

Pengaruh Campuran Asam Asetat Dan Ekstrak Buah Lerak Sebagai Herbisida Terhadap Gulma *Paspalum Conjugatum*, *Cyperus Kyllingia*, dan *Asystasia Gengetica*

Effect of Acetic Acid Mixture With Lerak Fruit Extract As Herbicide To Weeds of Paspalum Conjugatum, Cyperus Kyllingia, And Asystasia Gengetica

Muhammad Arif Suryadi¹, Hidayat Pujisiswanto², dan Nanik Sriyani³

¹*Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

²Dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

³Dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

*E-mail: ariefsuryadi87@gmail.com (Muhammad Arif Suryadi)

ABSTRACT

This research was aimed: 1) to know the efficacy of acetic acid mixture with lerak fruit extract as herbicide in controlling Paspalum conjugatum, Cyperus kyllingia, and Asystasia gengetica; 2) to determine the most effective mixture of acetic acid and lerak fruit extract on controlling Paspalum conjugatum, Cyperus kyllingia, and Asystasia gengetica. This research was conducted at Integrated Field Laboratory of Faculty of Agriculture, University of Lampung from November to December 2016. The research design used was Completely Randomized Design of one factor, namely the mixture of acetic acid and lerak fruit extract with the ratio of 10:90, 20:80, 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30, 80 : 20, 90:10, 0: 100, 100: 0, and 0: 0 (control) with four replications. The results showed that: 1) the addition of lerak fruit extract us adjuvant can decrease the us of acetic acid by 40% for controlling Paspalum conjugatum, 30% for Cyperus kyllingia, and 50% for Asystasia gengetica on weed poisoning level; 2) The most effective combination of acetic acid and lerak fruit extract in controlling the weeds is the mixture of 60% acetic acid and 40% lerak fruit extract.

Keywords: acetic acid, effectivity, lerak fruit extract, herbicide.

Diterima: **29 Agustus 2017** disetujui **4 September 2017**

PENDAHULUAN

Gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu dan merugikan kepentingan manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kehadiran gulma selama proses budidaya tanaman dapat menyebabkan terjadinya kompetisi dengan tanaman dalam memperebutkan unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh. Hal ini dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang mengakibatkan penurunan hasil atau bahkan gagal panen sehingga menurunkan pendapatan petani atau merugikan secara ekonomi. Selain itu gulma juga dapat sebagai inang hama dan penyakit, menyulitkan pemupukan dan pemanenan (Pujisiswanto, 2012).

Metode pengendalian gulma ada beberapa jenis diantaranya yaitu pengendalian secara preventif, mekanis/fisik, kultur teknik, hayati dan kimiawi. Pengendalian gulma secara kimiawi adalah pengendalian dengan menggunakan herbisida, yang menjadi alternatif utama dibandingkan dengan cara yang lain karena dianggap lebih efektif dan efisien terutama pada daerah dengan ketersediaan tenaga kerja rendah (Tresjia *et*

al., 2008). Meskipun menjadi pilihan, pengendalian gulma secara kimiawi menggunakan herbisida yang sama secara terus menerus dapat mengakibatkan risiko pencemaran lingkungan dan munculnya resistensi gulma. Oleh karena itu diperlukan alternatif herbisida dengan bahan aktif yang lebih ramah lingkungan.

Penggunaan asam asetat dinilai menjadi alternatif pengganti herbisida yang beredar dipasaran karena bersifat organik. Pujiswanto (2015) menyatakan bahwa asam asetat pascatumuh mampu menghambat gulma melalui perusakan membran sel, penurunan konduktansi stomata dan menginduksi penutupan stomata, penurunan laju transpirasi, penurunan serapan CO₂, dan peningkatan O₂, menghambat sintesis protein dan penurunan kadar klorofil sehingga menghambat laju fotosintesis. ATP dan NADPH diduga terakumulasi dalam stroma pada kloroplas, sehingga bereaksi dengan O₂ membentuk (O₂·) dan (H₂O₂) di kloroplas. Aplikasi asam asetat pascatumuh 20% efektif menekan pertumbuhan gulma. Penggunaan asam asetat yang masih terlalu tinggi mendorong untuk mencari cara untuk menurunkan penggunaan volume asam asetat sebagai herbisida. Salah satu caranya adalah dengan menambah adjuvan yang dapat meningkatkan daya spektrum pengendalian yang lebih luas.

Menurut Djojosumarto (2008) adjuvan yaitu bahan atau senyawa yang ditambahkan di dalam proses formulasi agar pestisida mudah diaplikasikan. Adjuvan yang dipilih dalam penelitian ini adalah ekstrak buah lerak karena mengandung senyawa saponin. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa buah, kulit batang, biji, dan daun tanaman lerak mengandung saponin, alkaloid, steroid, antikuinon, flavonoid, polifenol, dan tannin (Fatmawati, 2014). Menurut Widowati dalam Syahroni (2013), saponin merupakan senyawa kimia hasil dari metabolit sekunder yang memiliki sifat berasa pahit, berbentuk busa stabil di dalam air, bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, dapat menstabilkan emulsi, dan menyebabkan hemolisis. Bahan aktif herbisida yang berasal dari senyawa sekunder tanaman mudah terurai dan relatif aman bagi kehidupan.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Untuk mengetahui efikasi campuran asam asetat dengan ekstrak buah lerak sebagai herbisida pada pengendalian gulma *Paspalum conjugatum*, *Cyperus kyllingia*, dan *Asystasia genetica*, (2) Untuk mendapatkan perbandingan campuran antara asam asetat dan ekstrak buah lerak yang paling efektif dalam mengendalikan gulma *Paspalum conjugatum*, *Cyperus kyllingia*, dan *Asystasia genetica*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Lapangan Terpadu Universitas Lampung dan di Laboratorium Ilmu Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Gedung Meneng, Bandar Lampung pada bulan November sampai Desember 2016. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah asam asetat glacial (100%), ekstrak buah lerak, bibit gulma (*Cyperus kyllingia*, *Paspalum conjugatum*, dan *Asystasia genetica*), media tanam, dan cat kuku. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah pot plastik (diameter 8,5 cm dan tinggi 11,5 cm), timbangan digital, gelas ukur, *knapsack sprayer* dengan nosel warna merah (lebar bidang semprot 2 m), mikroskop, gelas preparat, *ruber bulb*, pipet, tabung plastik, oven, kantong plastik, gunting, selotip dan amplop.

Percobaan ini dilakukan dengan percobaan tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 12 perlakuan dan 4 ulangan. Sebagai perlakuan adalah campuran asam asetat dan ekstrak buah lerak dengan perbandingan 10:90, 20:80, 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30, 80:20, 90:10, 0:100, 100:0, dan 0:0 (kontrol). Sebelum dilakukan aplikasi gulma ditanam pada pot berisi tanah seberat 300 g. Satuan percobaan pada penelitian ini yaitu 114 satuan percobaan. Jumlah gulma yang ditanam sebanyak satu gulma/pot dan saat sebelum aplikasi dilakukan pemeliharaan gulma dengan melakukan penyiraman dan penyiangan gulma nontarget. Kegiatan kalibrasi sprayer dilakukan sebelum aplikasi herbisida. Aplikasi herbisida hanya dilakukan satu kali selama pengujian, yaitu pada 2 minggu setelah tanam. Setiap perlakuan diaplikasikan dengan dosis 15 l/ha dan menggunakan volume semprot 500 l/ha. Pot percobaan dari satu perlakuan yang sama disusun secara acak dalam petak berukuran 5 m x 2 m agar semua pot percobaan tersebut memperoleh jumlah paparan herbisida yang sama.

Variabel pengamatandalam penelitian ini terdiri darifitotoksitas (tingkat keracunan) gulma (Komisi Pestisida, 2011), pengamatan anatomi stomata daun,dan bobot kering gulma.Data yang diperoleh kemudian diuji homogenitas ragam dengan uji Bartlett dan additifitas data diuji dengan menggunakan uji Tukey.Jika hasil uji tersebut memenuhi asumsi, data dianalisis dengan sidik ragam dan dilakukan pengujian pemisahan nilai tengah perlakuan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Fitotoksitas (Tingkat Keracunan) Gulma

Gulma Paspalum conjugatum

Kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak dapat menyebabkan keracunan daun gulma *Paspalum conjugatum* pada 6 hari setelah aplikasi (HSA). Keracunan gulma ditandai dengan adanya daun mengalami klorosis atau mengeringterutama dibeberapadaunbawah.

Tabel 1. Pengaruh Kombinasi Asam Asetat + Ekstrak Buah Lerak terhadap Tingkat Keracunan Gulma *Paspalum conjugatum* pada 6 HSA

Perlakuan	Tingkat Keracunan Gulma (%)
Asam Asetat 10% + Ekstrak Buah Lerak 90%	4,50 f
Asam Asetat 20% + Ekstrak Buah Lerak 80%	4,75 f
Asam Asetat 30% + Ekstrak Buah Lerak 70%	5,00 f
Asam Asetat 40% + Ekstrak Buah Lerak 60%	13,75 e
Asam Asetat 50% + Ekstrak Buah Lerak 50%	15,00 e
Asam Asetat 60% + Ekstrak Buah Lerak 40%	15,00 e
Asam Asetat 70% + Ekstrak Buah Lerak 30%	20,00 d
Asam Asetat 80% + Ekstrak Buah Lerak 20%	23,75 c
Asam Asetat 90% + Ekstrak Buah Lerak 10%	27,50 b
Asam Asetat 100%	42,5 a
Ekstrak Buah Lerak 100%	0,00 g
Kontrol	0,00 g
BNT 5%	2,64

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf sama, tidak berbeda menurut uji BNT 5%

Tingkat keracunan gulma *Paspalum conjugatum* pada aplikasi campuran asam asetat 40% + ekstrak buah lerak 60% sampai asam asetat 70% + ekstrak buah lerak 30% menyebabkan keracunan ringan, campuran asam asetat 80% + ekstrak buah lerak 20% dan campuran asam asetat 90% + ekstrak buah lerak 10% menyebabkan keracunan sedang. Sedangkan aplikasi asam asetat 100% juga menyebabkan keracunan sedang.

Berdasarkan penelitian Gemilang (2016) bahwa gulma yang diaplikasi asam cuka (asam asetat) dengan konsentrasi 10 sampai 20%, pemberian campuran ekstrak buah lerak 2,5% dan 5% memiliki tingkat keracunan lebih tinggi dibandingkan dengan asam cuka (asam asetat) tanpa campuran ekstrak buah lerak.

Gulma Cyperus kyllingia

Keracunan daun gulma *Cyperus killingia*mulai terjadi pada aplikasi kombinasi asam asetat 70% dan ekstrak buah lerak 30% sampai dengan aplikasi asam asetat 100%. Keracunan gulma ditandai dengan menguningnya daun (klorosis), hingga gulma mati (nekrosis).

Pada aplikasi campuran asam asetat 70% + ekstrak buah lerak 30%, terjadi gejala kuning pada pangkal daun sehingga menyebabkan daun gulma patah.Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya akumulasi herbisida pada pangkal daun.

Tabel 2. Pengaruh Kombinasi Asam Asetat + Ekstrak Buah Lerak terhadap Tingkat Keracunan Gulma *Cyperus kyllingia* pada 6 HSA

Perlakuan	Tingkat Keracunan Gulma (%)
Asam Asetat 10% + Ekstrak Buah Lerak 90%	0,50 e
Asam Asetat 20% + Ekstrak Buah Lerak 80%	0,50 e
Asam Asetat 30% + Ekstrak Buah Lerak 70%	0,50 e
Asam Asetat 40% + Ekstrak Buah Lerak 60%	0,75 e
Asam Asetat 50% + Ekstrak Buah Lerak 50%	0,75 e
Asam Asetat 60% + Ekstrak Buah Lerak 40%	5,00 d
Asam Asetat 70% + Ekstrak Buah Lerak 30%	11,25 c
Asam Asetat 80% + Ekstrak Buah Lerak 20%	15,00 b
Asam Asetat 90% + Ekstrak Buah Lerak 10%	18,75 a
Asam Asetat 100%	18,75 a
Ekstrak Buah Lerak 100%	0,00 e
Kontrol	0,00 e
BNT 5%	2,45

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf sama, tidak berbeda menurut uji BNT 5%

Keracunan ringan pada gulma mulai terjadi dari gulma yang diaplikasikan asam asetat 70% + ekstrak buah lerak 30%. Pada gulma *Cyperus kyllingia* ini hanya terjadi keracunan ringan. Hal ini disebabkan karena luas permukaan daun yang sempit sehingga cairan herbisida sedikit yang menempel pada daun. Namun, penggunaan kombinasi asam asetat 70% + ekstrak buah lerak 30% sudah dapat menyebabkan keracunan ringan sama seperti asam asetat 100%. Berdasarkan kriteria Direktorat Pupuk dan Pestisida (2012), seluruh keracunan yang terjadi pada *Cyperus kyllingia* termasuk keracunan ringan (<20%)

Gulma *Asystasia genetica*

Aplikasi campuran asam asetat dan ekstrak buah lerak menyebabkan keracunan pada gulma *Asystasia gangetica*. Aplikasi kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak menyebabkan terjadinya perubahan warna daun yang semula hijau menjadi kuning hingga kecoklatan dan gulma mengalami nekrosis atau matinya gulma sehingga tidak mampu berdiri lagi.

Hasil pengamatan tingkat keracunan menunjukkan bahwa *Asystasia gangetica* mengalami keracunan ringan pada aplikasi campuran asam asetat 10% + ekstrak buah lerak 90% - asam asetat 30% + ekstrak buah lerak 70%. Aplikasi campuran asam asetat 40% + ekstrak buah lerak 60% sampai asam asetat 50% + ekstrak buah lerak 50% menyebabkan keracunan sedang pada gulma *Asystasia gangetica*, dan aplikasi campuran asam asetat 60% + ekstrak buah lerak 40% sampai asam asetat 100% larutan buah lerak menyebabkan keracunan sangat berat yang menyebabkan kematian pada gulma yang ditandai dengan tidak mampu berdirinya gulma (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh Kombinasi Asam Asetat + Ekstrak Buah Lerak terhadap Tingkat Keracunan Gulma *Asystasia gangetica* pada 6 HSA

Perlakuan	Tingkat Keracunan Gulma (%)
Asam Asetat 10% + Ekstrak Buah Lerak 90%	11,25 f
Asam Asetat 20% + Ekstrak Buah Lerak 80%	12,25 ef
Asam Asetat 30% + Ekstrak Buah Lerak 70%	15,00 e
Asam Asetat 40% + Ekstrak Buah Lerak 60%	21,25 d
Asam Asetat 50% + Ekstrak Buah Lerak 50%	45,00 c
Asam Asetat 60% + Ekstrak Buah Lerak 40%	52,50 b
Asam Asetat 70% + Ekstrak Buah Lerak 30%	97,50 a
Asam Asetat 80% + Ekstrak Buah Lerak 20%	97,50 a
Asam Asetat 90% + Ekstrak Buah Lerak 10%	97,50 a
Asam Asetat 100%	97,50 a
Ekstrak Buah Lerak 100%	0,00 g
Kontrol	0,00 g
BNT 5%	3,74

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf sama, tidak berbeda menurut uji BNT 5%

Menurut penelitian Gemilang (2016) bahwa pada aplikasi asam cuka (asam asetat) konsentrasi 10 - 20%, pemberian campuran ekstrak buahlerak 2,5% dan 5% ekstrak buahlerak memiliki tingkat keracunan lebih tinggi dibandingkan dengan asam cuka tanpa campuran ekstrak buah lerak. Penambahan ekstrak buah lerak pada asam cuka 20% terhadap gulma *Asystasia gangetica* menyebabkan keracunan gulma sebesar 10%. Penambahan ekstrak buah lerak 2,5% dan 5% pada konsentrasi asam cuka 15% dan 20% memiliki tingkat keracunan lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi asam cuka tunggal.

B. Struktur Stomata Daun Gulma

Mekanisme asam asetat pascatumbuh salah satunya adalah dengan menghambat gulma melalui penurunan konduktansi stomata dan menginduksi penutupan stomata. Menurut Solihin (2014), Salah satu faktor yang mempengaruhi struktur stomata daun maupun jumlah stomata daun yang terbuka normal adalah masuknya benda asing ke dalam daun melalui stomata daun. Sehingga struktur stomata daun yang membuka dapat berubah dari bentuk normal menjadi mengalami kerusakan atau bahkan rusak parah.

Gulma *Paspalum conjugatum*

Struktur stomata daun *Paspalum conjugatum* menunjukkan bentuk stomata daun dan lekukan epidermis daun gulma yang diaplikasi berbagai tingkat kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak.



Gambar 1. Jaringan epidermis bawah daun *Paspalum conjugatum* yang diaplikasi kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak dengan pembesaran mikroskop 100x10 µm
sn : stomata normal, len : lekukan epidermis normal, srp : struktur rusak parah

Gulma *Paspalum conjugatum* mengalami kerusakan parah pada stomata dimulai dari aplikasi kombinasi asam asetat 70% + ekstrak buah lerak 30% - asam asetat 100% yang menyebabkan stomata daun tertutup dan rusak, sedangkan lekukan epidermis daun *Paspalum conjugatum* mengalami kerusakan parah.

Pada gulma *Paspalum conjugatum*, campuran asam asetat dan ekstrak buah lerak dapat menurunkan jumlah stomata normal daun gulma (Tabel 4). Stomata normal tertinggi terdapat pada kontrol aplikasi sebanyak 210, sedangkan terendah dimulai dari perlakuan campuran asam asetat 80% + ekstrak buah lerak 20% sebanyak 70.

Tabel 4. Pengaruh Kombinasi Asam Asetat + Ekstrak Buah Lerak terhadap Jumlah Stomata Daun Gulma *Paspalum conjugatum* pada 6 HSA

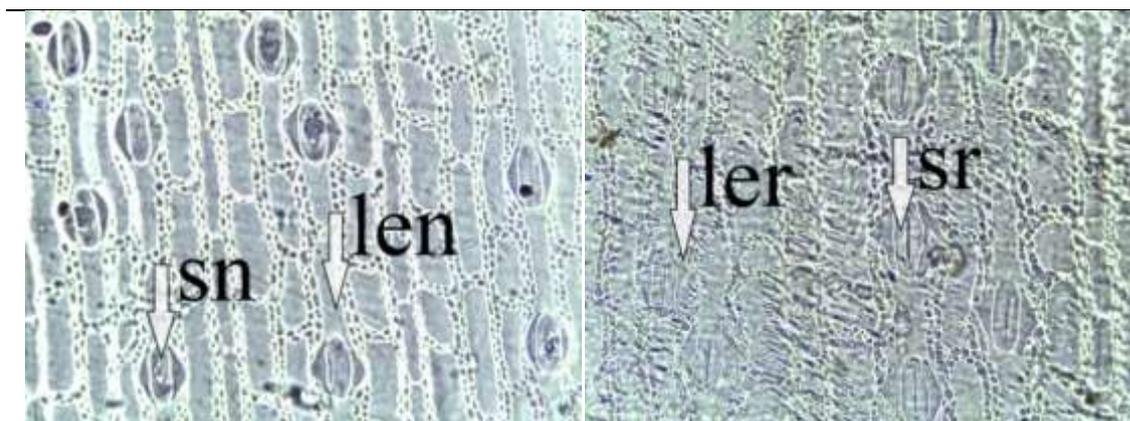
Perlakuan	Jumlah Stomata Daun Normal Pada 6 HSA
Asam Asetat 10% + Ekstrak Buah Lerak 90%	210
Asam Asetat 20% + Ekstrak Buah Lerak 80%	206
Asam Asetat 30% + Ekstrak Buah Lerak 70%	201
Asam Asetat 40% + Ekstrak Buah Lerak 60%	178

Asam Asetat 50% + Ekstrak Buah Lerak 50%	123
Asam Asetat 60% + Ekstrak Buah Lerak 40%	117
Asam Asetat 70% + Ekstrak Buah Lerak 30%	95
Asam Asetat 80% + Ekstrak Buah Lerak 20%	70
Asam Asetat 90% + Ekstrak Buah Lerak 10%	70
Asam Asetat 100%	70
Ekstrak Buah Lerak 100%	210
Kontrol	216

Keterangan= jumlah stomata normal pada kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak dengan pembesaran mikroskop 40x10 µm.

Gulma *Cyperus kyllingia*

Struktur stomatadaun gulma *Cyperus kyllingia* menunjukkan bentuk stomata daun dan lekukan epidermis daun yang diaplikasi berbagai tingkat kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak.



Gambar 2. Jaringan epidermis bawah daun gulma *Cyperus kyllingia* yang diaplikasi kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak dengan pembesaran mikroskop 100 x 10 µm
sn : stomata normal, len : lekukan epidermis normal, sr : stomata rusak, ler : lekukan epidermis rusak

Terjadi kerusakan pada stomata daun *Cyperus kyllingia* dimulai dari aplikasi asam asetat 60% + ekstrak buah lerak 40% sampai dengan penggunaan aplikasi asam asetat 100% tanpa campuran ekstrak buah lerak yang menyebabkan stomata daun tertutup dan rusak, sedangkan lekukan pada epidermis daun *Cyperus kyllingia* mengalami kerusakan.

Campuran asam asetat dan ekstrak buah lerak yang diaplikasikan pada gulma *Cyperus kyllingia* dapat menurunkan jumlah stomata normal daun gulma (Tabel 5). Stomata normal tertinggi terdapat pada kontrol sebanyak 142, sedangkan terendah bahkan rusak dimulai dari kombinasi asam asetat 90% + ekstrak buah lerak 10% sebanyak 112.

Tabel 5. Pengaruh Kombinasi Asam Asetat + Ekstrak Buah Lerak terhadap Jumlah Stomata Daun Gulma *Cyperus kyllingia* pada 6 HSA

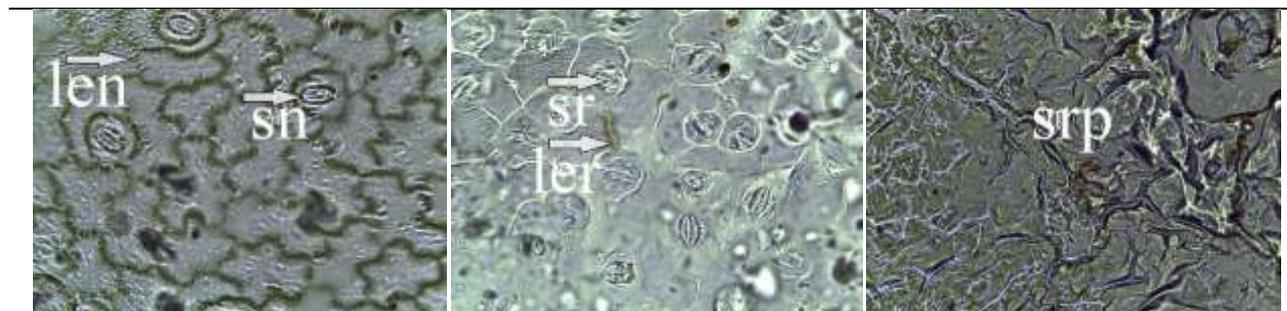
Perlakuan	Jumlah Stomata Daun Normal Pada 6 HSA
Asam Asetat 10% + Ekstrak Buah Lerak 90%	142
Asam Asetat 20% + Ekstrak Buah Lerak 80%	118
Asam Asetat 30% + Ekstrak Buah Lerak 70%	118
Asam Asetat 40% + Ekstrak Buah Lerak 60%	117
Asam Asetat 50% + Ekstrak Buah Lerak 50%	118
Asam Asetat 60% + Ekstrak Buah Lerak 40%	118
Asam Asetat 70% + Ekstrak Buah Lerak 30%	118
Asam Asetat 80% + Ekstrak Buah Lerak 20%	114
Asam Asetat 90% + Ekstrak Buah Lerak 10%	112

Asam Asetat 100%	112
Ekstrak Buah Lerak 100%	144
Kontrol	145

Keterangan= jumlah stomata normal pada kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak dengan pembesaran mikroskop 40x10 µm.

Gulma *Asystasia genetica*

Struktur stomatadaun gulma *Asystasia genetica* menunjukkan bentuk stomatadaun dan lekukan epidermis daun gulmayang diaplikasi berbagai kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak.



Gambar 3. Jaringan epidermis bawah daun gulma *Asystasia genetica* yang diaplikasi kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak dengan pembesaran mikroskop 100 x 10 µm
 sn : stomata normal, len : lekukan epidermis normal, sr : stomata rusak, ler : lekukan epidermis rusak, srp : struktur rusak parah

Aplikasi asam asetat 30% + ekstrak buah lerak 70% pada *Asystasia genetica* menyebabkan struktur daun gulmarusak. Stomata daun dan lekukan epidermis mengalami rusak masih terlihat pada aplikasi campuran asam asetat 40% + ekstrak buah lerak 60% yang ditandai dengan stomata dan lekukan epidermis daun tidak normal, sedangkan aplikasi campuran asam asetat 50% + ekstrak buah lerak 50% sampai asam asetat 100% menyebabkan struktur daun rusak parah.

Pada gulma *A. genetica* jumlah stomata normal daun gulma di setiap kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak lebih rendah dibandingkan kontrol (Tabel 6). Jumlah stomata normal tertinggi terdapat pada kontrol sebanyak 414, dan terendah dimulai dari kombinasi asam asetat 70% + ekstrak buah lerak 30% yang tidak terlihat stomata normal.

Tabel 6. Pengaruh Kombinasi Asam Asetat + Ekstrak Buah Lerak terhadap Jumlah Stomata Daun Gulma *Asystasia genetica* pada 6 HSA

Perlakuan	Jumlah Stomata Daun Normal Pada 6 HSA
Asam Asetat 10% + Ekstrak Buah Lerak 90%	291
Asam Asetat 20% + Ekstrak Buah Lerak 80%	290
Asam Asetat 30% + Ekstrak Buah Lerak 70%	274
Asam Asetat 40% + Ekstrak Buah Lerak 60%	202
Asam Asetat 50% + Ekstrak Buah Lerak 50%	202
Asam Asetat 60% + Ekstrak Buah Lerak 40%	17
Asam Asetat 70% + Ekstrak Buah Lerak 30%	0
Asam Asetat 80% + Ekstrak Buah Lerak 20%	0
Asam Asetat 90% + Ekstrak Buah Lerak 10%	0
Asam Asetat 100%	0
Ekstrak Buah Lerak 100%	294
Kontrol	414

Keterangan= jumlah stomata normal pada kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak dengan pembesaran mikroskop 40x10 µm.

C. Bobot Kering Gulma

Gulma *Paspalum conjugatum*, *Cyperus kyllingia*, dan *Asystasia genetica*

Setiap kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak dapat mempengaruhi penurunan bobot kering gulma terhadap bobot kering *Paspalum conjugatum*, *Cyperus kyllingia*, dan *Asystasia genetica* (Tabel 7). Semua gulma yang diaplikasi kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak memiliki bobot kering lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 7. Pengaruh Kombinasi Asam Asetat + Ekstrak Buah Lerak terhadap Bobot Kering Gulma *Paspalum conjugatum* pada 14 HSA

Perlakuan	Bobot Kering Gulma Pada 14 HSA		
	<i>P. conjugatum</i>	<i>C. kyllingia</i>	<i>A. genetica</i>
Asam Asetat 10% + Ekstrak Buah Lerak 90%	0,27 ab	0,13 ab	0,12 b
Asam Asetat 20% + Ekstrak Buah Lerak 80%	0,25 abc	0,13 abc	0,11 bc
Asam Asetat 30% + Ekstrak Buah Lerak 70%	0,24 abc	0,12 bcd	0,11 bc
Asam Asetat 40% + Ekstrak Buah Lerak 60%	0,22 bcd	0,12 cde	0,08 bc
Asam Asetat 50% + Ekstrak Buah Lerak 50%	0,21 bcd	0,11 def	0,08 bc
Asam Asetat 60% + Ekstrak Buah Lerak 40%	0,21 bcd	0,11 def	0,06 cd
Asam Asetat 70% + Ekstrak Buah Lerak 30%	0,19 bcd	0,10 def	0,02 de
Asam Asetat 80% + Ekstrak Buah Lerak 20%	0,19 bcd	0,10 def	0,01 de
Asam Asetat 90% + Ekstrak Buah Lerak 10%	0,17 cd	0,10 ef	0,00 e
Asam Asetat 100%	0,15 d	0,09 f	0,00 e
Ekstrak Buah Lerak 100%	0,28 ab	0,13 ab	0,22 a
Kontrol	0,31 a	0,14 a	0,24 a
BNT 5%	0,09	0,02	0,05

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf sama, tidak berbeda menurut uji BNT 5%

Aplikasi kombinasi asam asetat 40% + ekstrak buah lerak 60% pada gulma *Paspalum conjugatum* menyebabkan bobot kering yang tidak berbeda nyata dengan aplikasi asam asetat 100%. Hasil pengamatan bobot kering (Tabel 7) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah lerak 60 % mampu meningkatkan efektivitas asam asetat terhadap pengendalian gulma *Paspalum conjugatum*. Hal tersebut membuktikan bahwa penambahan ekstrak buah lerak dapat menurunkan penggunaan konsentrasi asam asetat 60% tanpa mengurangi daya kemampuannya mengendalikan gulma.

Pada gulma *Cyperus kyllingia* aplikasi kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak mampu menurunkan bobot kering gulma. Penurunan bobot kering dimulai dari aplikasi ekstrak buah lerak 100% sampai asam asetat 100%. Aplikasi campuran asam asetat 50% + ekstrak buah lerak 50% pada gulma *Cyperus kyllingia* menyebabkan bobot kering gulma tidak berbeda nyata dengan aplikasi asam asetat 100%. Hal tersebut membuktikan bahwa penambahan ekstrak buah lerak mampu menurunkan penggunaan konsentrasi asam asetat 50% tanpa mengurangi daya kemampuannya mengendalikan gulma.

Sedangkan aplikasi kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak pada gulma *Asystasia genetica* mampu menurunkan bobot kering gulma. Penurunan bobot kering gulma dimulai dari aplikasi ekstrak buah lerak 100%, dan terus mengalami penurunan secara berurutan sampai dengan aplikasi asam asetat 100%. Aplikasi campuran asam asetat 70% + ekstrak buah lerak 30% pada gulma *Asystasia genetica* menyebabkan bobot kering gulma tidak berbeda nyata dengan aplikasi asam asetat 100%. Hal tersebut membuktikan bahwa penambahan ekstrak buah lerak mampu menurunkan penggunaan konsentrasi asam asetat 30% tanpa mengurangi daya kemampuannya mengendalikan gulma.

KESIMPULAN

- (1) Penambahan ekstrak buah lerak sebagai ajuvan dapat menurunkan konsentrasi penggunaan asam asetat sebesar 40% pada *Paspalum conjugatum*, 30% pada *Cyperus kyllingia*, dan 50% pada *Asystasia genetica* terhadap tingkat keracunan gulma.
- (2) Aplikasi kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak mampu menurunkan bobot kering gulma yang setara dengan aplikasi asam asetat 100%, diantaranya pada konsentrasi asam asetat 40% untuk *Paspalum conjugatum*, 50% untuk *Cyperus kyllingia*, dan 70% untuk *Asystasia genetica*.
- (3) Perbandingan kombinasi asam asetat dan ekstrak buah lerak yang paling efektif dalam mengendalikan gulma yaitu campuran asam asetat 60% dan ekstrak buah lerak 40%.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Pupuk dan Pestisida. 2012. *Pedoman Teknik Kajian Pestisida Terdaftar Beredar TA 2012*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Fatmawati, I. 2014. Efektivitas Buah Lerak (*Sapindus rarak De Candolle*) sebagai Bahan Pembersih Logam Perak, Perunggu, dan Besi. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*. 8 (2): 24-31.
- Gemilang, M. R. 2016. Peningkatan Efektivitas Cuka Sebagai Herbisida Dengan Penambahan Laruta Buah Lerak Terhadap Beberapa Jenis Gulma. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Komisi Pestisida. 2011. *Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida*. Departemen Pertanian RI. Jakarta.
- Pujisiswanto, H. 2012. Kajian Daya Racun Cuka (Asam Asetat) Terhadap Pertumbuhan Gulma Pada Persiapan Lahan. *Agrin*. 16 (1).
- Pujisiswanto, H. 2015. Mekanisme dan Efektivitas Asam Asetat Sebagai Herbisida Terhadap Gulma Pada Jagung (*Zea mays* L.). *Disertasi S3*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Solihin, A. 2014. Morfologi Daun, Kadar Klorofil dan Stomata Glodogan (*Polyalthia longifolia*) Pada Daerah Dengan Tingkat Paparan Emisi Kendaraan yang Berbedadi Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Syahroni, Y. Yanuar, dan D. Prijono. 2013. Aktivitas Insektisida Ekstrak Buah *Piper aduncum* L. (Piperaceae) dan *Sapindus rarak* DC. (Sapindaceae) serta Campurannya Terhadap Larva *Crociodomia pavonana* (F.) (Lepidoptera : Crambidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*. Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 10 (1): 39–50.
- Tresjia, C., Rakian, dan Muhidin. 2008. Peningkatan Efektivitas Herbisida Glifosat Dengan Penambahan Ajuvan Ammonium Sulfat Untuk Mengendalikan Alang-Alang. Universitas Haluoleo. Kendari.