

DISTRIBUSI DAN IDENTIFIKASI POPULASI SINTRONG (*Crassocephalum crepidioides*.Benth) RESISTEN PARAKUAT PADA LAHAN JAGUNG (*Zea mays*) DI KABUPATEN DAIRI

The Distribution and the Identification of Crassocephalum crepidioides Benth Resistan to Paraquat at Corn field (Zea mays) in Dairi District

Berton Sianturi, Lisnawita, Edison Purba

Agroteknologi Department, Faculty of Agriculture ,USU, Medan 20155

Corresponding author : bertons110869g@gmail.com

ABSTRACT

Crassocephalum crepidioides on Corn fields in Dairi Regency had been reported to become more difficult to control using paraquat. The objective of the research was to determine the characteristics and the distribution of *C.crepidioides* resistant to paraquat in corn fields. The experiment was carried out in two steps, the first step was screening the population of *C. crepidioides* with paraquat at recommended dose, and the second step, dose response experiment for the resistance level of *C. crepidioides* population with dose 0, 76, 152, 304,5, 609, 1218, and 2436 g.ai/ha. In the first step experiment, paraquat dichloride was applied at 280 g.ai/ha. The treatments were arranged in randomized block design with 3 replication. The second step experiment was that the resistant populations confirmed in the first experiment were sprayed for their dose response. The treatments were arranged in a randomized complete block design (CRBD). The results showed that of 30 populations of *C. crepidioides*, 19 populations (63.3%) were categorized to be resistant with the mortality ranging from 10.84% to 52.08%, and 11 populations (36.7%), was categorized as highly resistance with mortality of 0% to 9.21%. The level of resistance (R/S) of R-C25, R-C27, and R-C30 populations of *C. crepidioides* were 12,3, 14,86, and 24,83 times consecutively, compared with the susceptible population. The number of *C. crepidioides* chlorophyl leaves in susceptible population was significantly lower that of resistant population.

Keywords: *Crassocephalum crepidioides*, paraquat, herbicide, resistance

ABSTRAK

Beberapa tahun terakhir sejumlah petani jagung di Dairi melaporkan bahwa sintrong tidak dapat lagi dikendalikan dengan paraquat secara memuaskan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, dan menentukan distribusi populasi sintrong resisten paraquat pada lahan jagung di Dairi. Penelitian dilakukan dua tahap, tahap pertama penapisan populasi sintrong dengan paraquat pada dosis anjuran (304,5 g.b.a/ha), dan tahap kedua menguji dosis response populasi sintrong hasil penapisan dengan dosis 0, 76, 152, 304,5, 609, 1218, dan 2436 g.b.a./ha. Percobaan tahap pertama menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), sedangkan percobaan kedua dengan rancangan kelompok lengkap teracak (RKLT) dengan tiga ulangan. Penapisan dan uji dosis response menggunakan herbisida berbahan aktif diklorida 280 g.ba/ha. Hasil penapisan menunjukkan dari 30 populasi yang diuji, sebanyak 19 populasi (63,3%) masuk kategori resisten, dengan mortalitas 10,84 % - 52,08 %, dan 11 populasi (36,7%) kategori sangat resisten dengan mortalitas 0%- 9,21%. Hasil uji tingkat resistensi (R/S) populasi sintrong R-C25, R-C27, dan R-C30 masing-masing tingkat resistensinya adalah 12,3, dan 14,86, serta 24,83 kali

dibandingkan populasi sensitif. Jumlah klorofil daun sintrong sensitif (S) lebih tinggi dibandingkan dengan populasi resisten (R).

Kata kunci: *Crassocephalum crepidioides*, parakuat, herbisida, resisten

PENDAHULUAN

Kabupaten Dairi, terletak sebelah Barat Daya Propinsi Sumatera Utara yang berada pada ketinggian 400 m - 1700 m di atas permukaan laut, dan 2^o15'00" LU – 3^o00'00" LU serta 98^o00' BT – 98^o 30' BT. Luasnya sekitar 192.780 ha. Luas tanaman jagung pada tahun 2012 adalah 35.028 ha (18,17%) dari luas Kabupaten Dairi yang tersebar pada beberapa kecamatan (BPS, 2012).

Petani di sentra produksi jagung seperti Kecamatan Parbuluan, Siempat Nempu, Siempat Nempu Hulu, Gunung Sitember, Tiga Lingga dan Tanah Pinem telah menggunakan parakuat secara terus menerus dalam periode 20 tahun terakhir. Dosis parakuat yang diaplikasikan 544,47 g.b.a/ha dengan frekuensinya 2 kali/periode tanam.

Herbisida menjadi teknologi paling populer dan efisien untuk skala besar dalam pengendalian gulma (Ashigh *et al.*, 2010). Hal ini karena : membutuhkan sedikit tenaga kerja, waktu pelaksanaan pengendalian gulma relatif singkat, biaya pengendalian lebih murah (*cost effective*) dibanding dengan teknik lain (Purba, 2009). Aplikasi herbisida yang sejenis terhadap gulma dan terus-menerus dalam waktu lama pada suatu areal dapat menimbulkan masalah timbulnya populasi gulma resisten (Jasieniuk *et al.*, 1996).

Populasi gulma resisten jika $\geq 20\%$ dalam populasi hidup (*survival*) setelah terekspose herbisida pada dosis tertentu (Walsh dan Powles , 2004). Populasi gulma yang *survival* > 90%, dianggap memiliki resistensi ganda atau resisten silang (Hall *et al.*, 1999). Baumgartner *et al.*, (1999) mengatakan ketika mortalitas populasi gulma kurang 10% terhadap suatu jenis herbisida maka populasi itu

dianggap telah resisten, dan mortalitas > 90% dianggap populasi rentan.

Kabupaten Dairi termasuk salah satu sentra penghasil jagung di Sumatera Utara dimana petaninya menggunakan herbisida secara intensif, namun belum pernah ada studi yang menjelaskan distribusi dan identifikasi populasi sintrong.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan distribusi penyebaran dan meng-identifikasi populasi sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) resisten parakuat di lahan jagung di Kabupaten Dairi.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang dibutuhkan adalah: tanah, secukupnya, herbisida parakuat berbahan aktif diklorida 280 gr.ba/ha, kuisioner serta biji sintrong. Biji sintrong yang diambil adalah biji sintrong yang telah matang (bunga mekar berwarna putih, belum lepas dari kelopaknya), telah disemprot dengan parakuat selama 20 tahun lebih secara terus menerus, yang berasal dari minimal 25 induk untuk setiap populasi. Perbandingnya diambil biji sintrong yang sensitif (S) yang belum pernah diaplikasikan herbisida, ini diambil dari jalan lintas perbatasan Kecamatan Merek di Tanah Karo dengan Kecamatan Sumbul di Kabupaten Dairi. Biji-biji tersebut dimasukkan ke dalam amplop kertas dan dibawa ke Medan untuk selanjutnya dibersihkan dan dikeringkan dengan menjemur di bawah sinar matahari. Alat yang digunakan antara lain: sprayer, polibeg ukuran 40 cm x 40 cm, amplop tempat biji sintrong dari lapangan, cangkul, timbangan digital dan lain-lain.

Pengumpulan data dengan metode survei, petani diwawancarai sebanyak 30 responden pada enam kecamatan di

Kabupaten Dairi. Petani responden ditentukan dengan menggunakan suatu metode pertimbangan (*purposive sampling method*) (Singarimbun dan Effendi, 1995). Pertimbangan untuk menjadi responden meliputi, pertama tempat tinggal dan ladang petani berada pada sentra produksi jagung di Kabupaten Dairi, kedua, telah berulang-ulang menggunakan herbisida parakuat sebagai sarana untuk menyiangi gulma pada tanaman jagung dan ketiga, tingkat homegenitas alat dan sampel yang digunakan responden cukup tinggi.

Penapisan populasi resisten

Penapisan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan metode bioassay pot dengan langkah-langkah sebagai berikut: Polibeg berukuran 40 cm x 40 cm di isi dengan tanah gembur secukupnya berasal dari pinggiran hutan Tutungan. Kemudian disiram dengan air agar tanah lembab.

Biji-biji sintrong yang dikumpulkan dari lahan petani, disebar kedalam polibeg dan ditutup dengan tanah secara merata dengan ketebalan 0,5 cm - 1 cm. Banyaknya biji sintrong yang disebar sekitar 100-200 biji/ polibeg. Benih yang telah tumbuh disiram setiap pagi dan sore . Untuk menghindari gangguan hama penggerek daun/batang seperti ulat tentara (*Army worm*) dilakukan penyemprotan insektisida.

Sintrong yang tumbuh dalam polibeg tingginya bervariasi sehingga perlu diseleksi sebelum aplikasi herbisida. Sintrong yang memiliki tinggi antara 10 cm -15 cm dan pertumbuhannya yang baik dijadikan sampel. Jumlah populasi gulma sintrong dalam polibeg sebelum aplikasi herbisida antara 12-35 batang/polibeg.

Penapisan dilakukan pada umur tiga bulan setelah tanam dengan parakuat. Dosis anjuran (304,5 g. b.a/ha yang setara dengan 1,5 liter/ha primaxone

plus 280 SL), dengan *knapsack sprayer elektrik nozzle T jet* warna kuning. Gulma diatur dan disusun dalam bidang semprot 1 m x 17 m dengan waktu aplikasi sekitar 40 detik. Dilakukan pagi dengan hari cerah dan tidak ada hujan.

Penapisan dilakukan terhadap 30 populasi sintrong (C) yang sering ter-ekspos parakuat yang terdiri dari C1-C5 dari Parbuluan, C6-C10 dari Siempat Nempu Hulu, C11-C15 dari Siempat Nempu, C16-C20 dari Gunung Sitember, C21-C25 dari Tiga Lingga, C26-C30 dari Tanah Pinem, dan 1 jenis biji populasi sintrong (C0) yang belum ter-ekspos parakuat.

Penghitungan populasi yang mati dilakukan pada 14 hari setelah aplikasi (HSA) parakuat. Hasil penapisan dibagi tiga kategori, yaitu populasi sintrong dengan mortalitas 81%-100% sebagai K1, mortalitas populasi 11%-80% sebagai K2, dan mortalitas populasi sintrong kurang 10% sebagai K3. Data hasil pengamatan terhadap jumlah gulma bertahan hidup dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Data yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak nyata ganda Duncan (DMRT) pada taraf 0,05.

Pengujian resistensi

Populasi sintrong dari hasil penapisan diuji dalam percobaan dose respon untuk mendapatkan tingkat resistensi (R/S). Pelaksanaannya seperti cara penapisan, menggunakan model Rancangan Kelompok Lengkap Teracak dengan dua faktor, yaitu: faktor A populasi gulma sintrong hasil penapisan yang memiliki persentasi mortalitas terendah, faktor B dosis parakuat. Faktor A terdiri dari empat populasi sintrong, yaitu tiga populasi sintrong yang memiliki persentasi mortalitas terendah yaitu: R1 (populasi dengan mortalitas lebih tinggi dari R2), R2 (populasi dengan mortalitas lebih tinggi dari R3), R3 (populasi

resisten dengan mortalitas lebih rendah dari R2 dan R1), dan satu populasi sintrong belum ter-ekspos parakuat (S= sensitif). Faktor B parakuat yang terdiri dari tujuh taraf dosis yaitu: 0 g.b.a/ha, 76 g.b.a/ha, 152 g.b.a/ha, 304,5 g.b.a/ha, 609 g.b.a/ha, 1218 g.b.a/ha, dan 2436 g.b.a/ha.

Berdasarkan faktor A dan faktor B, perlakuan sebanyak 28 dengan tiga ulangan sehingga ada 84 unit percobaan, setiap unit merupakan ulangan.

Parameter yang diamati adalah persentase jumlah gulma bertahan hidup, dosis letal 50 (LD50), dan kadar klorofil daun. Kadar klorofil daun total dilakukan secara spektroskopi pada 21 HSA, pada daun ke- tiga. Penghitungan populasi yang mati dilakukan pada 2,4,6,8,10,12,14, dan 21 HSA parakuat.

Tabel 1. Data rata-rata lama pemakaian, frekuensi, dan dosis parakuat yang digunakan petani responden berdasarkan kecamatan

No.	Kecamatan	Penggunaan (Thn)	Dosis (g.ba/ha)	Frekwensi aplikasi/thn	Selisih Dosis dibanding rekomendasi
1	Parbuluan	16	456,8	2	152,3
2	Siempat Nempu Hulu	17	492,0	2	187,5
3	Siempat Nempu	17	456,8	2	152,3
4	Gunung Sitember	18	600,6	2	296,1
5	Tiga Lingga	20	609,0	2	304,5
6	Tanah Pinem	25	651,6	2	347,1
Total		113	3266,8	12	
Rata-rata		18,83	544,47	2	240

Berdasarkan Tabel 1, lama waktu penggunaan parakuat oleh petani responden sekitar 18,83 tahun, dosis rata-rata 544,47 g.ba/ha serta frekuensi 2 kali/ periode tanam. Selisih dosis anjuran dengan dosis parakuat yang digunakan oleh petani di Kecamatan Parbuluan dan Siempat Nempu sebesar 152,3 gba/ha, di Siempat Nempu Hulu 187,5 g ba/ha, di Gunung Sitember 296,1 g ba/ha, di Tiga Lingga sebesar

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Data hasil penelitian yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata ganda Duncan (DMRT) pada taraf 0,05. Untuk menentukan nilai LD50 digunakan persamaan regresi. LD50 yang diinginkan merupakan nilai dari persamaan regresi hasil transformasikan dari nilai probits. Nilai X adalah log dosis masing-masing perlakuan (Guntoro dan Trisnani, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survei lama pemakaian, frekuensi, dan dosis parakuat oleh petani responden berdasarkan kecamatan (Tabel 1).

304,5 g.ba/ha, di Tanah Pinem 347,1 g.ba/ha. Menurut Jasieniuk *et al.*, (1996) faktor yang mengakibatkan terjadinya populasi resisten adalah penggunaan herbisida sejenis secara berulang – ulang dalam periode lama pada suatu areal tertentu, tindakan manusia terutama pengguna pestisida tanpa dilandasi oleh pengetahuan yang menyeluruh tentang sifat-sifat dasar pestisida kimia.

Hasil Penapisan Populasi Sintrong

Tabel 2. Populasi awal, akhir, mortalitas, kategori populasi sintrong dari enam kecamatan hasil penapisan dengan dosis anjuran (304,5 g.b.a/ha) 14 HSA

Kode Populasi	Kecamatan	Populasi		Kategori*	Mortalitas (%)
		Awal	Akhir		
C0	Sumbul-Merek	69	3	K1	95,65 m
Jumlah		69	3	1	
C1	Parbuluan	58	36	K2	37,93 jkl
C2	Parbuluan	81	69	K2	39,51 kl
C3	Parbuluan	101	86	K2	14,85 fg
C4	Parbuluan	83	74	K2	10,84 bcde
C5	Parbuluan	67	39	K2	41,79 l
C6	SN Hulu**	62	51	K2	17,74 cdefgh
C7	SN Hulu	62	53	K2	14,52 efg
C8	SN Hulu	59	43	K2	27,12 hij
C9	SN Hulu	61	53	K2	13,11 defg
C10	SN Hulu	67	47	K2	29,85 ij
C11	Siempat Nempu	48	23	K2	52,08 l
C12	Siempat Nempu	55	29	K2	47,27 l
C13	Siempat Nempu	68	58	K2	14,71 g
C14	Siempat Nempu	73	59	K2	19,18 cdefgh
C15	Siempat Nempu	70	54	K2	22,86 cdefghi
C16	G. Sitember	69	56	K2	18,84 cdefgh
C17	G. Sitember	72	57	K2	20,83 cdefghi
C20	G.Sitember	67	59	K2	11,94 cdef
C21	Tiga Lingga	78	65	K2	16,67 cdef
Jumlah		1301	1010	19	24,82
Rata-rata					
C18	G. Sitember	56	52	K3	7,14 a
C19	G.Sitember	66	60	K3	9,09 a
C22	Tiga Lingga	76	69	K3	9,21 a
C23	Tiga Lingga	79	72	K3	8,86 a
C24	Tiga Lingga	94	88	K3	6,38 a
C25	Tiga Lingga	64	62	K3	3,13 a
C26	Tanah Pinem	68	64	K3	5,88 a
C27	Tanah Pinem	72	71	K3	1,39 a
C28	Tanah Pinem	77	73	K3	5,19 a
C29	Tanah Pinem	73	73	K3	0,00 a
C30	Tanah Pinem	74	74	K3	0,00 a
Jumlah		799	762	11	5,12
Rata-rata					

Keterangan: angka –angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% berdasarkan Uji Jarak Nyata Ganda Duncan

* K1 = mortalitas 81% -100% ; K2 = mortalitas 11% - 80% ; K3 = mortalitas ≤ 10% ** SN Hulu = Siempat Nempu Hulu

Hasil penapisan populasi sintrong (Tabel 2) menunjukkan persentasi mortalitas populasi sintrong kategori K1 (95,65%) berbeda nyata dengan K2 (10,84% - 52,08%) dan K3 (0% - 9,21%). Mortalitas antara K2 dengan K3 juga berbeda nyata. Populasi K3 lebih banyak dijumpai di Kecamatan Tanah Pinem 100%, Tiga Lingga 80%, Gunung Sتمبر 40% sedangkan di Kecamatan Siempat Nempu, Siempat Nempu Hulu dan Parbuluan tidak ada.

Menurut Purba (2011) pada suatu populasi gulma yang dikendalikan menggunakan satu jenis herbisida dengan hasil memuaskan ada kemungkinan satu atau beberapa dari individu- individu yang diberi herbisida memiliki gen resisten. Individu yang resisten tersebut tumbuh normal dan menghasilkan regenerasi pada aplikasi herbisida berikutnya. Demikian seterusnya sehingga jumlah individu-individu yang resisten tersebut pada suatu ketika menjadi signifikan dan menyebabkan kegagalan dalam pengendalian gulma. Konsekuensi dari pemakaian herbisida yang sejenis dan sama cara kerjanya secara berulang-ulang dalam periode yang lama pada suatu areal maka akan ada dua kemungkinan masalah yang ditimbulkannya, yaitu terjadi dominansi populasi gulma resisten herbisida atau dominansi populasi gulma toleran herbisida.

Menurut Martani *et al.*, (2000) pertahanan terbaik terhadap resistensi herbisida dan akan membantu mengurangi tekanan seleksi adalah menggunakan herbisida dengan bermacam cara kerja yang berbeda selama tahun yang sama ataupun merotasi herbisida yang berbeda setiap tahun, rotasi tanaman, dan berbagai teknik budidaya tanaman.

Uji Tingkat Resisten dari Tiga Populasi Mortalitas Terendah

Dari hasil penapisan populasi sintrong (Tabel 2) dilanjutkan pengujian dosis respon terhadap tiga populasi yang dipilih dengan tingkat mortalitas terendah yaitu C25 (3,13%), C27 (1,39%) dan C30 (0%) dibandingkan dengan populasi CO (95,65%). Untuk selanjutnya C0 disebut sebagai S, untuk C25 sebagai R-C25, C27 sebagai R-C27, dan C30 sebagai R-C30.

a. Hubungan Waktu Mati dengan Dosis Parakuat dan Mortalitas Sintrong Populasi S, R-C25, R-C27, R-C30

Berdasarkan Analisis hubungan waktu mati dengan dosis parakuat dan mortalitas populasi S, R-C25, R-C27, dan R-C30 pada pengamatan 2 - 14 HSA, mortalitas populasi sensitif (S) berbeda nyata dengan populasi resisten (R-C25, R-C27, dan R-30). Pada pengamatan 2 HSA mortalitas populasi R-C25, dan R-C27 tidak berbeda nyata dengan populasi R-C30, sedangkan pada pengamatan 4 -14 HSA berbeda nyata (Tabel 3).

Interaksi antara faktor A dengan faktor B pada pengamatan 2 - 14 HSA mortalitas populasi sensitif berbeda nyata pada setiap level dosis yang digunakan kecuali antara P1S dengan P2S. Pada pengamatan 2 - 14 HSA mortalitas populasi sensitif berbeda nyata dengan mortalitas populasi resisten kecuali pada level dosis yang tidak mematikan (P1 dan P2). Pada pengamatan 2 HSA mortalitas populasi resisten tidak berbeda nyata pada setiap level dosis yang digunakan. Pada pengamatan 2-14 HSA pada dosis 0 g.b.a/ha- 304,5 g.b.a/ha mortalitas populasi resisten tidak berbeda nyata.

Mortalitas -populasi sintrong mulai hari ke-2 - 10 HSA terus bertambah, tetapi setelah hari ke-12 -14 HSA mortalitas sintrong tidak ada yang bertambah.

Tabel 3. Analisis hubungan waktu mati dengan dosis parakuat dan mortalitas populasi S, R-C25, R-C27, dan R-C30 pada 2 – 14 HSA

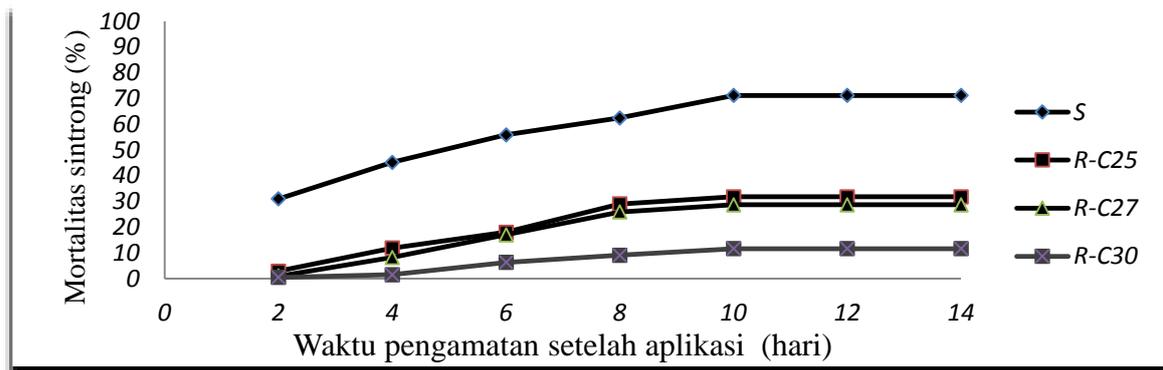
Perlakuan	Waktu pengamatan				
	2	4	6	8	10-14*
Sintrong (A)					
S**	30,46b	45,20c	55,86c	62,47c	71,22c
R-C25	2,95a	11,90b	18,08b	29,06b	31,81b
R-C27	1,04a	8,29b	17,10b	25,91b	28,76b
R-C30	0,51a	1,59a	6,35a	9,14a	11,68a
Parakuat (B)					
P0***	0,00a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
P1	1,00a	2,5a	7,50b	8,8b	9,1b
P2	3,3ab	5,3 a	11,26b	11,8b	3,3b
P3	8,2bc	14,80b	19,9c	21,6 c	6,7c
P4	13,6cde	25,9c	30,2d	41,7d	48,5d
P5	16,2de	33,3de	44,9e	55,1e	56,4e
P6	1,8e	38,1e	60,7f	69,6 f	72,1f
Interaksi A x B					
P0S	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
P0R-C25	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
P0R-C27	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
P0R-C30	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
P1S	4,1abc	12,1a	30,1d	35,3efg	36,3cd
P1R-C25	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
P1R-C27	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
P1R-C30	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
P2S	8,1c	19,8b	43,5f	45,9hi	51,8gh
P2R-C25	1,0abc	1,3a	1,3ab	1,3a	1,3a
P2R-C27	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
P2R-C30	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
P3S	29,58d	56,4f	71,4h	78,1 l	96,6j
P3R-C25	1,7abc	1,7a	5,7ab	5,7ab	5,7a
P3R-C27	1,3abc	1,3a	2,6ab	2,6ab	4,3a
P3R-C30	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
P4S	47,4e	68,2g	73,7h	78,8 l	100,0j
P4R-C25	5,0abc	20,0c	20,0d	43,4ghi	43,6defg
P4R-C27	1,8abc	13,9b	19,6c	33,7 def	33,8c
P4R-C30	0,0a	1,7a	7,2ab	10,7b	16,5b
P5S	56,3f	81,3h	85,6i	97,5m	100,0j
P5R-C25	5,0abc	27,4d	46,0f	55,9j	56,0h
P5R-C27	1,7abc	20,7c	38,8ef	48,ij	48,3efgh
P5R-C30	1,7abc	3,9a	9,3b	18,9c	21,1b
P6S	67,7g	83,2h	87,7i	100,0m	100,0j
P6R-C25	8,0bc	38,9e	61,4g	69,9 k	72,4i
P6R-C27	1,8abc	24,1c	60,9g	64,7k	64,7i
P6R-C30	1,9abc	6,1a	32,8e	39,8fghi	51,3fgh

Keterangan: angka –angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% berdasarkan Uji Jarak Nyata Ganda Duncan

*Jumlah populasi sintrong dari 12 HSA -14 HSA adalah sama, sehingga analisis sidik ragam sama juga

** S = pop sensitif mortalitas 95,65%; R-C25 pop resisten mortalitas 3,13%; R-C27 mortalitas 1,39%; R-C30 mortalitas 0%

***P0 = 0 g.ba/ha; P1= 76 g.ba/ha; P2 = 152 g.ba/ha; P3= 304,5 g..ba/ha; P4= 609 g.ba/ha; P5= 1218 g.ba/ha; P6= 2436g.ba/ha



Gambar 1. Hubungan persentase mortalitas sintrong populasi S, R-C25, R-C27 dan R-C30 dengan waktu pengamatan 2-14 HSA

b. Mortalitas Sintrong Populasi S, R-C25, R-C27 dan R-C30

Mortalitas populasi sensitif pada dosis herbisida 304,5 gr.ba/ha (P3) mencapai 96,8%, sedangkan populasi resisten (R-C25, R-C27, dan R-C30) masing-masing sebesar 5,7%, 4,3% dan 0% (Tabel 4). Menurut Walsh dan Powles (2004) populasi gulma digolongkan resisten jika $\geq 20\%$ dari individu-individu dalam populasi hidup (*survival*) setelah terekspos suatu jenis herbisida pada dosis tertentu. Apabila >

90% populasi *survival* terhadap herbisida maka populasi itu sudah resisten pada semua jenis herbisida. Hall *et al.*, (1999) mengatakan populasi gulma yang *survival* > 90%, dianggap memiliki resistensi ganda atau resisten silang terhadap herbisida lain. Selanjutnya Baumgartner *et al.*, (1999) mengatakan ketika mortalitas populasi gulma kurang 10% terhadap suatu jenis herbisida maka populasi itu dianggap telah resisten, dan mortalitas > 90% dianggap populasi rentan.

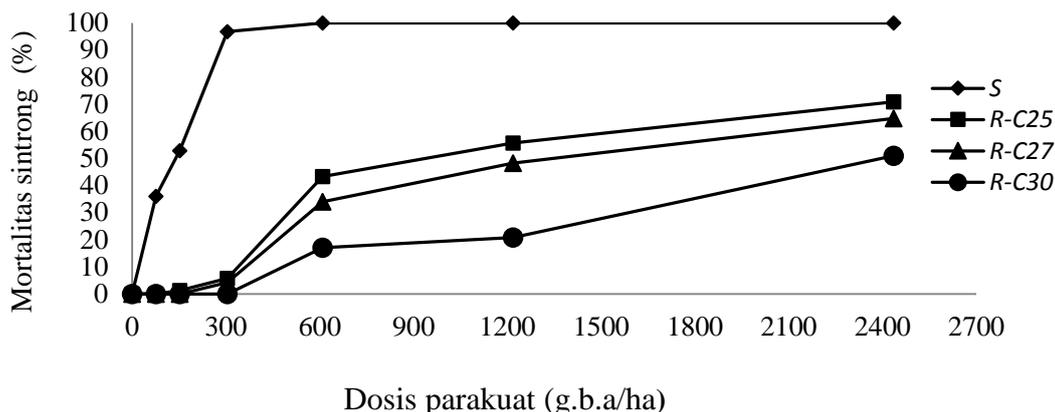
Tabel 4. Mortalitas populasi sintrong S, R-C25, R-C27 dan R-C30 disemprot dengan parakuat pada 14 HSA

Dosis (g.ba/ha)	Mortalitas Populasi Sintrong Hasil Penapisan			
	S	R-C25	R-C27	R-C30
	----- % -----			
0,0	0 a	0 a	0 a	0 a
76	36 f	0 a	0 a	0 a
152	52,9 ij	1,2 ab	0 a	0 a
304,5	96,8 m	5,7 c	4,3 bc	0 a
609	100 m	43,3 g	34 f	16,98 d
1218	100 m	55,7 j	48,2 h	20,75 e
2436	100 m	70,9 l	64,8 k	50,98 hi

Keterangan: angka –angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom dan baris yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% berdasarkan Uji Jarak Nyata Ganda Duncan

Hubungan rata-rata mortalitas populasi sintrong S, R-C25, R-C27, dan R-C30 dengan dosis parakuat yang diaplikasikan (Gambar 2). Mortalitas populasi sintrong semakin meningkat dengan meningkatnya dosis parakuat pada masing-masing perlakuan. Rata-

rata mortalitas populasi sensitif (S) lebih besar dibandingkan dengan populasi R-C25, R-C27 dan R-C30. Grafik mortalitas populasi R-C25, R-C27 dan R-C30 masih terus meningkat sampai batas dosis yang belum diketahui, sedangkan populasi S tidak.



Gambar 2. Hubungan rata-rata mortalitas (%) sintrong populasi S, R-C25, R-C27 dan R-C30 dengan dosis parakuat (g.ba/ha)

c. Dosis Letal

Heping *et al.*, (2011) mengatakan untuk mengetahui dosis respon dari suatu herbisida terhadap suatu jenis gulma adalah dengan mengukur persentase tingkat kematian gulma 50% pada dosis tertentu. LD50 untuk populasi sintrong yang sensitif parakuat berdasarkan persamaan sidik regresi dan hasil analisis probit adalah 88 g.b.a/ha. LD50 untuk populasi resisten R-C25 sebesar 1085 g.ba/ha; R-C27 sebesar 1308 g.ba/ha, dan R-C30 sebesar 2185 g.ba/ha (Tabel 5).

Berdasarkan persamaan regresi probit dan nilai LD50 terhadap herbisida parakuat (Tabel 5) tingkat resistensi (R/S) populasi sintrong untuk populasi R-C25, R-C27, dan R-C30 berturut-turut adalah 12,33, 14,86, dan 24,83 kali lipat dibandingkan dengan populasi sintrong sensitif. Menurut Purba (2009), konsekuensi dari pemakaian herbisida yang sama (jenis bahan aktif sama atau cara kerjanya sama) secara berulang-ulang dalam periode yang lama pada suatu areal akan menimbulkan dominansi gulma resisten herbisida pada areal tersebut.

Tabel 5. Persamaan regresi probit dan nilai LD50 terhadap herbisida parakuat

Populasi	Persamaan Regresi	Nilai r^2 (%)	LD50 (gr.ba/ha)	R/S
S	$y = 2,617x + 0,081$	0,857	88	-
R-C25	$y = 3,455x - 5,489$	0,883	1085	12,33
R-C27	$y = 4,089x - 7,742$	0,882	1308	14,86
R-C30	$y = 3,957x - 8,215$	0,883	2185	24,83

Indeks Klorofil Daun Sintrong Populasi S, R-C25, R-C27 dan R-C30 pada 21 HSA Parakuat

Indeks klorofil daun adalah suatu angka rasio antara jumlah klorofil daun dan populasi kontrol (P0) yang dapat digunakan untuk melakukan perbandingan antara klorofil daun populasi sensitif (S) dengan populasi resisten (R-C25, R-C27, dan R-C30) sebelum dan sesudah aplikasi herbisida parakuat. Indeks klorofil daun pada masing-masing perlakuan ditampilkan pada Tabel 6. Jumlah klorofil daun sintrong untuk perlakuan P0 (0 g.ba/ha = kontrol) sebesar 100% artinya jumlah klorofil daun populasi sintrong belum dipengaruhi oleh herbisida parakuat.

Persentase jumlah klorofil daun sintrong populasi S pada aplikasi parakuat 76 g.ba/ha berkurang menjadi 83,4% dan selalu berkurang dengan bertambahnya dosis parakuat yang diaplikasikan. Pada dosis 609 g.ba/ha klorofil sintrong populasi S menjadi 0% (populasi sensitif mati semua).

Rata-rata jumlah klorofil daun sintrong populasi S sebelum aplikasi parakuat (P0S) berbeda nyata dengan rata-rata jumlah klorofil daun populasi resisten (P0R-C25, P0R-C27 dan P0R-C30). Rata-rata jumlah klorofil daun populasi gulma sintrong yang sensitif lebih tinggi dibandingkan dengan populasi gulma sintrong yang resisten parakuat. Hal ini senada dengan Hamza *et al.*, (2011) yang menyatakan isi kandungan klorofil pada tanaman *E.crusgalli* yang sensitif lebih tinggi dibandingkan dengan isi kandungan

klorofil yang resisten herbisida. Secara umum pengaruh dosis herbisida terhadap rata-rata jumlah klorofil daun populasi gulma sintrong S berbeda nyata. Hal ini terlihat setiap kenaikan dosis herbisida yang digunakan mempengaruhi rata-rata jumlah klorofil daun populasi gulma sintrong sensitif secara nyata.

Berbeda dengan populasi gulma sintrong yang resisten parakuat (R-C25, R-C27, dan R-C30), pengaruh dosis terhadap rata-rata jumlah klorofil daun tidak berbeda nyata setelah aplikasi herbisida.

Menurut Moenandir (1990), perbedaan rata-rata jumlah klorofil daun masing-masing populasi disebabkan karena adanya faktor dalam dari gulma yang dapat mempengaruhi daya meracun dan tingkat perkembangan kepekaan gulma terhadap suatu jenis herbisida. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hamza *et al.*, (2011) terhadap gulma *Echinochloa crusgalli* yang diaplikasikan dengan herbisida *Fenoxaprop-p-etil*. Gulma *E.crusgalli* yang rentan setelah disemprot dengan herbisida mengalami penurunan ketebalan lamina daun dan diameter pembuluh xilem yang nyata sedangkan pada gulma *E. crusgalli* yang resisten tampak normal dan tidak ada perbedaan yang nyata ketebalan lamina daun dan diameter pembuluh xilem.

Tabel 6. Indeks klorofil daun sintrong populasi R-C25, R-C27 dan R-C30 pada pengamatan 21 HSA herbisida parakuat

Parakuat (g.b.a/ha)	Indeks klorofil daun								
	S		R-C25		R-C27		R-C30		
					%				
0 (P0)	100	lm	100	lm	100	lm	100	lm	100
76 (P1)	83,4	gh	97,4	kl	81,9	fg	103,6	lo	103,6
152 (P2)	72,8	c	105	po	80,2	ef	106,8	pqr	106,8
304,5 (P3)	27,6	b	95,6	kl	97,4	kl	108,7	qrs	108,7
609 (P4)	0	a	98,3	klm	101,3	mn	89,2	i	89,2
1218 (P5)	0	a	80,5	ef	105,4	poq	108,7	rs	108,7
2436 (P6)	0	a	85,3	h	110,3	h	78	de	78

Keterangan: angka –angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom dan baris yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% berdasarkan Uji Jarak Nyata Duncan
S = sensitif; R = resisten; R-C25 = mortalitas 3,13% ; R-C27 = mortalitas 1,39%;
R-C30 = mortalitas 0%

Para fisiologis dan anatomis menyatakan dengan adanya penurunan atau perbedaan pertumbuhan diameter pembuluh xilem, ketebalan lamina daun dan perbedaan kandungan klorofil dalam suatu populasi gulma tertentu akibat perlakuan suatu jenis herbisida, hal ini menunjukkan bahwa populasi gulma tersebut terindikasi ada yang sensitif dan ada yang resisten.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penapisan dari 30 populasi sintrong, sebanyak 19 populasi (63,33%) termasuk kategori resisten parakuat, dengan mortalitas 10,84% - 52,08%, sedangkan 11 populasi (36,7%) termasuk kategori sangat resisten, dengan mortalitasnya 0% - 9,21%.

Populasi sintrong resisten parakuat terdistribusi pada enam kecamatan di Kabupaten Dairi, populasi yang terbanyak 98,34% di Kecamatan Tanah Pinem dan populasi terendah 71,02% di Kecamatan Siempat Nempu.

Tingkat resistensi (R/S) populasi R-C25, R-C27, dan R-30 berturut-turut yaitu 12,33; 14,86; 24,83 kali.

Saran

Petani sangat perlu mengadakan pengolahan tanah/lahan sebelum penanaman jagung untuk mengurangi penggunaan herbisida. Perlu adanya penyuluhan kepada petani jagung tentang dosis yang tepat dalam menggunakan herbisida pada saat mengendalikan gulma.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashigh, J., Tracy M. Sterling. 2010. Herbicide Resistance: Development and Management. NM State Univeristy. Guide A-616.
- Baumgartner. IR., Al-Khatib. K., Currie. RE. 1999. *Survey of common sunflower (Helianthus annuus) resistance to imazethapyr and clarimuron in Northeast Kansas.* Weed Teknol.13.626-631
- Guntoro, D. Yuda Fitri Trisnani. 2013. Aktivitas Herbisida Campuran Bahan Aktif Cyhalofop – Butyl dan Penoxsulan terhadap Beberapa Jenis Gulma Padi Sawah. Bul. Agrohorti 1 (1): 140 – 148 (2013).
- Hall, L. M., H.J. Beckie., and T.M. Wolf. 1999. How Herbicide Work: Biology to Application. Edmonton. AB: Alberta Agriculture, Food and Rural Development. 134 p.
- Hamza. A., Aly Derbalah., and El-Nady.M. 2011. Identification and mechanism of Echinochloa crus-galli. Resistance to Fenoxaprop-p-ethyl with respect to physiological and anatomical differences. Research article. The scientific journal. Vol.2012. Article ID 893204, 8 pages .doi: 10.1100.
- Hanafiah, K.A. 1991. Rancangan Percobaan. Teori dan Analisis. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. ISBN 979-42-295-4. Rajawali Pers, Jakarta.
- Heap, I.M. 2014. International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Weeds science.org.
- Heping, Han., Qin Yu., Purba, E., Mei Li., Walsh, M., Friesen, Shane., Powles, B, Stephen. 2011. A novel amino acid substitution Ala – 122-Tyr in ALS confers high-level and broad resistance across ALS –inhibiting herbicides. Pest Manag Sci 2012;68:1164-1170
- Jasieniuk, M., A.L. Brule-Babel., and I.N. Morrison. 1996. The evolution and genetics of herbicide resistance in weeds. Weed Science, 44, 176 -193.
- Martani, E., Hendro. B.S., Hargino, S., Handayani, S. 2000. Herbisida Parakuat di Lahan Gambut. Manusia dan Lingkungan. 2000., VII(2).
- Moenandir, H.J., 1988. Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma. Rajawali Pers, Jakarta.
- Purba. E. 2009. Keaneka Ragaman Herbisida dalam Pengendalian Gulma mengatasi Populasi Gulma Resisten dan Toleran Herbisida. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Ilmu Gulma pada Fakultas Pertanian disampaikan pada Rapat Terbuka Universitas Sumatera Utara. Medan. Sumatera Utara. 10 Oktober 2009.

- Singarimbun, M., dan Effendi, S. 1995. Metode Penelitian Survei. LP3S Jakarta.
- Soerjani., Kostermanra., Tjitro, G. Soepomo. 1987. id. wikipedia. org /wiki/sintrong.
- Sudjana. 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. Edisi III. Tarsito Bandung.
- Timothy., S. Prather., Joseph, M. Ditomaso., Jodie, S. Holt. 2000. Herbicide Resistance: Definition and Management Strategies. Division of Agriculture and Natural Resources. ISBN 978-1-60107-192-7. University of California.
- Triharso. 2007. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. ISBN.979-420-303-3. Gajah Mada University Press.
- Untung. K. 2001. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. ISBN 979-420-262-2. Gajah Mada University Press.
- _____. 2008. Manajemen Resistensi Pestisida sebagai Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu. Cdsindonesia.wordpress.Co/2008/104/08/ manajemen-resistensi-pestisida-sebagai-penerapan-pengelolaan-hama-terpadu. Nopember 2012.