.
- c. Menurut Hunt (1995), secara empiris Kapasitas Lapang Efektif (KLE) pengolahan tanah dapat dihitung dengan persamaan :

$$KLE = A / T$$

Dimana : KLE = kapasitas lapang efektif, ha/jam
 A = luas tanah terolah, ha
 T = total waktu olah, jam

Rumus di atas dapat dipakai untuk untuk menghitung KLE penyemprotan dengan ketentuan :

A = luas lahan yang disemprot, ha
 T = total waktu penyemprotan, jam

3. Perhitungan biaya tetap

- a. Menentukan harga awal masing-masing sprayer.
- b. Menentukan harga akhir sprayer, harga akhir sprayer ditentukan 10 % dari harga awal.
- c. Menentukan perkiraan umur ekonomis masing-masing sprayer.
- d. Menurut Bambang dan Neisa (1992), biaya penyusutan dapat dihitung dengan persamaan :

$$D = \frac{P - S}{N}$$

Keterangan :

D = biaya penyusutan pertahun (Rp/tahun)
 P = harga awal mesin (Rp)
 S = harga akhir mesin (Rp)
 N = perkiraan umur ekonomis (tahun), 3 tahun.

4. Perhitungan biaya tidak tetap

- a. Menentukan upah operator (Rp/jam).
- b. Menghitung konsumsi herbisida (liter/jam).
- c. Menghitung biaya konsumsi herbisida (Rp/jam)

- d. Biaya tidak tetap dihitung dengan menjumlahkan biaya operator dan biaya konsumsi herbisida.

5. Perhitungan biaya total

- a. Menghitung biaya tetap (Rp/tahun).
- b. Menghitung biaya tidak tetap (Rp/jam)
- c. Menurut Bambang dan Nesia (1992), biaya total dapat dihitung dengan persamaan :

$$B = \frac{BT}{x} + BTT$$

Keterangan :

- B = biaya total (Rp/jam)
- BT = biaya tetap (Rp/tahun)
- BTT = biaya tidak tetap (Rp/jam)
- x = jam kerja per tahun (jam/tahun), ditetapkan 1500 jam/tahun

6. Perhitungan biaya pokok

- a. Menghitung biaya total
- b. Menghitung kapasitas lapang
- c. Menurut Bambang dan Neisa (1992), biaya pokok dapat dihitung dengan persamaan:

$$Bp = \frac{B}{k}$$

Keterangan:

- Bp = biaya pokok (Rp/ha)
- B = biaya total (Rp/jam)
- k = kapasitas lapang (ha/jam)

Halaman ini adalah bagian dari materi kuliah yang akan dipelajari pada pertemuan ke-10 dan 11. Untuk lebih jelasnya, silakan kunjungi link yang tertera pada materi kuliah ini. Untuk lebih jelasnya, silakan kunjungi link yang tertera pada materi kuliah ini. Untuk lebih jelasnya, silakan kunjungi link yang tertera pada materi kuliah ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. IDENTIFIKASI GULMA

Sebelum penentuan dan pengaplikasian herbisida, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas penutupan gulma pada lahan percobaan, selanjutnya dianalisis vegetasi gulma dengan menggunakan sampel gulma menggunakan kuadran 0.5 x 0.5 m untuk setiap satuan percobaan. Peubah yang diamati meliputi kerapatan dan frekuensi gulma. Kondisi lahan penelitian dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah. Pada uji homogenitas penutupan gulma disimpulkan bahwa persentase penutupan gulma disetiap petakan percobaan adalah homogen dengan rata-rata persentase penutupan gulma sebesar 80.17%. Menurut Kusumawardani (1997) penutupan gulma lebih besar 75% layak untuk diuji persentase penutupan gulmanya.



Gambar 5. Kondisi lahan percobaan sebelum dilakukan penyemprotan gulma

Nisbah Jumlah Dominansi (NJD) merupakan ukuran yang menggambarkan tingkat dominansi suatu jenis gulma pada suatu areal atau wilayah. Nilai NJD masing-masing jenis gulma diperoleh dari rata-rata nilai kerapatan nisbi dan frekuensi nisbi. Kerapatan menggambarkan jumlah individu setiap jenis gulma pada setiap petak contoh. Sedangkan yang dimaksud frekuensi adalah berapa jumlah petak contoh (dalam persen) yang memuat suatu jenis gulma dari sejumlah petak contoh yang dibuat. Dari hasil perhitungan nilai NJD kemudian diambil 8 jenis gulma yang menjadi gulma dominan untuk menentukan herbisida yang sesuai. Gambar 6 menunjukkan salah satu kegiatan proses identifikasi gulma.



Gambar 6. Identifikasi gulma pada lahan penelitian

Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa jenis gulma dominan pada areal penelitian terdiri atas golongan rumput-rumputan dan teki. Kedelapan jenis gulma dominan tersebut berturut-turut adalah *Oxonopus compressus*, *Mimosa invisa*, *Ottochloa nodosa*, *Asystesia gangetica*, *Mikania micranhta*, *Spermacoce catifolia*, *Clitoria ternate*, *Ageratum conyzoides*. Besar nilai dominansi masing-masing jenis gulma dominan tercantum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah gulma-gulma dominan sebelum penyemprotan

Jenis Gulma	Kerapatan Nisbi (%)	Frekuensi Nisbi (%)	Angka Penting	NJD
<i>Oxonopus compressus</i>	27.32	17.44	44.76	22.38
<i>Mimosa invisa</i>	16.24	16.86	33.1	16.55
<i>Ottochloa nodosa</i>	18.41	10.47	28.88	14.44
<i>Asystesia gangetica</i>	4.14	11.05	15.19	7.59
<i>Mikania micranhta</i>	6.41	5.81	12.22	6.11
<i>Spermacoce catifolia</i>	5.75	5.81	11.56	5.78
<i>Clitoria ternate</i>	4.32	6.40	10.72	5.36
<i>Ageratum conyzoides</i>	3.96	4.07	8.03	4.02
Gulma lain	13.45	22.09	35.54	17.77

Keterangan: NJD = Nilai Jumlah Dominansi.

Spesie s-spesies yang tergolong dalam gulma lain terdiri atas *Commelina benghalensis*, *Oxalidaceae*, *Emilia sonchifolia*, *Pennisetum polystacion*, *Cynedrella cinerca*, *Cyperus rotundus*, *Oplismenus compsitus*, *Themeda arguens*, *Phylantus urinaria*.

Berdasarkan hasil pengamatan jenis dan jumlah dominansi gulma gulma yang dominan, ditetapkan bahwa herbisida A sesuai untuk pembasmian jenis gulma daun lebar dan daun sempit seperti yang tertera di atas. Herbisida A ini mengandung glifosat yang efektif untuk

mengendalikan gulma berdaun lebar dan sempit. Adapun jenis gulma yang dapat dibasmi oleh pestisida A ini, yaitu *Oxonopus compressus*, *Mimosa invisa*, *Ottochloa nodosa*, *Asystesia gangetica*, *Mikania micranhta*, *Spermacoce catifolia*, *Clitoria ternate*, *Ageratum conyzoides*.

B. EFEKTIVITAS PENYEMPROTAN

Parameter penentu efektivitas penyemprotan dalam penelitian ini yaitu ditentukan oleh persentase penutupan gulma. Kegiatan penyemprotan gulma dapat dilihat pada Gambar 7. Pengamatan mengenai daya berantas herbisida yaitu berupa pengamatan penutupan gulma total di lahan penelitian pada 6, 9, 12, 15, 42, 63 dan 77 hsp (hari setelah penyemprotan). Penutupan gulma pada 77 hari setelah penyemprotan dapat lihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Penyemprotan di lahan penelitian



(a) (b) (c)

Gambar 8 . Penutupan gulma pada 77 hari setelah penyemprotan (hsp). (a) dosis D₁, (b) dosis D₃, (c) dosis D₂

Hasil Penelitian Unsurpungkurang
1. Dilihatnya berbagai aspek sebagai berikut: a) kemampuan daya berantas herbisida, b) kemampuan daya berantas herbisida, c) kemampuan daya berantas herbisida, d) kemampuan daya berantas herbisida, e) kemampuan daya berantas herbisida, f) kemampuan daya berantas herbisida, g) kemampuan daya berantas herbisida, h) kemampuan daya berantas herbisida, i) kemampuan daya berantas herbisida, j) kemampuan daya berantas herbisida, k) kemampuan daya berantas herbisida, l) kemampuan daya berantas herbisida, m) kemampuan daya berantas herbisida, n) kemampuan daya berantas herbisida, o) kemampuan daya berantas herbisida, p) kemampuan daya berantas herbisida, q) kemampuan daya berantas herbisida, r) kemampuan daya berantas herbisida, s) kemampuan daya berantas herbisida, t) kemampuan daya berantas herbisida, u) kemampuan daya berantas herbisida, v) kemampuan daya berantas herbisida, w) kemampuan daya berantas herbisida, x) kemampuan daya berantas herbisida, y) kemampuan daya berantas herbisida, z) kemampuan daya berantas herbisida.

Pengamatan persentase penutupan gulma dimulai sejak 6 hingga 77 hsp, menunjukkan pengaruh dosis herbisida dan perbedaan alat terhadap penekanan penutupan gulma pada lahan penelitian di Laboratorium Leuwkopo. Penurunan penutupan gulma dan pemunculan gulma kembali dapat di lihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4 . Persentase penutupan gulma (%) pada berbagai dosis dan waktu pengamatan

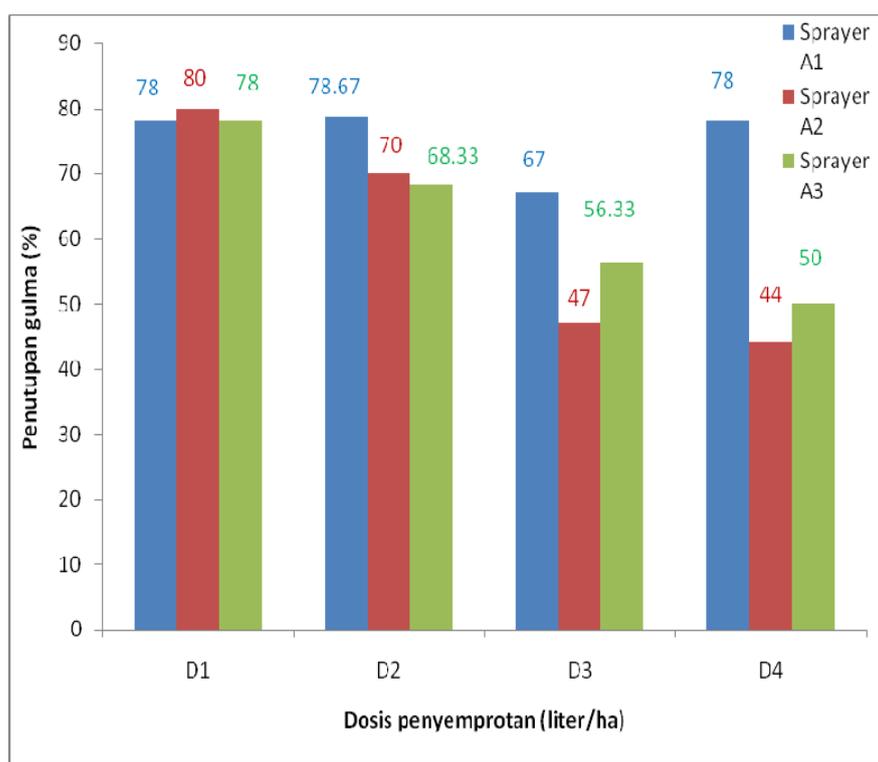
Dosis (liter/ha)	Debit (liter/jam)	Tipe Sprayer	Waktu pengamatan						
			6 hsp	9 hsp	12 hsp	15 hsp	42 hsp	63 hsp	77 hsp
D ₀	0		78.00	80.00	82.00	82.00	90.00	93.00	98.00
	0		80.00	83.00	83.00	85.00	92.00	95.00	100
	0		78.00	79.00	79.00	83.00	89.00	92.00	97.00
D ₁	30.63	A ₁	78.67	36.33	25.00	10.67	17.67	34.33	56.00
	62.99	A ₂	70.00	44.00	27.33	12.67	18.00	28.33	51.67
	47.59	A ₃	68.33	44.33	29.00	13.67	23.33	34.00	66.33
D ₂	39.88	A ₁	67.00	39.67	13.33	4.67	17.33	19.00	50.00
	58.66	A ₂	47.00	33.67	21.33	7.67	10.00	23.00	26.00
	43.62	A ₃	56.33	29.00	17.00	4.00	16.67	35.67	58.00
D ₃	31.32	A ₁	78.00	33.67	8.33	2.00	6.67	20.33	62.67
	43.74	A ₂	44.00	15.33	9.67	2.67	16.33	19.00	60.67
	51.60	A ₃	50.00	31.00	13.67	1.33	11.00	35.33	57.67

Keterangan : hsp = hari setelah penyemprotan.

Berdasarkan Tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa penurunan persentase penutupan gulma sangat signifikan pada 6, 9, 12, 15 hari setelah penyemprotan, namun pada 42, 63, 77 hsp terjadi pemunculan gulma kembali. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kusumawardani dan Saladi bahwa setelah penyemprotan herbisida terhadap gulma maka gulma akan mati total sekitar dua minggu setelah penyemprotan. Hubungan antara peningkatan dosis penyemprotan dan persentase penutupan gulma dapat dilihat pada Gambar 9 sampai dengan 14 berikut.

Nishimoto (1985) mengemukakan bahwa penetrasi herbisida sistemik akan berbanding lurus dengan konsentrasi herbisida yang disemprotkan. Selanjutnya Ashton dan Monaco (1991) mengemukakan bahwa penambahan dosis penyemprotan dengan volume pelarut yang sama akan menghasilkan laju penetrasi ke dalam tumbuhan yang lebih baik karena perbedaan konsentrasi antara larutan herbisida dengan larutan di dalam tumbuhan semakin besar.

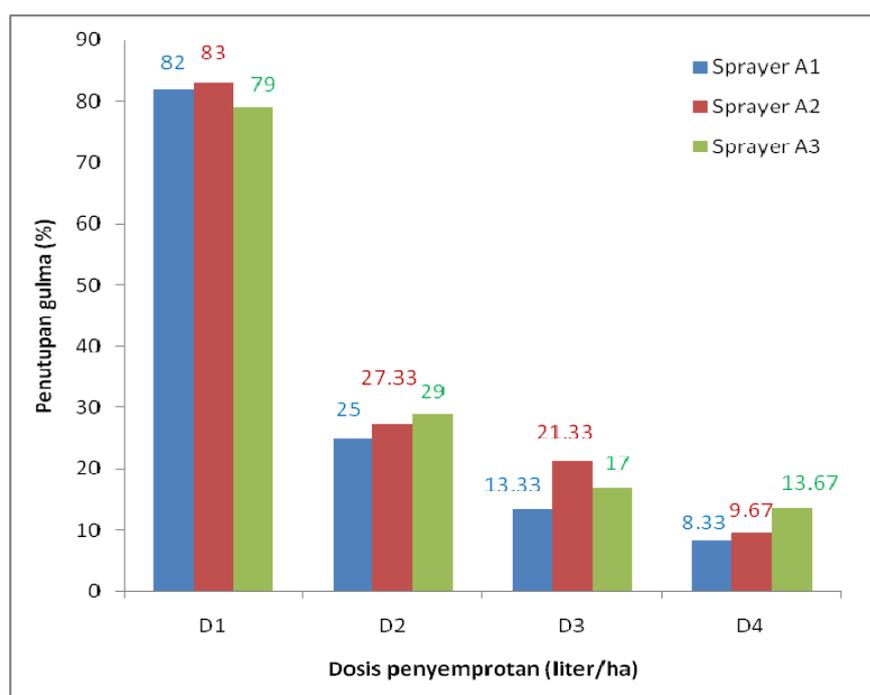
Namun pada kenyataannya di lapangan, konsep-konsep di atas tidak berlaku mutlak. Hal ini dikarenakan beberapa faktor seperti lingkungan tumbuh, jenis herbisida, serta faktor dari dalam tumbuhan yang mempengaruhi hasil penyemprotan. Contoh dalam pengamatan persentase penutupan gulma, penyemprotan dengan dosis 6 liter/ha mampu menekan gulma lebih baik hanya pada pengamatan 6, 9, 12,42 hsp.



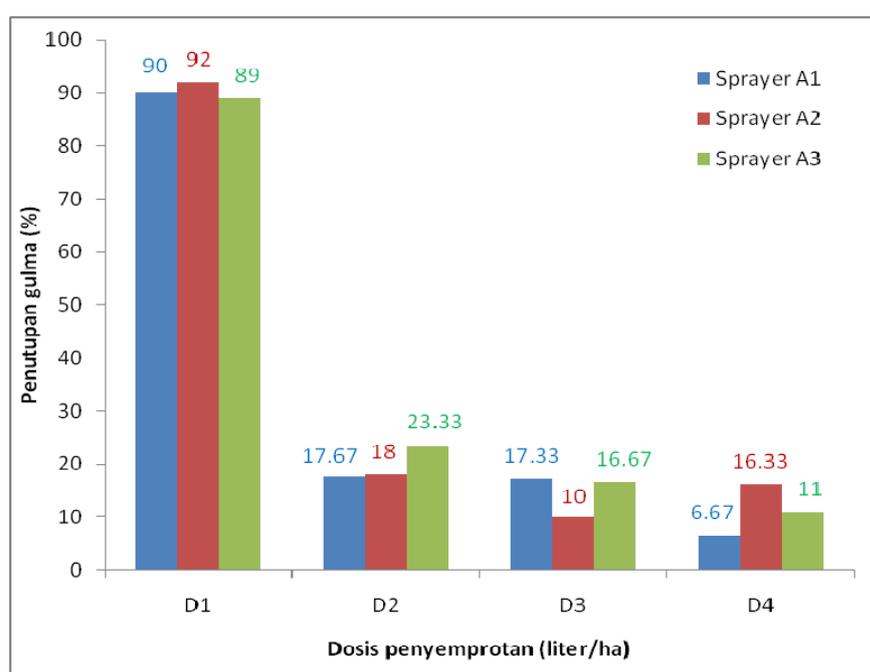
Gambar 9. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 6 hsp

Gambar 9 di atas menunjukkan hubungan antara dosis penyemprotan dengan penutupan gulma pada 6 hari setelah penyemprotan (hsp). Penyemprotan menggunakan Sprayer A₂ dan A₃ pada dosis D₃ lebih efektif dalam menekan penutupan gulma yaitu sebesar 44 % dan 50 %. Sedangkan penyemprotan menggunakan Sprayer A₁ mampu menekan penutupan gulma sebesar 67 % pada dosis D₂. Secara umum penyemprotan menggunakan dosis D₄ lebih cepat menekan penutupan gulma.

Hubungan antara dosis penyemprotan dengan penutupan gulma pada 9 hari setelah penyemprotan (hsp) dapat dilihat pada Gambar 10. Pada gambar tersebut dapat dilihat penyemprotan gulma menggunakan Sprayer A₁ dan A₂ mampu menekan penutupan lebih baik pada dosis D₃ yaitu sebesar 33.67 % dan 15.33 %. Penyemprotan menggunakan Sprayer A₃ mampu menekan penutupan gulma lebih baik pada dosis D₂ yaitu sebesar 29 %. Secara umum penyemprotan menggunakan dosis D₃ mampu menekan penutupan gulma lebih baik pada 9 hsp dibandingkan dengan pemakaian dosis lainnya.



Gambar 11. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 12 hsp

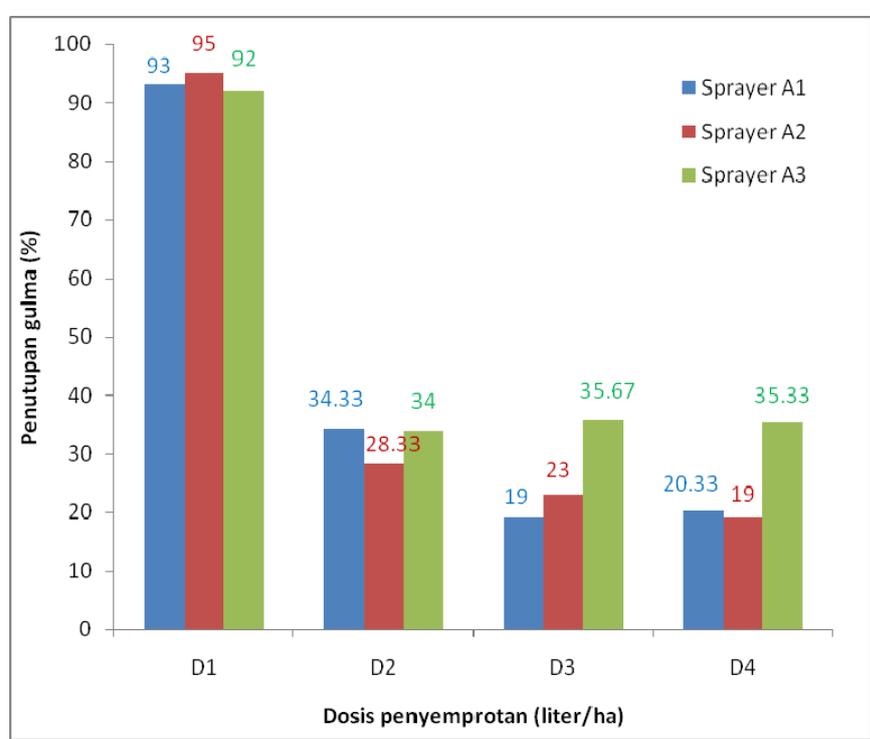


Gambar 12. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 42 hsp

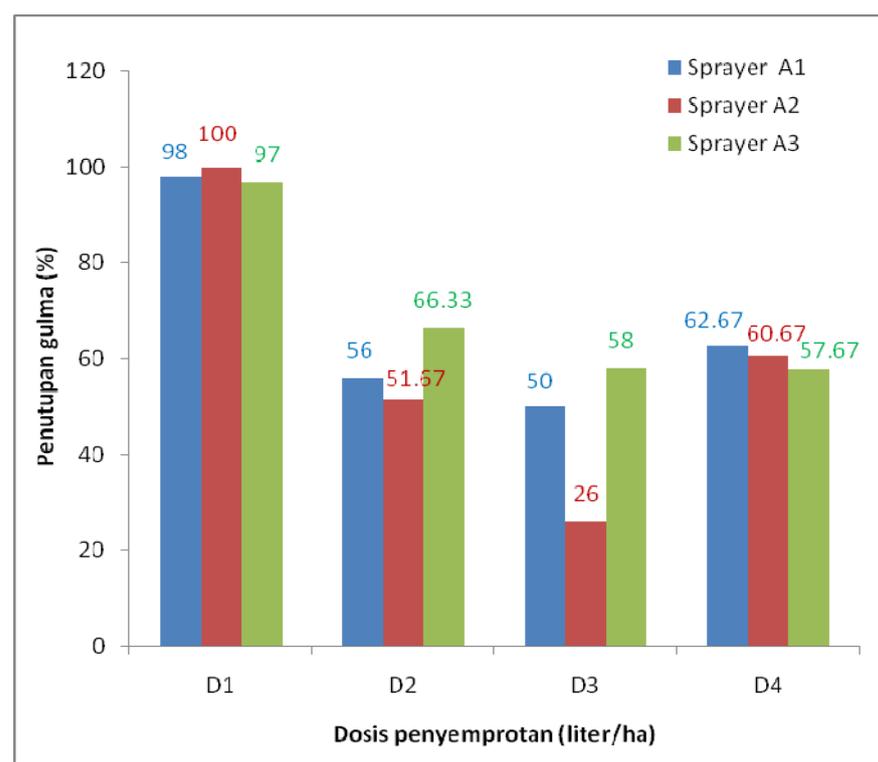
Pada saat pemunculan gulma kembali yaitu pada 63 dan 77 hari setelah penyemprotan, secara umum aplikasi dengan dosis D₂ terlihat bekerja lebih baik dalam menekan pertumbuhan gulma serta memberikan efek penekanan yang lebih lama, seperti yang terlihat pada Gambar 13 dan 14. Dari Gambar 13 tersebut terlihat bahwa dosis D₂ mampu menekan penutupan gulma hingga 19 % yang tidak berbeda jauh dengan pemakaian dosis D₃ yaitu sebesar 20.33 % pada 63 hari setelah penyemprotan. Namun pada 77 hari setelah penyemprotan (Gambar 14) terlihat

nyata bahwa pemakaian dosis D₂ mampu menekan pemunculan gulma kembali lebih lama dibanding pemakaian dosis D₃. Dosis D₂ mampu menekan penutupan gulma sebesar 26 % sedangkan dosis D₃ hanya mampu menekan penutupan gulma sebesar 57.67 %. Dapat disimpulkan bahwa kelemahan dari dosis tertinggi D₃ yaitu pertumbuhan kembali (regrowth) gulma terjadi lebih cepat dari pertumbuhan kembali dengan dosis D₂.

Peningkatan persentase penutupan gulma pada penyemprotan dengan dosis D₃ yang muncul lebih cepat dari dosis lain diduga merupakan pengaruh dari efek kontak herbisida. Hal ini sejalan dengan penjelasan Ashton dan Monaco (1991) bahwa herbisida sistemik yang disemprotkan dalam konsentrasi tinggi akan bersifat kontak dan merusak jaringan yang dilalui dan selanjutnya menghambat proses translokasi. Pada proses translokasi herbisida yang terhambat, herbisida tidak akan didistribusikan secara merata ke seluruh bagian tumbuhan sehingga tidak lama setelah aplikasi, bagian-bagian yang memiliki potensi tumbuh akan menumbuhkan gulma baru lebih cepat.



Gambar 13. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 63 hsp



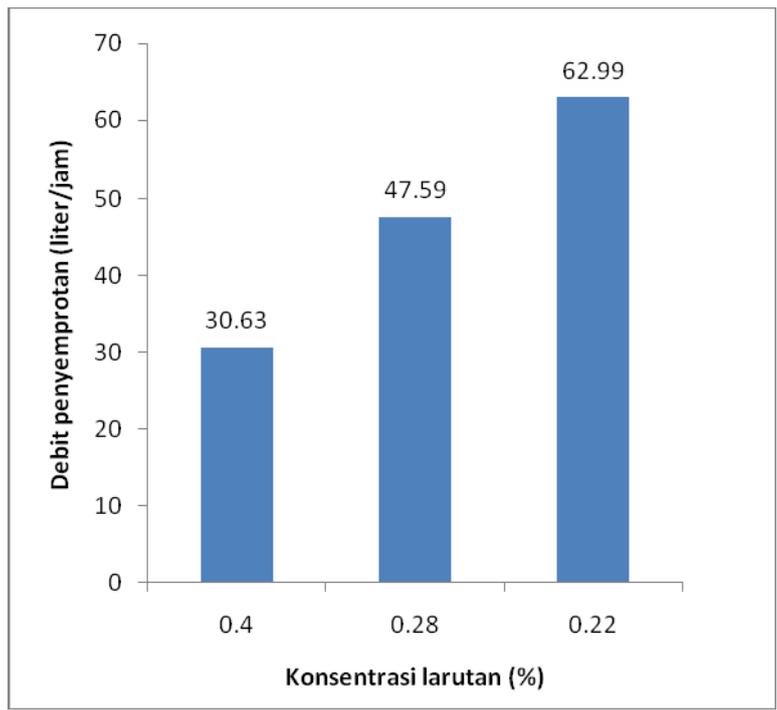
Gambar 14. Hubungan dosis penyemprotan dan penutupan gulma pada 77 hsp

Perbedaan jenis sprayer yang digunakan dalam penyemprotan memberikan efek penekanan gulma yang tidak terlalu berbeda jauh. Hal ini diduga karena ketiga sprayer yang diuji masih dalam keadaan baru. Dalam penelitian ini tidak ada pengaruh jenis nosel untuk membandingkan ketiga kinerja sprayer karena nosel yang digunakan sama yaitu *flat nozzle*. Salah satu nosel yang tepat untuk aplikasi herbisida sistemik adalah nosel flat yang memenuhi pola semprot yang merata (Houmy 1999).

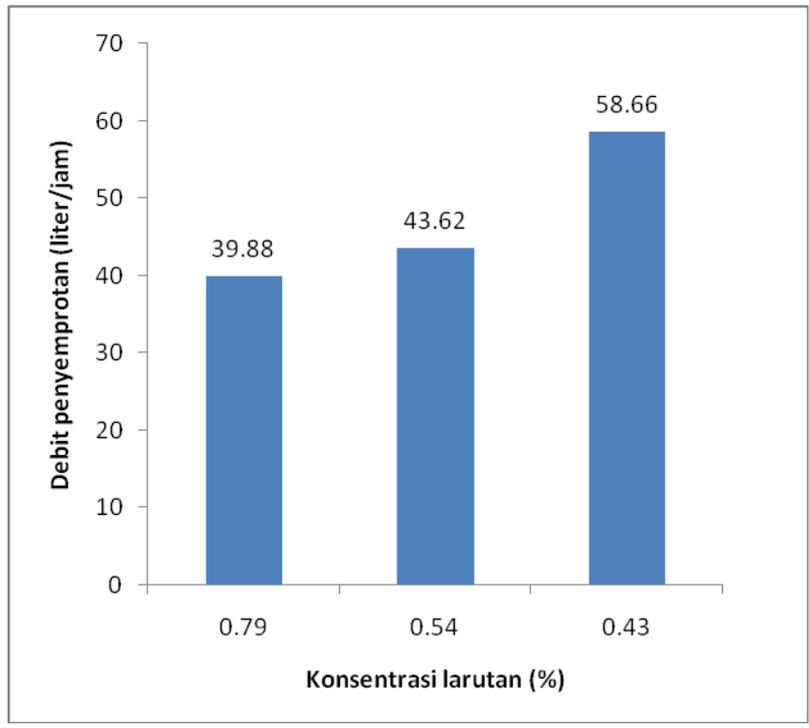
Interaksi antara dosis penyemprotan dan jenis alat pada pengamatan 77 hsp seperti yang ditampilkan dalam Tabel 4 dan Gambar 14 memperlihatkan bahwa pada pengamatan terakhir, kombinasi aplikasi antara dosis D₂ dengan Sprayer tipe A₁, A₂ dan A₃ mampu menekan penutupan gulma lebih baik dibanding dosis lainnya.

Hubungan antara konsentrasi larutan dan debit penyemprotan dapat dilihat pada Gambar 15 sampai dengan 17. Semakin tinggi konsentrasi larutan maka semakin kecil debit penyemprotan karena kekentalan larutan juga semakin tinggi dan sebaliknya. Pada Gambar 15 dapat dilihat bahwa penyemprotan menggunakan sprayer A₁ diperoleh debit 30.63 liter/jam dengan konsentrasi larutan 0.40 % pada dosis D₁, sprayer A₂ dengan debit 62.99 liter/jam dan konsentrasi larutan 0.22 %, dan sprayer A₃ dengan debit 47.59 liter/jam dan konsentrasi larutan 0.28 %.

Gambar 16 menunjukkan hubungan antara konsentrasi larutan dan debit penyemprotan pada dosis D₂. Debit penyemprotan menggunakan sprayer A₁ 39.88 liter/jam dengan konsentrasi larutan 0.79 %, menggunakan sprayer A₂ 58.66 liter/jam dengan konsentrasi 0.43 %, dan menggunakan sprayer A₃ 43.62 liter/jam dengan konsentrasi 0.54 %.

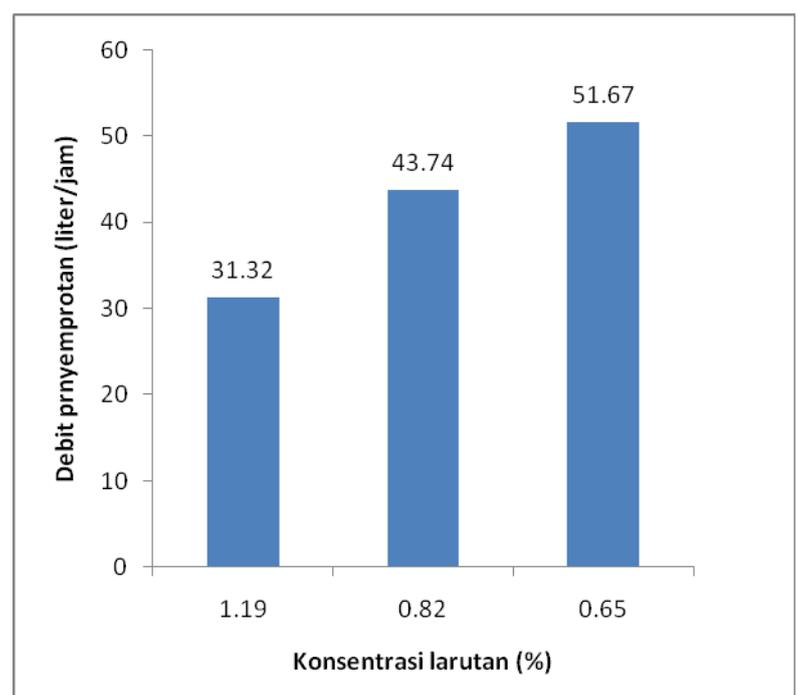


Gambar 15. Hubungan konsentrasi larutan dan debit penyemprotan pada dosis D₁



Gambar 16. Hubungan konsentrasi larutan dan debit penyemprotan pada dosis D₂

Gambar 17 menunjukkan hubungan antara konsentrasi larutan dan debit penyemprotan pada dosis D₃. Debit penyemprotan menggunakan sprayer A₁ 31.68 liter/jam dengan konsentrasi larutan 1.19 %, menggunakan sprayer A₂ 67.79 liter/jam dengan konsentrasi 0.65 %, dan menggunakan sprayer A₃ 51.6 liter/jam dengan konsentrasi 0.82 %.



Gambar 17. Hubungan konsentrasi larutan dan debit penyemprotan pada dosis D₃

Hak Cipta: Penerbitan: Universitas Indonesia
1. Dilindungi sebagai hak cipta dan tidak diperbolehkan untuk diperjualbelikan kembali.
2. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai bahan referensi dan penelitian.
3. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai bahan referensi dan penelitian.
4. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai bahan referensi dan penelitian.
5. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai bahan referensi dan penelitian.
6. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai bahan referensi dan penelitian.
7. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai bahan referensi dan penelitian.
8. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai bahan referensi dan penelitian.
9. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai bahan referensi dan penelitian.
10. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai bahan referensi dan penelitian.

C. EFISIENSI PENYEMPROTAN

Parameter untuk menentukan kinerja Sprayer yang efisien yaitu waktu aplikasi dan biaya aplikasi penyemprotan. Nilai pengukuran masing-masing parameter tercantum dalam Tabel 5.

Tabel 5. Parameter kinerja sprayer yang efisien

Perlakuan		Efisiensi penyemprotan			
Tipe sprayer	Dosis (liter/ha)	KLE (ha/jam)	Waktu aplikasi (jam/ha)	Biaya total (Rp/jam)	Biaya aplikasi (Rp/ha)
A ₁	D ₂	0.061	16.39	8,681	142,282
	D ₃	0.079	12.65	17,411	220,249
	D ₄	0.063	15.87	20,111	319,162
A ₂	D ₂	0.069	14.49	9,347	135,438
	D ₃	0.064	15.63	14,657	229,089
	D ₄	0.073	13.70	23,027	315,470
A ₃	D ₂	0.065	15.38	9,077	139,604
	D ₃	0.060	16.67	13,982	233,080
	D ₄	0.071	14.08	22,205	313,449

Dari pengukuran langsung di lahan diperoleh Kapasitas Lapang Efektif (KLE) yang bervariasi. Penyemprotan menggunakan Sprayer A₁ memiliki nilai KLE paling besar pada dosis D₂ yaitu sebesar 0.079 ha/jam diikuti dengan dosis D₃ dan D₁ yaitu sebesar 0.063 liter/ha dan 0.061 liter/ha.

Penyemprotan menggunakan Sprayer A₂ memiliki nilai KLE paling besar pada dosis D₃ yaitu sebesar 0.073 ha/jam diikuti dengan dosis D₂ dan D₁ yaitu sebesar 0.069 ha/jam dan 0.064 ha/jam. Penyemprotan menggunakan Sprayer A₃ memiliki nilai KLE yang paling besar pada dosis D₃ yaitu sebesar 0.071 ha/jam diikuti dengan dosis D₁ dan D₂ yaitu sebesar 0.065 ha/jam dan 0.060 ha/jam.

Perbedaan antara KLE tersebut dipengaruhi oleh waktu aplikasi penyemprotan. Semakin singkat waktu aplikasi penyemprotan maka semakin besar nilai KLE. Penyemprotan menggunakan sprayer A₁ memiliki waktu aplikasi paling singkat pada dosis D₂ yaitu sebesar 12.65 jam/ha diikuti dengan dosis D₃ dan D₁ yaitu sebesar 15.87 jam/ha dan 16.39 jam/ha.

Penyemprotan menggunakan Sprayer A₂ memiliki waktu aplikasi paling singkat pada dosis D₃ yaitu sebesar 13,70 jam/ha diikuti dengan dosis D₁ dan D₂ yaitu sebesar 14.49 jam/ha dan 15.63 jam/ha. penyemprotan menggunakan sprayer A₃ memiliki waktu aplikasi paling singkat pada dosis D₃ yaitu sebesar 14.08 jam/ha diikuti dengan dosis D₁ dan D₂ yaitu sebesar 15.38 jam/ha dan 16.67 jam/ha.

Biaya total penyemprotan dihitung dalam rupiah per jam. Biaya total diperoleh dari penjumlahan biaya tetap per tahun suatu sprayer ditambahkan dengan biaya operasionalnya. Perhitungan biaya tetap dan biaya operasional terlampir pada Lampiran 2. Biaya tetap adalah biaya yang jumlahnya tetap pada suatu periode dan tidak bergantung pada jumlah produk/jam kerja. Biaya tetap dipengaruhi oleh biaya penyusutan per tahun. Semakin lama umur sprayer maka semakin turun nilai jual dari sprayer tersebut, hal ini sering disebut dengan umur ekonomis. Biaya penyusutan dipengaruhi umur ekonomis. Dalam penelitian ini umur ekonomis sprayer di tetapkan 3 tahun.

Biaya tidak tetap atau biaya operasional adalah seluruh biaya yang dikeluarkan pada saat pengoperasian sprayer. Faktor-faktor yang mempengaruhi biaya operasional dalam penelitian ini yaitu upah operator, konsumsi herbisida, dan biaya konsumsi herbisida. Semakin tinggi dosis herbisida akan semakin besar konsumsi herbisida sehingga kurang efisien dalam hal biaya, hal ini sejalan dengan hipotesis penelitian. Semakin besar biaya konsumsi herbisida maka semakin besar biaya operasional yang dikeluarkan. Biaya operasional masing-masing sprayer terlampir dalam Lampiran 2.

Biaya aplikasi penyemprotan merupakan biaya pokok yang diperoleh dari perkalian biaya total dengan Kapasitas Lapang Efektif (KLE). Penyemprotan menggunakan Sprayer A₁ memiliki biaya aplikasi paling kecil yaitu pada dosis D₁ sebesar Rp 142,282/ha diikuti dengan dosis D₂ dan D₃ yaitu sebesar Rp 220,249/ha dan Rp 319,162/ha.

Penyemprotan menggunakan Sprayer A₂ memiliki biaya aplikasi paling kecil yaitu pada dosis D₁ sebesar Rp 135,438/ha diikuti dengan dosis D₂ dan D₃ yaitu sebesar Rp 229,080/ha dan Rp 315,470/ha. Penyemprotan menggunakan Sprayer A₃ memiliki biaya aplikasi paling kecil yaitu pada dosis D₁ sebesar Rp 139,604/ha diikuti dengan dosis D₂ dan D₃ yaitu sebesar Rp 233,080/ha dan Rp 313, 449/ha.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di areal Laboratorium Lapangan Siswadhi Soepardjo, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Leuwikopo, Darmaga, Bogor dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemakaian dosis D_2 merupakan dosis yang paling efektif karena mampu menekan penutupan gulma pada akhir pengamatan sebesar 51.67% menggunakan Sprayer A_1 , 26.00% menggunakan Sprayer A_2 , 60.67% menggunakan Sprayer A_3 .
2. Waktu aplikasi dan biaya aplikasi yang paling baik menggunakan Spayer A_1 , A_2 , dan A_3 secara berturut yaitu sebesar 12,65 jam/ha dan Rp 220,249/ha; 15.63 jam/ha dan Rp 229,089/ha; dan 16.67 jam/ha dan Rp 233,080/ha.

B. SARAN

1. Penyemprotan menggunakan Sprayer A_1 , A_2 , dan A_3 disarankan menggunakan dosis D_2 (4 liter/ha).
2. Perlu dikaji dan dilibatkan lebar efektif penyemprotan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Ashton F. M dan T. J. Monaco. 1991. *Weed Sciece: Principles and Practices*. USA: NS, Inc.

Gani Nurdin ABD. 1985. *Pengujian Herbisida Saturn-D Melalui Demplot Terhadap Daya Bunuh Gulma Pada Padi Sawah*. Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Aceh.

Houmy K. 1999. *Knapsack Sprayer, A Practical User's Guide*. Moroko: Hasan II Agricultural and Veterinary Institut.

Hunt D. 1995. *Farm Power and Machinery Management. Ninth Edition*. USA: IOWA State University Press.

Klingman G. C, Ashton F.M, dan Noordhoff L.J. 1982. *Weed Control As a Science: Principles and Practice*. New York: John Willey and Sons, Inc.

Kusumawardani SA. 1997. *Aplikasi Herbisida Glifosat 74.7 % Dengan Tiga Jenis Alat Untuk Mengendalikan Gulma Pada Piringan Kelapa Sawit ((*Elacis Guineensis Jacq*) Belum Menghasilkan*. [skripsi]. Bogor : Faperta IPB.

Mattjik, A.A dan Made S. 2002. *Perancangan Percobaan*. Edisi kedua. IPB Press: Bogor.

Moenandir, 1993. *Ilmu Gulma Dalam Sistem Pertanian*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.

Moenandir. 1988. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Pramudya B dan Dewi N. 1992. *Ekonomi Teknik*. Bogor : Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi, JICA, IPB.

Putra S. 2011.. *Hand Sprayer Tasco*. <http://www.hasilbumi.com> [Nov 2011].

Saladi S. 2003. *Studi Efektivitas Beberapa Formulasi Herbisida Glifosat Pada Berbagai Taraf Dosis Dalam Mengendalikan Gulma Pada Piringan Kelapa Sawit (Elacis Guineensis Jacq) Belum Menghasilkan*. [skripsi]. Bogor : Faperta IPB.

Sukman Y dan Yakup. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Wirosoedarmo dan Ruslan. 1984. *Pembandingan Pengaruh Penyemprotan Cara Tradisional Dengan Hand Sprayer Terhadap Intensitas Serangan Hama dan Penyakit*. Malang: Universitas Brawijaya.

http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/40418/7/BAB7_Pengendalian_Kimiawi [Nov 2011].

<http://www.teejet.com/english/home/products/spray-products/broadcast-spray-nozzles> [Nov 2011].



LAMPIRAN

Hak Cipta Plintanong! Unzangurandang
1. Diambil sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa
2. Diperoleh dengan izin dari dosen pembimbing dan mahasiswa
3. Diperoleh dengan izin dari dosen pembimbing dan mahasiswa
4. Diperoleh dengan izin dari dosen pembimbing dan mahasiswa
5. Diperoleh dengan izin dari dosen pembimbing dan mahasiswa
6. Diperoleh dengan izin dari dosen pembimbing dan mahasiswa
7. Diperoleh dengan izin dari dosen pembimbing dan mahasiswa
8. Diperoleh dengan izin dari dosen pembimbing dan mahasiswa
9. Diperoleh dengan izin dari dosen pembimbing dan mahasiswa
10. Diperoleh dengan izin dari dosen pembimbing dan mahasiswa

Lampiran 1. Uji homogenitas persentase penutupan gulma sebelum penyemprotan lahan

Petakan	Blok		
	I	II	III
1	75	76	79
2	79	80	78
3	82	82	83
4	85	79	80
5	78	82	83
6	83	80	78
7	80	83	87
8	76	79	80
9	78	81	83
10	76	80	80
X_i rata-rata	79.2	80.2	81.1
n_i	10	10	10
S_i^2	10.84444	3.955556	8.1
$\ln S_i^2$	2.383653	1.375121	2.091864
X rata-rata	80.16666667		
n	30		
k	3		
S_p^2	7.633333333		
$\ln S_p^2$	2.032524622		
q	2.222422447		
A	0.197530864		
V_1	2		
V_2	102.515625		
B	124.7181561		
F_{hitung}	0.929963107		
$F(V_1, V_2, 5\%)$	3.085465033		
Kesimpulan	HOMOGEN		

Lampiran 2. Analisis biaya penyemprotan gulma

Nama Sprayer	Harga Awal (Rp)	Harga akhir (Rp)	Umur ekonomis (tahun)	Biaya penyusutan (Rp)	Upah operator (Rp/jam)	Biaya Tetap (Rp/tahun)	Dosis (liter/ha)	Konsumsi herbisida (liter/jam)	Biaya konsumsi herbisida (Rp/jam)	Biaya Tidak Tetap (Rp/jam)	Biaya Total (Rp/jam)	Biaya pokok/ap likasi (Rp/ha)
Sprayer A ₁	330,000	33,000	3	99,000	3,125	99,000	D ₁	0.122	5,490	8,615	8,681	142,282
							D ₂	0.316	14,220	17,345	17,411	220,249
							D ₃	0.376	16,920	20,045	20,111	319,162
Sprayer A ₂	285,000	28,500	3	85,500	3,125	85,500	D ₁	0.137	6,165	9,290	9,347	135,438
							D ₂	0.255	11,475	14,600	14,657	229,089
							D ₃	0.441	19,845	22,970	23,027	315,470
Sprayer A ₃	285,000	28,500	3	85,500	3,125	85,500	D ₁	0.131	5,895	9,020	9,077	139,604
							D ₂	0.240	10,800	13,925	13,982	233,080
							D ₃	0.424	19,080	22,205	22,262	313,449

Lampiran 3. Kapasitas Lapang Efektif (KLE) masing-masing sprayer

Tipe Sprayer	Perlakuan		Ulangan	Volume Aplikasi (liter)	Waktu Penyemprotan (menit)	Luas Lahan Aplikasi (m ²)	Debit Aplikasi (liter/jam)	KLE (ha/jam)
	Konsentrasi (%)	Dosis aplikasi (liter/ha)						
Tanpa pakai sprayer		0	D0	0	0	4	0	0
	0	0	D0	0	0	4	0	0
		0	D0	0	0	4	0	0
A ₁	0.40	D ₁	(D1A1) ₁		0.36	4		
			(D1A1) ₂	0.6024	0.4	4	30.63	0.061
			(D1A1) ₃		0.42	4		
	0.79	D ₂	(D2A1) ₁		0.28	4		
			(D2A1) ₂	0.6048	0.29	4	39.88	0.079
			(D2A1) ₃		0.34	4		
	1.19	D ₃	(D3A1) ₁		0.34	4	31.68	0.063
			(D3A1) ₂	0.6072	0.4	4		
			(D3A1) ₃		0.41	4		
A ₂	0.22	D ₁	(D1A2) ₁		0.30	4		
			(D1A2) ₂	1.1024	0.4	4	62.99	0.069
			(D1A2) ₃		0.35	4		
	0.43	D ₂	(D2A2) ₁		0.43	4		
			(D2A2) ₂	1.1048	0.32	4	58.66	0.064
			(D2A2) ₃		0.38	4		
	0.65	D ₃	(D3A2) ₁		0.36	4		
			(D3A2) ₂	1.1072	0.30	4	67.79	0.073
			(D3A2) ₃		0.32	4		

Lampiran 4. Gambar gulma pada lahan penelitian



Oxonopus compressus



Mimosa invisa



Ottochloa nodosa



Asystesia gangetica



Mikania micrantha



Spermacoe catifolia



Clitoria ternate



Ageratum conyzoides



Commelina benghalensis.



Oxalidaceae



Emilia sonchifolia



Pennisetum polystacion

Hal: Cipta, Penerbit: Universitas
 1. Diambil sebagai bagian dari...
 2. Diambil sebagai bagian dari...
 3. Diambil sebagai bagian dari...
 4. Diambil sebagai bagian dari...
 5. Diambil sebagai bagian dari...
 6. Diambil sebagai bagian dari...
 7. Diambil sebagai bagian dari...
 8. Diambil sebagai bagian dari...
 9. Diambil sebagai bagian dari...
 10. Diambil sebagai bagian dari...



Cyperus rotundus



Oplismenus compositus



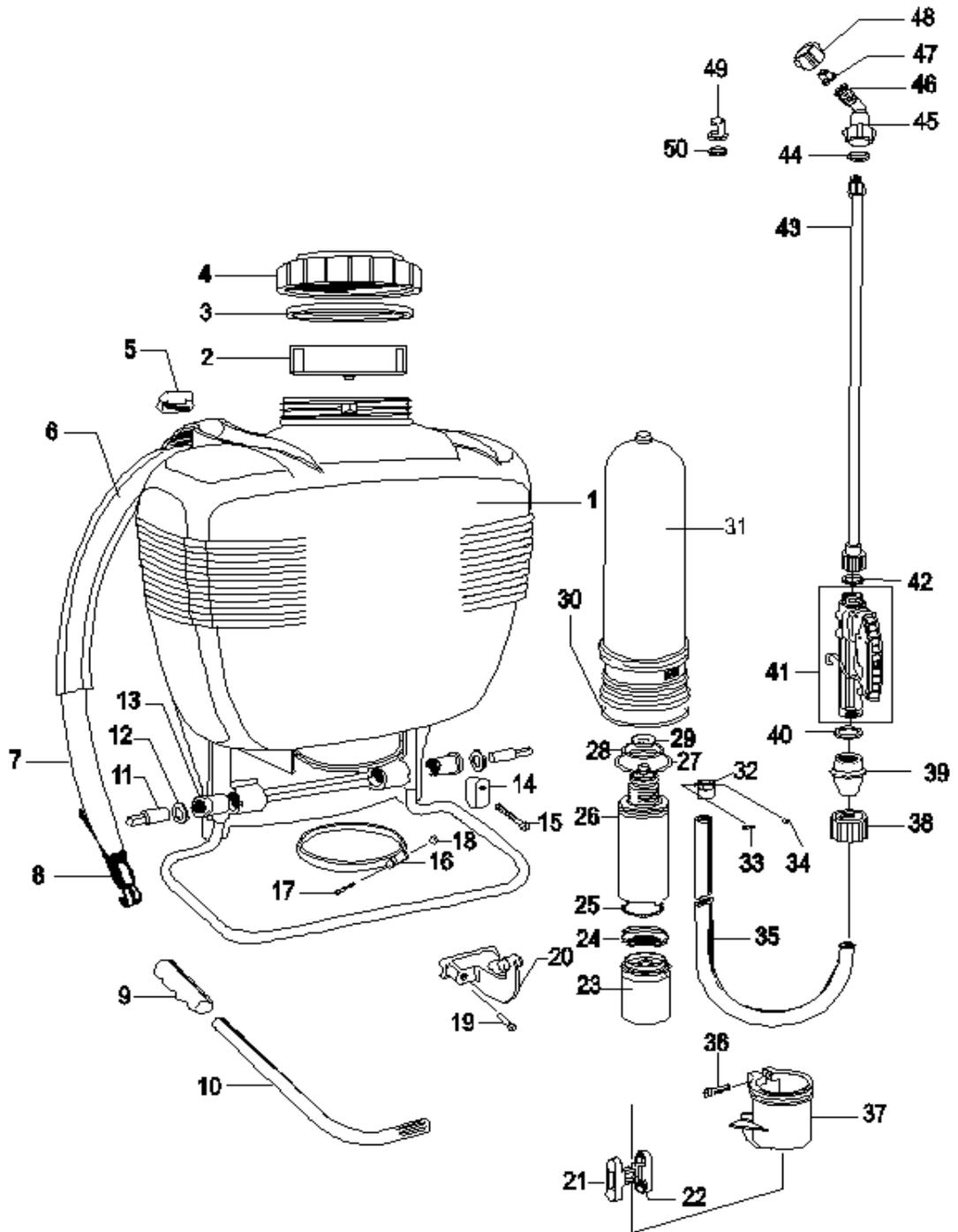
Themeda arguens



Phyllanthus urinaria

Herbarium IPB University
 1. Diambil sebagai bagian dari koleksi herbarium IPB University
 2. Pengambilan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dari tumbuhan yang tumbuh di sekitar IPB University
 3. Pengambilan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dari tumbuhan yang tumbuh di sekitar IPB University
 4. Pengambilan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dari tumbuhan yang tumbuh di sekitar IPB University
 5. Pengambilan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dari tumbuhan yang tumbuh di sekitar IPB University
 6. Pengambilan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dari tumbuhan yang tumbuh di sekitar IPB University
 7. Pengambilan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dari tumbuhan yang tumbuh di sekitar IPB University
 8. Pengambilan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dari tumbuhan yang tumbuh di sekitar IPB University
 9. Pengambilan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dari tumbuhan yang tumbuh di sekitar IPB University
 10. Pengambilan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dari tumbuhan yang tumbuh di sekitar IPB University

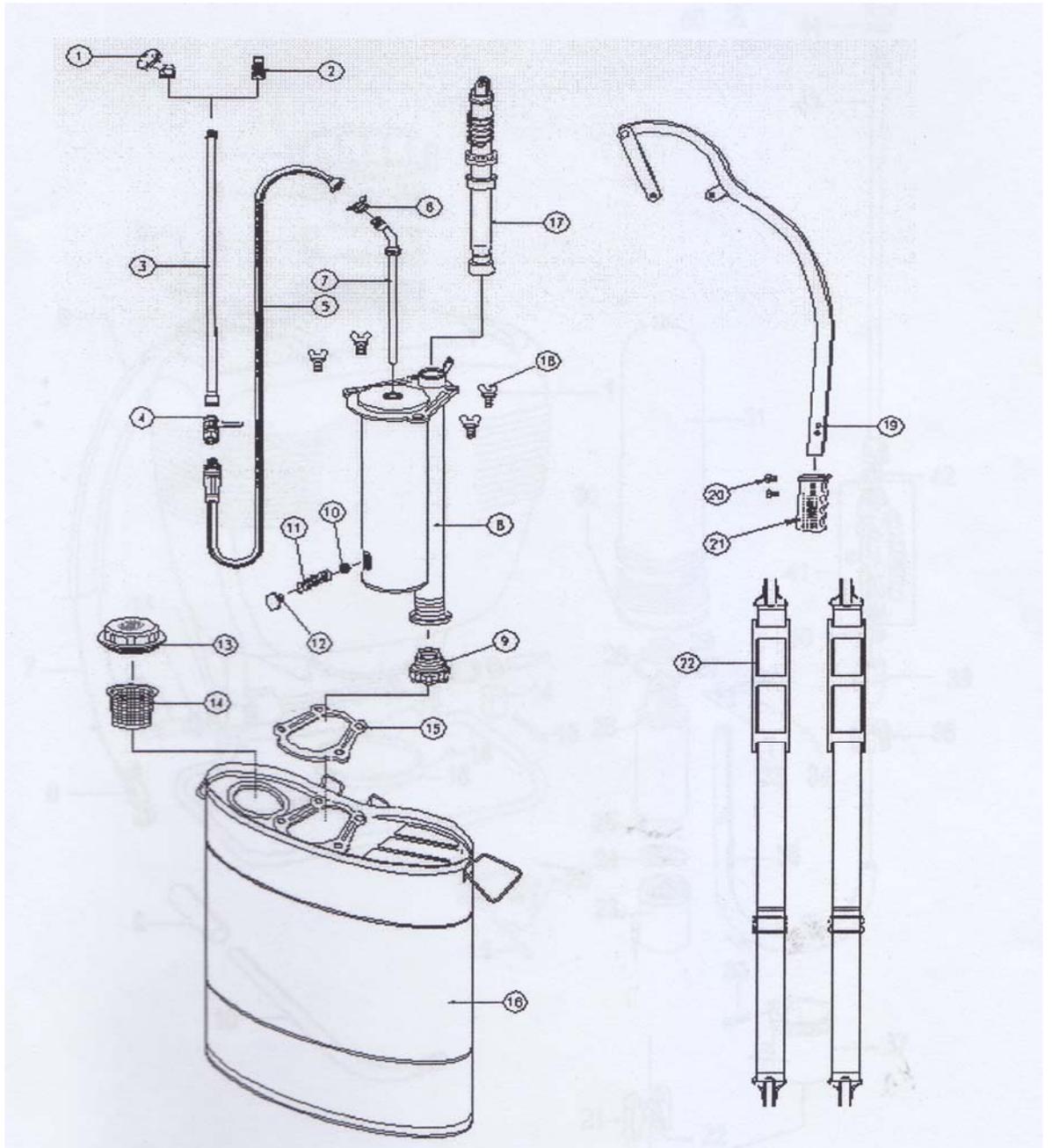
Lampiran 5. Sprayer gendong semi-otomatis tangki plastik



Keterangan Gambar :

1. Tangki
2. Saringan
3. Gasket
4. Tutup tangki
5. Jepitan sabuk gendong
6. Bantalan (alas bahu) sabuk gendong
7. Sabuk gendong (*strap*)
8. Gantungan (pengait) sabuk gendong
9. Karet pegangan beralur (*grip*)
10. Tuas pompa (*pump lever*)
11. Poros pompa
12. Cincin poros pompa
13. Tabung poros pompa
14. Kunci pengaman
15. Baut poros pompa
16. Klem pompa
17. Baut klem pompa
18. Mur klem pompa
19. Baut pompa
20. Tuas pompa torak
21. Batang torak [♂]
22. Batang torak [♀]
23. Pompa torak
24. *Collar* pompa torak
25. Pegas *collar* pompa torak
26. Silinder pompa
27. Cincin silinder pompa
28. Cincin silinder pompa
29. Katup tekan
30. Cincin tabung vakum pompa
31. Tabung vakum pompa
32. Klem selang (*hose clamp*)
33. Baut klem selang
34. Mur klem selang
35. Selang
36. Pen tutup pelindung pompa
37. Tutup pelindung pompa
38. Tutup sekrup selang
39. Klem pipa (*lance clamp*)
40. Gasket penutup
41. Katup penutup (*shut-off valve*)
42. Gasket pipa
43. Pipa penyemprot (*lance*)
44. Cincin nosel
45. Siku nosel
46. Gasket nosel
47. Nosel semprot datar
48. Tutup sekrup nosel
49. Mulut nosel
50. Gasket nose

Lampiran 6. Sprayer gendong semi otomatis tangki stainless steel



Keterangan :

1. Tutup sekrup nosel
2. Nosel semprot datar
3. Pipa penyemprot (*lance*)
4. Gasket pipa
5. Selang
6. Tutup sekrup selang
7. Batang torak
8. Silinder pompa
9. Pompa
10. Tuas pompa
11. Pegas collar pompa
12. Baut pompa
13. Tutup tangki
14. Saringan
15. Karet penguat
16. Tangki
17. Pompa torak
18. Sekrup
19. Tuas pompa
20. Lobang mur karet pegangan beralur
21. Mur penguat karet pegangan beralur
22. Karet pegangan beralur
23. Bantalan sabuk gendong



- Uraian Cipta Jalinan/Unitas/Landung
1. Delineasi mengotops sebagian atau seluruh karya yang terdapat merencanakan dan mempedakan sumber :
 - a. Pergerakan linier antara ketinggian perantara, jalinan, perantara, perantara kerja empat, perantara seperti, jalinan kerja atau bagian atau masalah
 - b. Mengetahui tidak menyangkut kepentingan yang baik IPB University.
 2. Delineasi mengotops/Unitas/Landung dan menyangkut/Unitas/Landung dan seluruh karya yang terdapat seperti seperti seperti atau IPB University.



- Uraian Cipta Jembatan, Undang-undang
1. Diklatif mengutip sebagian atau seluruh karya atau bangsa mencantumkan dan menyediakan sumber :
 - a. Perbuatan menyalah hak-hak intelektual, penjiwaan, penulisan karya ilmiah, penemuan siperior, penemuan teknik atau program atau masalah
 - b. Menyalah tidak menyalah hak-hak intelektual yang telah IPB University
 2. Diklatif mengutamakan dan menyalah hak-hak intelektual sebagai salah satu faktor dan dalam rangka program teknik atau IPB University