

RESPON PERTUMBUHAN RUMPUT VETIVER (*Vetiveria zizanioides* L.) TERHADAP PEMBERIAN ASAM ASKORBAT PADA KONDISI TERCEKAM SALINITAS

Aisar Novita¹, Suwandi Saragih², Efrida Lubis³, Abdul Rahman Cemda⁴, Hilda Julia¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

⁴Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email : aisarnovita@umsu.ac.id

Abstrak

Rumput Vetiver tumbuh toleran di lahan salin pada tingkat salinitas tertentu. Aplikasi asam Askorbat mampu menetralkan racun, melindungi sel dari senyawa oksigen reaktif dan radikal bebas serta mencegah kematian sel. Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian, UMSU, Medan. Penelitian ini menggunakan polybag yang diisi dengan tanah salin 4 dSm⁻¹. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan rumput Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.) terhadap pemberian asam Askorbat pada kondisi tercekam salinitas. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2019. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, yaitu pemberian asam Askorbat (A), terdiri dari 3 taraf yaitu A₀ = Tanpa Perlakuan, A₁ = 50 ppm, A₂ = 100 ppm. Peubah amatan yang diamati adalah jumlah klorofil, berat kering akar, berat kering daun dan volume akar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian asam Askorbat pada rumput Vetiver di lahan salin 4 dSm⁻¹ memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah klorofil, berat kering akar dan volume akar. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering daun rumput Vetiver.

Kata Kunci : *Vetiver, Asam Askorbat, Salinitas*

Abstract

Vetiver grass grows tolerably in saline soils at certain salinity levels. The application of ascorbic acid is able to neutralize toxins, protect cells from reactive oxygen compounds and free radicals and prevent cell death. This research was conducted at the green house of the Faculty of Agriculture, UMSU, Medan. This study used polybags filled with 4 dSm⁻¹ saline soil. The purpose of this study was to determine the response of Vetiver grass (*Vetiveria zizanioides* L.) growth to ascorbic acid under conditions of salinity stress. This research was conducted from August to October 2019. The research method used in this study was a non-factorial randomized block design (RBD), It was ascorbic acid (A), consisting of three levels, They were A₀ = No Treatment, A₁ = 50 ppm, A₂ = 100 ppm. The observed variables observed were the amount of chlorophyll, lower dry weight, upper dry weight and root volume. The results of this study indicated that ascorbic acid had a significant effect on the parameters of the amount of chlorophyll, root dry weight and root volume. However, it had no significant effect on the leaf dry weight of Vetiver grass.

Keywords : *Vetiver Grass, Ascorbic Acid, Salinit*

PENDAHULUAN

Salinitas adalah salah satu tekanan lingkungan yang menghambat produktivitas tanaman di seluruh dunia [1], [2]. Stres salinitas melibatkan perubahan dalam berbagai proses fisiologis dan metabolisme, tergantung pada tingkat keparahan dan durasi stres, dan pada akhirnya menghambat produksi tanaman [3],[4]. Pada awalnya salinitas tanah diketahui dapat menekan pertumbuhan tanaman berupa cekaman

osmotik yang kemudian diikuti oleh toksisitas ion [3],[5]. Selama fase awal cekaman salinitas, kapasitas penyerapan air dari sistem akar menurun dan kehilangan air dari daun dipercepat karena cekaman osmotik dari akumulasi garam yang tinggi di tanah dan tanaman, dan oleh karena itu cekaman salinitas juga dianggap sebagai cekaman hiperosmotik [6].

Rumput Vetiver merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang biasa

disebut minyak rumput Vetiver. Minyak ini banyak digunakan dalam pembuatan parfum, kosmetik, sabun pewangi, obat-obatan, dan insektisida. Minyak rumput Vetiver memiliki aroma yang lembut karena mengandung ester dari asam Askorbat vetinenat dan senyawa vetivenol [7]. Rumput Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.) mampu melindungi tanah dari erosi dan toleran terhadap cekaman salinitas. Rumput Vetiver toleran ditanam di lahan salin pada tingkat salinitas 4 dSm⁻¹, namun pada salinitas tinggi, rumput Vetiver menunjukkan pertumbuhan yang menurun [8]. Dengan meningkatnya salinitas, kehilangan air per tanaman melalui transpirasi juga berkurang. Upaya untuk meningkatkan hasil dalam kondisi stres dengan perbaikan tanaman sebagian besar tidak berhasil, terutama karena multigenik dari respon adaptif [9].

Salah satu pendekatan untuk merangsang stres oksidatif toleransi dimana akan meningkatkan substrat enzim di seluler levelnya adalah asam Askorbat. Asam Askorbat adalah primer yang penting metabolit dalam tanaman. Asam Askorbat bertindak sebagai antioksidan, enzim kofaktor, dan sebagai modulator pensinyalan sel dalam berbagai proses fisiologis penting, termasuk dinding sel biosintesis, metabolit sekunder dan fitohormon, toleransi stres, fotoproteksi, pembelahan sel dan pertumbuhan [10].

Asam Askorbat menyediakan sistem pertahanan dalam tumbuhan dan melindungi proses metabolisme terhadap H₂O₂ dan turunan racun lainnya dari oksigen. Asam Askorbat bereaksi secara non-enzimatis dengan superoksida, hidrogen peroksida dan singlet oksigen [11], dan bertindak sebagai substrat utama dalam jalur siklik untuk detoksifikasi enzimatis dari hidrogen peroksida. Asam Askorbat ditandai sebagai salah satu pengatur pertumbuhan yang paling efisien melawan tekanan abiotik dan tingkat selulernya berkorelasi dengan aktivasi mekanisme pertahanan biologis yang kompleks [12].

Berdasarkan uraian diatas, asam Askorbat memiliki peran penting dalam pengaktifan berbagai mekanisme biologis dan pertahanan tanaman. Melihat penting asam Askorbat, maka perlu dilakukan penelitian mengenai respon pertumbuhan rumput Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) terhadap asam Askorbat pada kondisi tercekam salinitas.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian UMSU, Medan. Bahan yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah: bibit rumput Vetiver dari kota Bogor Jawa Barat varietas Verina berumur 6 bulan, dimana bibit tanaman yang dipilih adalah bibit yang pertumbuhannya baik, dan seragam, asam Askorbat, garam, tanah salin yang diambil dari Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara pada tingkat 4 dSm⁻¹ yang sudah diukur dengan menggunakan refractometer. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: klorofil meter, meteran, pisau, parang, penggaris, alat tulis, oven, cangkul, plang perlakuan, timbangan analitik, refractometer, sprayer, kamera, kutex, mikroskop, dan beaker glass.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Perlakuan adalah faktor konsentrasi asam Askorbat (A), yang terdiri dari tiga taraf yaitu: A₀ :0 kontrol; A₁ :50 ppm; A₂ :100 ppm. Data hasil penelitian dianalisis dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Persiapan lahan sebagai tempat untuk meletakkan polybag, yaitu pembersihan, pengukuran, dan pembuatan rencana susunan polybag;
- Persiapan polybag, yaitu mengisi polybag dengan tanah salin yang berasam Askorbat;
- Menanam bibit rumput Vetiver pada polybag dengan kedalaman ± 10 cm, dimana penanaman bibit dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari akar tanaman rusak;
- Menyusun polybag yang sudah ditanami bibit rumput berdasarkan perlakuan dan kombinasinya serta ulangnya;
- Pada pagi hari setelah 2 (dua) hari penanaman, dengan menggunakan handsprayer bibit dalam polybag disemprot asam Askorbat sesuai perlakuan yang terdiri dari 4 tingkat konsentrasi;
- Selama penelitian, dilakukan pemeliharaan tanaman seperti penyiraman, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit serta penyisipan tanaman yang mati;

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

- Jumlah Klorofil Daun (mg/mm^{-2}). Pengukuran menggunakan klorofilmeter, dilakukan dengan mengukur pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun dengan cara meletakkannya pada bagian sensor klorofilmeter. Jumlah klorofil daun diperoleh dengan menghitung rata-rata hasil pengukuran klorofil pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun;
- Berat Kering Akar (gram). Pengamatan berat kering akar dilakukan pada rumput Vetiver berumur 6 minggu setelah tanam (MST). Pertama-tama akar rumput vetiver dioven selama 12 jam, selanjutnya akar yang sudah kering di timbang;
- Berat Kering Daun (gram). Pengamatan berat kering daun dilakukan pada rumput vetiver yang telah berumur 6 MST. Pertama-tama daun dioven selama 12 jam, selanjutnya daun yang sudah kering di timbang;
- Volume Akar (ml). Pengamatan volume akar dilakukan pada rumput vetiver yang telah berumur 6 MST. Pengukuran volume akar dilakukan dengan menggunakan gelas ukur. Akar dimasukkan kedalam gelas ukur yang sudah berisi air. Volume akar adalah volume awal lalu dikurangi dengan volume akhir gelas ukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Klorofil

Telah dilakukan pengukuran dengan klorofilmeter jumlah klorofil daun rumput Vetiver yang ditanam pada tanah salin dengan tingkat cekaman 4 dSm^{-1} dan berumur 6 MST. Hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Jumlah Klorofil Rumput Vetiver

Perlakuan Asam Askorbat (ppm)	Jumlah Klorofil (mg/g)
A ₀ (0)	22,96c
A ₁ (50)	30,55b
A ₂ (100)	36,58a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa pemberian asam Askorbat berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil daun. Semakin tinggi konsentrasi perlakuan asam Askorbat, terlihat semakin meningkat jumlah klorofil dari daun rumput Vetiver. Kandungan klorofil dan

karotenoid digunakan sebagai indikator terpercaya untuk mengasosiasikan kualitas lingkungan dan pencemaran dan dapat dikaitkan dengan toksisitas logam berat pada tumbuhan. Menurut [13] bahwa klorofil adalah pigmen kloroplas utama yang bertanggung jawab untuk mengumpulkan radiasi matahari yang diubah menjadi energi kimia dalam bentuk ATP dan NADPH selama proses fotosintesis. Pada sisi lain karotenoid penting untuk fotosintesis yang berperan sebagai pigmen sekunder, faktor pro-vitamin dan tabir surya yang menghilangkan radikal bebas seperti ROS pada jaringan yang rusak [14]. Asam Askorbat akan terakumulasi di kloroplas. Kandungan klorofil yang tinggi pada daun tua menunjukkan jumlah kloroplas yang tinggi, sehingga asam Askorbat daun tua lebih tinggi dari pada daun dewasa. Menurut [15] bahwa asam Askorbat terdapat pada kloroplas, sitosol, vakuola, dan kompartemen ekstraseluler. Sejalan dengan pernyataan [16], bahwa kemampuan daun yang lebih tua dalam menghasilkan asam Askorbat dari GAL-1 meningkat menjadi 3 sampai 10 kali lipat, sedangkan tingkat pemanfaatan asam Askorbat rendah.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi asam Askorbat eksogen pada kondisi tercekam salinitas meningkatkan klorofil a, klorofil b, dan / atau kandungan klorofil total [17], [18]. Dalam studi tersebut, peningkatan kandungan klorofil sebagian besar disebabkan oleh peran perlindungan asam Askorbat dalam kondisi stres oksidatif. Selain itu, efisiensi fotokimia bergantung pada kandungan pigmen fotosintesis, seperti klorofil a dan b, yang mempengaruhi reaksi fotokimia [6]. Peningkatan kandungan klorofil dipengaruhi oleh aplikasi asam Askorbat, dimana juga dapat meningkatkan efisiensi fotokimia tanaman kacang-kacangan. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil yang dipublikasikan oleh [19], yang mana menunjukkan bahwa fotosintesis yang dilindungi asam Askorbat dapat meningkatkan pigmen fotosintesis daun dalam kondisi kekeringan, mengendalikan akumulasi bahan kering.

Berat Kering Akar

Telah dilakukan pengukuran berat kering akar dari rumput Vetiver yang ditanam pada tanah salin dengan tingkat cekaman 4 dSm^{-1} dan berumur 6 MST. Akar telah dikeringkan selama

12 jam dengan oven. Hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Berat Kering Akar Rumput Vetiver

Perlakuan Asam Askorbat (ppm)	Berat Kering Akar (gram)
A ₀ (0)	5,19c
A ₁ (50)	6,13b
A ₂ (100)	6,45a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Pada Tabel 2 dapat dilihat, bahwa pemberian asam Askorbat memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering akar rumput Vetiver pada kondisi cekaman salinitas 4 dSm⁻¹. Pada tanaman rumput Vetiver yang diberikan perlakuan asam Askorbat dengan konsentrasi yang lebih tinggi, maka akan menghasilkan berat akar kering yang lebih berat. Ini menunjukkan bahwa pada kondisi tercekam salinitas, perlakuan asam Askorbat dapat meningkatkan bobot kering akar. Hal ini terkait dengan ketidakseimbangan kondisi tanah yang menyebabkan penurunan pembelahan sel dan pertumbuhan berbagai organ serta penurunan laju fotosintesis. Salinitas tanah dapat menurunkan pertumbuhan, mengurangi produksi, dan jumlah bahan kering akibat dari proses fotosintesis berkurang. Dengan adanya pemberian asam Askorbat menyebabkan pembelahan sel, sehingga menghasilkan peningkatan pertumbuhan. Selain itu, asam Askorbat sebagai molekul antioksidan mengurangi efek samping salinitas. Hasil penelitian [20], melaporkan bahwa asam Askorbat apoplastik mempercepat pembelahan sel. Di sisi lain, pH ruang apoplastik berkorelasi dengan laju pertumbuhan jaringan.

Berat Kering Daun

Pengukuran berat kering daun dari rumput Vetiver yang ditanam pada tanah salin dengan tingkat cekaman 4 dSm⁻¹ dan berumur 6 MST telah dilakukan. Daun telah dikeringkan selama 12 Jam dengan oven. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Berat Kering Daun Rumput Vetiver

Perlakuan Asam Askorbat (ppm)	Berat Kering Daun (gram)
A ₀ (0)	6,10
A ₁ (50)	6,50
A ₂ (100)	5,83

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan hasil pengukuran yang disajikan pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa pemberian asam Askorbat tidak berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering daun rumput Vetiver. Rumput Vetiver yang mendapatkan pemberian asam Askorbat dengan konsentrasi yang lebih tinggi cenderung tidak menghasilkan berat daun kering yang lebih berat. Pemberian asam Askorbat tidak meningkatkan ketahanan rumput Vetiver terhadap stres. Asam Askorbat berfungsi sebagai antioksidan, kofaktor enzim, dan sebagai prekursor untuk sintesis oksalat dan tartrat. Asam Askorbat berafiliasi dengan kloroplas di mana efek stres oksidatif pada fotosintesis dapat berkurang. Selanjutnya, asam Askorbat meredakan perubahan pembelahan sel dan bekerja sebagai substrat utama dalam jalur siklik detoksifikasi enzimatis hidrogen peroksida [21].

Volume Akar

Pengukuran volume akar dari rumput Vetiver yang ditanam pada tanah salin dengan tingkat cekaman 4 dSm⁻¹ dan berumur 6 MST telah dilakukan. Hasil pengukuran volume akar disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Volume Akar Rumput Vetiver

Perlakuan Asam Askorbat (ppm)	Volume Akar (ml)
A ₀ (0)	6,94c
A ₁ (50)	7,22b
A ₂ (100)	8,67a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa pemberian asam Askorbat berpengaruh nyata terhadap volume akar rumput Vetiver. Tanaman rumput Vetiver yang diberikan asam Askorbat dengan konsentrasi yang lebih tinggi, cenderung memiliki volume yang lebih besar. Bertambahnya volume akar pada tanaman

rumput Vetiver yang diberikan konsentrasi asam Askorbat yang lebih tinggi, karena mengakibatkan bertambah panjangnya akar dan meningkatnya pertumbuhan cabang akar. Pemanjangan akar memberikan fungsi untuk mencari air lebih dalam lagi ke dalam tanah. Kondisi senada dengan yang dikemukakan oleh [22], bahwa tanaman yang mengalami stress memiliki kemampuan untuk mengambil air secara maksimal dengan perluasan dan kedalaman sistem yang meningkat.

KESIMPULAN

Pemberian asam Askorbat pada rumput Vetiver di lahan salin 4 dSm⁻¹ memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah klorofil, berat kering akar dan volume akar, namun tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering daun rumput Vetiver.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Flowers TJ. 2004. Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental Botany* Vol. **55** No. 396: 307–19.
- [2] Munns R, and M Tester. 2008. Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology* Vol. **59** : 651 – 81.
- [3] James RA, C. Blake, C. S. Byrt, and R. Munns . 2011. Major genes for Na⁺ exclusion, Nax1 and Nax2 (wheat HKT1;4 and HKT1;5), decrease Na⁺ accumulation in bread wheat leaves under saline and waterlogged conditions. *Journal of Experimental Botany* Vol. **62** No. 8: 2939– 47.
- [4] Rozema J, and T Flowers. 2008. Ecology: crops for a salinized world. *Science* Vol. **322** No. 5907: 1478 – 80.
- [5] Rahnama A, RA James, K. Poustini, and R. Munns. 2010. Stomatal conductance as a screen for osmotic stress tolerance in durum wheat growing in saline soil. *Functional Plant Biology* Vol. **37** No. 3: 255 –63.
- [6] Munns R. 2005. Genes and salt tolerance: bringing them together. *New Phytologist* Vol. **167** No. 3: 645 – 63.
- [7] Ghotbizadeh M, and Sepaskhah AR. 2015. Effect of irrigation interval and water salinity on growth of Vetiver (*Vetiveria zizanioides*). *Int J Plant Prod* Vol. **9**:17–38.
- [8] Novita A, Rahmawati N, Harahap FS, Walida H, Cemda AR, Fitria, Julia H, Susanti R, Pratomo B, Nora S, Mariana M, and Basri AHH. 2021. Response on Growth and Production of Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.) on Gibberelin Under Salinity Stress Conditions. *Indonesian Journal of Agricultural Research* Vol. **4**
- [9] Novita A, Julia H, Cemda AR, and Susanti R. 2018. *Response On Growth Of Vetiveria Zizanioides L. On Giberellin Under Salinity Stress Conditions*. Proc. International Conference in Sustainable Agriculture And Natural Resources Management Vol. **2** No. 01.
- [10] Barus, 2016. Peningkatan Toleransi Padi Sawah di Tanah Salin Menggunakan Anti Oksidan Menggunakan Asam Askorbat dan Pemupukan PK Melalui Daun. Disertasi. Universitas Sumatera Utara. Medan. Hlm. 137 – 138.
- [11] Pourcel L, Routaboul JM, Cheynier V, Lepiniec L, and Debeaujon I. 2007. Flavonoid oxidation in plants: From biochemical properties to physiological functions. *Trends in Plant Science* Vol. **12**: 29-36.
- [12] Khan A, Iqbal I, Shah A, Nawaz H, Ahmad F, and Ibrahim M. 2010. Alleviation of adverse effects of salt stress in brassica (*Brassica campestris*) by pre-sowing seed treatment with ascorbic acid. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences* Vol. **7**: 557-560
- [13] Taiz L, and Zeiger E. 2013. *Fisiologia vegetal*. 5 ed. (Porto Alegre: Artmed).
- [14] Pandey V, Dixit V, Shyam R. 2010. Chromium effect on ROS generation and detoxification in pea (*Pisum sativum*) leaf chloroplasts. *Protoplasma* Vol. **236** No. 1-4: 85-95
- [15] Winarsi H. 2007. Antioksidan alami dan radikal bebas potensi dan aplikasinya dalam kesehatan (Yogyakarta: Kanisius)
- [16] Franceschi VR and Tarlyn NM. 2002. L-Ascorbic acid is accumulated in source leaf phloem and transporter to sink

- tissues in plants. *Plant Physiol.* Vol. **130**: 649–656.
- [17] Dolatabadian A, Sanavy SAMM, Sharifi M. 2009. Alleviation of Water Deficit Stress Effects by Foliar Application of Ascorbic Acid on *Zea mays* L. *J. Agron. Crop. Sci.* Vol. **195** : 347– 55
- [18] Madany M, Khalil R. 2017. Seed priming with ascorbic acid or calcium chloride mitigates the adverse effects of drought stress in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seedlings. *Egypt. J. Exp. Boil.* Vol. **3** No. 1
- [19] Hussein ZK, Khursheed MQ. 2014. Effect of Foliar Application of Ascorbic Acid on Growth, Yield Components and Some Chemical Constituents of Wheat under Water Stress Conditions. *Jordan J. Agric. Sci.* Vol. **10**: 1–15
- [20] Pignocchi C, and Foyer CH. 2003. Apoplastic ascorbate metabolism and its role in the regulation of cell signaling. *Curr Opin in Plant Biol.* Vol. **6**: 379 - 89.
- [21] Beltaji M.S. 2008. Exogenous ascorbic acid (vitamin C) induced anabolic changes for salt tolerance in chickpea (*Cicer arietinum* L.) plants. *Afr. J. Plant Sci.* Vol. **2**: 118–23
- [22] Supijanto. 2012. Studi mekanisme toleransi genotipe padi gogo terhadap cekaman ganda pada lahan kering di bawah naungan. Disertasi. (Bogor: Institut Pertanian Bogor).