

UJI CAMPURAN HERBISIDA BERBAHAN AKTIF DIURON, HEXAZINON, DAN DIURON+HEXAZINON TERHADAP BEBERAPA JENIS GULMA

MIXTURE TRIAL OF HERBICIDES WITH ACTIVE INGREDIENT DIURON, HEXAZINON, AND DIURON + HEXAZINON, AGAINST SOME TYPE OF WEEDS

Dad Resiworo Jekti Sembodo^{1*} dan Nana Ratna Wati²

¹Jurusan Agronomi dan Hortikultura, ²Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Email: dad.resiworo@yahoo.com

* Corresponding Author, Diterima: 23 Nov. 2022, Direvisi: 8 Des. 2022, Disetujui: 11 Jan. 2023

ABSTRACT

The aimed of this research was to know effectiveness of mixing herbicides with active ingredient diuron and hexazinon in controlling weeds and know the mixture characteristic. Conducted in the green house at Natar, South Lampung from May until July 2022. This Research arranged in a Randomized Completely Design. Treatment consists of three types of herbicides with six level of dosage active ingredient, namely of single herbicides is diuron 80% WG (0, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, and 4.00 kg ha⁻¹), hexazinon 75% WG (0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, and 8.0 kg ha⁻¹), and mixed herbicides from diuron 46,8% + hexazinon 13,2% (0, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, and 4.00 kg ha⁻¹). The target weed were 2 type of broadleaves (*Ageratum conyzoides* and *Asystasia gangetica*), grasses (*Eleusine indica* and *Paspalum conjugatum*), and sedges (*Cyperus kyllingia* and *Cyperus rotundus*). Multiplicative Survival Model method used in this research because diuron and hexazinon have different mode of action. Results showed that an active ingredient mixture of diuron 4,8% + hexazinon 13,2% has LD₅₀ expectation value of 69,29 g ha⁻¹ and LD₅₀ treatment of 55,77 g ha⁻¹ with the co-toxicity value was 1,24 (co-toxicity >1) until mixture was synergist.

Keywords: Diuron, herbicide mixture, hexazinon, LD₅₀, Multiplicative Survival Model (MSM)

ABSTRAK

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas dari pencampuran herbisida dengan bahan aktif diuron dan hexazinon dalam mengendalikan gulma serta mengetahui sifat campuran kedua bahan aktif tersebut. Penelitian ini dilakukan di rumah plastik Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dari bulan Mei hingga Juli 2022. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari tiga jenis herbisida dengan enam tingkat dosis bahan aktif, yaitu herbisida tunggal diuron 80% WG (0, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, dan 4.00 kg ha⁻¹), hexazinon 75% WG (0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, and 8.0 kg ha⁻¹), dan campuran herbisida dari diuron 46,8% + hexazinon 13,2% (0, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, and 4.00 kg ha⁻¹). Gulma sasaran meliputi dua jenis gulma golongan daun lebar (*Ageratum conyzoides* dan *Asystasia gangetica*), golongan rumput (*Eleusine indica* dan *Paspalum conjugatum*), serta golongan teki (*Cyperus kyllingia* dan *Cyperus rotundus*). Herbisida diuron dan hexazinon memiliki cara kerja berbeda sehingga metode analisis yang digunakan adalah metode *Multiplicative Survival Model*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencampuran herbisida diuron 46,8% + hexazinon 13,2% memiliki nilai LD₅₀ harapan sebesar 69,29 g ha⁻¹ dan LD₅₀ perlakuan sebesar 55,77 g ha⁻¹ dengan nilai ko-toksisitas sebesar 1,24 (ko-toksisitas > 1) sehingga campuran bersifat sinergis.

Kata kunci: Campuran herbisida diuron, hexazinon, LD₅₀, *Multiplicative Survival Model* (MSM)

1. PENDAHULUAN

Penggunaan herbisida telah dilakukan sejak awal abad ke-20 dengan disintesisnya 2,4-D. Penggunaan satu jenis herbisida secara terus-menerus dalam waktu lama akan mengakibatkan timbulnya resistensi gulma sehingga keefektifan herbisida menjadi berkurang. Perkembangan resistensi herbisida ini sebenarnya merupakan proses evolusi dimana terjadi perubahan komposisi genetik dalam tanaman yang mengakibatkan tanaman tersebut menjadi resisten terhadap herbisida tertentu (Rao, 2000).

Pencampuran dua jenis bahan aktif herbisida telah banyak dilakukan guna meningkatkan efektivitas kerja herbisida. Dengan dilakukannya pencampuran herbisida, spektrum pengendalian gulma diharapkan menjadi meningkat. Hal ini juga akan meningkatkan efisiensi pengaplikasian herbisida karena dalam sekali aplikasi dapat langsung mengendalikan semua jenis gulma. Namun, tidak semua pencampuran herbisida dapat meningkatkan efektivitas kerja herbisida tersebut. Jika campuran herbisida menurunkan pengaruh terhadap gulma sasaran, maka pencampuran tersebut dikatakan antagonis (Fitri, 2011).

Herbisida diuron merupakan herbisida sistemik yang mudah diserap oleh sistem perakaran dari dalam tanah dan dengan cepat ditranslokasi ke batang dan daun melalui sistem transpirasi yang bergerak melalui xylem. Mekanisme kerja primer diuron di dalam tubuh gulma adalah menghambat reaksi Hill pada fotosintesis. Herbisida diuron telah digunakan secara kombinasi dengan herbisida lain seperti bromacil, hexazinon, paraquat, thiadiazuron, imazapyr, monosodium, sodium chlorate, sodium metaborate, dan cooper sulfate (U.S. EPA, 2004).

Herbisida hexazinon merupakan herbisida kontak dan residual yang diserap oleh jaringan daun dan akar. Herbisida hexazinon ditranslokasi ke jaringan daun dan menghambat proses fotosintesis dengan menghambat terbentuknya kloroplast (Ganapathy, 1996).

Dalam melakukan pencampuran herbisida perlu dilakukan pengujian apakah pencampuran tersebut bersifat sinergis atau antagonis. Respon dari pengkombinasian herbisida dibagi menjadi tiga jenis. Respon pertama yaitu bersifat aditif, yang ditandai dengan samanya hasil yang diperoleh terhadap pengendalian gulma baik ketika herbisida tersebut diaplikasikan tunggal maupun dicampur herbisida dengan bahan aktif yang berbeda. Respon kedua yaitu bersifat antagonis, hal ini terjadi jika

campuran kedua bahan aktif memberikan respon yang lebih rendah dari yang diharapkan. Sedangkan respon yang ketiga adalah bersifat sinergis, dimana respon dari pencampuran herbisida lebih tinggi daripada respon yang diharapkan (Craft & Robbins dalam Tampubolon, 2009).

Dalam pengujian campuran herbisida dengan cara kerja yang sejenis digunakan metode analisis Isobol, sedangkan untuk pengujian herbisida dengan cara kerja yang berbeda digunakan model MSM (*Multiple Survival Model*) (Cobb & Kirkwood, 2000). Oleh karena cara kerja herbisida diuron berbeda dengan herbisida hexazinon maka metode pengujian campuran yang digunakan adalah menggunakan model MSM.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah plastik kebun penelitian Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dan di Laboratorium Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian berlangsung selama 3 bulan terhitung sejak Mei – Juli 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *knapsack sprayer* dengan nozzle kipas berwarna biru, gelas ukur, gelas piala, pipet ukur, oven, timbangan, serta gelas plastik sebagai pot percobaan. Sedangkan bahan yang digunakan adalah herbisida berbahan aktif kombinasi (diuron dan hexazinon) dan herbisida berbahan aktif tunggal komponen campuran dengan kandungan diuron dan hexazinon, media tanam dalam pot dengan komposisi tanah dan kompos 1:1, serta bibit gulma yang terdiri dari gulma golongan daun lebar (*Ageratum conyzoides* dan *Asystasia gangetica*), golongan rumput (*Eleusine indica* dan *Paspalum conjugatum*), serta golongan teki (*Cyperus kyllingia* dan *Cyperus rotundus*), dan Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari tiga jenis herbisida dengan enam tingkat dosis bahan aktif, yaitu herbisida tunggal diuron 80% WG (0, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, dan 4.00 kg ha⁻¹), hexazinon 75% WG (0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, and 8.0 kg ha⁻¹), dan campuran herbisida dari diuron 46.8% + hexazinon 13.2% (0, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, and 4.00 kg ha⁻¹). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak enam kali. Untuk menguji homogenitas ragam digunakan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan menggunakan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi, maka data akan dianalisis dengan sidik ragam dan uji perbedaan nilai tengah perlakuan akan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Data bobot kering bagian segar gulma dikonversi ke dalam persen kerusakan. Data persen kerusakan ditransformasi dalam bentuk logaritmik untuk mendapatkan persamaan regresi serta menghitung LD_{50} dari masing-masing herbisida dan campurannya. Kriteria sifat pencampuran dapat diketahui dengan analisis menggunakan metode sebagai berikut:

Formulasi campuran herbisida dengan komponen dari herbisida-herbisida yang berbeda kelompok (1) dibuat persamaan probit dari masing-masing herbisida komponen dan campurannya, (2) dengan menggunakan persamaan probit ditentukan nilai harapan dari LD_{50} -campuran dengan menggunakan persamaan $P_{\text{campuran}} = P_A + P_B - P_A P_B$, (3) dihitung nilai ko-toksisitas = $(LD_{50} \text{ - harapan} / LD_{50} \text{ - perlakuan})$. Jika nilai ko-toksisitas > 1 atau $= 1$ berarti campuran tersebut tidak bersifat antagonis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencampuran herbisida dilakukan untuk meningkatkan efektivitas suatu herbisida. Peningkatan efektivitas herbisida dapat diperoleh dari kemampuan herbisida campuran dalam mengendalikan gulma dengan dosis masing-masing herbisida tunggal yang lebih rendah serta mampu mengendalikan gulma dengan spektrum yang lebih luas. Dalam penelitian ini digunakan 6 jenis gulma untuk mewakili tiga golongan gulma yaitu golongan daun lebar (*Ageratum conyzoides* dan *Asystasia gangetica*), golongan rumput (*Eleusine indica* dan *Paspalum conjugatum*), serta golongan teki (*Cyperus kyllingia* dan *Cyperus rotundus*). Pencampuran herbisida diuron + hexazinon mampu meningkatkan efektivitas kerja dari masing-masing herbisida tunggal. Hal ini dibuktikan dengan nilai ko-toksisitas sebesar 1,24 yang berarti bahwa pencampuran tersebut bersifat sinergis.

Tingkat keracunan masing-masing herbisida pada gulma sasaran secara visual terlihat pada pengamatan gejala keracunan yang dilakukan bersamaan dengan pemanenan gulma yaitu saat 9 HSA (Hari Setelah Aplikasi). Setelah dilakukan pemanenan gulma, data bobot kering yang diperoleh kemudian ditransformasi ke dalam bentuk persen kerusakan untuk menunjukkan seberapa besar masing-masing herbisida mampu merusak tubuh gulma. Nilai persen kerusakan dan dosis herbisida kemudian ditransformasi ke dalam bentuk probit dan log dosis untuk diperoleh persamaan regresinya. Dengan persamaan regresi tersebut dapat

diperoleh LD_{50} perlakuan dan LD_{50} harapan untuk menunjukkan sifat pencampuran.

3.1 Gejala Keracunan

Gejala keracunan yang ditimbulkan baik oleh herbisida campuran ataupun herbisida tunggal komponen campuran adalah mengeringnya daun dan tangkai gulma. Pengaplikasian herbisida diuron dan hexazinon secara tunggal mampu menekan pertumbuhan gulma *Asystasia gangetica* dan *Ageratum conyzoides* dimulai dari dosis 0,50 kg ha⁻¹ untuk diuron dan 0,50 kg ha⁻¹ untuk hexazinon. Sedangkan pada pengaplikasian herbisida campuran, tingkat kerusakan yang ditimbulkan lebih besar dengan ditandai oleh matinya hampir seluruh gulma uji (Gambar 1).

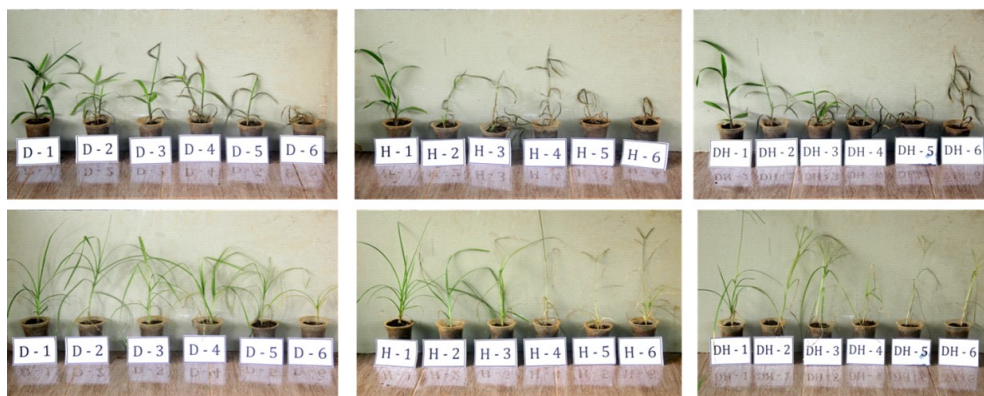
Gambar 2 menunjukkan keracunan pengaplikasian herbisida terhadap gulma rumput. Herbisida tunggal diuron mampu mengendalikan gulma rumput dimulai dari dosis 1 kg ha⁻¹. Herbisida hexazinon mampu mengendalikan pertumbuhan gulma *Paspalum conjugatum* dimulai dari dosis 0,50 kg ha⁻¹ namun mulai mampu menekan pertumbuhan *Eleusine indica* mulai dosis 2 kg ha⁻¹. Sedangkan pada pengaplikasian herbisida campuran mampu mengendalikan pertumbuhan gulma *Paspalum conjugatum* pada dosis 0,25 kg ha⁻¹ dan 0,50 kg ha⁻¹ untuk gulma *Eleusine indica*.

Sedangkan pada Gambar 3 menunjukkan kerusakan yang ditimbulkan terhadap gulma teki. Herbisida diuron mampu mengendalikan pertumbuhan gulma *Cyperus kyllingia* dimulai dari dosis 0,25 kg ha⁻¹ dan mengendalikan *Cyperus rotundus* pada dosis 0,5 kg ha⁻¹. Herbisida hexazinon mampu mengendalikan pertumbuhan gulma *Cyperus kyllingia* dimulai dari dosis 0,50 kg ha⁻¹ dan mengendalikan *Cyperus rotundus* pada dosis 1 kg ha⁻¹. Sedangkan pada pengaplikasian herbisida campuran, gulma sudah mengalami penekanan pertumbuhan mulai dari dosis 0,25 kg ha⁻¹ ditandai dengan lebih banyak bagian daun gulma yang mengering.

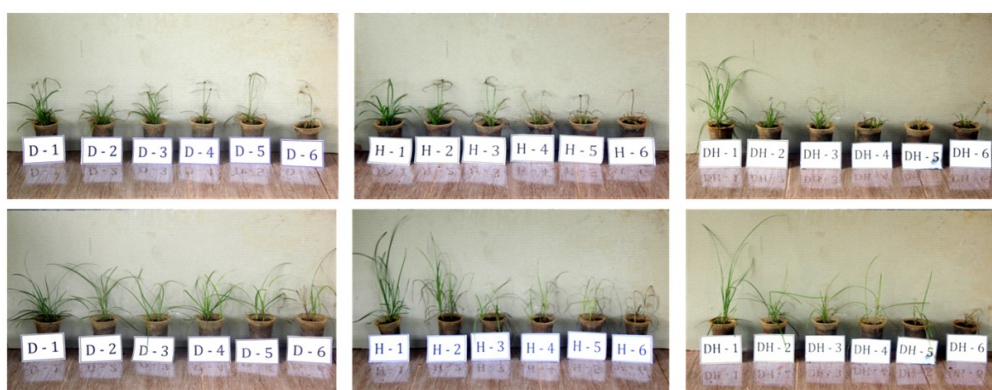
Seperti terlihat pada gambar pengamatan keracunan, gejala keracunan akibat pengaplikasian herbisida diuron adalah mengeringnya bagian tubuh gulma. Gejala yang terjadi tersebut terjadi pada jenis gulma. Biasanya kematian diawali pada ujung daun dan apabila ujung daun telah mati, maka tidak akan terjadi turgor lagi. Kemudian akan klorosis hingga mati mendadak (Agustanti, 2006). Sedangkan gejala keracunan oleh herbisida hexazinon dan campuran pun tidak terlihat jauh berbeda.



Gambar 1. Kerusakan yang Ditimbulkan oleh Pengaplikasian Masing-Masing Herbisida pada Setiap Tingkatan Dosis terhadap Gulma Daun Lebar. Atas = *Asystasia gangetica*; bawah = *Ageratum conyzoides*.



Gambar 2. Kerusakan yang Ditimbulkan oleh Pengaplikasian Masing-Masing Herbisida pada Setiap Tingkatan Dosis terhadap Gulma Rumput. Atas = *Paspalum conjugatum*; bawah = *Eleusine indica*.



Gambar 3. Kerusakan yang Ditimbulkan oleh Pengaplikasian Masing-Masing Herbisida pada Setiap Tingkatan Dosis terhadap Gulma Teki. Atas = *Cyperus kyllingia*; bawah = *Cyperus rotundus*.

Keterangan: D1 = Diuron 0 kg ha⁻¹; D2 = Diuron 0.25 kg ha⁻¹; D3 = Diuron 0.50 kg ha⁻¹; D4 = Diuron 1 kg ha⁻¹; D5 = Diuron 2 kg ha⁻¹; D6 = Diuron 4 kg ha⁻¹; H1 = Hexazinon 0 kg ha⁻¹; H2 = Hexazinon 0.50 kg ha⁻¹; H3 = Hexazinon 1 kg ha⁻¹; H4 = Hexazinon 2 kg ha⁻¹; H5 = Hexazinon 4 kg ha⁻¹; H6 = Hexazinon 8 kg ha⁻¹; DH1 = D+H 0 kg ha⁻¹; DH2 = D+H 0.25 kg ha⁻¹; DH3 = D+H 0.50 kg ha⁻¹; DH4 = D+H 1 kg ha⁻¹; DH5 = D+H 2 kg ha⁻¹; DH6 = D+H 4 kg ha⁻¹.

3.2 Analisis Kerusakan Gulma

Semakin besar gejala kerusakan yang terlihat, maka bobot kering yang diperoleh menjadi semakin kecil. Bobot kering tersebut kemudian ditransformasi ke dalam bentuk persen kerusakan untuk melihat seberapa besar masing-masing herbisida pada setiap dosis perlakuan menimbulkan kerusakan pada gulma. Data persen kerusakan ketiga jenis gulma tersebut selanjutnya dirata-rata. Hasil rata-rata persen kerusakan ketiga jenis gulma dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kerusakan pada setiap peningkatan dosis bahan aktif. Berdasarkan rata-rata yang diperoleh, herbisida diuron + hexazinon mampu menimbulkan kerusakan gulma sebesar 83,42% pada dosis tertinggi yaitu 2400 g ha⁻¹. Herbisida tunggal diuron mampu menimbulkan kerusakan gulma terbesar pada dosis 1600 g ha⁻¹ yaitu sebesar 73,94%. Serta herbisida hexazinon menimbulkan kerusakan gulma lebih besar dibandingkan kedua herbisida lainnya yaitu sebesar 89,05% pada dosis 6000 g ha⁻¹. Meskipun herbisida tunggal hexazinon menunjukkan persen kerusakan terbesar, namun herbisida campuran diuron + hexazinon mampu menghasilkan tingkat kerusakan yang sebanding dengan dosis yang jauh lebih rendah.

3.3 Nilai Probit

Nilai probit diperoleh dari konversi persen kerusakan gulma (Tabel 2) dengan mengubah dosis

herbisida menjadi bentuk logaritmik dan persen kerusakan ditransformasi ke dalam nilai probit. Nilai probit digunakan untuk mengetahui hubungan antara dosis perlakuan dengan persen kerusakan yang ditimbulkan oleh masing-masing herbisida. Nilai probit yang dihasilkan kemudian digunakan untuk mencari persamaan regresi linier sehingga diketahui nilai LD₅₀ perlakuan dan LD₅₀ harapan.

3.4 LD₅₀

Berdasarkan nilai probit tersebut diperoleh persamaan regresi linier sederhana yaitu $Y = a + bX$, dimana Y adalah nilai probit dari persen kerusakan gulma gabungan, dan X adalah log dosis perlakuan herbisida. Setelah diperoleh persamaan tersebut maka nilai LD₅₀ dapat dihitung. Nilai tersebut menunjukkan dosis perlakuan yang mampu menimbulkan kerusakan gulma sebesar 50%. Untuk mengetahui LD₅₀ adalah dengan memasukkan nilai Y ke dalam persamaan regresi sebesar 5. Nilai 5 tersebut merupakan nilai probit dari 50%. Nilai X yang diperoleh dalam persamaan tersebut masih berupa log dosis sehingga perlu dikembalikan ke dalam antilog.

Tabel 3 menerangkan bahwa di lapangan perlakuan aplikasi herbisida diuron memerlukan dosis sebesar 257,37 g ha⁻¹, sedangkan perlakuan herbisida hexazinon memerlukan dosis sebesar 105,98 g ha⁻¹. Perlakuan aplikasi herbisida campuran diuron + hexazinon memerlukan dosis sebesar 55,77 g ha⁻¹. Nilai dosis tersebut merupakan

Tabel 1. Rata-rata Persen Kerusakan Keenam Jenis Gulma

Perlakuan	Dosis (g ai ha ⁻¹)	1	2	3	4	5	6	Rata-rata
Diuron + Hexazinon	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	150	63,70	64,10	56,49	54,59	68,86	69,78	62,92
	300	71,10	71,94	60,60	63,44	52,51	69,62	64,87
	600	72,07	69,92	74,40	73,07	53,02	84,56	71,17
	1200	69,24	86,03	85,07	80,38	79,80	91,98	82,08
	2400	87,26	72,24	79,65	85,70	85,34	90,31	83,42
Diuron	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	200	53,92	46,16	38,23	35,76	33,49	58,07	44,27
	400	59,15	60,77	70,76	37,53	46,17	58,64	55,50
	800	69,35	74,70	56,06	60,59	71,13	62,02	65,64
	1600	84,84	67,02	83,04	75,47	66,47	66,81	73,94
	3200	71,78	76,75	67,65	69,26	71,07	81,40	72,99
Hexazinon	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	375	48,85	63,11	70,57	55,41	68,97	67,48	62,40
	750	92,75	74,03	69,72	67,00	75,86	74,87	75,70
	1500	85,30	83,17	63,46	85,51	74,00	79,51	78,49
	3000	89,41	81,23	86,13	88,15	78,93	71,98	82,64
	6000	95,24	79,31	87,36	95,19	89,39	87,83	89,05

Tabel 2. Konversi Persen Kerusakan Rata-Rata ke dalam Nilai Probit

Perlakuan	Log Dosis	1	2	3	4	5	6	Rata-rata
Diuron + Hexazinon	2.1761	5,35	5,36	5,16	5,12	5,49	5,52	5,33
	2.4771	5,56	5,58	5,27	5,34	5,06	5,51	5,39
	2.7782	5,58	5,52	5,66	5,62	5,08	6,02	5,58
	3.0792	5,50	6,08	6,04	5,86	5,83	6,40	5,95
	3.3802	6,14	5,59	5,83	6,07	6,05	6,30	6,00
Diuron	2.3010	5,10	4,90	4,70	4,64	4,57	5,20	4,85
	2.6021	5,23	5,27	5,55	4,68	4,90	5,22	5,14
	2.9031	5,51	5,67	5,15	5,27	5,56	5,31	5,41
	3.2041	6,03	5,44	5,96	5,69	5,43	5,43	5,66
	3.5051	5,58	5,73	5,46	5,50	5,56	5,89	5,62
Hexazinon	2.5740	4,97	5,33	5,54	5,14	5,50	5,45	5,32
	2.8751	6,46	5,64	5,52	5,44	5,70	5,67	5,74
	3.1761	6,05	5,96	5,34	6,06	5,64	5,82	5,81
	3.4771	6,25	5,89	6,09	6,18	5,80	5,58	5,96
	3.7782	6,67	5,82	6,14	6,66	6,25	6,17	6,28

Tabel 3. Persamaan Regresi Probit dan Nilai LD₅₀ perlakuan: Y = Nilai Probit dari Rata-rata Persen Kerusakan 6 Jenis Gulma, X = Log Dosis

Formulasi Herbisida	Persamaan Garis	Nilai r ² (%)	LD ₅₀ perlakuan (g ha ⁻¹)
Diuron+Hexazinon	Y3 = 0,682X + 3,905	0,926	55,77
Diuron	Y1 = 0,682X + 3,356	0,910	257,37
Hexazinon	Y2 = 0,714X + 3,356	0,942	105,98

gabungan dosis dari masing-masing komponen bahan aktif, dengan rasio campuran komponen bahan aktif diuron : hexazinon sebesar 3,55 : 1.

3.5 Model MSM (Multiplicative Survival Model)

Sifat campuran herbisida diperoleh dengan membandingkan nilai LD₅₀ harapan dengan nilai LD₅₀ perlakuan. Diketahui nilai LD₅₀ perlakuan campuran herbisida X₁ (Diuron) + X₂ (hexazinon) sebesar 5,77 g ha⁻¹. Perbandingan komponen campuran diuron dan hexazinon adalah sebesar 3,55 : 1. Dengan perbandingan tersebut maka ditentukan LD₅₀ perlakuan masing-masing komponen serta log dosis nya yaitu Diuron (X₁) = 43,51 g ha⁻¹; log(X₁) = 1,64; Hexazinon (X₂) = 12,26 g ha⁻¹; log(X₂) = 1,09.

Nilai dosis komponen campuran tersebut dimasukkan ke persamaan regresi linier masing-masing herbisida tunggal. Nilai Y yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi bentuk persen kerusakan akibat diuron (Y₁) = 30,0 % (P_A), akibat hexazinon (Y₂) = 25,3 % (P_B), campuran

herbisida = P(A_B) = P_A + P_B - P_AP_B = 30,0% + 25,3% - 7,59 = 47,71%.

Nilai tersebut kurang dari 50%, sehingga dengan menaikkan dosis dengan perbandingan tetap maka diperoleh dosis dari masing-masing herbisida komponen campuran sebesar Diuron (X₁) = 55,77, Hexazinon (X₂) = 13,49.

Dengan dosis tersebut, maka kerusakan gulma oleh masing-masing komponen campuran (nilai probit) dan persen kerusakan yang dihasilkan yaitu Diuron (Y₁) = 4,55, (Y₁) = 32,5%, Hexazinon (Y₂) = 4,36, (Y₂) = 26,1%. Sehingga diperoleh PAB sebesar 50,12%. Jadi LD₅₀ harapan = 55,77 + 13,49 = 69,29, LD₅₀ perlakuan = 43,51 + 12,26 = 55,77. Ko-toksisitas : LD₅₀ harapan/ LD₅₀ perlakuan = 69,29/ 55,77 = 1,24.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan model MSM diatas, maka nilai LD₅₀ perlakuan lebih besar daripada LD₅₀ harapan, nilai ko-toksisitas = 1,24 atau lebih dari satu (>1). Nilai ko-toksisitas yang lebih dari satu menunjukkan bahwa pencampuran kedua jenis herbisida bersifat sinergis (tidak antagonis).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa pencampuran herbisida diuron 46,8% + hexazinon 13,2% memiliki nilai LD50 harapan sebesar 69,29 g ha⁻¹ dan LD50 perlakuan sebesar 55,77 g ha⁻¹ dengan nilai ko-toksisitas sebesar 1,24 (ko-toksisitas > 1) sehingga campuran bersifat sinergis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agustanti, V. M. F. 2006. Studi Keefektifan Herbisida Diuron dan Ametrin untuk Mengendalikan Gulma pada Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Lahan Kering. Institut Pertanian Bogor. 66 hlm.
- Cobb A. H. & R.C. Kirkwood. 2000. *Herbicides and Their Mechanisms of Action*. Sheffield Academic Press. Sheffield. Vol. 295.
- Fitri, T.Y. 2011. Uji Aktivitas Herbisida Campuran Bahan Aktif Cyhalofop-Butyl dan Penoxulam terhadap Beberapa Jenis Gulma Padi Sawah. *Skripsi*. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 49 hlm.
- Ganapathy, C. 1996. *Environmental Fate of Hexazinone*. Environmental Monitoring & Pest Management Branch, Department of Pesticide Regulation. Sacramento, CA. pp 1–15.
- Moncada, A. 2013. *Environmental Fate of Diuron*. Environmental Monitoring Branch, Department of Pesticide Regulation 1001. Street Sacramento, CA. 11 p.
- Rao, V. S. 2000. *Principles of Weed Science. Second Edition*. Science Publishers, Inc. USA. 557 p.
- Tampubolon, I. 2009. Uji Efektivitas Herbisida Tunggal maupun Campuran dalam Pengendalian *Stenochlaena palustris* di Gawangan Kelapa Sawit. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan. 55 hlm.
- U.S, EPA. 2004. *Environmental Risk Assessment for the Reregistration of Diuron*. www.epa.gov.oppfead1/endanger/effects/#diuron. Diakses pada 7 Agustus 2022.