

**SURAT KETERANGAN NASKAH DITERIMA**

No: 432/PL15.8/LL/2017

Dengan ini, Redaksi Jurnal Pertanian Terapan memberitahukan bahwa naskah Anda dengan identitas:

- Judul : Efek Ekstrak Air Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* [L.] R.M. King & H.Rob.) Terhadap Pertumbuhan Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Varietas Situ Bagendit pada Kondisi Cekaman Aluminium
- Penulis : Mitha Triyana, Martha L. Lande, Zulkifli, dan Tundjung T. Handayani
- Afiliasi/institusi : Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
- Email : [mitha.triyana1074@students.unila.ac.id](mailto:mitha.triyana1074@students.unila.ac.id) / [mithatriyana74@gmail.com](mailto:mithatriyana74@gmail.com)
- Tanggal Kirim : 28 November 2017

Telah memenuhi kriteria publikasi di Jurnal Pertanian Terapan dan dapat kami terima sebagai bahan naskah untuk Penerbitan Jurnal Pertanian Terapan pada Vol 18 No 03 2018, dalam versi cetak dan/atau elektronik. Melalui surat keterangan ini, penulis tunduk pada ketentuan hak cipta Jurnal Pertanian Terapan [lihat *Author Guideline* di situs jurnal].

Untuk menghindari adanya duplikasi terbitan dan pelanggaran etika publikasi ilmiah terbitan berkala, kami berharap agar naskah/artikel tersebut tidak dikirimkan dan dipublikasikan ke penerbit jurnal/majalah lain.

Demikian surat ini disampaikan, atas partisipasi dan kerja samanya, kami ucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, 5 Desember 2017

Editor,



Analianasari, S.T.P., M.T.A

NIP 197608302010122002

# **Efek Ekstrak Air Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* [L.] R.M. King & H.Rob.) Terhadap Pertumbuhan Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Varietas Situ Bagendit pada Kondisi Cekaman Aluminium**

## ***Effect Of Kirinyuh Leaf Extract (Chromolaena Odorata)[L.] R.M. King & H.Rob.) on The Rice Growth (Oryza Sativa L.) Variety of Situ Bagendit In Stress Aluminum Condition***

**Mitha Triyana<sup>1\*</sup>, Martha L. Lande<sup>2\*</sup>, Zulkifli<sup>2</sup>, Tundjung T. Handayani<sup>2</sup>**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

Jalan Soemantri Brodjonegoro No.1. Bandar Lampung, Indonesia, 35145

\*Email: [mitha.triyana1074@students.unila.ac.id](mailto:mitha.triyana1074@students.unila.ac.id) [mithatriyana74@gmail.com](mailto:mithatriyana74@gmail.com)

[martha@yahoo.co.id](mailto:martha@yahoo.co.id)

### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak dari daun Kirinyuh dapat memperbaiki pertumbuhan padi gogo varietas Situ Bagendit pada kondisi cekaman aluminium. Penelitian ini dilakukan dalam percobaan faktorial 3 x 2. Faktor A adalah Aluminium dengan 3 taraf konsentrasi : 0 % b/v, 15% b/v, dan 30% b/v. Faktor B adalah ekstrak air daun kirinyuh dengan 2 taraf konsentrasi: 0% b/v dan 2% b/v. Sebagai parameter adalah panjang tunas, berat segar kecambah, berat kering kecambah, dan Rasio Tunas akar kecambah padi. Uji Levene, analisis ragam pada taraf nyata 5%. Analisis ragam dilakukan pada taraf nyata 5%. Dari hasil penelitian didapat pada konsentrasi Aluminium 0% perlakuan ekstrak kirinyuh meningkatkan panjang tunas secara *significant* sebesar 25.4% sedangkan pada konsentrasi 30% perlakuan ekstrak air daun Kirinyuh Menurunkan panjang tunas secara *significant* sebesar 19.1%. Pada berat segar kecambah perlakuan ekstrak air daun Kirinyuh dan Aluminium tidak ada yang berbeda nyata. Sehingga didapat kesimpulan Ekstrak air daun Kirinyuh tidak dapat memperbaiki pertumbuhan padi gogo varietas Situ Bagendit pada kondisi cekaman aluminium.

Kata Kunci: Kirinyuh, Cekaman Aluminium, Padi gogo Varietas Situ Bagendit.

### **ABSTRACT**

*The purpose of this research was to know whether the extract of Kirinyuh leaf can improve the growth of upland rice seedling Situ Bagendit variety in aluminum stress condition. This study was conducted in a 3 x 2 factorial experiment. Factor A was Aluminum with 3 levels of concentration: 0% w / v, 15% w / v, and 30% w / v. Factor B was kirinyuh leaf water extract with 2 concentration levels: 0% w / v and 2% w / v. As parameter were shoot length, fresh weight, dry weight, relative water content and shoot root ratio of seedling . Levene test, analysis of variance was conducted at 5% level. Main effect of factor was determined by Tukey test while simple effect of Kirinyuh extract was determined by F test. From result of research got at Aluminum concentration 0% treatment of kirinyuh extract increase shoot length*

*significantly 25,4% while at concentration 30% treatment of leaf water extract of Kirinyuh decreased shoot length significantly 19,1%. On fresh weight of sprout treatment of leaf water extract Kirinyuh and Aluminum there is no a real different. So it can be concluded Kirinyuh leaf water extract can not improve growth of upland rice Situ Bagendit variety in aluminum stress conditions.*

Keywords: *Kirinyuh, Stress Aluminum, growth of upland rice Situ Bagendit variety.*

Diterima:....., disetujui .....

## **PENDAHULUAN**

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan yang telah menjadi makanan pokok untuk lebih dari setengah penduduk dunia. Di Indonesia sendiri tanaman padi merupakan suatu hal yang sangat penting dalam menyokong pangan masyarakat. Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk yang besar menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk. Oleh karena itu kebijakan ketahanan pangan menjadi fokus utama dalam pembangunan pertanian. Menurut data BPS (2011). Ada beberapa jenis varietas padi yang ada di Indonesia antara lain adalah, ciliwung, inpari, inpagu 8, Situ Patenggang, Situ Bagendit, Cilamaya, Ciherang, dan Muncul (Soverda, 2004).

Kirinyuh mengandung unsur hara Nitrogen yang tinggi (2.65 %) dan dapat menghasilkan biomassa tinggi sehingga cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik. Pada umur 6 bulan Kirinyuh dapat menghasilkan biomassa sebanyak 2,7 ton/ha, sehingga biomassa kirinyuh merupakan sumber bahan organik yang sangat potensial (Damanik, 2009). Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) adalah salah satu tumbuhan liar yang mempunyai potensi sumber bahan organik (pupuk hijau) dan ketersediaannya cukup melimpah di berbagai sentra produksi tanaman sayuran. (Sudiarto dan Gusmaini, 2004).

Upaya yang dilakukan selama ini untuk mengatasi toksisitas Aluminium (Al) pada lahan-lahan masam adalah dengan meningkatkan pH tanah dengan pengapuran. Tetapi, cara ini kurang efektif karena membutuhkan biaya yang relatif mahal. Selain itu pengapuran dapat menyebabkan unsur mikro menjadi tidak tersedia bagi tanaman ( Kamprath, 1980).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Setyowati et al. (2008) menunjukkan bahwa pupuk organik kirinyuh dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil sawi(*Brassica chinensis* L.) dan hasilnya lebih baik dibandingkan dengan urea, sementara Murdaningsih dan Mbu'u (2014) melaporkan bahwa pupuk organik kirinyuh dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang umbi, berat umbi segar tanaman wortel (*Daucus carota*). Sementara itu Dodi (2005) penggunaan pupuk kirinyuh dalam dosis yang tinggi dapat meningkatkan hasil kedelai hitam.

Sejauh ini laporan mengenai respon fisiologi tanaman padi gogo varietas Situ Bagendit terhadap ekstrak daun kirinyuh dalam kondisi cekaman Aluminium belum banyak diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang efek ekstrak daun kirinyuh terhadap pertumbuhan kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit pada cekaman Aluminium.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan November 2017 di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kirinyuh yang di peroleh disekitaran Bandar Lampung, padi gogo varietas situ Bagendit, larutan Aluminium (Al), dan aquades.

Penelitian ini dilakukan dalam percobaan Faktorial 3x2 Faktor A adalah aluminium dengan 3 taraf konsentrasi 0% b/v, 15% b/v dan 30% b/v. Faktor B adalah ekstrak air daun kirinyuh dengan dua taraf konsentrasi: 0% b/v (Kontrol), dan 2% b/v. seluruh kombinasi perlakuan diulang 4 kali sehingga jumlah satuan percobaan adalah 24.

Variabel dalam penelitian ini adalah panjang tunas, berat segar, berat kering, dan rasio tunas akar kecambah padi gogo situ bagendit. Parameter dalam penelitian ini adalah nilai tengah semua variabel pertumbuhan kecambah padi gogo varietas situ bagendit.

Penyiapan ekstrak air daun Kirinyu dilakukan menurut Saeid *et al* (2010) dengan sedikit modifikasi. Daun kirinyuh dikering anginkan dibawah panas matahari kemudian diblender sampai halus lalu diayak setelah itu ditimbang menjadi 4 gr dengan neraca digital lalu dilarutkan dalam 200 ml aquades kemudian dibiarkan selama 24 jam pada suhu ruang dengan diaduk sesekali dan disaring kertas Whatman no.1. sehingga diperoleh larutan stok untuk diencerkan. Sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak air daun kirinyuh 2% b/v.

15 gr serbuk  $Al(OH)_3$  dilarutkan dalam 100ml aquades sehingga diperoleh konsentrasi aluminium 15% b/v. Untuk memperoleh larutan aluminium dengan konsentrasi 30% b/v maka 30 gram serbuk  $Al(OH)_3$  dilarutkan dalam 100ml aquades.

Benih diseleksi dengan merendam benih dalam aquades selama 10 menit. Benih yang mengapung dibuang lalu benih yang tenggelam diambil untuk dikecambahkan. Wadah yang digunakan untuk perkecambahan benih adalah nampan plastik. Setiap nampan plastik dilapisi dengan tisu dan kertas saring lalu dibasahi dengan aquades. Nampan diisi dengan 100 biji. Setiap hari nampan dibasahi dengan aquades untuk menjaga kelembababan. Pengamatan dilakukan Setelah 7 hari periode perkecambahan.

Benih yang berkecambah diseleksi sebanyak 48 kecambah dengan pertumbuhan normal. Wadah yang digunakan untuk pertumbuhan perkecambahan selanjutnya adalah gelas plastik. Sebanyak 24 buah gelas plastik dicuci bersih dan dilap kering. Gelas plastic diberi label dengan notasi kombinasi perlakuan dan ulangan. Setiap gelas plastik dilapisi dengan tisu dan kertas saring dibasahi dengan 5ml larutan Aluminium (Al) dan 5 ml ekstrak air daun kirinyu. Kecambah dimasukkan kedalam gelas plastik, masing-masing gelas diisi dengan 2 kecambah, gelas plastic diberi label dengan notasi dan perlakuan. Pengamatan variabel pertumbuhan kecambah dilakukan 7 hari setelah penanaman dalam gelas plastik.

Pengukuran panjang tunas dilakukan 7 hari setelah periode pertumbuhan, dan diukur dari pangkal kecambah sampai ujung kecambah dengan penggaris dan dinyatakan dalam sentimeter (cm). Kecambah padi varietas Situ Bagendit diukur berat segarnya menggunakan neraca digital. Berat segar dinyatakan dalam miligram. Kecambah yang sudah diukur berat segarnya dikeringkan dalam oven pada temperatu  $130^{\circ}C$  selama 2 jam. Kemudian kecambah yang sudah kering ditimbang dengan neraca digital dan dinyatakan dalam satuan miligram. Menurut Yuliana *et al.* (2013) Rasio tunas akar ditentukan dengan membagi berat tunas dengan berat akar.

$$Rasio\ Tunas\ Akar = \frac{\text{berat tunas}}{\text{berat akar}}$$

Homogenitas ragam diuji dengan uji levene pada taraf nyata 5%, Analisis ragam dilakukan pada taraf nyata 5%. Jika interaksi faktor A dan B tidak nyata maka ditentukan *main effect* faktor dengan uji BNT pada taraf nyata 5%. Jika interaksinya nyata maka ditentukan *simple effect* ekstrak air daun kirinyu pada setiap konsentrasi Al pada taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

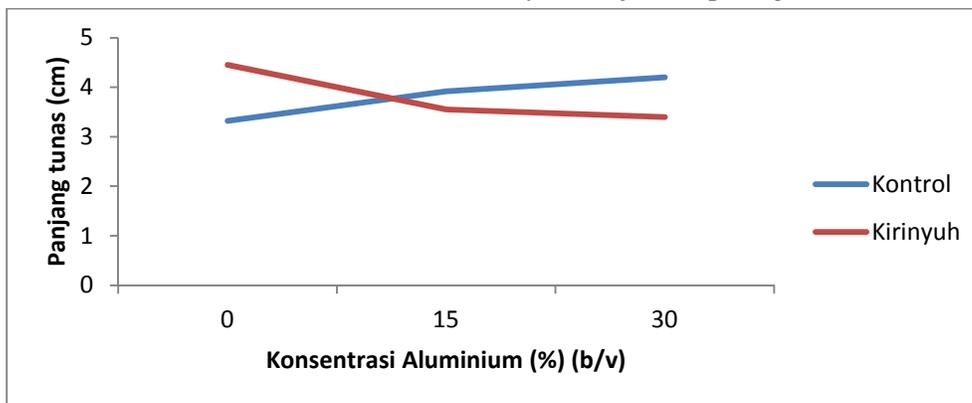
**Panjang Tunas.** Rata-rata panjang tunas kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit setelah perlakuan dengan ekstrak air daun kirinyuh ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-rata panjang tunas kecambah padi gogo varietas situ bagendit (cm)

Aluminium Kontrol (Al(OH) <sup>3</sup> ) (%)		Ekstrak Air Daun Kirinyuh	Nilai Tengah
0	3.32 ± 0.42 <sup>a</sup>	4.45 ± 0.22 <sup>b</sup>	<b>3.88</b>
15	3.92 ± 0.68 <sup>a</sup>	3.55 ± 0.36 <sup>a</sup>	<b>3.73</b>
30	4.2 ± 0.48 <sup>a</sup>	3.4 ± 0.62 <sup>b</sup>	<b>3.80</b>
Nilai tengah	<b>3.81</b>	<b>3.80</b>	<b>3.80</b>

Keterangan:  $\mu = \pm SE$ . Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata

Analisis Ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ekstrak air daun kirinyuh dan aluminium tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas kecambah padi gogo varietas situ bagendit. Namun interaksi aluminium dan ekstrak air kirinyuh berpengaruh nyata terhadap panjang tunas. Kurva interaksi antara aluminium dan ekstrak air daun kirinyuh ditunjukkan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Interaksi aluminium dan ekstrak air daun kirinyuh

Pada konsentrasi Aluminium 0% perlakuan ekstrak kirinyuh meningkatkan panjang tunas secara *significant* sebesar 25.4%. pada konsentrasi Aluminium 15% perlakuan ekstrak Air daun Kirinyuh tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas dan pada konsentrasi 30% perlakuan ekstrak air daun Kirinyuh Menurunkan panjang tunas secara *significant* sebesar 19.1%.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Murdaningsih dan Yosefa (2014) bahwa kirinyuh dapat meningkatkan panjang umbi wortel dengan rata-rata umbi wortel tertinggi pada pemberian pupuk organik kirinyuh sebanyak 20 ton/ ha dengan persentase tinggi sebesar 4.19%. Menurut hasil penelitian dari Gill *et.all* (2013) melaporkan bahwa ekstrak air daun kirinyuh menghambat pertumbuhan tanaman kacang tunggak. Menurut Ma, et al (2001) Aluminium adalah toksik bagi tumbuhan pada konsentrasi mikromolar. Berbagai spesies tumbuhan telah mengembangkan mekanisme

yang memungkinkan mereka tumbuh pada tanah-tanah masam dimana konsentrasi toksik Al dapat membatasi pertumbuhan panjang tunas.

**Berat Segar Kecambah.** Rata-rata berat segar kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit setelah perlakuan ekstrak air daun kirinyuh dan aluminium ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-rata berat segar total kecambah padi gogo varietas situ bagendit (mg)

Aluminium (Al(OH) <sup>3</sup> ) (%)	Kontrol	Ekstrak Air Daun Kirinyuh	Nilai Tengah
0	24.75 ± 2.3	34 ± 3.2	<b>29.37</b>
15	26.25 ± 2.3	29.37 ± 1.7	<b>27.81</b>
30	31 ± 3.5	29 ± 1.6	<b>30</b>
Nilai tengah	<b>27.33</b>	<b>30.79</b>	<b>29.06</b>

Keterangan:  $\mu = \pm SE$ . Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata

Analisis Ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ekstrak air daun kirinyuh dan Aluminium tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar total kecambah padi gogo varietas situ bagendit. Serta Interaksi antara Aluminium dan ekstrak air daun Kirinyuh tidak nyata.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Angraini *et al* (2013) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air dauh kirinyuh menyebabkan penurunan secara nyata terhadap berat segar tanaman *Mikania micrantha* pada konsentrasi terendah yaitu 5 %. Penelitian yang dilakukan oleh Irma *et al* (2016) juga melaporkan bahwa nilai bobot kering tanaman gulma *Axonopus compressus* mengalami penurunan setelah pemberian ekstrak air daun kirinyuh pada pemberian ekstrak 3 %. Menurut Rincon dan Gonzales (1992) Aluminium mempengaruhi ketahanan akar pada tanah masam, sehingga pertumbuhan akar akan terganggu dan dapat mempengaruhi pertumbuhan berat segar dan hasil produksi dari tanaman gandum.

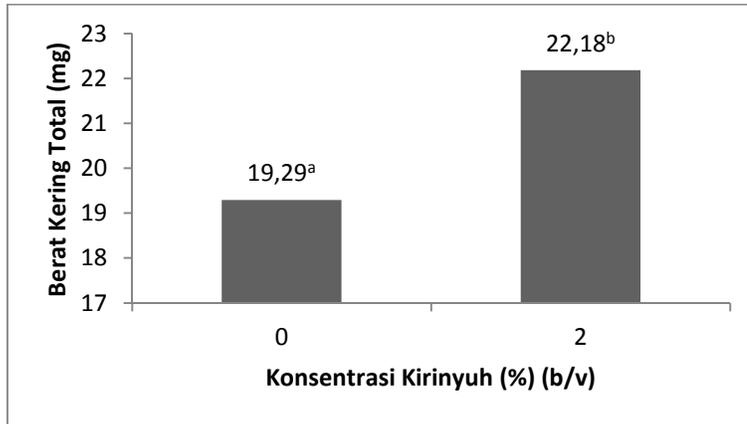
**Berat Kering Kecambah.** Rata-rata berat kering kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit setelah perlakuan ekstrak air daun kirinyuh dan aluminium ditunjukkan pada table 3.

**Tabel 3.** Rata-rata berat kering kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit (mg)

Aluminium (Al(OH) <sup>3</sup> ) (%)	Kontrol	Ekstrak Air Daun Kirinyuh	Nilai Tengah
0	15.4 ± 0.8	21.72 ± 0.9	<b>18.56</b>
15	19.52 ± 0.4	22.07 ± 2.0	<b>20.79</b>
30	22.97 ± 1.8	22.75 ± 2.2	<b>22.86</b>
Nilai tengah	<b>19.29</b>	<b>22.18</b>	<b>20.73</b>

Keterangan:  $\mu = \pm SE$ . Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata

Analisis Ragam pada taraf nyata 5% (Lampiran 7) menunjukkan bahwa ekstrak air daun kirinyuh berpengaruh nyata terhadap berat kering kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit sedangkan Aluminium tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tunas kecambah padi gogo varietas situ bagendit. Serta interaksi antara Aluminium dan ekstrak air daun Kirinyuh adalah tidak nyata. *Main effect* Aluminium terhadap berat kering total padi gogo varietas Situ Bagendit ditunjukkan pada gambar 2.



**Gambar 2.** *Main effect* ekstrak air daun Kirinyuh terhadap berat kering total padi gogo varietas Situ Bagendit.

Uji Tukey 5% menunjukkan perlakuan setelah pemberian ekstrak kirinyuh 2% meningkatkan secara *significant* pertumbuhan berat kering kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit sebesar 13.03 %.

Hasil ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dodi (2005) bahwa pemberian pupuk kompos gulma kirinyuh tidak dapat meningkatkan berat kering kedelai hitam. Berat kering tanaman relatif sama pada semua takaran pupuk organik kirinyuh. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Setyowati et al (2008) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kirinyuh meningkatkan berat kering tanaman sawi. Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan, berat kering semakin meningkat. menurut hu dan Zhang (2013) Efek penghambatan ini *C.odorata* umumnya meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, dan lebih menonjol dengan ekstrak daun dibanding ekstrak akar. Hasil ini menunjukkan bahwa allelopathy mungkin berkontribusi pada kemampuan *C. odorata* untuk menjadi dominan dalam komunitas tumbuhan diserbui di Cina selatan.

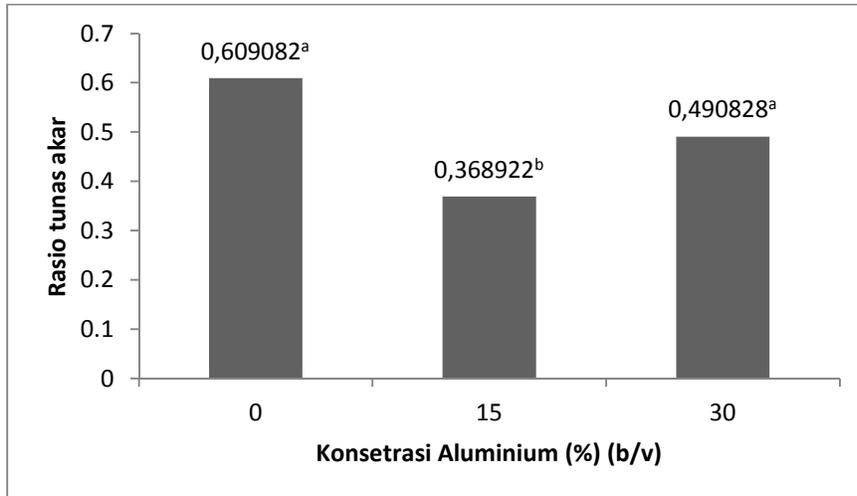
**Rasio Tunas Akar.** Rata-rata berat segar kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit setelah perlakuan ekstrak air daun kirinyuh dan aluminium ditunjukkan pada tabel 4.

**Tabel 4.** Rata-rata rasio tunas akar kecambah padi gogo varietas situ bagendit (cm)

Aluminium (Al(OH) <sup>3</sup> ) (%)	Kontrol	Ekstrak Air Daun Kirinyuh	Nilai Tengah
0	0.501736 ± 0.1	0.716429 ± 0.1	<b>0.609082<sup>a</sup></b>
15	0.354095 ± 0.1	0.38375 ± 0.0	<b>0.368922<sup>b</sup></b>
30	0.519145 ± 0.1	0.462512 ± 0.1	<b>0.490828<sup>a</sup></b>
Nilai tengah	<b>0.458325</b>	<b>0.520897</b>	<b>0.489611</b>

Keterangan:  $\mu \pm SE$ . Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata

Analisis Ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ekstrak air daun kirinyuh tidak berpengaruh nyata terhadap rasio tunas akar kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit dan aluminium berpengaruh nyata terhadap Rasio tunas akar kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit. Serta interaksi antara Aluminium dan ekstrak air daun Kirinyuh adalah tidak nyata. *Main effect* Aluminium terhadap rasio tunas akar padi gogo varietas Situ Bagendit ditunjukkan pada gambar 3.



**Gambar 3.** *Main effect* Aluminium terhadap rasio tunas akar padi gogo varietas Situ Bagendit

Perlakuan ekstrak air daun kirinyuh menurunkan secara *significant* rasio tunas akar pada konsentrasi aluminium 15% sebesar 40% sedangkan pada konsentrasi aluminium 30% ekstrak air daun kirinyuh tidak berpengaruh nyata pada rasio tunas akar.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nessya (2012) bahwa pemberian ekstrak kirinyuh dapat meningkatkan rasio tunas akar sawi hijau. Pemberian ekstrak kirinyuh dengan konsentrasi 50% dapat meningkatkan nilai tertinggi rasio tunas akar yang jauh diatas kontrol. Wright (1991) juga menunjukkan bahwa ketahanan tanaman terhadap cekaman Al berkolerasi positif dengan eksudat asam organik yang disekresikan oleh akar. Menurut Silva (2012) Penghambatan pertumbuhan akar oleh Aluinium terjadi secara langsung / tidak langsung bertanggung jawab atas hilangnya produksi tanaman.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak air daun kirinyuh tidak apat memperbaiki pertumbuhan padi gogo varietas Situ Bagendit pada kondisi cekaman aluminium.

## DAFTAR PUSTAKA

Angraini K., Fatonah S., dan Herman. 2013. Potensi Ekstrak Daun *Chromolaena odorata* (L.) Dan *Piper betle* (L.) Sebagai Herbisida Organik Terhadap Penghambatan Perkecambahan dan Pertumbuhan *Mikaniamicrantha*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau.

Badan Pusat Statistik. 2011. Statistik Indonesia.. Badan Pusat Statistik, Jakarta.

Damanik, J. 2009. Pengaruh Pupuk Hijau Krinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Perumbuhan dan Produksi Jagung. Medan. Universitas Sumatera Utara.

- Dody K. 2005. Tanggapan Pertumbuhan Hasil Kedelai Hitam Terhadap Penggunaan Pupuk Organik dan Biopestisida Gulma Siam (*Chromolaena odorata*). Ilmu Pertanian Vol.12 No.2 Hal 103-116 Fakultas Pertanian. UGM.
- Hu G., Zhang Z., 2013. Allelopathic effects of *Chromolaena odorata* on native and non-native invasive herbs. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.11 (1): 878-882
- Irma S.V, Afdal R.H, dan Soesatrijo. 2016. Ekstrak Gulma Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Sebagai Bioherbisida Pra Tumbuh Untuk Pengendalian Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit.
- Gill LS, Anoliefo GO and Idouoze UV 2013. *Allelopathic effects of aqueous extract of Siam weed on the growth of cowpea*. [www.ehs.edu.au/chromolaena/proceedings/](http://www.ehs.edu.au/chromolaena/proceedings/) (accessed on 10 August, 2016).
- Kamprath E. 1980. Soil Acidity Well-Drained Soil of the Tropics as a Constrains to Food Productions in the Tropics. Los Banos : IRRRI
- Ma J.F, Ryan P.R, Delhaize E, 2001. Aluminum Tolerant in Plants and the Complexing Role of Organic Acid. *TRENDS in Plants Science* Vol.6 No.6. PP. 273-278
- Murdaningsih dan Mbu'u Y.S. 2014. Pemanfaatan Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Sebagai Bahan Orgnaik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota*). *Buana Sains* Vol.14 No 2 : 141-147. Universitas Flores.
- Nesyya D. 2012. Perkecambah dan Pertumuhan Sawi Hijau (*Brassica rapa* L.var.*parachinensis* L.H. Bailey) setelah pemberian ekstrak Kirinyuh (*Cromolaena odorata* [ L. R.M King & H. Rob)
- Rincon, M. and R.A. Gonzales. 1992. Aluminum Partitioning in Intact Roots of Aluminum-Tolerant and Aluminum Sensitive Wheat Cultivars. *Plants Physiol.* 99:1021-1028.
- Saeid, A., Mohammad, S., Rida, S. 2010. Allelopathic Effects of Spurge (*Euphorbia hierosolymitana*) on Wheat (*Triticum durum*). *American Eurasian J. Agric. Environ. Sci.* 7:298-302.
- Setyowati, N, Nurjanah. U dan Haryanti. D. 2008. Gulma Tusuk Konde (*Wedelia trilobata*) dan Kirinyu (*Chlomolaena odorata*) sebagai Pupuk Organik Pada Sawi. (*Brassica chinensis* L ) . *Akta Agrosia* Vol. 11. No. 1 Hal 47-56. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu .
- Silva, S. 2012. Aluminium Toxicity Targets in Plants. *Journal of Botany.* Vol: 10: 8 pages
- Soverda, N. 2004. Adaptasi Tanaman Padi Gogo Terhadap Naungan. *Jurnal Agronomi*, 8 (2) : 105-110.
- Sudiarto, dan Gusmaini. 2004. Pemanfaatan Bahan Organik *in Situ* Untuk Efisiensi Budidaya Jahe Yang Berkelanjutan. *Jurnal Litbang Pertanian.* 32 (2) :37-45.
- Wright R.J. 1991. Biochemical Mechanism of the Toxicity of Aluminum and the Suqetration of Aluminum in Plants Cells. *Kluwer Academic Publisher.* Pp 825-836.
- Yuliana, N. Ermavitalirai, D., dan Agusimanto, D., 2013. Efektivitas Metapolin (Mt) dan NAA terhadap Pertumbuhan In Vitro Strawberry pad Media MS Cair dan Ketahanannya di Media Aklimatisasi. *Jurnal Sains dan Seri Porats*