

ANALISIS PERTUMBUHAN GULMA PADA APLIKASI ASAM ASETAT SEBAGAI HERBISIDA PASCATUMBUH

Hidayat Pujujiswanto¹, Prapto Yudono², Endang Sulistyaningsih² and Bambang H. Sunarminto³

¹*Staf Pengajar Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung*

²*Staf Pengajar Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*

³*Staf Pengajar Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*

e-mail: aatpuji75@gmail.com

ABSTRAK

Gulma merupakan tumbuhan pengganggu yang dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan produksi tanaman. Penggunaan asam asetat sebagai herbisida karena memiliki mekanisme kerja mirip paraquat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh asam asetat sebagai herbisida pascatumbuh terhadap pertumbuhan gulma. Penelitian menggunakan percobaan faktor tunggal yang diatur dalam rancangan acak kelompok lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 blok, yaitu kontrol, 10% asam asetat, 20% asam asetat, dan penyiangan mekanis. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan (UJBD) pada jenjang nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: pengendalian gulma dengan aplikasi asam asetat 20% sebagai herbisida pascatumbuh dapat menghambat pertumbuhan gulma dengan menyebabkan indeks luas daun gulma (ILDG), laju asimilasi bersih gulma (LABG), laju pertumbuhan gulma (LPG), dan bobot kering gulma total yang lebih rendah dibandingkan asam asetat 10% dan kontrol.

Kata Kunci: asam asetat, jagung, analisis pertumbuhan, herbisida pascatumbuh, gulma

GROWTH ANALYSIS OF WEED TO APPLICATION ACETIC ACID AS A POSTEMERGENCE HERBICIDE

Hidayat Pujujiswanto¹, Prapto Yudono², Endang Sulistyaningsih² and Bambang H. Sunarminto³

¹*Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Lampung*

²*Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Gadjah Mada*

³*Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Gadjah Mada*

ABSTRACT

Weeds are plant pests that can inhibit the growth and lower crop production. The use of acetic acid as an herbicide because it has a similar mechanism action of paraquat. The research was conducted to determine the effect of acetic acid as a post emergence herbicide on weed growth. The research was using single factor experiments that are arranged in randomized complete block design (RCBD) with 4 treatments and 4 blocks, i.e. control, 10% acetic acid, 20% acetic acid, and mechanical weeding. The data obtained were analyzed by analysis of variance at 5% significant level. To know different between treatment was analysis with Duncan Multiple Range Test at 5% significant level. The results showed that: weed control with applications 20% acetic acid as a postemergence herbicide can inhibit weeds growth that caused the leaf area index of weed (LAIW), net assimilation rate of weed (NARW), weed growth rate (WGR), total dry weight of weed and percentage of weed cover were lower than the 10% acetic acid and control.

Key Words: acetic acid, growth analysis, postemergence herbicide, weeds

1. PENDAHULUAN

Gulma didefinisikan sebagai tumbuhan yang keberadaannya dapat menimbulkan gangguan dan kerusakan bagi tanaman budidaya maupun aktivitas manusia dalam mengelola usahatannya. Pengendalian gulma secara kimiawi dengan menggunakan herbisida menjadi pilihan utama dibandingkan dengan cara yang lain karena dinilai lebih efektif dalam mengendalikan gulma dan lebih efisien dalam hal waktu dan biaya. Herbisida adalah senyawa kimia atau kultur biologi organisme yang digunakan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan tumbuhan (Anderson, 2007).

Chinery (2002) menginformasikan tentang penggunaan cuka (asam asetat) sebagai herbisida. Pujiswanto (2011) melaporkan bahwa aplikasi cuka pascatumbuh mampu menghambat pertumbuhan *Asystasia gangetica* dan *Synedrella nodiflora* pada konsentrasi 10% - 20% sampai 4 minggu setelah aplikasi (msa) dengan tingkat keracunan sekitar 70% dibandingkan konsentrasi 5% dan tanpa aplikasi asam asetat. Aplikasi asam asetat pada konsentrasi 20% mampu menghambat pertumbuhan gulma teki yaitu *Cyperus rotundus* dan rumputan yaitu, *Axonopus compressus* dan *Imperata cylindrica* sampai 4 minggu setelah aplikasi dengan tingkat keracunan sekitar 50% dibandingkan konsentrasi cuka 5%, dan 10%.

Kehadiran gulma di sekitar tanaman budidaya tidak dapat dielakkan, gulma sebagai tumbuhan juga memerlukan persyaratan tumbuh seperti halnya tanaman lain, membutuhkan cahaya, nutrisi, air, gas CO₂ dan ruang tumbuh. Persyaratan tumbuh yang sama atau hampir sama bagi gulma dan tanaman dapat menyebabkan kompetisi. Cahaya matahari adalah faktor penting dalam proses fotosintesis dan penentu laju pertumbuhan tanaman (LPT). Bahan kering dan luas daun telah diidentifikasi sebagai faktor penting untuk analisis pertumbuhan vegetatif (Horak dan Laughlin, 2000). Dengan dua faktor ini telah digunakan untuk analisis pertumbuhan gulma seperti; *Parthenium hysterophorus* (Pandey *et al*, 2003), dan *Amaranthus retroflexus* (Knezevic *et al*, 1999). Laju penambahan berat kering tanaman yang diaktualisasikan dalam peningkatan LPT dan ILD. Laju pertumbuhan tanaman (LPT) adalah bertambahnya berat tanaman persatuan luas lahan dalam satuan waktu (Gardner *et al.*, 1991), sehingga kemampuan gulma dalam menghasilkan bahan kering persatuan luas lahan dan persatuan waktu dapat digambarkan oleh laju pertumbuhan gulma (LPG). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi asam asetat pascatumbuh terhadap pertumbuhan gulma melalui pendekatan analisis pertumbuhan tanaman.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun Pendidikan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4) Kalitirto dan analisis laboratorium dilaksanakan Laboratorium Manajemen dan Produksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Penelitian ini dilaksanakan sejak Maret sampai April 2015. Penelitian ini menggunakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 4 blok. Faktor pengendalian gulma dengan aplikasi asam asetat pascatanam yaitu : kontrol (tanpa pengendalian gulma), asam asetat 10%, dan asam asetat 20 % dan penyiangan manual pada umur 21 dan 42 hari setelah tanam. Apabila hasil analisis ragam perlakuan menunjukkan beda nyata maka untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

Variabel pengamatan meliputi luas daun gulma total, dan bobot kering gulma total. Analisis pertumbuhan gulma, Menurut Zadeh *et al.* (2011) pertumbuhan gulma dapat dilakukan dengan menentukan laju pertumbuhan gulma (LPG). Data pengamatan bobot kering dan luas daun dapat dihitung Indeks luas daun gulma (ILDG), laju asimilasi bersih (LABG) dan laju pertumbuhan gulma (LPG).

- 1) Indeks luas daun gulma (ILDG) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{ILDG} = \frac{\text{Luas daun seluruh jenis gulma yang diamati}}{\text{Luas petak sampel (ubin)}} \quad (1)$$

- 2) Laju asimilasi bersih gulma (LABG)

Diukur pada saat tanaman berumur 1 – 3 minggu setelah aplikasi dan 3 – 5 minggu setelah aplikasi. Laju asimilasi bersih gulma dapat dihitung menurut persamaan Gardner *et al.* (1991), yaitu :

$$\text{LAB} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{\text{LnLD}_2 - \text{LnLD}_1}{\text{LD}_2 - \text{LD}_1} \quad \text{g/cm}^2/\text{minggu} \quad (2)$$

Keterangan :

W_1 = bobot kering gulma pada pengamatan pertama (gram)

W_2 = bobot kering gulma pada pengamatan kedua (gram)

T_1 = waktu pengamatan pertama (minggu)

T_2 = waktu pengamatan kedua (minggu)

LD_1 = luas daun gulma pengamatan pertama (cm^2)

LD_2 = luas daun gulma pengamatan kedua (cm^2)

3) Laju pertumbuhan gulma (LPG)

Diukur pada saat tanaman berumur 1 – 3 minggu setelah aplikasi dan 3 – 5 minggu setelah aplikasi. Laju pertumbuhan gulma dapat dihitung menurut persamaan Gardner *et al.* (1991), yaitu :

$$\text{LPT} = \frac{1}{\text{Ga}} \times \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \quad (\text{g/m}^2/\text{minggu}) \quad (3)$$

Keterangan :

Ga = luas lahan yang dinaungi gulma (m²)

W₁ = bobot kering gulma pada pengamatan pertama (gram)

W₂ = bobot kering gulma pada pengamatan kedua (gram)

T₁ = waktu pengamatan pertama (minggu)

T₂ = waktu pengamatan kedua (minggu)

Aplikasi herbisida hanya dilakukan satu kali pada luasan petak 3 m x 2 m. Aplikasi dilakukan dengan melarutkan herbisida dalam air dan disemprotkan menggunakan sprayer punggung (*knapsack sprayer*) dengan *nozzle* berwarna biru (lebar bidang semprot 1,5 m). Pengaplikasian herbisida dilakukan pada petak-petak perlakuan yang sesuai dengan perlakuan dosis herbisida yang telah ditentukan. Sebelum dilakukannya aplikasi herbisida maka dilakukan terlebih dahulu kalibrasi dengan menggunakan metode luas dan diperoleh volume semprot sebanyak 500 l/ha.

Pengamatan bobot kering gulma dilakukan dengan cara mengambil sampel gulma dari petak perlakuan pada 1, 3, dan 5 MSA (Minggu Setelah Aplikasi) dengan menggunakan kuadran berukuran 0,5 x 0,5 m sebanyak 2 kuadran per petak percobaan sehingga luas kuadran 0,75 m². Selanjutnya gulma yang diambil dipilah berdasarkan spesiesnya, dan dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C selama 48 jam atau hingga mencapai bobot kering konstan.

3. HASIL

Pengendalian gulma dengan aplikasi asam asetat pascatumuh dan penyiangan mekanis 2 kali mampu menurunkan indeks luas daun gulma dibandingkan dengan perlakuan kontrol sampai dengan 5 minggu setelah aplikasi. Aplikasi asam asetat pascatumuh 20% menurunkan indeks luas daun gulma setara dengan penyiangan mekanis 2 kali dan nyata lebih rendah dibandingkan dengan aplikasi asam asetat 10% sampai dengan 5 minggu setelah aplikasi (Tabel 1).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pengendalian gulma dengan aplikasi asam asetat pascatumbuh dan penyiangan mekanis 2 kali menghambat laju asimilasi bersih gulma (LABG) dan laju pertumbuhan gulma dibandingkan dengan perlakuan kontrol sampai dengan 3 - 5 minggu setelah aplikasi. Aplikasi asam asetat pascatumbuh 20% mampu menghambat laju asimilasi bersih gulma dan laju pertumbuhan gulma setara dengan penyiangan mekanis 2 kali dan nyata lebih menghambat dibandingkan asam asetat 10% pada periode 3 - 5 minggu setelah aplikasi.

Bobot kering gulma total pada perlakuan asam asetat pascatumbuh dan penyiangan mekanis 2 kali lebih rendah dibandingkan dengan kontrol sampai 5 minggu setelah aplikasi. Aplikasi asam asetat pascatumbuh 20% mampu menekan bobot kering gulma total setara dengan penyiangan mekanis 2 kali, serta lebih dapat menekan bobot kering gulma total dibandingkan dengan perlakuan aplikasi asam asetat 10% (Tabel 3).

4. PEMBAHASAN

Daun merupakan organ utama yang berfungsi sebagai organ fotosintesis yang menghasilkan fotosintat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis sangat ditentukan oleh luas daun. Absorpsi cahaya oleh daun sangat dipengaruhi oleh salah satu sifat daun yaitu luas daun yang dinyatakan dalam indeks luas daun (ILD). Indeks luas daun menunjukkan rasio permukaan daun terhadap luas lahan yang ditempati (Gardner *et al.*, 1991). Indeks luas daun gulma diperoleh dari pembagian nilai luas daun dengan luas areal yang ditempati oleh individu gulma.

Pengendalian gulma dengan aplikasi asam asetat pascatumbuh 20% mampu mengendalikan gulma dengan menurunkan indek luas daun gulma setara dengan penyiangan mekanis 2 kali. Indek luas daun gulma yang mencerminkan luas daun yang menutupi permukaan lahan mempunyai peranan yang sama. Kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis sangat ditentukan oleh luas daunnya karena semakin kecil luas daun semakin kecil pula cahaya yang dapat disekap oleh tanaman. Penurunan luas daun dapat menurunkan sekapan cahaya matahari per individu gulma untuk melakukan proses fotosintesis sehingga menghasilkan karbohidrat dan biomasa juga rendah. Demikian juga sebaliknya semakin besar luas daun semakin besar pula cahaya yang dapat disekap oleh tanaman. Menurut Salehian dan Eshaghi (2012) bahwa spesies memiliki indek luas daun tinggi, memiliki tingkat fotosintesis yang lebih tinggi dan meningkatkan kemampuan tanaman untuk biomasa dan bersaing dengan tumbuhan lain.

Kemampuan tanaman menghasilkan biomasa persatuan luas daun per satuan waktu, yaitu laju asimilasi bersih. Laju asimilasi bersih adalah hasil asimilasi karbon seluruh proses fotosintesis dan respirasi (Salehian, 2013). Sedangkan bertambahnya jumlah berat kering tanaman persatuan luas lahan dalam satuan waktu disebut laju pertumbuhan tanaman (Radosevich *et al*, 1997). Kemampuan gulma dalam menghasilkan bahan kering persatuan luas lahan dan persatuan waktu digambarkan oleh laju pertumbuhan gulma. Pengambatan laju asimilasi bersih gulma dan laju pertumbuhan gulma pada aplikasi asam asetat pascatumbuh 20% lebih besar dibandingkan dengan aplikasi asam asetat 10% pada saat 3 – 5 minggu setelah aplikasi. Laju asimilasi bersih gulma yang rendah akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan gulma lebih rendah sehingga menghasilkan bobot kering gulma yang rendah.

Bobot kering gulma mencerminkan pola gulma mengakumulasikan produk dari proses fotosintesis dan merupakan integrasi dengan faktor-faktor lingkungan lainnya sehingga semakin rendah bobot keringnya maka pertumbuhan gulma semakin terhambat. Perlakuan kontrol menunjukkan bobot kering gulma total tertinggi, Oleh karena itu, semakin berat bobot kering suatu gulma, pertumbuhannya semakin baik, dan tentunya penguasaan lahan dan daya saingnya terhadap tanaman juga semakin tinggi. Bobot kering gulma total semakin meningkat dengan bertambahnya umur gulma pada perlakuan kontrol merupakan indikator pertumbuhan hasil penimbunan bahan kering gulma yang dihasilkan pada proses fotosintesis tanpa adanya penghambatan pertumbuhan.

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi asam asetat sebagai herbisida pascatumbuh efektif mengendalikan pertumbuhan gulma dengan menurunkan indeks luas daun gulma, laju asimilasi bersih gulma, laju pertumbuhan gulma, dan bobot kering gulma total. Aplikasi asam asetat 20 % mampu mengendalikan gulma setara dengan tingkat pengendalian penyiangian mekanis 2 kali sampai dengan 5 minggu setelah aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, W.P. 2007. Weed Science : Principles and Applications. Third Edisi. United States of America. Waveland Press, Inc. page 59.

- Chinery, D. 2002. Using Acetic Acid (Vinegar) As A Broad-Spectrum Herbicide. Cooperatif Extension Educator, Cornell Cooperative Extention of Rensselaer Country, 61 state street, try NY.
- Gardner, F., R.B. Pearce and R.L Mitchell. 1991. Physiology of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya: Terjemahan Her-awati Susilo). Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Horak MJ, Loughlin TM. 2000. Growth analysis of four Amaranthus species. *Weed Sci.* 48: 347-355.
- Knezevic SZ, Horak MJ, Vanderlip RL. 1999. Estimates of physiological determinants for Amaranthus retroflexus. *Weed Sci.* 47: 291-296.
- Pandy D K, Palni S, Joshi S C. 2003. Growth, reproduction, and photosynthesis of Ragweed parthenium (*Parthenium hysterophorus*). *Weed Sci.* 51: 191-201.
- Pujisiswanto, H. 2011. Uji Daya Racun Cuka (Asam Asetat) pada Awal Pertumbuhan Gulma. *Enviagro, Jurnal Pertanian dan Ligkungan.* 4 (2) : 1-6
- Radosevich S, Holt J S, Ghersa C. 1997. *Weed Ecology: Implications for vegetation management.* New York: Wiley. Pp. 278-301.
- Salehian, H.,and O. Eshaghi. 2012. Growth Analysis Some Weed Species. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences.* 4 (11), 730-734.
- Salehian, H. 2013. A comparison of ploidy status and weed growth analysis in different habitats. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences.* 5 (24), 2972-2978.
- Zadeh, H.G., Lorzadeh. S.,and N. Aryannia. 2011. Evaluating Weed Competitive Ability in a Corn Field in Southern West of Iran. *Asian Journal of Crop Science.* 3 (4) : 179 - 197.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi asam asetat pascatumbuh terhadap indeks luas daun gulma pada saat 1, 3, dan 5 minggu setelah aplikasi

Perlakuan	Indeks luas daun gulma		
	1 msa	3 msa	5 msa
Kontrol	0,69 a	0,99 a	1,31 a
Asam asetat 10%	0,33 b	0,54 b	0,56 b
Asam asetat 20%	0,23 c	0,15 c	0,21 c
Penyiangan mekanis 2 kali	0,15 c	0,11 c	0,22 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%

Tabel 2. Pengaruh aplikasi asam asetat pascatumbuh terhadap laju asimilasi bersih gulma dan laju pertumbuhan gulma pada saat 1 – 3 dan 3 – 5 minggu setelah aplikasi

Perlakuan	Laju asimilasi bersih gulma (g/cm ² /minggu)		Laju pertumbuhan gulma (g/m ² /minggu)	
	1 – 3 msa	3 – 5 msa	1 – 3 msa	3 – 5 msa
	Kontrol	0,84 a	0,90 a	6,41 a
Asam asetat 10%	0,07 b	0,71 b	0,27 b	2,63 b
Asam asetat 20%	-0,46 b	0,43 c	-0,86 b	1,12 c
Penyiangan mekanis 2 kali	-0,50 b	0,42 c	-0,96 b	1,10 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%

Tabel 3. Pengaruh aplikasi asam asetat pascatumbuh terhadap bobot kering gulma total dan penutupan gulma total pada saat 1, 3, dan 5 minggu setelah aplikasi

Perlakuan	Bobot kering gulma total (g/m ²)		
	1 msa	3 msa	5 msa
Kontrol	81,31 a	111,37 a	143,41 a
Asam asetat 10%	50,64 b	51,95 b	64,48 b
Asam asetat 20%	24,19 c	20,06 c	28,43 c
Penyiangan mekanis 2 kali	16,43 c	12,98 c	19,57 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%