



Winnowing of Some Onion Varieties Red (*Allium Cepa L.*) to Aluminium

*Penampisan Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium Cepa L.*) terhadap Aluminium*

Putri Mentari Ayu

Pascasarjana Universitas Indraprasta PGRI

putrimentari999@gmail.com

Abstract

The purpose of this study was to determine the Sampling of Several Red Onion Varieties (*Allium cepa L.*) Against Aluminium. The method used in this research is pure quantitative method. Technique data collection technique that researchers use in research is experimentation where researchers manipulate conditions or stimuli on the subject under study, namely shallot plants (*Allium cepa L.*). subject under study, namely shallot plants (*Allium cepa L.*). The results of the study The results showed that the application of aluminum concentration had an effect at 90% confidence level on the growth of shallot plants. The growth parameters that decreased were the parameters of plant height and number of leaves. plant height and number of leaves. In the treatment of 300 mg/L aluminum concentration and age of 28 HST greatly affects the growth of shallot plants. varieties of Bima Brebes, Ampenan and TSS Agrihort. In the varieties of Bima Brebes. Ampenan and TSS Agrihort 2 plants cannot tolerate aluminum stress at a concentration of 300 mg/L. aluminum at a concentration of 300 mg/L can be seen in the morphology of the varieties the plant height is not good and the number of leaves is small. While aluminum stress at a concentration of 100 mg/L, the variety can grow with an average plant height and number of leaves. can grow with an optimal average plant height and number of leaves at an aluminum concentration of 100 mg/L. at an aluminum concentration of 100 mg/L with an age of 28 HST

Keywords: sanding, shallot, aluminum

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Penampisan Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Terhadap Aluminium. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif murni. Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian adalah eksperimen dimana peneliti melakukan manipulasi kondisi atau rangsangan pada subjek yang diteliti, yaitu tanaman bawang merah (*Allium cepa L.*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi aluminium berpengaruh pada tingkat kepercayaan 90% terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Parameter pertumbuhan yang mengalami penurunan adalah parameter tinggi tanaman dan jumlah daun. Pada perlakuan konsentrasi aluminium 300 mg/L dan umur HST 28 sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah varietas Bima Brebes, Ampenan dan TSS Agrihort. Pada varietas Bima Brebes Ampenan dan TSS Agrihort 2 tanaman tidak dapat toleran terhadap cekaman aluminium pada konsentrasi 300 mg/L terlihat pada morfologi varietas tersebut yaitu tinggi tanaman yang kurang baik dan jumlah daun yang sedikit. Sedangkan cekaman aluminium pada konsentrasi 100 mg/L, varietas tersebut dapat tumbuh dengan merata tinggi tanaman dan jumlah daun yang optimal pada konsentrasi aluminium 100 mg/L dengan umur HST 28

Kata kunci: penampisan, bawang merah, aluminium

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Komoditas sayuran ini termasuk ke dalam kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Bawang merah disebut juga umbi lapis dengan aroma spesifikasi yang dapat merangsang keluarnya air mata karena kandungan minyak eteris alliin. Tanaman bawang merah agar mencapai hasil dan pertumbuhan yang maksimal, selain di tentukan oleh faktor genetik, juga dipengaruhi seberapa baik tanaman mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan dimana tanaman tumbuh.

(Tabuni, 2017), bawang merah menyukai daerah yang beriklim kering dengan suhu agak panas dan mendapatkan sinar matahari lebih dari 12 jam, bawang merah dapat tumbuh dengan baik didataran rendah (<1 m dpl) maupun dataran tinggi (>1000 m dpl), dengan curah hujan 300-2500 Mm/Th, dan suhunya 25 °C–32 °C. Jenis tanah yang baik untuk budidaya bawang merah adalah regosol, grumosol, latosol, dan aluvial, dengan pH 5.5–7. Budidaya dalam bawang merah

pengolahan tanah dilakukan pada saat tidak hujan sekitar 2–4 minggu sebelum tanam, hal ini dilakukan untuk menggemburkan tanah dan memberikan sirkulasi udara di dalam tanah.

(Ditjen Hortikultura, 2012), produksi bawang merah dalam periode 1990-2006 terus meningkat dengan laju pertumbuhan 10% per tahun. Peningkatan produksi yang tajam terjadi sejak tahun 2002 hingga 2010. Selain didukung oleh teknologi produksi, peningkatan produksi bawang merah juga merupakan dampak dari perluasan area panen yang hampir dua kali lipat dari tahun-tahun sebelumnya, dengan laju 2,5% per tahun.

(Ibrani, 2013), bawang merah (*Allium cepa* L.) termasuk jenis tanaman semusim, berumur pendek dan berbentuk rumput. Tinggi tanaman berkisar 15-25 cm, berbatang semu, berakar serabut pendek yang berkembang di sekitar permukaan tanah, dan perakarannya yang dangkal, sehingga bawang merah tidak tahan terhadap kekeringan. Daunnya berwarna hijau berbentuk bulat, memanjang seperti pipa, dan bagian ujungnya meruncing.

(Badan Pusat Statistika, 2019), produksi komoditas bawang merah produksinya pada tahun 2019 mencapai 1.52 juta ton. Luas panen bawang merah tahun 2019 mencapai 157.808 ha dengan hasil, 9.62 ton/ha. Lahan bawang merah tersebar di 33 provinsi di 175 kabupaten/kota. Bawang merah merupakan tanaman yang sangat diminati oleh masyarakat. Oleh karena itu bawang merah merupakan salah satu sayuran yang berpeluang besar untuk dikembangkan.

Selama ini penanaman bawang merah memerlukan tanah berstruktur remah, tekstur sedang sampai liat, drainase dan aerasi yang baik, dan pH tanah netral (5,6 – 6,5). Tanah yang paling cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah Aluvial atau kombinasinya dengan Glei-Humus atau Latosol dan tanah dengan kriteria tersebut sulit dijumpai di daerah tertentu menyebabkan tanaman bawang merah sulit tumbuh dengan baik. Oleh karena itu salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi bawang merah adalah dengan memanfaatkan lahan bermasalah atau marginal, diantaranya adalah lahan masam.

Pertanaman di lahan masam menghadapi permasalahan yaitu toksisitas Al. Saat ini belum dilaporkan adanya varietas tanaman bawang merah yang toleran terhadap Al. Oleh karena itu dipandang perlu untuk melakukan penampisan bawang merah terhadap Al. Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan varietas bawang merah yang toleran terhadap Al. Langkah penampisan pada beberapa tanaman telah terbukti dapat diterapkan, seperti pada tanaman gandum (Stodart et al., 2007), pigeon pea (Choudhary et al., 2011; Choudhary & Singh, 2011), kacang polong (Domingues et al., 2013), rye (Sousa et al., 2016), Vacia faba (Belachew & Stoddard, 2017), dan tomat (Roy et al., 2017)

Penyebaran lahan kering masam di Indonesia cukup luas yang umumnya berkadar hara rendah. Keracunan aluminium (Al) merupakan penyebab buruknya pertumbuhan tanaman. Lahan kering masam di Indonesia tersebar pada wilayah beriklim basah. Tanah tersebut umumnya kurang potensial untuk tanaman pangan seperti tanaman bawang merah, karena selain tingkat kesuburannya rendah juga berlereng curam dan bersolum dangkal. Lahan kering masam umumnya memiliki pH rendah (>5.5) yang berkaitan dengan kadar aluminium tinggi, solusi yang dapat dilakukan agar tanaman pangan dapat tumbuh dengan baik di lahan masam adalah dengan penggunaan varietas tanaman yang toleran terhadap aluminium. Penggunaan varietas yang tahan terhadap cekaman aluminium merupakan strategi yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman pada lahan masam. (Milatuzzahroh, 2019), keracunan aluminium (Al) merupakan penyebab buruknya pertumbuhan tanaman. Lahan kering masam di Indonesia tersebar pada wilayah beriklim basah.

(Damayanti & Gresita, 2019), pertumbuhan tanaman di tanah masam menghadapi permasalahan utama yaitu cekaman aluminium (Al). Oleh karena itu perlu adanya penyesuaian tanaman terhadap kondisi tanah masam dan pemilihan tanaman yang memiliki toleran terhadap cekaman Al.

Penggunaan varietas yang tahan terhadap cekaman aluminium merupakan strategi yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman pada lahan masam. Kandungan aluminium (Al) yang tinggi mengakibatkan akar tidak efisien dalam menyerap unsur hara dan air. Gejala pertama yang tampak dari keracunan aluminium adalah sistem perakaran yang tidak berkembang (pendek dan tebal) sebagai akibat penghambatan perpanjangan sel. Beberapa pengaruh buruk keberadaan aluminium tersebut antara lain terjadi gangguan penyerapan hara, bergabung dengan dinding sel dan menghambat pembelahan sel.

Beberapa pengaruh buruk keberadaan aluminium tersebut antara lain terjadi gangguan penyerapan hara, bergabung dengan dinding sel dan menghambat pembelahan sel. Gangguan penyerapan hara pada tanah masam disebabkan dua hal yang saling berkaitan yaitu efek langsung dari penghambatan perpanjangan dan perkembangan sel akar dan adanya pengaruh tidak langsung terhadap ketersediaan hara melalui pembentukan kompleks-Al, kompetisi hara mineral dan penutupan "*binding site*". (Sitorus et al, 2015), tingginya kandungan aluminium berpengaruh buruk terhadap sistem perakaran dimana pertumbuhan akar akan terhambat, pendek, tebal, percabangan tidak normal, tudung akar rusak dan berwarna coklat atau merah.

(Ramadhan & Hilal, 2018), aluminium ialah unsur kimia. Lambang aluminium ialah Al dan nomor atomnya 13. Aluminium ialah logam paling berlimpah. Aluminium bukan merupakan jenis logam berat, tetapi merupakan elemen yang berjumlah sekitar 8% dari permukaan bumi dan paling berlimpah ketiga di bumi. Aluminium unsur ketiga penyusun lithosfer setelah oksigen dan silika, yaitu 15%.

(Setiadi, Anira, & Fiona Citra, 2015), kandungan Al lebih dari 3 mg/100gr akan menyebabkan kerusakan akar yang di tandai dengan adanya *root curling*. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa pada kandungan Al 3 mg/100gr dapat menyebabkan kerusakan pada akar tanaman.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari respons pertumbuhan tanaman bawang merah terhadap Al dan mendapatkan varietas bawang merah yang tahan terhadap cekaman Al. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai respons pertumbuhan dan mendapatkan varietas bawang merah yang toleran terhadap Al. Selain itu diharapkan dapat membantu program pemerintah dalam usaha ekstensifikasi budidaya sayuran melalui pemanfaatan lahan masam yang tersedia cukup luas di luar pulau Jawa.

METODE

Penelitian menggunakan metode penelitian kuantitatif murni. Pola perlakuan faktorial yang terdiri dari 1 faktor, yaitu aluminium dengan masing-masing konsentrasi yang berbeda, konsentrasinya terdiri dari 4 taraf konsentrasi. Setiap perlakuan diulang sebanyak 10 kali, sehingga dihasilkan 120 unit percobaan. Pengamatan dilakukan 1 minggu sekali. Jumlah unit percobaan didapat dari hasil taraf setiap faktor dikalikan jumlah ulangan.

Alat-alat yang dibutuhkan dalam proses penelitian sebagai berikut: *potray*, *polybag* dengan ukuran 20 cm, sekop kecil, timbangan, penggaris, gelas ukur, spray, label, alat tulis. Bahan-bahan yang diperlukan dalam melakukan proses penelitian, sebagai berikut: bibit tanaman bawang merah (*Allium cepa L.*) dengan 3 jenis yaitu Variet Bima Brebes, Varietas Ampenan, dan Varietas TSS Agrihort 2, media tanam tanah, air, aluminium.

Instrumen penelitian untuk pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium cepa L.*) dengan mengukur: tinggi tanaman, pengukuran tinggi tanaman diukur pada usia 7, 14, 21 dan 28 hari setelah (HST). Pengamatan bertujuan untuk mengetahui laju pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium cepa L.*). Bagian yang diukur mulai dari pangkal batang sampai sampai pada bagian yang tertinggi dari tanaman dengan menggunakan penggaris. jumlah daun, jumlah daun dihitung berdasarkan jumlah lembaran daun yang sudah tumbuh sempurna, penghitungan dilakukan pada usia tanaman 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam (HST).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium cepa L.*) pada penelitian ini dapat dilihat melalui beberapa parameter yang berkaitan dengan tanaman bawang merah meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun selama pertumbuhan. Rentang waktu pengamatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dimulai dari umur HST tanaman bawang merah 7, 14, 21, 28. Pengukuran dilakukan secara berkala setiap pagi hari. Perlakuan yang diberikan terhadap tanaman

bawang merah yaitu dengan menggunakan konsentrasi aluminium untuk mengetahui penampisan aluminium terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah yaitu kosentrasi 0, 100, 200, 300 mg/L sebagai kelompok eksperimen.

Adapun parameter pertumbuhan seperti tinggi tanaman dan jumlah daun dijelaskan sebagai berikut: tinggi tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.), Pada penelitian ini, tinggi tanaman bawang merah diukur mulai dari pangkal sampai bagian tertinggi pada tanaman bawang merah dengan menggunakan penggaris. Pengukuran tinggi tanaman bawang merah dilakukan pada rentang waktu yang sudah ditentukan yaitu umur HST 7, 14, 21, 28.

Tabel 1. Hasil Uji BNT Tinggi Tanaman Varietas Bima Brebes

Indikator Pengamatan	Faktor Kosentrasi Aluminium			
	P0 (0 mg/L)	P1 (100 mg/L)	P2 (200 mg/L)	P3 (0 mg/L)
Tinggi Tanaman				
Tinggi Tanaman pada 7 HST	9,40d	4,61c	3,85b	2,99a
Tinggi Tanaman pada 14 HST	26,32d	9,47c	8,57b	7,42a
Tinggi Tanaman pada 21 HST	30,11d	16,38c	9,21b	7,34a
Tinggi Tanaman pada 28 HST	45,77d	20,03bc	19,25b	17,27a

Sumber: Diolah (2021)

Tabel 2. Hasil Uji BNT Jumlah Daun Varietas Bima Brebes

Indikator Pengamatan	Faktor Kosentrasi Aluminium			
	P0 (0 mg/L)	P1 (100 mg/L)	P2 (200 mg/L)	P3 (0 mg/L)
Jumlah Daun				
Jumlah Daun pada 7 HST	3,10cd	2,055bc	2,005b	1,80a
Jumlah Daun pada 14 HST	4,72cd	3,92bc	3,82b	2,82a
Jumlah Daun pada 21 HST	6,86cd	6,56bc	5,46b	4,26a
Jumlah Daun pada 28 HST	10,14d	6,94bc	5,54b	4,34a

Sumber: Diolah (2021)

Tabel 3. Hasil Uji BNT Tinggi Tanaman Varietas Ampenan

Indikator Pengamatan	Faktor Kosentrasi Aluminium			
	P0 (0 mg/L)	P1 (100 mg/L)	P2 (200 mg/L)	P3 (0 mg/L)
Tinggi Tanaman				
Tinggi Tanaman pada 7 HST	3,57cd	3,10bc	2,98b	2,62a
Tinggi Tanaman pada 14 HST	8,26cd	7,31bc	5,37b	4,22a
Tinggi Tanaman pada 21 HST	20,39d	16,53bc	14,17b	7,34a
Tinggi Tanaman pada 28 HST	26,20d	21,20bc	18,70b	6,85a

Sumber: Diolah (2021)

Tabel 4. Hasil Uji BNT Jumlah Daun Varietas Ampenan

Indikator Pengamatan	Faktor Kosentrasi Aluminium			
	P0 (0 mg/L)	P1 (100 mg/L)	P2 (200 mg/L)	P3 (0 mg/L)
Jumlah Daun				
Jumlah Daun pada 7 HST	9,39bc	12,69cd	7,19b	6,99a
Jumlah Daun pada 14 HST	9,05cd	6,35bc	3,05a	4,05b
Jumlah Daun pada 21 HST	13,82cd	9,72bc	4,42b	3,72a
Jumlah Daun pada 28 HST	21,39cd	15,29bc	9,19b	4,09a

Sumber: Diolah (2021)

Tabel 5. Hasil Uji BNT Tinggi Tanaman Varietas TSS Agrihort 2

Indikator Pengamatan	Faktor Kosentrasi Aluminium			
	P0 (0 mg/L)	P1 (100 mg/L)	P2 (200 mg/L)	P3 (0 mg/L)
Tinggi Tanaman				
Tinggi Tanaman pada 7 HST	2,79cd	2,69bc	2,48b	2,07a
Tinggi Tanaman pada 14 HST	6,47d	5,27bc	3,56b	2,96a
Tinggi Tanaman pada 21 HST	16,63d	11,42c	6,73b	3,73a
Tinggi Tanaman pada 28 HST	31,03d	18,74c	8,56b	4,98a

Sumber: Diolah (2021)

Tabel 6. Hasil Uji BNT Jumlah Daun TSS Agrihort 2

Indikator Pengamatan	Faktor Konsentrasi Aluminium			
	P0 (0 mg/L)	P1 (100 mg/L)	P2 (200 mg/L)	P3 (0 mg/L)
Jumlah Daun				
Jumlah Daun pada 7 HST	2,93d	2,33bc	2,23b	1,83a
Jumlah Daun pada 14 HST	5,57d	4,67bc	3,97b	2,87a
Jumlah Daun pada 21 HST	7,75d	6,75c	5,35b	3,45a
Jumlah Daun pada 28 HST	9,03d	8,43bc	6,93b	3,36a

Sumber: Diolah (2021)

Pembahasan

Pada pengamatan ini penelitian ditekankan pada fase vegetatif tanaman bawang merah yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun yang tumbuh dengan pemberian konsentrasi aluminium pada proses pertumbuhannya. tinggi tanaman bawang merah (*Allium cepa L.*). Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa perlakuan penggunaan aluminium dengan konsentrasi 0, 100, 200, 300 mg/L. Memiliki pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah. Pada perlakuan konsentrasi 0 dan 100 mg/L memberikan tinggi tanaman terbaik pada pertumbuhan tanaman bawang merah, hal ini karena tercukupinya kebutuhan unsur hara pada tanaman, sedangkan pada perlakuan konsentrasi 300 mg/L memberikan tinggi terendah karena kurang tercukupinya unsur hara bagi tanaman. Kandungan aluminium yang tinggi menjadikan akar tanaman menjadi terhambat, sehingga pertumbuhan tidak optimal.

(Damayanti & Gresita, 2019), respon beberapa varietas selada terhadap perlakuan Al merupakan langkah awal dalam penampisan untuk mendapatkan varietas selada yang memiliki sifat toleran terhadap Al. Secara umum terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi Al semakin rendah respon pertumbuhan yang dihasilkan dilihat dari persentase hidup tanaman, tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar. Target utama cekaman Al adalah pada pertumbuhan akar.

Jumlah daun tanaman bawang merah (*Allium cepa L.*). Berdasarkan hasil penelitian, data menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi aluminium pada media pertumbuhan menyebabkan berkurangnya jumlah daun tanaman. Hal tersebut membuktikan pemberian konsentrasi aluminium dapat menghambat pertumbuhan. Pada perlakuan konsentrasi 0 dan 100 mg/L memberikan peningkatan terbaik pada jumlah daun tanaman. Pada perlakuan 300 mg/L menunjukkan pertumbuhan tidak maksimal disebabkan kurangnya kandungan nitrogen dan kalium pada tanaman. Pertumbuhan pada daun merupakan pertumbuhan vegetatif, dimana unsur nitrogen dan kalium pada tanaman sangat berperan penting. Kandungan nitrogen merupakan pembentukan klorofil dan unsur hara yang berperan didalamnya. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa aluminium dapat menghambat pertumbuhan tanaman sehingga tinggi tanaman dan jumlah daun pada konsentrasi aluminium yang tinggi tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian konsentrasi aluminium berpengaruh pada tingkat kepercayaan 90% terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Parameter pertumbuhan yang mengalami penurunan adalah parameter tinggi tanaman dan jumlah daun. Pada perlakuan konsentrasi aluminium 300 mg/L dan umur HST 28 sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah varietas Bima Brebes, Ampenan dan TSS Agrihort. Pada varietas Bima Brebes, Ampenan dan TSS Agrihort 2 tanaman tidak dapat toleran terhadap cekaman aluminium pada konsentrasi 300 mg/L terlihat pada morfologi varietas tersebut yaitu tinggi tanaman yang kurang baik dan jumlah daun yang sedikit. Sedangkan cekaman aluminium pada konsentrasi 100 mg/L, varietas tersebut dapat tumbuh dengan rerata tinggi tanaman dan jumlah daun yang optimal pada konsentrasi aluminium 100 mg/L dengan umur HST 28.

Saran dalam penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada varietas lain mengenai pemberian konsentrasi aluminium terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan parameter lain seperti lebar daun dan jumlah umbi terhadap pengaruh pemberian konsentrasi aluminium terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah.

Secara umum terlihat bahwa pemberian Al dalam media tumbuh menghambat pertumbuhan tanaman bawang merah. Semakin tinggi konsentrasi Al yang diberikan maka semakin rendah respons pertumbuhan yang dihasilkan dilihat dari persentase tinggi tanaman dan jumlah daun. Jenis tanaman bawang merah yang direkomendasikan untuk penanaman di lahan masam adalah Bima Brebes. Jenis bawang merah ini memiliki persentase hidup lebih tinggi dari jenis bawang merah lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (2019). *Statistik Pertanian Tahun 2018*.
- Choudhary, A. K., Singh, D., & Kumar, J. (2011). A comparative study of screening methods for tolerance to aluminum toxicity in pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh). *Australian Journal of Crop Science*, 5, 1419-1426.
- Damayanti, F., & Gresita, E. (2019). Screening ketahanan terhadap aluminium pada beberapa varietas selada (*Latuca sativa* L.). *In Simposium Nasional Ilmiah* (pp. 570-577). Jakarta, Indonesia: Universitas Indraprasta PGRI.
- Direktorat Jendral Holtikultura. (2012). *Standar Operasional Prosedur (SOP) Pascapanen Bawang Merah*. Direktorat Jendral Tanaman Pangan: Medan.
- Domingues, A. M., da Silva, A., Freitas, G., Ganança, J. F., Nóbrega, H., Slaski, J. J., & de Carvalho, M. A. P. (2013). Aluminium tolerance in bean traditional cultivars from Madeira. *Evista de Ciências Agrárias*, 36 (2), 148-156.
- Ibrani. (2013). Uji aktivitas antimikroba ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) secara klt-bioautografi. Doctoral dissertation. *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.
- Milatuzzahroh, Laily., Saiful Ridlo., & Yustinus Ulung Anggraito. (2019). Pengaruh berbagai konsentrasi dan lama cekaman aluminium terhadap pertumbuhan akar kemampuan Root re-growth stek batang *Hydrangea macrophylla* pada kultur cair.. *Jurnal Science*. 8(1), 96-105. Semarang, Indonesia: Universitas Negeri Semarang.
- Ramadhan., & Tareq. H. (2018). Alat bantu peleburan logam non ferro kapasitas 0.5 kg dengan bahan bakar gas (proses produksi). *Doctoral Dissertation*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Roy, M. R., Rashed, M. R. U., & Mitu, A. S. (2017). Screening and diversity analysis of drought tolerant genotypes in vitro in tomato. *Agri Res & Tech*, 4 (2), 1-6.
- Setiadi Yadi., Anira., & Fiona Citra. (2015). Deteksi dini keracunan aluminium tanaman *Bridelia monica* Merr. pada tanah pasca tambang batu bara PT. Jorong Barutama Greston Kalimantan Selatan. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 06(2), 101-106. Bogor, Indonesia: Institut Pertanian Bogor.
- Sitorus., Hanna Lestari and Marulak., Simarmata and Bilman W., & Simanihuruk. (2015). Respon beberapa kultivar padi gogo pada ultisol terhadap pemberian aluminium dengan konsentrasi berbeda. *Undergraduated thesis*. Universitas Bengkulu.
- Sousa, A., Elgawad, H. A., Han, A., Teixeira, J., Matos, M., & Fidalgo, F. (2016). Oxidative metabolism of rye (*Secale cereale* L.) after short term exposure to aluminum: uncovering the glutathione–ascorbate redox network. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1-17.
- Stodart, B. J., Raman, E. H., Coombes, E. N., & Mackay, E. M. (2007). Evaluating landraces of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) for tolerance to aluminum under low pH conditions. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 54 (4):759-766 DOI 10.1007/s10722-006-9150-0
- Tabuni A. (2017). Budidaya tanaman bawang merah. *Jurnal Argoteknologi* (pp. 1-8). Surabaya, Indonesia: Universitas Merdeka Surabaya.