

Pengaruh Fitotoksis Ekstrak Daun *Calopogonium mucunoides* Desv. terhadap Gulma *Borreria alata* (Aublet) DC dan *Paspalum conjugatum* Berg.

Siti Fatonah¹, Fetmi Silvina², Dyah Iriani¹, Apriyana Sihombing¹, Khairiyati¹

¹ Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Riau

² Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: fath0104@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fitotoksis dari ekstrak daun *Calopogonium mucunoides* terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Borreria alata* (Aublet) DC dan *Paspalum conjugatum* Berg. Percobaan dirancang secara acak kelompok, terdiri dari perlakuan ekstrak dengan konsentrasi 0%, 2%, 6%, 18% dan 54%. Penyemprotan ekstrak dilakukan pada saat penanaman biji setiap tiga hari selama empat minggu. Ekstrak disemprotkan mulai saat penanaman biji, permukaan tanaman dan tanah secara merata. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan ekstrak *Calopogonium mucunoides* dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan, serta meningkatkan persentase kematian gulma *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum*. Penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan serta persentase kematian tertinggi dari gulma *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum* didapatkan pada perlakuan konsentrasi 54% ekstrak *Calopogonium mucunoides*. Efektifitas penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan masing-masing mencapai 58 dan 92% untuk gulma *B. alata* dan 51 dan 88% untuk gulma *P. conjugatum*). Persentase kematian anakan gulma mencapai 34% pada gulma *B. alata* dan 45,2% pada gulma *P. Conjugatum*.

Kata Kunci:

Calopogonium mucunoides, fitotoksis, ekstrak daun, gulma, *Borreria alata*, *Paspalum conjugatum*

PENDAHULUAN

Gulma merupakan salah satu kendala di lahan tanaman budidaya yang mengakibatkan penurunan hasil 20 hingga 80 %. Gulma juga berdampak terhadap peningkatan biaya produksi tanaman, sebagai inang hama dan penyakit, berpengaruh terhadap penurunan lahan produktif dan penurunan kandungan hara dalam tanah (Sukman & Yakup, 2002; Sit et al., 2007; Bokan, 2009). Pengendalian gulma yang lebih praktis dan efektif adalah menggunakan herbisida. Namun demikian, pengendalian gulma menggunakan herbisida dapat mengakibatkan resistensi gulma, merusak lingkungan dan berdampak negatif bagi kesehatan manusia. Salah satu alternatif untuk menghindari penggunaan herbisida adalah menggunakan herbisida organik. Herbisida organik komersial yang ada saat ini umumnya sangat mahal. Herbisida organik komersial antara lain Weed Pharm, C-Cide, GreenMatch, Matrateg, WeedZap, dan GreenMatch EX merupakan produk impor dengan bahan aktif dari tumbuhan (Lanini, 2011). Oleh karena itu perlu alternatif lain penggunaan herbisida organik non

komersial. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dengan biaya murah antara lain dengan memanfaatkan tumbuhan yang keberadaannya cukup melimpah. Beberapa tumbuhan yang termasuk famili Leguminosae (legum) diketahui dapat menghasilkan senyawa alelopat, antara lain berupa flavonoid, alkaloid, tanin and terpenoid. Diantara tumbuhan legum yang pertumbuhannya cukup melimpah antara lain *Calopogonium mucunoides* yang mengandung flavonoid, alkaloid, tanin and terpenoid (Enechi et al., 2014). Tumbuhan ini termasuk legum penutup tanah yang biasa ditanam di lahan perkebunan, banyak tumbuh liar di berbagai lahan pertanian, lahan kosong, dan di pinggir jalan. Karena pertumbuhannya yang cukup pesat, maka harus sering dilakukan pemangkasan. Hasil pemangkasan ini dapat dibuat ekstrak kasar untuk dijadikan herbisida organik. raikan secara secara sistematis dan logis pentingnya penelitian ini. pada bagian ini juga diperkenankan untuk menyampaikan kajian teori secara ringkas untuk mendukung urgensi penelitian yang dilakukan.

Pada sistem pertanian organik, salah satu upaya untuk mengurangi populasi gulma adalah dengan penghambatan perkecambahan biji gulma. Alelokimia dari ekstrak tumbuhan dapat digunakan untuk mencegah biji gulma berkecambah karena pengaruhnya terhadap kerusakan biji maupun penghambatan perkecambahan. Beberapa penelitian mengenai pemanfaatan ekstrak tumbuhan menunjukkan adanya kemampuan alelopati yang menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma. Uji biologi ekstrak daun tanaman fenugreek (*Trigonella foenum-graceum* L.) dengan konsentrasi 32 % mampu menghambat perkecambahan (tidak terjadi perkecambahan) gulma *Amaranthus retroflexus*, pada konsentrasi 8% terjadi penurunan perkecambahan sebesar 69% (Azizi et al., 2011). Pemberian ekstrak daun beberapa tanaman legum mampu menghambat perkecambahan gulma biji *Hordeum spontaneum*. *Vigna unguiculata* mampu menurunkan perkecambahan sebesar 35%, *Vigna radiata* sebesar 30%, *Phaseolus* sp. sebesar 32% (Miri, 2011). Ekstrak tanaman legume *Crotalaria juncea*, *Vigna unguiculata* dan *Mucuna demeringiana* dengan konsentrasi 10% mampu menurunkan perkecambahan gulma *Eleusine indica* dan *Amaranthus lividus*. Pemberian ekstrak *V. unguiculata* menurunkan perkecambahan *E. indica* sebesar 69% dan *A. lividus* sebesar 66%, ekstrak *C. Juncea* menurunkan perkecambahan sebesar 66% dan 63%, ekstrak *M. deeringiana* menurunkan perkecambahan sebesar 62% dan 64% (Adler et. Al, 2007). Ekstrak daun *Blepharocalyx salicifolius*, *Myrcia multiflora*, *Myrcia splendens* menyebabkan keterlambatan perkecambahan biji dan menghambat pertumbuhan anakan gulma *Euphorbia heterophylla*, *Echinochloa crus-galli* dan *Ipomoea grandifolia* (Imatomi et al., 2015).

Herbisida organik umumnya lebih efektif pada gulma anakan dari pada gulma dewasa. Untuk mengetahui pengaruh fitotoksis dari ekstrak daun *Calopogonium mucunoides* maka perlu diujikan terhadap perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma berdaun lebar dan berdaun sempit yang mendominasi di berbagai lahan pertanian, antara lain *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum*. Gulma *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum* masing-masing termasuk gulma berdaun lebar dan gulma berdaun sempit yang dominan di perkebunan kelapa sawit Kampar Riau (Fatonah dan Herman, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fitotoksis dari ekstrak daun *Calopogonium mucunoides* terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Borreria alata* (Aublet) DC dan *Paspalum conjugatum* Berg.

METODE

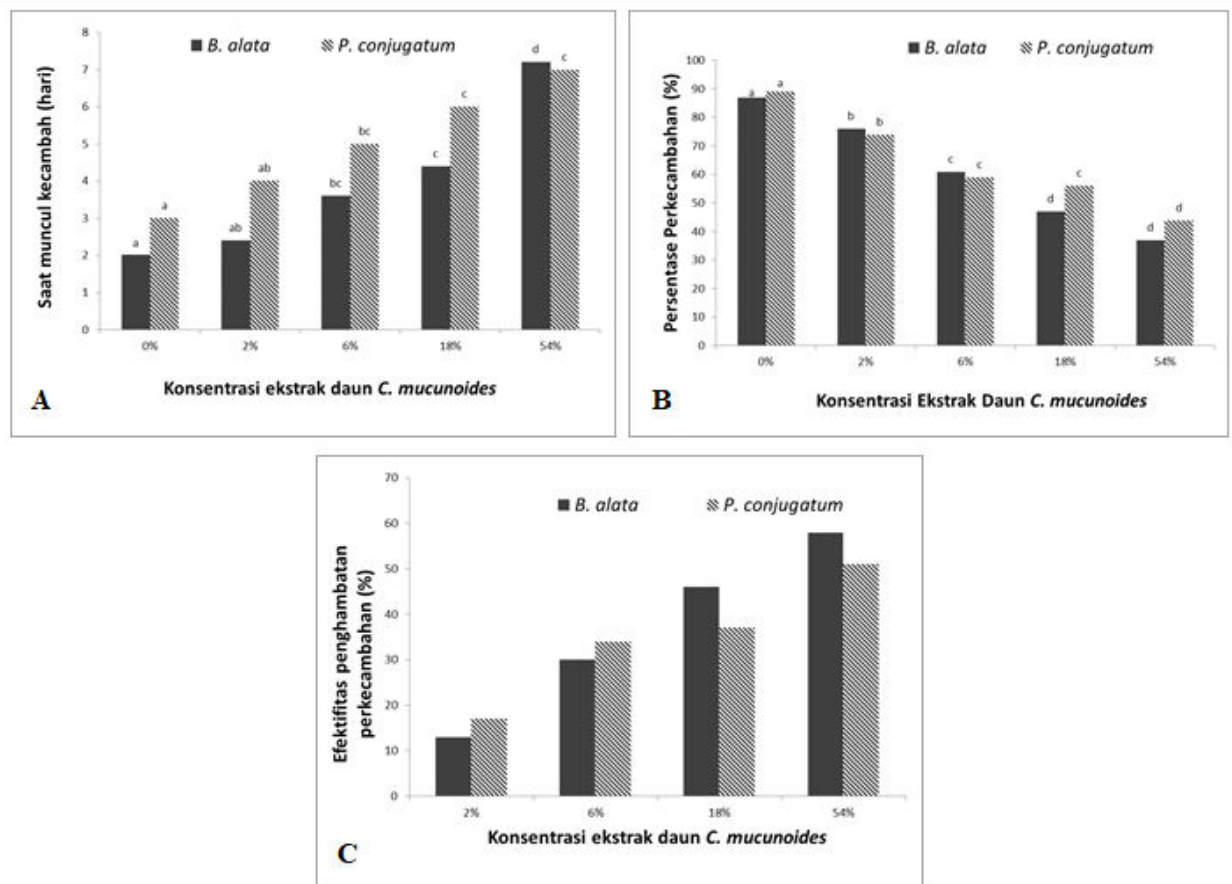
Penelitian dilaksanakan di Kebun Biologi dan Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau. Penelitian dilakukan pada polibag yang disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Perlakuan konsentrasi ekstrak *C. mucunoides* terdiri dari 5 taraf, yaitu: K0: 0 % ekstrak (kontrol), K1: 2 % ekstrak (20 g/L), K2: 6 % ekstrak (60 g/L), K3: 18 % ekstrak (180 g/L), K4: 54 % ekstrak (540 g/L). Pengulangan sebanyak 5 kali, masing-masing diujikan pada gulma *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum* sehingga terdapat 50 satuan percobaan. Ekstrak berasal dari daun yang dikeringkan, diekstraksi dan dilarutkan dalam air. Biji *Borreria alata* disebarakan secara merata di atas permukaan tanah sebanyak 20 biji per polibag. Perlakuan ekstrak diberikan 3 hari sekali selama 4 minggu, dimulai saat penanaman. Pengamatan dilakukan sampai akhir minggu keempat.

Peubah yang diamati adalah perkecambahan (waktu munculnya kecambah, persentase perkecambahan, penghambatan perkecambahan), pertumbuhan anakan gulma (berat basah (g), panjang akar (cm), tinggi tanaman (cm), jumlah daun), penghambatan pertumbuhan dan persentase kematian anakan gulma). Data dianalisis menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA). Apabila hasil ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka diuji lanjut dengan menggunakan Duncan's Multi Range Test (DMRT) pada taraf 5 %. Tuliskan bagaimana penelitian dilaksanakan. Deskripsinya meliputi alat, bahan/ instrumen, dan prosedur kerja yang digunakan untuk mengambil data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh fitotoksis ekstrak daun *C. mucunoides* terhadap perkecambahan

Pengaruh fitotoksis ekstrak daun *C. mucunoides* ditunjukkan dengan pengaruhnya terhadap saat muncul kecambah, persentase perkecambahan dan efektifitas ekstrak dalam menghambat perkecambahan (persentase penurunan perkecambahan dibandingkan dengan perlakuan kontrol). Perlakuan konsentrasi ekstrak daun *C. mucunoides* berpengaruh nyata terhadap perkecambahan *B. alata* dan *P. conjugatum*. Pengaruh fitotoksis ekstrak daun *C. mucunoides* terhadap perkecambahan *B. alata* dan *P. conjugatum* ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh ekstrak daun *C. mucunoides* terhadap perkecambahan Biji *B. alata* dan *P. conjugatum*: A) saat muncul kecambah, B) persentase perkecambahan, D) penghambatan perkecambahan.

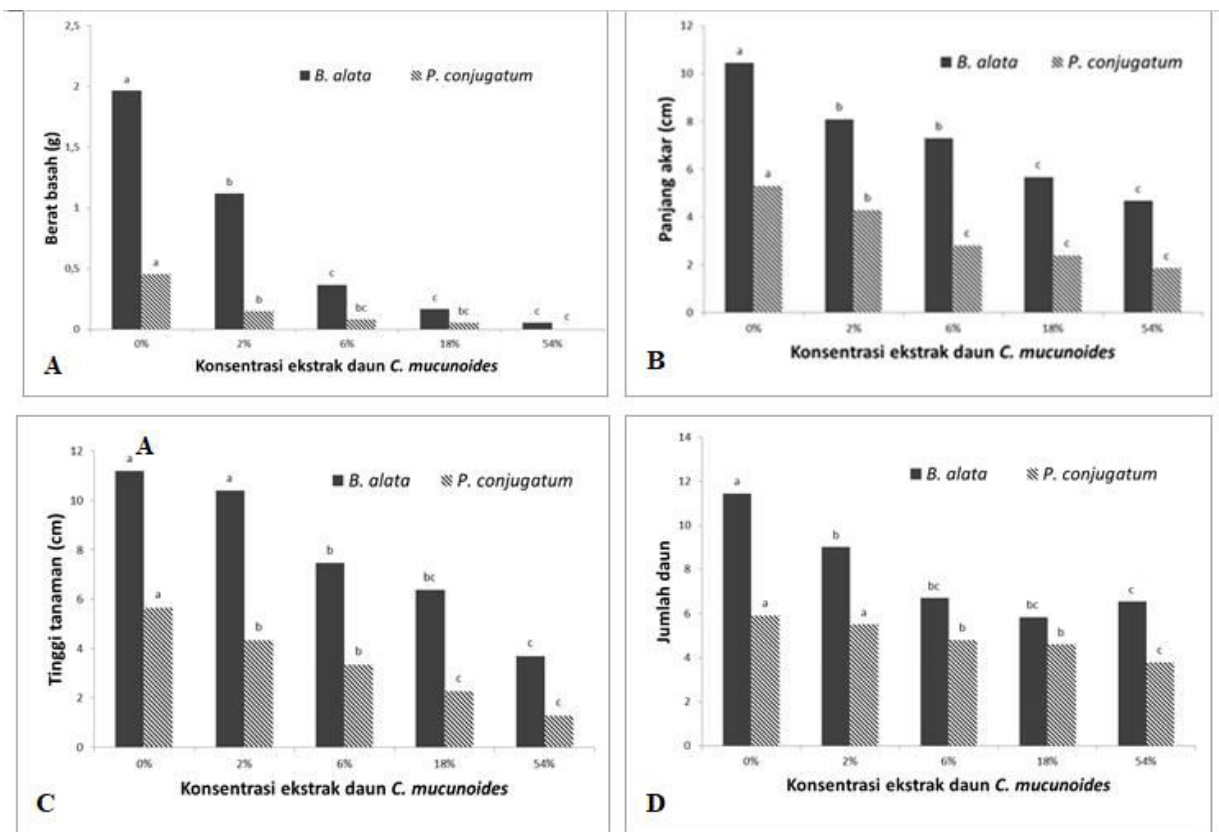
Pemberian ekstrak daun *C. mucunoides* memperlambat waktu munculnya kecambah dan menurunkan persentase perkecambahan baik pada gulma *B. alata* maupun *P. conjugatum*. Penghambatan waktu muncul kecambah dan persentase perkecambahan mulai konsentrasi 2% ekstrak. Waktu muncul kecambah paling lama (sekitar 7 hari) dan persentase perkecambahan paling rendah (37% pada *B. alata* dan 44% pada *P. conjugatum*) terjadi pada pemberian ekstrak 54%. Efektifitas ekstrak dalam penghambatan perkecambahan mencapai 13 sampai 58%). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun, penurunan perkecambahan semakin tinggi. Penurunan persentase perkecambahan tertinggi pada 54% ekstrak, dengan penurunan perkecambahan mencapai 58% pada gulma *B. alata* dan 51% pada gulma *P. Conjugatum*. Respon perkecambahan dari kedua jenis gulma tersebut hampir sama. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun *Calopogonium mucunoides* menunjukkan kemampuan yang sama dalam menghambat perkecambahan gulma berdaun lebar *B. alata* maupun *P. Conjugatum*, dan sensitifitas kedua gulma tersebut hampir sama.

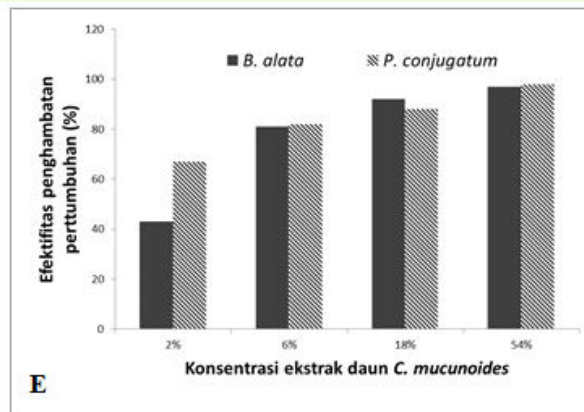
Calopogonium mucunoides termasuk tanaman legum yang mengandung berbagai senyawa flavonoid alkaloid, tanin and terpenoid (Ndemangou, et al., 2012; Enechi et al., 2014). Adanya fitotoksis dari senyawa-senyawa tersebut dapat mempengaruhi berbagai proses fisiologi pada tumbuhan. Proses-proses fisiologi yang terjadi selama perkecambahan biji yaitu imbibisi, respirasi, serta pertumbuhan embrio

dan anakan (Bewley and Back, 1994). Flavonoid menghambat proses-proses fisiologi selama perkecambahan karena pengaruh flavonoid yang menghambat penyerapan air dan hara, pembelahan sel, respirasi, mengubah aktivitas dan fungsi berbagai enzim, serta menghambat sintesis protein dan hormon tumbuh (Zhao-Hui Li, et al., 2010).

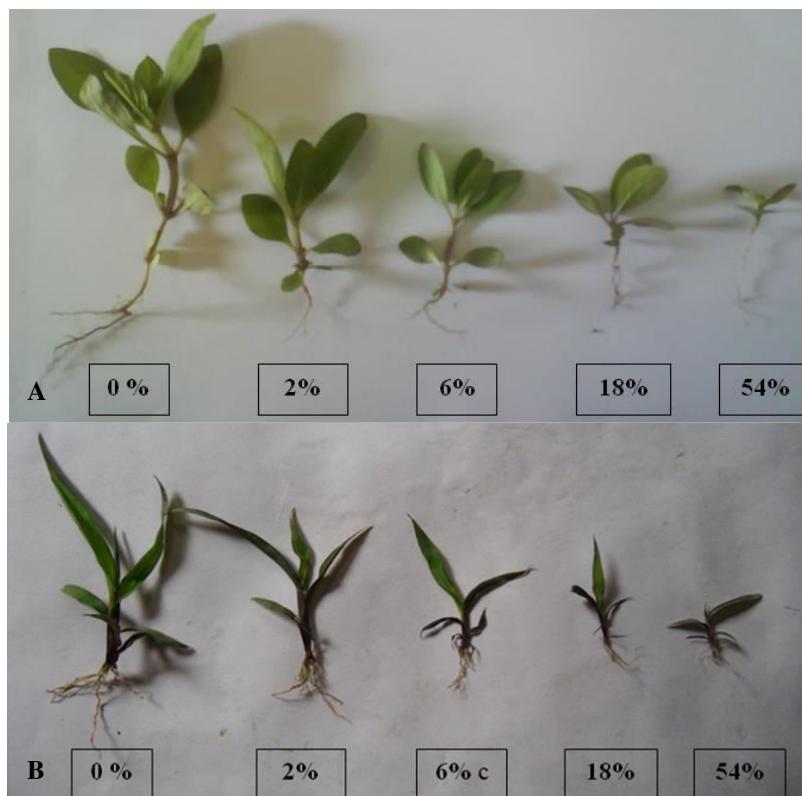
Pengaruh fitotoksis ekstrak daun *C. mucunoides* terhadap pertumbuhan

Pengaruh fitotoksis ekstrak daun *C. mucunoides* juga ditunjukkan dengan pengaruhnya terhadap pertumbuhan *B. alata* dan *P. conjugatum*. Perlakuan konsentrasi ekstrak daun *Calopogonium mucunoides* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan anakan gulma *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum*. Pengaruh fitotoksis ekstrak daun *C. mucunoides* terhadap pertumbuhan anakan gulma dan efektifitasnya dalam menghambat pertumbuhan (persentase penurunan dibandingkan dibandingkan dengan kontro)l terlihat pada gambar 2. Pertumbuhan anakan *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum* dapat dilihat pada gambar 3 .





Gambar 2. Pengaruh ekstrak daun *C. mucunoides* terhadap pertumbuhan anakan gulma *B. alata* dan *P. conjugatum*: A) tinggi tanaman, B) panjang akar, D) jumlah daun, E) efektifitas penghambatan pertumbuhan.



Gambar 3. Pertumbuhan anakan gulma setelah perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun *C. mucunoides*: A) *B. alata* dan B) *P. conjugatum*

Penghambatan pertumbuhan mulai terjadi pada perlakuan ekstrak dengan konsentrasi ekstrak yang paling rendah (2%). Semakin meningkat konsentrasi ekstrak, maka pertumbuhan gulma *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum* semakin menurun, sebagaimana terlihat pada gambar 2 dan 3. Penghambatan pertumbuhan tertinggi terjadi pada perlakuan 54 % (efektifitas penghambatan mencapai 97% untuk gulma *B. alata* dan 98% untuk gulma *Paspalum conjugatum*), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 18% (penurunan mencapai 92% untuk gulma *B. alata* dan 88%

untuk gulma *P. conjugatum*, gambar 2E). Gambar 3A dan 3B menunjukkan ukuran anakan gulma yang *B. alata* dan *P. conjugatum* yang sangat kecil pada perlakuan 54% ekstrak daun *C. mucunoides* yang jauh lebih kecil dibandingkan anakan pada perlakuan control, namun tidak jauh berbeda dengan perlakuan 18% ekstrak. Hasil ini menunjukkan, ekstrak daun *C. mucunoides* sangat menghambat pertumbuhan anakan gulma *Borreria alata*. Perlakuan ekstrak 54% sangat efektif menghambat pertumbuhan anakan gulma, namun konsentrasi ini dalam aplikasinya kurang efektif karena membutuhkan tanaman dalam jumlah banyak dan aplikasinya melalui penyemprotan sulit karena terlalu kental. Maka untuk aplikasinya lebih efektif dan efisien apabila menggunakan konsentrasi yang lebih rendah yaitu 18% (dengan efektifitas penghambatan mencapai 92% untuk gulma *B. alata* dan 88% untuk gulma *P. conjugatum*). Pengaruh penghambatan ekstrak daun *C. mucunoides* terhadap pertumbuhan anakan *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum* menunjukkan penghambatan yang hampir sama. Ini menunjukkan, ekstrak tersebut mempunyai efektivitas yang sama dalam menghambat pertumbuhan gulma berdaun lebar (*Borreria alata*) dan gulma berdaun sempit (*Paspalum conjugatum*).

Ekstrak daun *C. mucunoides* menghambat pertumbuhan anakan gulma *B. alata* dan *P. conjugatum* karena pengaruhnya secara tak langsung dan secara langsung. Pengaruhnya secara tak langsung melalui pengaruh ekstrak terhadap perkecambah yaitu menunda waktu munculnya kecambah (gambar 1). Perlakuan ekstrak *C. mucunoides* memperlambat waktu munculnya kecambah, maka kecambah yang muncul lebih lambat juga akan tumbuh lebih lambat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, saat munculnya kecambah lebih lambat pertumbuhannya juga menunjukkan lebih lambat.

Ekstrak daun *C. mucunoides* kemungkinan juga mampu menghambat pertumbuhan anakan gulma *B. alata* dan *P. conjugatum* secara langsung. Ini karena *C. mucunoides* mengandung alelokimia terutama senyawa flavonoid yaitu berbagai isoflavonoid (Ndemangou et al., 2012) yang berpengaruh fitotoksis. Alelokimia umumnya menghambat pertumbuhan melalui pengaruhnya terhadap berbagai proses fisiologi, antara lain pembelahan sel, differensiasi sel, penyerapan air dan hara, cekaman air, metabolisme fitohormon, respirasi, fotosintesis, fungsi enzim, serta ekspresi gen (Khalaj, 2013). Hambatan berbagai proses fisiologi tersebut mengakibatkan pertumbuhan anakan gulma terhambat.

Persentase Kematian Anakan Gulma

Adanya peningkatan persentase kematian anakan gulma juga menunjukkan pengaruh fitotoksis dari ekstrak daun *C. mucunoides*. Perlakuan konsentrasi ekstrak daun *C. mucunoides* berpengaruh nyata terhadap persentase kematian anakan gulma *B. alata* dan *P. conjugatum* (gambar 4).

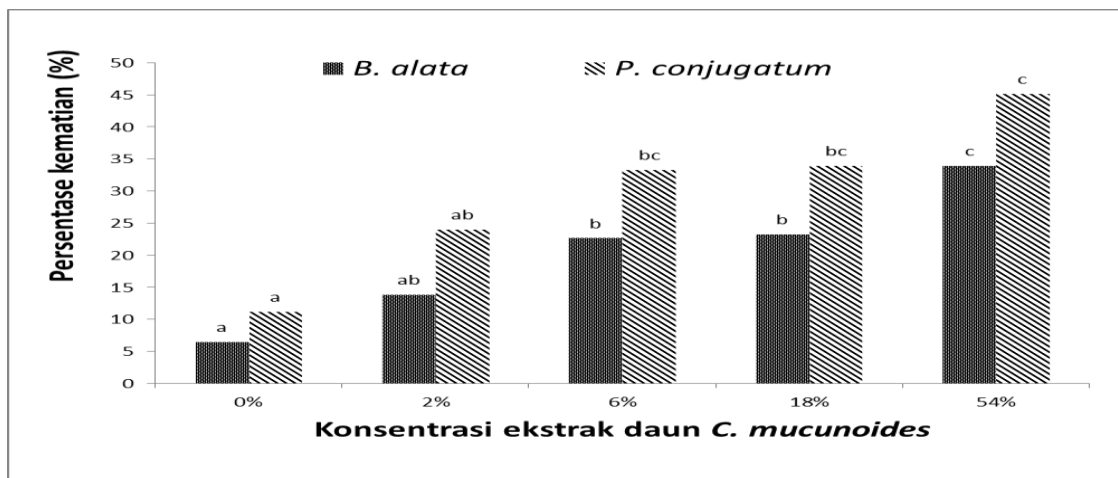
Peningkatan kematian anakan gulma *B. alata* dan *P. conjugatum* secara nyata mulai terjadi pada perlakuan 6% ekstrak *C. mucunoides*. Kematian anakan gulma paling tinggi pada perlakuan ekstrak 54%. Fitotoksis alelokimia dapat mempengaruhi permeabilitas membran sel, kerusakan DNA dan protein, sehingga terjadi kerusakan sel yang mengakibatkan kematian sel (Weir, et al., 2004).

Sebelum terjadi kematian, terjadi gejala kerusakan berupa daun menguning, layu, nekrosis, dan kemudian mati. Gejala kerusakan ini terjadi karena fitoksisitas alelokimia yang mengganggu proses fisiologi antara lain penyerapan air dan hara, cekaman air, metabolisme fitohormon, respirasi, fotosintesis, fungsi enzim, serta ekspresi gen (Khalaj, 2013).

Konsentrasi yang paling efektif menghambat perkecambahan, pertumbuhan dan kematian anakan gulma *B. alata* dan gulma *P. conjugatum* adalah 54% ekstrak *Calopogonium mucunoides*. Namun konsentrasi ini terlalu pekat, sehingga sulit untuk diaplikasikan. Selain itu, konsentrasi yang terlalu tinggi ini membutuhkan bahan tanaman dalam jumlah banyak. Oleh karena itu untuk aplikasinya sebaiknya menggunakan konsentrasi yang lebih rendah, antara lain konsentrasi 18%. Konsentrasi ekstrak 18% ini hanya efektif untuk menghambat perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma (masing-masing mencapai 58 dan 92% untuk gulma *B. alata* dan 51 dan 88% untuk gulma *P. conjugatum*), namun kurang efektif untuk meningkatkan kematian anakan gulma karena belum mencapai 50% meningkatkan kematian anakan gulma (34% pada gulma *B. alata* dan 45,2% pada gulma *P. Conjugatum*). Untuk meningkatkan efektivitasnya, kemungkinan dapat dilakukan dengan mengkombinasikan ekstrak tumbuhan lain yang mengandung berbagai alelokimia.

SIMPULAN

Perlakuan ekstrak *Calopogonium mucunoides* dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan, serta meningkatkan persentase kematian gulma *Borreria alata* dan *Paspalum conjugatum*. Penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan serta persentase kematian anakan gulma *B alata* dan *P conjugatum* tertinggi pada konsentrasi 54% ekstrak *C mucunoides*. Efektifitas penghambatan perkecambahan mencapai 58% pada gulma *B. Alata* dan 51% pada gulma *P. Conjugatum*. Efektifitas penghambatan pertumbuhan mencapai 92% untuk gulma *B. alata* dan 88% untuk gulma *P. Conjugatum*. Persentase kematian anakan gulma mencapai 34% pada gulma *B. alata* dan 45,2% pada gulma *P. Conjugatum*.



Gambar 4. Pengaruh ekstrak daun *C. mucunoides* terhadap persentase kematian gulma *B. alata* dan *P. conjugatum*

DAFTAR RUJUKAN

- Adler MJ. & Chase. 2007. Comparison of the Allelopathic Potential of Leguminous Summer Cover Crops: Cowpea, Sunn Hemp, and Velvetbean. *Hortscience*, 42(2), 289–293.
- Azizi G., Kondori MJ, Siah-Marguee A & Alimoradi L. 2011. Bioassay study of fenugreek extract's allelopathic effects on the germination and growth of several crops and weeds. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 3(10), 229-239.
- Bewley, J.D. and M. Back. 1994. *Seeds. Physiology of Development and Germination*. Second Ed. Plenum Press. New York and London.
- Bokan, S., 2009. *The Impact of Weeds*. Colorado State University.
- Enechi OC, Odo CE and Okafor C. 2014. Assessment of the anti-ulcer action of the leaves of calopo (*Calopogonium mucunoides* Desv) in Wistar rats. *Journal of Pharmacy Research* 8(1),24-27.
- Fatonah S & Herman, 2011. *Komposisi Floristik Gulma Di Perkebunan Kelapa Sawit Yang Berbeda Umur Tegakan Dan Metode Pengendaliannya Di Desa Tambang, Kampar*. Semirata BKS PTN Barat Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Imatomi M, Novaes P, Miranda MAFM & Gualtieri SCJ. 2015. Phytotoxic effects of aqueous leaf extracts of four Myrtaceae species on three weeds. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 37(2), 241-248.
- Khalaj MA, Amiri M & Azimi MH. 2013. Allelopathy: physiological and Sustainable Agriculture Important Aspects. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4 (5), 950-962.
- Lanini WT. 2011. *Optimizing Organic Herbicide Activity*. University of California
- Ndemangou B, Tedjon Sielinou V, Vardamides JC, Shaiq Ali M, Lateef M, Iqbal L, Afza N, & Nkengfack AE. 2012. Urease inhibitory isoflavonoids from different parts of *Calopogonium mucunoides* (Fabaceae). *J Enzyme Inhib Med Chem*.
- Sit AK, Bhattacharya M, Sarkari B & Arunachalam V. 2007. Weed floristic composition in palm gardens in Plains of Easter Himalayan region of West Bengal. *Current Science*, 92(10), 1434 – 1439.
- Sukman, Y & Yakup. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Jakarta : PT Grafindo Persada.
- Weir, T.L., S. Park and J.M. Vivanco, 2004. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. *Current Opinion in Plant Biology* 7:472–479
- Zhao-Hui Li, Qiang Wang, Xiao Ruan, Cun-De Pan and De-An Jiang, 2010. Review Phenolics and Plant Allelopathy. *Molecules*, 15, 8933-8952.