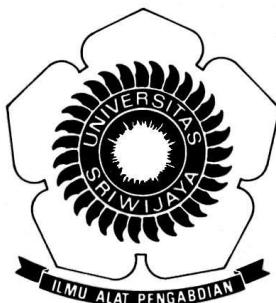


SKRIPSI

PERBANDINGAN RESPON BEBERAPA VARIETAS PADI *(Oryza sativa)* TERHADAP CEKAMAN ALUMINIUM

***COMPARISON OF THE RESPONSE OF SEVERAL RICE
VARIETIES (*Oryza Sativa*) TO ALUMINUM STRESS***



**ALDO TIAWAN
05091281621034**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

ALDO TIAWAN. Comparison of the Response of Several Rice Varieties (*Oryza sativa*) to Aluminum Stress. (**Guided by RUJITO AGUS SUWIGNYO and MUNANDAR**)

This study was conducted to determine the growth response of some rice varieties to aluminum in the vegetative phase. The research was conducted in the greenhouse agronomy study program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University in July to August 2019. The research used 16 varieties of rice, namely Inpago 4, Inpago 5, Inpago 8, Inpago 9, Inpago 10, Inpago 12, Rindang 1, Rindang 2, Inpago Unsoed 1, Situ Patenggang, Towuti, Batu Tegi, Hawara Bunar, Mahsuri, Inpara 8 and Inpara 9. This study uses water culture method and designed using Factorial RandomIzed Group Design (RAK) system by using 2 treatments namely control treatment and aluminum safety treatment (250ppm). The observed parameters include root length, plant height, number of leaves, leaf area, dry leaf weight, dry stem weight and dry root weight. Diversity analysis using anova test and continued with BNT test 5%. The results showed that out of the 16 varieties of rice that have been tested, hawara bunar varieties have the best tolerant level. While the most sensitive variety of Al is situ patenggang variety

Keyword : *Aluminum Safety, Vegetative Phase, Rice.*

RINGKASAN

ALDO TIAWAN. Perbandingan Respon Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa*) Terhadap Cekaman Aluminium.(**Dibimbing oleh RUJITO AGUS SUWIGNYO dan MUNANDAR**)

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respon pertumbuhan beberapa varietas padi terhadap cekaman aluminium pada fase vegetatif. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan juli sampai Agustus 2019. Penelitian menggunakan 16 varietas padi yaitu Inpago 4, Inpago 5, Inpago 8, Inpago 9, Inpago 10, Inpago 12, Rindang 1, Rindang 2, Inpago Unsoed 1, Situ Patenggang, Towuti, Batu Tegi, Hawara Bunar, Mahsuri, Inpara 8 dan Inpara 9. Penelitian ini menggunakan metode kultur air dan dirancang menggunakan sistem Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan menggunakan 2 perlakuan yaitu perlakuan control dan perlakuan cekaman aluminium (250ppm). Parameter yang diamati meliputi panjang akar, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat kering daun, berat kering batang dan berat kering akar. Analisis keragaman menggunakan uji anova dan di lanjutkan dengan uji BNT 5%. Hasil penelitian menunjukan bahwa dari 16 varietas padi yang telah diuji coba, varietas Hawara Bunar memiliki tingkat toleran terbaik. Sedangkan varietas paling sensitif Al adalah varietas Situ Patenggang

Kata Kunci : *Cekaman Aluminium, Fase Vegetatif, Padi.*

SKRIPSI

PERBANDINGAN RESPON BEBERAPA VARIETAS PADI *(Oryza sativa)* TERHADAP CEKAMAN ALUMINIUM

COMPARISON OF THE RESPONSE OF SEVERAL RICE VARIETIES (*Oryza Sativa*) TO ALUMINUM STRESS

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**ALDO TIAWAN
05091281621034**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN
PERBANDINGAN RESPON BEBERAPA VARIETAS PADI
(*Oryza sativa*) TERHADAP CEKAMAN ALUMINIUM

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

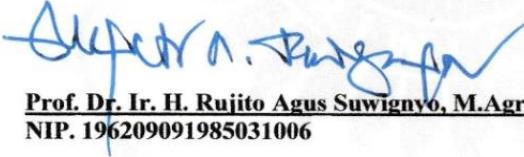
Oleh:

Aldo Tiawan
05091281621034

Pembimbing I

Indralaya, Januari 2022

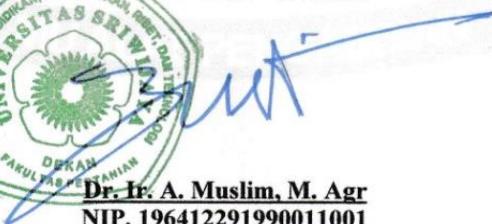
Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. H. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr
NIP. 196209091985031006


Dr. Ir. Munandar, M.Agr
NIP.196012071985031005

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan Judul "Perbandingan Respon Beberapa Varietas Padi (Oryza Sativa) Terhadap Cekaman Aluminium" oleh Aldo Tiawan telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Januari 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | |
|--|--|
| 1. Prof. Dr. Ir. H. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr. Ketua | (<i>Rujito</i>) |
| NIP 196209091985031006 | |
| 2. Dr. Ir. Munandar, M.Agr | Sekretaris (<i>Munandar</i>) |
| NIP. 196012071985031005 | |
| 3. Prof. Dr. Ir. H. Benyamin Lakitan, M.Sc. | Anggota (<i>H. Benyamin Lakitan</i>) |
| NIP 196006151983121001. | |
| 4. Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si. | Anggota (<i>Firdaus Sulaiman</i>) |
| NIP 195908201986021001 | |

Indralaya, Januari 2022
Ketua Program Studi Agronomi



Dr. Ir. Yakup, M. S.
NIP. 196211211987031001



Ketua Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian Unsri

Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.
NIP. 195908201986021001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldo Tiawan

NIM : 05091281621034

Judul : Perbandingan Respon Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa*)
Terhadap Cekaman Aluminium (Al)"

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil kegiatan penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun. Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini dibuat sesuai sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2022



Aldo Tiawan

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Aldo Tiawan merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Alex dan Ibu Linda. Penulis dilahirkan di Desa Ketiau pada tanggal 11 Juli 1998. Saat ini penulis tinggal di Desa Ketiau, Kecamatan Lubuk Keliat, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

Riwayat pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar diselesaikan pada Tahun 2010 di SD N 06 Lubuk Keliat, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada Tahun 2013 di SMP S Cintamanis, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada Tahun 2016 di SMA N 1 Rantau Alai.

Tahun 2016 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa di Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Kampus Indralaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) Tahun 2016. Tahun 2017 sampai 2019 penulis dipercaya menjadi salah satu asisten untuk mata kuliah Agroklimatologi, Dasar-dasar Agronomi dan Tanaman Sayuran.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan salah satu syarat dalam menempuh pendidikan strata satu atau sarjana dalam bidang sains yaitu skripsi yang berjudul “**Perbandingan Respon Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa*) Terhadap Cekaman Aluminium**”. Dengan terselesainya Skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr. yang sangat saya hormati selaku pemimpin I yang telah bersabar serta memberikan bimbingan, saran, dan masukan selama pembuatan skripsi ini.
2. Almarhum Bapak Dr. Ir. Munandar, M.Agr., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih dan selamat jalan pak Munandar, semoga ilmu yang bapak berikan terus mengalir sebagai amal jariyah, Aamiin.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Benyamin Lakitan, M.Sc., selaku pembahas terima kasih atas saran dan kritik yang sangat bermanfaat.
4. Bapak Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si, selaku pembahas serta sebagai Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. E. S. Halimi, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan dan bimbingan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Budidaya Pertanian.
6. Rektor, Dekan, Ketua program studi Agronomi dan Ketua jurusan Budidaya Pertanian, kepala laboratorium fisiologi tumbuhan dan para dosen di lingkungan FP UNSRI atas bantuan ilmu dan fasilitas yang telah diberikan selama penulisan tugas akhir dan penelitian
7. Keluarga tercinta, terutama ibu saya serta keluarga besar lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu, atas do'a, motivasi moril, materil dan kasih sayang tak terhingga yang telah diberikan.
8. Meirisa Eka Putri, Uswatun Hasana, Risna Rusdan dan Rosa Damayanti yang senantiasa selalu membantu pelaksanaan penelitian dari awal penanaman hingga pengamatan.

9. Teman-teman Kesayangan Mertua Andi Lukito, Alfrido Hanif, Bagus Awijaya, Chandra Wijaya, Febri Ardiwiranata, Gilbert Kristian, Lukman Zainudin, Panji Dermawan dan Yuslin Alqadri yang selalu memberi dukungan dan membantu pelaksanaan penelitian. Semoga kita selalu diberi kesuksesan dunia dan akhirat, Aamiin.
10. Teman-teman seangkatan Agronomi 2016, terima kasih atas kekeluarganya yang telah terjalin selama ini.
11. Semua pihak yang terlibat, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan didalam penyusunan skripsi ini dan jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Indralaya, Januari 2022

Aldo Tiawan

Universitas Sriwijaya

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tinjauan Umum Tanaman Padi	4
2.2. Morfologi Tanaman Padi	4
2.2.1. Akar.....	5
2.2.2. Daun dan Tajuk.....	5
2.2.3. Batang	6
2.2.4. Bunga dan Malai	6
2.2.5. Gabah	7
2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Padi	8
2.4. Cekaman Aluminium	8
2.5. Respon Fisiologis Tanaman Terhadap Cekaman Aluminium ...	10
2.6. Mekanisme Toleransi terhadap Cekaman Aluminium.....	11
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Cara Kerja	15
3.4.1. Pembibitan	15
3.4.2. Persiapan Media Kultur Air	15
3.4.3. Penanaman	16
3.4.4. Pemberian Perlakuan.....	16

3.4.5. Pemeliharaan	16
3.4.6. Pengamatan	16
3.5. Parameter Pengamatan	16
3.5.1. Tinggi Tanaman (cm).....	16
3.5.2. Jumlah Daun	17
3.5.3. Luas Daun	17
3.5.4. Panjang Akar.....	17
3.5.5. Berat Kering	17
3.5.6. Analisis Tumbuh	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Hasil	18
4.1.1. Tinggi Tanaman	18
4.1.2. Jumlah Daun	19
4.1.3 Luas Daun	20
4.1.4. Panjang Akar.....	21
4.1.5. Berat Kering Daun	23
4.1.6. Berat Kering Batang	23
4.1.7. Berat Kering Akar	24
4.1.8. Laju Pertumbuhan Relatif	28
4.1.9. Laju Asimilasi Bersih	29
4.1.10. Nisbah Luas Daun	29
4.2. Pembahasan.....	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1.	Pengaruh perlakuan konsentrasi Al terhadap tinggi tanaman padi 2 minggu setelah perlakuan	17
Gambar 4.2.	Persentase tinggi tanaman padi 2 minggu setelah perlakuan ..	17
Gambar 4.3.	Pengaruh perlakuan konsentrasi Al terhadap jumlah daun padi 2 minggu setelah perlakuan	18
Gambar 4.4.	Persentase jumlah daun padi 2 minggu setelah perlakuan	19
Gambar 4.5.	Pengaruh perlakuan konsentrasi Al terhadap luas daun padi 2 minggu setelah perlakuan.....	20
Gambar 4.6.	Persentase luas daun padi 2 minggu setelah perlakuan.....	20
Gambar 4.7.	Pengaruh perlakuan konsentrasi Al terhadap panjang akar padi 2 minggu setelah perlakuan	21
Gambar 4.8.	Persentase panjang akar padi 2 minggu setelah perlakuan.....	21
Gambar 4.9.	Pengaruh perlakuan konsentrasi Al terhadap berat kering daun padi 2 minggu setelah perlakuan	22
Gambar 4.10.	Persentase berat kering daun padi 2 minggu setelah perlakuan	22
Gambar 4.11.	Pengaruh perlakuan konsentrasi Al terhadap berat kering batang padi 2 minggu setelah perlakuan	23
Gambar 4.12.	Persentase berat kering batang padi 2 minggu setelah perlakuan	24
Gambar 4.13.	Pengaruh perlakuan konsentrasi Al terhadap berat kering akar padi 2 minggu setelah perlakuan	25
Gambar 4.14.	Persentase berat kering akar padi 2 minggu setelah perlakuan	25
Gambar 4.15.	Berat kering daun, batang dan akar pada berbagai varietas yang diuji dengan perlakuan A (Al 0 ppm) dan B (Al 250 ppm).....	26
Gambar 4.16.	Proporsi berat kering daun, batang dan akar pada berbagai varietas dengan perlakuan A (Al 0 ppm) dan B (Al 250 ppm).....	27
Gambar 4.17.	Laju pertumbuhan relatif tanaman A (0 ppm) dan B (250 ppm).....	29
Gambar 4.18.	Laju Asimilasi Bersih pada berbagai varietas dengan perlakuan A (Al 0 ppm) dan B (Al 250 ppm)	30
Gambar 4.19.	Nisbah Luas Daun (NLD) pada berbagai varietas dengan perlakuan A (Al 0 ppm) dan B (Al 250 ppm).....	30
Gambar 4.20.		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1.	Nilai F Hitung dan Koefisien Keragaman 16
Tabel 4.2.	Urutan respon 16 varietas padi terhadap perlakuan Al 250 ppm 33

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa L.*) merupakan tanaman pangan yang sangat penting di dunia setelah gandum dan jagung. Padi merupakan tanaman pangan yang sangat penting karena sampai saat ini beras masih menjadi makanan pokok bagi sebagian besar penduduk dunia terutama di benua asia. Kekurangan pangan penting seperti beras dapat menyebabkan kerawanan ekonomi, sosial, dan politik yang dapat menggoyahkan stabilitas nasional (Suryana, 2002).

Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, produksi tanaman padi terus mengalami peningkatan, pada tahun 2014, Indonesia menghasilkan padi sebanyak 70.864.468 ton dan sampai dengan tahun 2018 Indonesia menghasilkan padi sebanyak 83.037.151 ton. Akan tetapi peningkatan produksi tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan beras nasional (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2018).

Umumnya (95%) produksi padi dihasilkan dari agroekosistem lahan sawah dan sisanya dari lahan kering. Produksi padi dari lahan sawah tidak lagi dapat diandalkan mengingat luasnya yang semakin berkurang disebabkan alih fungsi lahan (Sudana, 2005). Peluang potensial untuk meningkatkan produksi padi adalah pemanfaatan lahan rawa.

Lahan rawa lebak merupakan salah satu penyumbang produksi beras khususnya untuk Provinsi Sumatra Selatan bahkan secara nasional. Oleh sebab itu penguatan produksi kebutuhan pangan secara ekstensifikasi maupun intensifikasi ditujukan ke daerah luar pulau Jawa diantaranya Provinsi Sumatera Selatan. Daya produksi padi lahan rawa lebak masih terhitung rendah yaitu berkisar 2,6-3 ton/ha (Suparwoto et al., 2016). Tingkat produktivitas tersebut tergolong rendah jika dibandingkan dengan kemampuan hasil dari beberapa varietas unggul baru padi yaitu sekitar 6,5-8 ton/ha (Suprihatno et al., 2007).

Luas lahan rawa lebak di Indonesia sekitar 13,3 juta ha, yang terdiri dari 4,2 juta ha rawa lebak dangkal, 6,1 juta ha lahan rawa lebak tengahan, dan 3,05 juta ha lahan rawa lebak dalam yang terbagi di Sumatera, Kalimantan, dan Papua (Subagyo, 2006). Lahan rawa terbesar terdapat di Sumatera, yaitu sekitar

3,44 juta ha dan yang cocok untuk dijadikan lahan pertanian sekitar 1,16 juta ha (Djamhari, 2009).

Penggunaan lahan rawa lebak sebagai lahan pertanian memiliki hambatan yang dihadapi baik fisik maupun social ekonomi. Hambatan utama yang dijumpai pada lahan lebak adalah kelebihan debit air di musim penghujan dan kekurangan air di musim kemarau. Hambatan lainnya berupa kondisi tanah yang bersifat masam serta keadaan muka tanah yang berbeda-beda sehingga menyebabkan tingkat ketinggian air yang berbeda-beda pula. Permasalahan serius pada budidaya tanaman di tanah masam tersebut adalah keracunan Aluminium (Al) dan rendahnya fosfor (Larsen *et al.*, 1998). Keterbatasan varietas-varietas tahan terhadap cekaman lingkungan dan biotik (Herawati *et al.*, 2009) terutama cekaman Aluminium menyebabkan sulitnya budidaya tanaman di tanah masam.

Aluminium (Al) merupakan partikel yang menghambat pertumbuhan dan produktivitas tanaman di tanah mineral masam (Huang dan Violante, 1997). Ketahanan tanaman terhadap cekaman aluminium merupakan variabel penting untuk proses penyesuaian pada tanah asam. Beberapa skema dikembangkan oleh tanaman untuk dapat menyesuaikan diri pada tanah masam dengan Aluminium tinggi, melalui prosedur fisiologis yang berkaitan dengan toleransi terhadap cekaman Al, yaitu melalui: (1) kapasitas tanaman untuk menaikkan pH di daerah perakaran; (2) preferensi terhadap penyerapan nitrat dan ammonium serta (3) penambahan aktivitas enzim spesifik.

Terlepas dari kenyataan bahwa Al menghambat siklus metabolisme dan pertumbuhan tanaman, akan tetapi sampai batas tertentu pengaruh Al masih dapat ditoleransi oleh tanaman yang toleran (Sopandie, 1999). Toleransi tanaman terhadap Al merupakan komponen penting untuk adaptasi pada tanah masam. Identifikasi terhadap kendala pertumbuhan tanaman karena peningkatan konsentrasi Al dalam larutan hara merupakan patokan untuk menyeleksi genotipe berdasarkan tingkat ketahanan terhadap cekaman Aluminium (Utama, 2008).

Aluminium adalah salah satu elemen pembatas utama produksi padi gogo pada tanah asam karena Al dapat menjadi berbahaya bagi tanaman. Keracunan akibat kandungan Al yang tinggi pada tanah asam bisa diatasi dengan pengapur, namun tindakan ini sangat tidak efisien dan mengeluarkan biaya yang besar

(Roslim dkk., 2010). Usaha lainnya yang bisa dilakukan adalah dengan melakukan pengembangan varietas padi gogo yang adaptif terhadap kadar Aluminium yang tinggi pada tanah asam.

Pengaplikasian varietas yang tahan terhadap cekaman Al khususnya untuk pengembangan padi gogo yang dibudidayakan pada tanah mineral masam melalui kegiatan seleksi terhadap varietas padi gogo yang telah di lepas, merupakan salah satu cara meningkatkan daya produksi pada lahan rawa lebak.

Berdasarkan gambaran diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui varietas padi gogo yang toleran cekaman Aluminium tinggi, sehingga didapat varietas unggul yang mampu tumbuh baik pada daerah dengan kandungan Aluminium tinggi. Varietas hasil seleksi ini kemudian dapat dijadikan sebagai salah satu bahan materi genetik dalam program persilangan sehingga akan didapatkan varietas padi yang adaptif dilahan rawa lebak serta memiliki sifat resistensi atau tahan terhadap konsentrasi Al tinggi.

1.2.Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon beberapa varietas padi gogo pada fase vegetative terhadap cekaman Aluminium (Al).

1.3.Hipotesis

Diduga terdapat beberapa varietas padi gogo yang toleran terhadap cekaman aluminium (Al).

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, T dan Rahayu A.Y.. 2009. Analisis Efisiensi Serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Kultivar Kedelai Unggul Baru dengan Cekaman Kekeringan dan Pemberian Pupuk Hayati. *Jurnal Agrisains* 6(2):70-74.
- Agustina K. 2011. *Fisiologi Adaptasi Sorgum (Shorgum bicolor L. Moench) terhadap Toksisitas Aluminium dan Defisiensi Fosfor di Tanah Masam [Disertasi]*. Sekolah Pascasarjana IPB: Bogor.
- Agustina K, Sopandie D, Trikoesoemaningtyas, Wirnas D. 2010. Tanggap fisiologi akar sorgum (Shorgum bicolor L. Moench) terhadap cekaman Aluminium dan defisiensi fosfor di dalam rhizotron. *J. Agron Indonesia*. 38(2):88-94.
- Alnopri. 2004. Jurnal: Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Sifat-Sifat Pertumbuhan Bibit Tujuh Genotipe Kopi Robusta-Arabika. *Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. Volume 6*, Nomor 2 Tahun 2004.
- Augstburger, F., J. Dkk. 2002. Organic Farming in the Tropics and Subtropics. Naturland. Germany. 11 p.
- Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Aceh dan Balai pengkajian Teknologi Pertanian NAD. 2009. *Budidaya Tanaman Padi*. BKPP Aceh : Aceh.
- De Macedo CE, Dkk. 2009. Effects of Alumunium on Root Growth and Apical Root Cells in Rice (*Oryza Sativa L.*) Cultivars. Reliability of Screening Test to Detect Al Resistance at the Seedling Stage. *Acta Physiol Plant*. 31:1255-1262. Springer.
- Djamhari, S. 2009. Peningkatan Produksi Padi Lahan Lebak Sebagai Alternatif dalam Pengembangan Lahan Pertanian Keluar Pulau Jawa. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 11(1); 64-69.
- Dobermann, A and T. Fairhurst. 2000. Rice, Nutrient Disorders and Nutrient Management. *International Rice Research Institute and Potash and Phosphate Institute of Canada*. 191 p
- Fajarwati, I. 2007. *Sekresi Asam Organik Pada Tanaman Padi Mendapat Cekaman Aluminium. Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Firmansyah, M. A. 2010. Respon Tanaman terhadap Aluminium. *Agripura*, 6(2): 807-818.
- Hanum, C. 2008. *Teknik Budidaya Tanaman Jilid 2*. Macanan Jaya Cemerlang. Jakarta. 280 hal.

- Herawati, R., B.S. Purwoko, I.S. Dewi. 2009. Keragaman Genetik dan Karakter Morfologi Galur Haploid Ganda Padi Gogo dengan Sifat-sifat Tipe Baru Hasil Kultur Antera. *Jurnal Agron Indonesia*, 37:38-94.
- Idawanni, Hasanuddin, dan Bakhtiar. 2016. Uji Adaptasi Beberapa Varietas Padi Gogo di Antara Tanaman Kelapa Sawit Muda di Kabupaten Aceh Timur. Program Studi Magister Agroekoteknologi, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. *Jurnal Floratek*.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. *Data Produksi Beras 5 tahun terakhir*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Larsen, P.B., J. Degenhardt, C.Y. Kochian .1998. Aluminium Resistant Arabidopsis Mutants that Exhibit Altered Patterns of Aluminium Accumulation and Organic Acid Release from Roots. *Plant Physiol*, 117:9-18.
- Ma, J.F. 2000. Role of organic acids in detoxification of aluminum in higher plants. *Plant Cell Physiol*, 41(4):383-390.
- Makarim, A.K dan Suhartatik, E. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi: Jakarta. 36 hal
- Marschner H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants 2nd*. New York: Academic Press.
- Miftahuddin., Nurlaela., and Juliarni. 2007. Uptake and Distribution of Aluminium In Root Apices of Two Rice Varities Under Aluminium Stress. *Hayati*, 14: 110-114.
- Miyasaka, S.C., N.V. Hue and M.A. Dunn. 2007. *Aluminium In Barker AV, Pilbeam DJ (eds)*. Handbook of Plant Nutrition :CRC Press. 6322 p.
- Norsalis, E. 2011. Padi Gogo dan Padi Sawah. Skp.unair.ac.id. Diakses 20 September 2016.
- Perdana, A. S. 2007. *Budidaya Padi Gogo*. Mahasiswa Swadaya Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian UGM.Yogyakarta. Adhisuryaperdana. wordpress.com diakses tanggal 22 Februari 2017.
- Polle EA, Konzak CF. 1990. *Genetics and Breeding of Cereals for Acid Soil and Nutrient Efficiency*. In Balligar V.C, Duncan RR (eds). Crop as Enhancers of Nutrient Use. Academic Press. San Diego. P:81-131.
- Posmyk MM, Kontek R, Janas KM. 2008. Red Cabbage Extract Limits Copper Stress Injury in Meristematic Cells of *Vicia faba*. *Acta Physiol Plant*, 30:481-491.

- Prasetyo, B.H., dan Suriadikarta, A.D. 2006. Karakteristik, Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. Litbang Pertanian. *Jurnal AgroBiogen*.
- Prasetyono, J., dan Tasliah. 2012. Pemetaan, Karakterisasi, dan Pengembangan Primer-primer Lokus Pup1 (P uptake 1) pada Padi untuk Peningkatan Toleransi terhadap Defisiensi Fosfor. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor. *Jurnal AgroBiogen*.
- Roslim, D.I. 2011. Isolasi dan Karakterisasi Gen Toleran Aluminium dari Tanaman Padi. Disertasi. Bogor: Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Sari, W.M. 2013. *Karakter Vegetatif dan Generatif Beberapa Varietas Padi (Oryza sativa L.) Toleran Aluminium*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Sitorus, H.L. 2014. *Respon Beberapa Kultivar Padi Gogo pada Ultisol terhadap Pemberian Alumunium dengan Konsentrasi Berbeda*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Soemarsono, 2011. Kajian Toleransi Aluminium Dari Kultivar Padi Lokal Sumatera Barat pada Ultisol dengan Metode Penanaman SRI (The System of Rice Intensification). Sumatera Barat
- Soemartono., B. Samad dan R. Hardjono. 1984. *Bercocok Tanaman Padi. Yasaguna*. Jakarta. 228 hal.
- Sopandie, D. 2013. *Fisiologi Adaptasi Tanaman terhadap Cekaman Abiotik pada Agroekosistem Tropika*. Bogor : IPB Press 228 hal.
- Sopandie D, Trikoesoemaningtyas, Ardie SW. 2012. *Pengembangan Sorgum (Sorgum bicolor (L.) Moench) Toleran Defisiensi Fosfor di Lahan Kering Bertanah Masam : Fisiologi, Genetika Molekuler dan Pemuliaan*. Laporan Tahun I Hibah Penelitian Pascasarjana. LPPM-IPB.
- Subagyo, H. 2006. *Lahan Rawa Lebak Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor. Hlm. 99-116
- Sudana, W. 2005. Potensi dan Prospek Lahan Rawa sebagai Sumber Produksi Pertanian . *Analisis Kebijakan Pertanian*, 3(2): 141-151.
- Suprihatno, dkk. 2009. *Deskripsi Varietas Padi*. Jakarta: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi dan Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

- Surdia, T. 2005 . *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta : Pradya Paramita. 375 hal.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition in Higher Plant. Academic Press. London. 889 p.
- Suryana, A. 2002. *World Foof Summit: Aliansi Internasional Mengikis Kelaparan*. Kompas, 18 Juni 2002.
- Suwignyo, R.A. 2007. *Ketahanan Tanaman Padi Terhadap Kondisi Terendam Pemahaman Terhadap Fisiologi Untuk Mendapatkan Kultivar Padi yang Toleran dilahan rawa lebak Palembang*: Kongres Ilmu Pengetahuan Wilayah Indonesia Bagian barat. -7 Juli 2007.
- Utama, M.Z.H. 2008. Mekanisme Fisiologi Toleransi Cekaman Aluminium pada Spesies Legum Penutup Tanah terhadap Metabolisme Nitrat, Amonium dan Nitrit. *Bul. Agron*, 36:175-179.
- Wahyuningsih E. 2009. *Peroksidasi Lipid, Aktivitas SOD, dan Sekresi Asam Sitrat pada Padi Lokal Indonesia selama Mendapat Cekaman Al.*. Bogor : Tesis Fakultas Pertanian Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Wulandari, D. 2003. *Studi Pewarisan Identifikasi Primer Terkait Karakter Ketegangan terhadap Alumunium pada Padi (Oryza sativa L.)*. Bogor: Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor..
- Yamamoto. Y., Dkk. 2002. Aluminum Toxicity is Associated with Mitocondrial Dysfunction and The Production of Reactive Oxygen Species in Plant Cells. *Plant Physiol*, 128:63-72.
- Yu HN, Dkk. 2011. The Effect Aluminum Treatment on the Root Growth and Cell Ultrastructure of Two Soybean Genotypes. *Crop Protection*, 30: 323-328.