

RESPON PERTUMBUHAN TIGA VARIETAS NILAM (*Pogostemon cablin*, Benth) UNGGULAN NASIONAL PADA BERBAGAI PERLAKUAN DOSIS PEMUPUKAN DAN CEKAMAN KEKERINGAN

Nasruddin¹, Erwin Masrul Harahap², Chairani Hanum², Luthfi A. M. Siregar²

¹Mahasiswa Program Doktor Ilmu Pertanian Universitas Sumatera Utara

²Dosen Program Studi Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mempelajari bagaimana respon tiga varietas nilam unggulan nasional dan berapa dosis pupuk N, P, K, Mg pada berbagai kondisi cekaman kekeringan. Dilakukan di Desa Reuleut Timu Kecamatan Muara Batu Kabupaten Aceh Utara dari bulan April – Juni. Dilakukan di rumah plastik menggunakan rancangan petak petak terpisah dengan 2 kali ulangan yang terdiri dari tiga faktor yaitu faktor pemberian air (K) pada kapasitas lapang, faktor varietas nilam dan dosis pupuk. Parameter yang diamati adalah, jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah cabang dan panjang akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air pada kapasitas lapang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang akar tanaman nilam. Respon terbaik pertumbuhan vegetatif tanaman nilam terhadap cekaman kekeringan diperoleh pada varietas Tapaktuan yang menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, jumlah cabang dan panjang akar tertinggi dibandingkan varietas lainnya. Dosis pemberian pupuk anjuran Balitro menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter yang diamati.

1. PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) merupakan salah satu jenis tanaman aromatik penghasil minyak atsiri yang termasuk dalam famili Lamiaceae. Berasal dari daerah subtropis Himalaya, Asia Tenggara dan timur jauh, dibudidayakan di Indonesia, Malaysia, China dan Brazil (Carbone *et al.*, 2013). Sentra produksi nilam di Indonesia terdapat di Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat dan Sulawesi Tenggara (Dirjenbun, 2012)

Aceh merupakan daerah nomor satu penghasil nilam dengan kualitas terbaik dan menjadi sebagai penopang utama Indonesia sebagai pemasok minyak nilam terbesar di pasar internasional

Tanaman nilam termasuk tanaman yang memiliki perakaran yang dangkal sehingga kurang tahan terhadap kekeringan. Karakter morfologi perakaran yang demikian mengakibatkan nilam peka terhadap defisit kelembaban tanah (Pitono *et al.*, 2007).

Pada umumnya tanaman nilam dibudidayakan pada lahan kering dengan pengairannya yang mengandalkan dari curah hujan saja serta tidak dilakukan

pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan unsur hara tanaman tersebut, sehingga produksi hasil tanaman nilam yang dicapai juga rendah. Tanaman nilam yang ditanam di lahan kering dan tidak dikelola dengan baik cara budidayanya berpotensi mengalami cekaman kekurangan air (kekeringan) dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan serta hasil produksi tanaman.

Agar dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik, tanaman nilam memerlukan air atau curah hujan berkisar antara 2.500 – 3.000 mm pertahun. Rata-rata curah hujan pertahun di Aceh Utara sebesar 1.478 mm. Dengan jumlah curah hujan tersebut, maka terjadi kekurangan air, sehingga tanaman nilam berpotensi berada dalam kondisi cekaman kekeringan.

Penggunaan varietas yang memiliki respon terhadap kekeringan merupakan salah satu pilihan teknologi yang paling efisien dan murah. Di Indonesia telah dilepas beberapa varietas nilam unggul nasional, dimana tiga diantaranya adalah varietas Sidikalang, Tapaktuan, dan Lhokseumawe yang memiliki produksi hasil tinggi (Nuryani *et al.*, 2005). Namun demikian ketiga varietas unggul yang telah dilepas tersebut masih relatif rentan terhadap adanya cekaman kekeringan yang tinggi, serta belum diketahui berapa dosis dan cara pemupukan yang cocok untuk meningkatkan hasil produksinya.

Setiap jenis tanaman membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang berbeda. Agar pemupukan menjadi efisien, maka pemberian pupuk tidak hanya melihat keadaan tanah dan lingkungan saja, tetapi juga harus mempertimbangkan kebutuhan pokok unsur hara tanaman tersebut. Penggunaan jenis dan dosis pupuk yang tepat untuk tanaman nilam sebaiknya didasarkan pada hasil analisis tanah dan tanaman sehingga dijadikan rekomendasi pemupukan daerah setempat.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari bagaimana respon tiga varietas nilam unggul nasional dan berapa dosis pupuk N, P, K, Mg pada berbagai kondisi cekaman kekeringan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Reuleut Timu Kecamatan Muara Batu Kabupaten Aceh Utara dengan ketinggian tempat ± 8 m di atas permukaan laut (dpl). Percobaan dilakukan dari bulan April - Juni. Bahan yang digunakan adalah bibit nilam jenis *Pogostemon cablin* Benth varietas Tapaktuan, Lhokseumawe dan Sidikalang, pupuk kandang sapi, polybag, pupuk urea, SP-36 dan KCl, furadan 3 G, Sevin 85 SP dan Dithane M 45. Alat yang digunakan diantaranya adalah, timbangan digital, leaf area meter, sprayer, gunting, gembor, tali plastik, mistar, komputer, alat tulis dan alat lainnya. Penelitian dilakukan dalam rumah plastik menggunakan rancangan petak petak terpisah dalam rancangan dasar acak kelompok dengan 2 kali ulangan yang terdiri dari tiga faktor yaitu, faktor pemberian air (K) pada kapasitas lapang (KL) sebagai petak utama, yang terdiri K_1 = pemberian air 100% KL, K_2 = pemberian air 75% KL, K_3 = pemberian air 50% KL, K_4 = pemberian air 25% KL. Faktor varietas nilam (V) sebagai anak petak, terdiri dari, V_1 = Lhokseumawe (asal Lhokseumawe/Aceh Utara), V_2 = Tapaktuan (asal Tapaktuan/Aceh Selatan), V_3 =

Sidikalang (asal Sidikalang Sumatera Utara) dan Faktor dosis pupuk (P) N, P, K dan Mg sebagai anak-anak petak, yang terdiri dari, $P_1 = 284 \text{ kg urea/ha}$ ($128,8 \text{ kg N/ha}$) + 70 kg SP36/ha ($25 \text{ kg P}_2\text{O}_5 / \text{ha}$) + 140 Kg KCl /ha ($84 \text{ kg K}_2\text{O / ha}$) + 140 kg Mg / ha (42 kg MgO / ha). (Dosis anjuran Balitro, 2011), $P_2 = 518 \text{ kg urea/ha}$ (233 kg N/ha) + $544 \text{ kg SP-36/TSP/ha}$ ($196 \text{ kg P}_2\text{O}_5 / \text{ha}$) + 200 kg KCl /ha ($120 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$) + 450 kg Mg /ha (135 kg MgO/ha). (hasil penelitian Emmyzar & Fery, 2004), $P_3 = 691 \text{ kg urea/ha}$ (311 kg N/ha)+ $220 \text{ kg SP-36/TSP /ha}$ ($35 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$)+ 790 kg KCl /ha ($394 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$)+ 208 kg Mg /ha (63kg MgO/ha) ... (Hasil Analisis Hara Tanaman Nilam Aceh Utara).

Setiap perlakuan diulang 2 (dua) kali sehingga terdapat 72 (tujuh puluh dua) petak percobaan. Setiap petak percobaan terdapat 7 (tujuh) polybag yang ditanami 1 (satu) bibit tanaman nilam. Data hasil pengamatan dianalisis dengan anova dan bila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji lanjut BNT taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Bahan tanaman yang dipergunakan berasal dari stek pucuk dengan garis tengah 0,8 – 1,0 cm yang diambil dari cabang yang masih muda tetapi telah berkayu. Stek pucuk dipotong-potong dengan ukuran panjang 20 cm. Bahan stek ditumbuhkan dalam polybag ukuran 1 kg yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 2 : 1. Stek dipelihara selama tiga minggu. Bibit yang sudah mempunyai tunas dan daun dipindahkan ke polybag besar ukuran 60 kg tanah yang dicampur pupuk kandang, kemudian diberikan perlakuan cekaman kekeringan pada umur 1 bulan setelah tanam sesuai dengan perlakuan masing-masing. Polybag disusun dengan jarak antar tanaman 60 cm x 40 cm pada masing masing petak percobaan yang telah diacak. Pemeliharaan bibit tanaman yang dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan gulma dan pemberantasan hama penyakit tanaman. Pemupukan nilam dilakukan dua minggu sebelum tanam sesuai dengan perlakuan yang dicobakan.

Kadar air tanah pada kapasistas lapang diukur setiap hari sekali dengan tensiometer (*soil moisture tester*) untuk menentukan kapan dan jumlah air harus diberikan pada setiap plot percobaan. Pengamatan dilakukan pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam (hst) terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah cabang, dan panjang akar primer terpanjang. Data dianalisis dengan Anova dan uji lanjut BNT pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah daun

Analisis ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk N, P, K, Mg yang diberikan pada tanaman nilam berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman nilam. Tidak terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan varietas nilam dan pemberian air pada kapasitas lapang. Tidak terdapat interaksi antara ketiga perlakuan tersebut. Dosis pemberian pupuk terbaik terhadap jumlah daun tanaman nilam adalah dosis anjuran Balitro (P_1). Walaupun tidak memberikan perbedaan yang nyata pada perlakuan varietas, namun varietas Tapaktuan (V_2) memiliki jumlah daun yang lebih tinggi

dibandingkan varietas Lhokseumawe atau Sidikalang. Begitu juga dengan kadar pemberian air pada kapasitas lapang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman, namun jumlah daun tertinggi dicapai pada perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang 75% (K₂). Data hasil analisis ragam jumlah daun tanaman nilam akibat perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang, varietas dan dosis pupuk N, P, K, Mg disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah daun tanaman nilam pada umur 60 hst akibat perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang (KL), varietas dan dosis pupuk N, P, K, Mg.

Pelakuan	Jumlah daun
Pemberian air pada kapasitas lapang	
	60 hst
- K ₁	41,39 a
- K ₂	53,22 a
- K ₃	37,33 a
- K ₄	46,46 a
Varietas	
- V ₁	42,95 a
- V ₂	47,81 a
- V ₃	43,04 a
Dosis pupuk	
- P ₁	53,92 a
- P ₂	45,68 a
- P ₃	34,20 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 0,05.

Terlihat bahwa perlakuan dosis pupuk anjuran balitro memiliki jumlah daun yang besar dibandingkan dengan dosis pupuk lainnya. Banyaknya jumlah daun tanaman nilam akibat pemberian dosis tersebut diduga karena dosis pupuk tersebut sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman nilam. Dosis anjuran Balitro ini telah diuji coba diberbagai jenis tanah dan berbagai tempat sentra produksi nilam di Indonesia. Disamping itu dosis ini merupakan dosis yang optimal dan berimbang bagi perkembangan dan pertumbuhan nilam.

Tinggi Tanaman

Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian air pada kapasitas lapang berbeda sangat nyata pada umur 60 hst terhadap tinggi tanaman. Perlakuan varietas nilam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 30 dan 60 hst, dosis pemberian pupuk berbeda nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 30 hst dan berbeda sangat nyata pada umur 60 hst. Terdapat interaksi antara varietas dan dosis pemberian pupuk pada umur 30 dan 60 hst.

Besarnya tinggi tanaman nilam pada dosis P₁ disebabkan oleh pengaruh unsur hara makro yang diserap tanaman. Pada kondisi dosis P₁ tanaman nilam sudah mendapatkan jumlah unsur hara yang optimal dan seimbang sehingga memberikan tinggi tanaman yang besar. Pemberian unsur hara pada tanaman harus sesuai seperti yang dibutuhkan, kelebihan dan kekurangannya menyebabkan akan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Nitrogen, fosfor dan kalium adalah unsur hara tanaman utama yang paling penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kelebihan dan kekurangan salah satu unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan yang berlebihan atau terhambatnya pertumbuhan, tanaman rentan terhadap serangan hama penyakit (Bakht *et al.*, 2010).

Tabel 2. Tinggi tanaman nilam pada umur 30 dan 60 hst akibat perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang (KL), varietas dan dosis pupuk N, P, K,

Pelakuan	Tinggi tanaman	
	30 hst	60 hst
Pemberian air pada kapasitas lapang		
- K ₁	36,62 ab	39,17 ab
- K ₂	38,69 a	41,52 a
- K ₃	35,19 b	37, 19 b
- K ₄	38,18 a	40,03 a
Varietas		
- V ₁	34,15 b	36,38 b
- V ₂	43,48 a	46,33 a
- V ₃	33,87 b	35,72 b
Dosis pupuk		
- P ₁	39,00 a	41,71 a
- P ₂	37,88 a	40,65 a
- P ₃	34,65 b	36,07 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 0,05.

Besarnya tinggi tanaman diduga disebabkan oleh serapan hara oleh akar akibat ketersediaan air yang cukup pada tanah, sehingga mengakibatkan pertambahan tinggi tanaman. Tanaman akan mudah menyerap unsur hara bila kecukupan air dalam tanah. Ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Mukhlis (2013), bahwa Serapan hara oleh tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan hara dan air di dalam tanah. Tanaman menyerap unsur hara yang terlarut dalam air tanah melalui akar. Hal yang sama disampaikan oleh Rasyid *et al.* (2010) bahwa optimalnya penyerapan hara oleh tanaman dipengaruhi oleh tingginya regim air yang diberikan, karena air sangat berperan dalam proses penyerapan hara pada tanaman, dimana air merupakan agen yang dapat berperan dalam melarutkan unsur hara dan mentransportasikannya ke dalam jaringan tanaman. Dengan mobilitas air memungkinkan air dapat membawa hara dari tanah ke jaringan tanaman (Lakitan, 2002).

Jumlah cabang

Analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata terhadap jumlah cabang akibat perlakuan varietas nilam dan perlakuan dosis pupuk pada umur 30 hst, tidak terdapat perbedaan yang nyata pada umur 60 hst terhadap semua perlakuan, serta tidak terdapat interaksi yang nyata antar semua perlakuan tersebut. Jumlah cabang tertinggi pada umur 30 hst dicapai pada varietas Tapaktuan (V₂) yang berbeda sangat nyata dengan varietas lainnya. Perlakuan dosis pupuk P₁ memberikan jumlah cabang tertinggi dibandingkan dosis lainnya.

Tabel 3. Jumlah cabang tanaman nilam pada umur 30 dan 60 hst akibat perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang (KL), varietas dan dosis pupuk N, P, K, Mg.

Pelakuan	Jumlah cabang	
	30 hst	60 hst
Pemberian air pada kapasitas lapang		
- K ₁	3,63 a	6,74 a
- K ₂	4,12 a	7,39 a
- K ₃	3,05 a	6,36 a
- K ₄	4,16 a	8,17 a
Varietas		
- V ₁	3,21 b	6,45 a
- V ₂	4,26 a	7,98 a
- V ₃	3,76 ab	7,05 a
Dosis pupuk		
- P ₁	4,43 a	7,64 a
- P ₂	3,97 a	7,80 a
- P ₃	2,82 b	6,06 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 0,05.

Thamrin dan Hanafi (1992) menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh keadaan air dalam jaringan tanaman. Jika kandungan air dalam jaringan tanaman cukup, maka semua proses yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan berjalan sebagai mana mestinya. Jika kandungan air dalam jaringan tanaman kurang, maka semua proses yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terganggu, akibatnya tanaman akan layu dan mati.

Tanaman yang mengalami kekurangan air umumnya memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal. Kekurangan air dapat menurunkan hasil produksi tanaman yang sangat signifikan dan bahkan bisa menjadi penyebab kematian pada tanaman (Nio & Banyo, 2011).

Panjang akar

Analisis ragam menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada panjang akar tanaman nilam akibat perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang pada umur 30 dan 60 hst, berbeda sangat nyata akibat perlakuan varietas pada umur 30 dan 60 hst. Perbedaan nyata terhadap panjang akar pada umur 30 hst ditunjukkan oleh pemberian air pada kapasitas lapang 100% yang berbeda nyata terhadap taraf lainnya. Pada umur 60 hst perbedaan nyata akibat perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang ditunjukkan pada taraf 25% KL. Panjang akar tertinggi pada perlakuan varietas ditunjukkan oleh varietas Tapaktuan yang memiliki panjang akar yang lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya. Rata rata panjang akar akibat perlakuan akibat perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Panjang akar tanaman nilam pada umur 30 dan 60 hst akibat perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang (KL), varietas dan dosis pupuk N, P, K, Mg.

Pelakuan	Panjang akar	
	30 hst	60 hst
Pemberian air pada kapasitas lapang		
- K ₁	27,78 a	24,53 a
- K ₂	24,39 bc	23,44 ab
- K ₃	26,00 ab	20,22 b
- K ₄	23,00 c	26,39 a
Varietas		
- V ₁	24,92 b	25,77 a
- V ₂	28,08 a	25,24 a
- V ₃	22,88 b	19,91 b
Dosis pupuk		
- P ₁	26,08 a	26,94 a
- P ₂	25,17 a	21,35 b
- P ₃	24,63 a	22,64 ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 0,05.

Terdapatnya perbedaan yang nyata terhadap panjang akar tanaman nilam dipengaruhi oleh ketersediaan air tanah disekitar perakaran tanaman. Dari pengamatan yang dilakukan terlihat bahwa kadar air tanah yang tinggi pada K₁ memberikan panjang akar yang lebih tinggi dari yang lainnya. Hal ini berkaitan dengan mudahnya tanaman dalam memanjangkan akarnya sehingga meningkatkan serapan hara oleh akar. Marschner (1995) menyatakan bahwa, penyerapan unsur hara oleh tanaman dipengaruhi oleh kadar air tanah. Kandungan air tanah yang rendah menjadi faktor pembatas pada translokasi hara ke permukaan akar. Kandungan air tanah yang rendah pada lapisan top soil akan menghambat pemanjangan akar yang akan menurunkan serapan hara oleh tanaman.

Dari data yang ditampilkan tabel diatas, varietas Tapaktuan memiliki jumlah akar yang panjang dibandingkan dengan yang lain akibat perlakuan pemberian air pada kapasitas lapang. Hal yang sama juga didapatkan oleh Kadir (2011) panjang akar varietas Tapaktuan yang memiliki akar yang lebih panjang dibandingkan lainnya. Tanaman yang lebih toleran terhadap cekaman menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang peka. Tanaman yang toleran mampu menghasilkan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik.

Air merupakan pembatas utama untuk produksi tanaman. Oleh sebab itu, kekurangan air (cekaman kekeringan) sangat tidak diinginkan dalam budidaya tanaman karena dapat menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman. Kekurangan air (cekaman kekeringan) umumnya dapat menghambat pertumbuhan dan hasil tanaman yang dapat diamati dari besarnya tingkat penurunan karakter yang diamati akibat perlakuan cekaman kekeringan. Kadar air yang rendah menyebabkan terhambatnya penyerapan unsur hara oleh tanaman. Tanaman yang mengalami rendahnya jumlah air akan menyebabkan terbatasnya perkembangan akar, sehingga mengganggu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman (Gardner *et al.*, 1991).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian air pada kapasitas lapang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang akar tanaman nilam. Respon terbaik pertumbuhan vegetatif tanaman nilam terhadap cekaman kekeringan diperoleh pada varietas Tapaktuan yang menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, jumlah cabang dan panjang akar tertinggi dibandingkan varietas lainnya. Dosis pemberian pupuk anjuran Balitro menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter yang diamati.

Saran

Pemberian air untuk pertumbuhan tanaman nilam sebaiknya diberikan pada kadar air tanah antara 75% sampai dengan 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakht, J., Shafi, M., Yyusaf, M., dan Shah, H. U.** 2010. Physiology, phenology and yield of sunflower (autumn) as affected by NPK fertilizer and hybrids. *Pakistan J. Bot*, 42 (3): 1909-1922.
- Carbone, M. S., Park Williams, A., Ambrose, A. R., Boot, C. M., Bradley, E. S., Dawson, T. E., Schaeffer, S. M., Schimel, J. P., dan Still, C. J.** 2013. Cloud shading and fog drip influence the metabolism of a coastal pine ecosystem. *Glob Chang Biol*, 19 (2): 484-497. doi: 10.1111/gcb.12054
- Dirjenbun.** 2012. *Pedoman Teknis Penanganan Pascapanen Nilam*. Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.

- Gardner, F. P., Pearce, R. B., dan Mitchell, R. L.** 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Susilo, H. dan Subiyanto, Terjemahan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kadir, A.** 2011. Identifikasi klon harapan tanaman nilam toleran cekaman kekeringan berdasarkan kadar proline dan karakter morfologi dan fisiologi. *Jurnal Agrisistem*, 7 (1).
- Lakitan, B.** 2002. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Press. Jakarta.
- Marschner, H.** 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd Ed. ed. Academic Press. San Diego.
- Mukhlis.** 2013. Peningkatan produktivitas cabai pada musim kemarau melalui pengelolaan lengas tanah dan hara di lahan rawa lebak. *Agroseintiae.*, 20 (1): 31-36.
- Nio, S. A., dan Banyo, Y.** 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11 (2): 166-173.
- Nuryani, Y., Emmyzar, dan Wiratno.** 2005. *Budidaya Tanaman Nilam*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika. Bogor.
- Pitono, J., Mariska, I., Syakir, M., Ragapadmi, H., Nurhayati, Setiawan, Kuswadi, Zaenuddin, dan Santoso, T.** 2007. Seleksi ketahanan terhadap stress kekeringan pada beberapa nomor somaklon nilam. Laporan Teknis Penelitian Tahun Anggaran 2007.
- Rasyid, B., Samosir, S. S. R., dan Sutomo, F.** 2010. *Respon tanaman jagung (Zea mays) pada berbagai regim air tanah dan pemberian pupuk nitrogen*. . Prosiding Pekan Serealia Nasional, 2010.
- Thamrin, M., dan Hanafi, H.** 1992. *Peranan mulsa sisa tanaman terhadap konservasi lengas tanah pada sistem budidaya tanaman semusim di lahan kering*.