

**TANGGAP PERTUMBUHAN TANAMAN AKAR WANGI
(*Vetiveria zizanioides* L.) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK
KANDANG SAPI PADA KONDISI CEKAMAN SALINITAS**

S K R I P S I

Oleh :

DEDI ARMAWAN

NPM : 1704290105

Program Studi : AGROTEKNOLOGI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

TANGGAP PERTUMBUHAN TANAMAN AKAR WANGI
(*Vetiveria zizanioides* L.) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK
KANDANG SAPI PADA KONDISI CEKAMAN SALINITAS

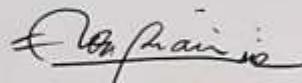
SKRIPSI

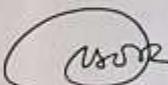
Oleh :

DEDI ARMAWAN
1704290105
AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Komisi Pembimbing :


Farida Hayani, S.P., M.P.
Ketua


Assoc. Prof. Aisar Novita, S.P., M.P.
Anggota

Disahkan Oleh :
Dekan

Assoc. Prof. Dr. Datin Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus : 27-05-2024

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Dedi Armawan
NPM : 1704290105

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Tanggap Pertumbuhan Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Dengan pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Mei 2024
Yang menyatakan



Dedi Armawan

RINGKASAN

DEDI ARMAWAN, penelitian ini berjudul “Tanggap Pertumbuhan Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas”. Dibimbing oleh : Farida Hariani, S.P., M.P. selaku ketua komisi pembimbing dan Assoc. Prof. Aisar Novita, S.P., M.P. selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2022 sampai Agustus 2022 di rumah kaca Growth Center Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDikti) jalan Peratun No. 1 Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanggap pertumbuhan tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) terhadap pemberian pupuk kandang sapi pada kondisi cekaman salinitas. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor, faktor pertama yaitu cekaman salinitas dengan 3 taraf, yaitu S_0 : Tanpa Salinitas (0 dSm^{-1}), S_1 : Salinitas (4 dSm^{-1}), S_2 : Salinitas (8 dSm^{-1}) dan faktor kedua yaitu pemberian pupuk kandang sapi dengan 4 taraf, yaitu K_0 : 0 (kontrol), K_1 : 50 g / polybag, K_2 : 100 g / polybag dan K_3 : 150 g / polybag.

Parameter yang diukur meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar, bobot basah akar, bobot kering akar, tebal kutikula dan jumlah stomata. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman salinitas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman akar pada parameter panjang akar, bobot basah akar dan bobot kering akar dengan perlakuan terbaik pada S_0 : Tanpa Salinitas (0 dSm^{-1}). Pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman akar wangi pada semua parameter yang diamati. Interaksi cekaman salinitas dan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman akar wangi pada semua parameter yang diamati.

SUMMARY

DEDI ARMAWAN, this research is entitled "Growth Response of Vetiver Root Plants (*Vetiveria zizanioides* L.) to the Occasional Fertilization of Cows in Salinity Stress Conditions". Supervised by: Farida Hariani, S.P., M.P. as chairman of the supervisory commission and Assoc. Prof. Aisar Novita, S.P., M.P. as a member of the supervisory commission. This research was carried out from May 2022 to August 2022 at the screen house of the Growth Center of the Higher Education Service Institute (LLDikti) Jalan Peratun No. 1 Medan Estate, District. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, North Sumatra Province.

This research aims to determine the response of growth of vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.) to the application of cow manure under salinity testing conditions. This research used a Factorial Randomized Block Design (RAK) with 2 factors, the first factor was salinity stress with 3 levels, namely S_0 : No Salinity (0 dSm^{-1}), S_1 : Salinity (4 dSm^{-1}), S_2 : Salinity (8 dSm^{-1}) and the second factor, namely the provision of cow manure with 4 levels, namely K_0 : 0 (control), K_1 : 50 g/polybag, K_2 : 100 g/polybag and K_3 : 150 g/polybag.

The parameters measured include plant height, number of leaves, number of tillers, root length, root wet weight, root dry weight, cuticle thickness and number of stomata. Based on the research results, it shows that salinity stress has a significant effect on root plant growth in the parameters of root length, root wet weight and root dry weight with the best treatment at S_0 : no Salinity (0 dSm^{-1}). Cow manure had no significant effect on the growth of vetiver plants on all parameters observed. The interaction of salinity stress and cow manure had no significant effect on the growth of vetiver plants on all parameters observed.

RIWAYAT HIDUP

DEDI ARMAWAN, lahir pada tanggal 14 Mei 1998 di Pinanggripan, Kecamatan Air Batu, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara. anak pertama dari pasangan orang tua ayahanda Suroso dan Ibunda Sunartik.

Jenjang pendidikan dimulai dari SD Negeri 014667, Kecamatan Air Batu, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara (2006-2012). SMP Negeri 1 Sei Dadap, Kecamatan Sei Dadap, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara (2012-2014). (SMK)-1 Swasta Yapim Simpang Kawat, Kecamatan Air Batu, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara (2014-2017). Melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan (2017-2024).

Beberapa kegiatan dan pengalaman akademik yang pernah dijalani/diikuti penulis selama menjadi mahasiswa :

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU tahun 2017.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU tahun 2017.
3. Mengikuti kegiatan Kajian Intensif AL-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) tahun 2017.
4. Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) UMSU di Desa Piasa Ulu, Kecamatan Tinggi Raja, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara tahun 2020.
5. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Pulahan Seruwai

tepatnya di Desa Pulahan Kecamatan Air Batu, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara tahun 2020.

6. Mengikuti Uji Kompetensi Kewirausahaan di UMSU pada tahun 2021.
7. Mengikuti Ujian Test of English as a Foreign Language (TOEFL) di UMSU pada tahun 2023.
8. Mengikuti Ujian Komprehensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah di UMSU pada tahun 2023.
9. Melaksanakan Penelitian di rumah kaca Growth Center Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDikti) Jalan Peratun No. 1 Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.. Di mulai pada bulan Mei-Agustus 2022 dengan judul "Tanggap Pertumbuhan Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria Zizanioides* L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas".

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kekuatan bagi penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Tanggap Pertumbuhan Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kadang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas”**

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., M.P. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Farida Hariani, S.P., M.P. selaku Ketua Komisi Pembimbing di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Assoc. Prof. Aisar Novita, S.P., M.P. selaku Anggota Komisi Pembimbing di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Kedua Orang Tua Penulis yang telah mendoakan dan memberikan dukungan moral serta materi sehingga terselesaikannya skripsi ini.
9. Teman-teman Agroteknologi stambuk 2017 yang memberikan dukungan dan masukan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna maka dari itu penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak khususnya penulis.

Medan, Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Botani Tanaman	4
Syarat Tumbuh.....	5
Iklim	5
Tanah.....	6
Peranan Akar Wangi	6
Peranan Pupuk Kandang Sapi.....	7
Cekaman Salinitas.....	8
Hipotesis Penelitian	10
BAHAN DAN METODE.....	11
Tempat dan Waktu	11
Bahan dan Alat.....	11
Metode Penelitian	11
Metode Analisis Data.....	12
Pelaksanaan Penelitian.....	13
Persiapan Lahan	13
Pengisian Polybag	13
Penanaman Bibit ke Polybag	14
Penyusunan Polybag	14
Aplikasi Pupuk Kandang Sapi	14

Pemeliharaan Tanaman	14
Penyiraman	14
Penyiangan	15
Penyisipan	15
Pengendalian Hama dan Penyakit	15
Parameter Pengamatan	15
Tinggi Tanaman (cm).....	15
Jumlah Daun (helai)	16
Jumlah Anakan	16
Panjang Akar (cm)	16
Bobot Basah Akar (g).....	16
Bobot Kering Akar (g)	16
Tebal Kutikula (μm)	17
Jumlah Stomata (mm^2).....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas 2, 4, 6, dan 8 MST	18
2.	Jumlah Daun Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas 2, 4, 6, dan 8 MST	21
3.	Jumlah Anakan Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas	22
4.	Panjang Akar Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas	24
5.	Bobot Basah Akar Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas	27
6.	Bobot Kering Akar Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas	29
7.	Tebal Kutikula Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas	32
8.	Jumlah Stomata Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Kondisi Cekaman Salinitas	33

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hubungan Panjang Akar Tanaman Akar Wangi dengan Pemberian Cekaman Salinitas	25
2.	Hubungan Bobot Basah Akar Tanaman Akar Wangi dengan Pemberian Cekaman Salinitas.....	27
3.	Hubungan Bobot Kering Akar Tanaman Akar Wangi dengan Pemberian Cekaman Salinitas.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Deskripsi tanaman akar wangi (<i>Vetiveria zizanoides</i> L.).....	41
2.	Bagan Plot Penelitian.....	42
3.	Bagan Tanaman Sampel	43
4.	Data Rataan Tinggi Tanaman Akar Wangi 2 MST.....	44
5.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Akar Wangi 2 MST.....	44
6.	Data Rataan Tinggi Tanaman Akar Wangi 4 MST.....	45
7.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Akar Wangi 4 MST.....	45
8.	Data Rataan Tinggi Tanaman Akar Wangi 6 MST.....	46
9.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Akar Wangi 6 MST.....	46
10.	Data Rataan Tinggi Tanaman Akar Wangi 8 MST.....	47
11.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Akar Wangi 8 MST.....	47
12.	Data Rataan Jumlah Daun Tanaman Akar Wangi 2 MST	48
13.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Akar Wangi 2 MST.....	48
14.	Data Rataan Jumlah Daun Tanaman Akar Wangi 4 MST	49
15.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Akar Wangi 4 MST.....	49
16.	Data Rataan Jumlah Daun Tanaman Akar Wangi 6 MST.....	50
17.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Akar Wangi 6 MST.....	50
18.	Data Rataan Jumlah Daun Tanaman Akar Wangi 8 MST.....	51

19. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Akar Wangi 8 MST	51
20. Data Rataan Jumlah Anakan Tanaman Akar Wangi 8 MST	52
21. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Anakan Tanaman Akar Wangi 8 MST	52
22. Data Rataan Panjang Akar Tanaman Akar Wangi 8 MST	53
23. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Panjang Akar Tanaman Akar Wangi 8 MST	53
24. Data Rataan Bobot Basah Tanaman Akar Wangi 8 MST.....	54
25. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Bobot Basah Tanaman Akar Wangi 8 MST.....	54
26. Data Rataan Bobot Kering Tanaman Akar Wangi 8 MST	55
27. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Bobot Kering Tanaman Akar Wangi 8 MST.....	55
28. Data Rataan Tebal Kutikula Tanaman Akar Wangi 8 MST	56
29. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tebal Kutikula Tanaman Akar Wangi 8 MST.....	56
30. Data Rataan Jumlah Stomata Tanaman Akar Wangi 8 MST	57
31. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Stomata Tanaman Akar Wangi 8 MST.....	57

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Usaha perluasan lahan pertanian saat ini mengarah pada pemanfaatan lahan marginal, seperti tanah salin. Luas tanah salin makin bertambah seiring kenaikan suhu dan permukaan air laut akibat perubahan iklim dan pemanasan global. Indonesia merupakan negara kepulauan dengan kawasan pesisir yang luas pada tiap wilayah pulaunya. Luas tanah salin di Indonesia sekitar 0,44 juta ha. Potensi sumber daya kawasan pesisir dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan tanah salin untuk pengembangan budidaya tanaman (Tolib, 2017).

Tanaman yang berada di bawah tekanan salinitas harus mencari cara untuk mendapatkan air tanah dengan potensial air negatif yang lebih tinggi dan menangani jumlah Na^+ dan Cl^- yang berpotensi berbahaya. Kekeringan dan tanah yang sangat salin akan menyebabkan tanaman mengalami dehidrasi. Akar wangi adalah salah satu jenis tanaman yang dapat bertahan terhadap stres salin. Meskipun pertumbuhannya kurang baik, tanaman akar wangi ini dapat mentolerir kadar garam sedang. Menurut penelitian (Novita *dkk.*, 2019), yang menyatakan bahwa tanaman akar wangi dapat bertahan pada kondisi cekaman salin hingga 8 dsm-1, meskipun kemampuannya untuk tumbuh selama fase vegetatif terhambat.

Tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L.), merupakan rumput abadi dengan akar tebal yang tumbuh langsung ke dalam tanah, memiliki tinggi 0,5-1,5 meter dan merupakan anggota keluarga rumput Poaceae. Tanaman akar wangi dapat digunakan untuk memulihkan kondisi kimia dan fisik tanah yang rusak karena tahan terhadap logam berat, garam, dan dapat tumbuh subur pada pH 3-11,5. Tanaman ini dapat digunakan sebagai penahan erosi karena akarnya yang

rimbun. Minyak esensial fiksatif diproduksi oleh akarnya dan digunakan sebagai komponen dalam sabun, kosmetik serta produk wewangian (Gurnita *ddk.*, 2017).

Mulyono *dkk.*, 2012) bahwa 300 ton minyak akar wangi dibutuhkan setiap tahunnya di seluruh dunia, dan Indonesia merupakan salah satu dari tiga produsen minyak akar wangi. Namun, Indonesia hanya dapat memasok 84.216 ton, atau kurang lebih 28% dari kebutuhan minyak akar wangi dunia. (Naibaho *dkk.*, 2015) juga menambahkan bahwa ada permintaan yang sangat terbatas untuk bibit berkualitas tinggi karena metode budidaya yang kurang sesuai. Produktivitas akar wangi di Indonesia masih sangat buruk, dengan rendemen minyak akar wangi yang sangat rendah yaitu 1,5-2% berat kering, yang dapat menghambat kenaikan ekspor minyak akar wangi.

Upaya yang dapat dilakukan dalam menaikkan pertumbuhan tanaman yakni melalui pemupukan yang berimbang, dimana pupuk yang digunakan yaitu pupuk kandang. Pupuk kandang memiliki unsur hara yang terbatas, akan tetapi kelebihanannya selain dapat menambah unsur hara, juga dapat mempertinggi humus, memperbaiki sifat fisik tanah dan mendorong kehidupan jasad renik. Dibandingkan dengan pupuk buatan, pupuk kandang lebih lambat bereaksi, karena di dalam tanah pupuk kandang sebagai penyedia unsur hara yang berangsur-angsur menjadi bebas serta tersedia bagi tumbuhan, sehingga tanah yang diberi pupuk kandang pada tempo waktu lama masih mampu memberikan hasil yang bagus (Amir *dkk.*, 2017).

Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui tanggap pertumbuhan tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) terhadap pemberian pupuk kandang sapi pada kondisi cekaman salinitas.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1) di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai salah satu sumber informasi dalam acuan budidaya akar wangi.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman

Akar wangi (*Vetiveria zizanoides* L.) tumbuh banyak di daerah tropis serta subtropis, baik yang tumbuh secara alami maupun yang ditanam secara sengaja. Akar wangi merupakan anggota famili *Graminae* dan memiliki akar yang tebal dan berserat yang berumput serta bercabang banyak. Warnanya berkisar dari kuning pucat atau abu-abu hingga merah tua. Rumpun tanaman akar wangi terdiri dari banyak rumpun yang dapat berfungsi sebagai bibit di masa depan (Anggoro, 2003).

Klasifikasi tanaman akar wangi adalah sebagai berikut.

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Monocotyledone

Ordo : Graminales

Family : Graminae

Genus : *Vetiveria*

Spesies : *Vetiveria zizanoides* L. (Tjitrosoepomo, 1993).

Akar

Tumbuhan akar wangi memiliki tipe akar serabut dengan warna kuning serta memiliki aroma yang harum. Sistem akarnya memiliki struktur yang sangat kuat, tidak menentu, dan terus tumbuh. Banyaknya cabang memungkinkan akar wangi untuk menahan serpihan tanah yang disebabkan oleh erosi. Komponen yang paling penting dari tanaman akar wangi adalah akarnya. Akar tanaman ini

menyebarkan karena memiliki kapasitas penyimpanan air yang besar dengan warna coklat kekuningan (Wardana, 2019).

Batang

Akar wangi ini sering kali mempunyai batang tersembunyi, terutama pada spesimen yang masih muda. Batang tanaman akar wangi yang lembut dan berwarna putih memiliki ciri khas ruas batang yang agak membulat, kaku, dan seperti bambu pada tanaman yang lebih tua. Tanaman ini dapat dipanen setiap tahun dan dikategorikan sebagai rumput. Tingginya bisa sampai 1-2,5 m, serta daunnya berdiameter \pm 2-8 mm (Mursyidan, 2019).

Daun

Daunnya sedikit kaku pada bagian bawahnya licin, memiliki daun tunggal, bentuknya pita, serta ujungnya yang lancip. Panjang daun mencapai 75-100 cm yang berwarna hijau kelabu (Saragih, 2020).

Bunga

Bunganya berwarna ungu agak kehijauan. Pembungaannya malai (tandan majemuk), setiap tandan mempunyai panjang hingga 10 cm, bentuk bunganya hampir menyerupai bentuk daun telinga (Junaidi, 2023).

Syarat Tumbuh

Iklm

Di ketinggian 600-1.500 mdpl, dengan curah hujan sekitar 140 hari/tahun dan suhu antara 17-27 °C akar wangi tumbuh dengan sangat baik. Karena akar wangi pada dasarnya adalah tanaman liar, maka ia dianggap sangat mudah untuk dibudidayakan. Perawatannya juga cukup sederhana karena tanaman ini memiliki ketahanan yang luar biasa baik di iklim panas maupun dingin. Namun, tanaman

ini membutuhkan sinar matahari langsung. Tanaman ini mampu dibudidayakan dalam segala jenis cuaca (Ocktaviani, 2019).

Tanah

Akar wangi tumbuh subur ditanam di lereng bukit dengan tanah abu vulkanik atau tanah berpasir (antosol). Akarnya akan menjadi panjang dan tebal pada tanah tertentu, sehingga mudah dicabut. Bahkan pada tanah liat dengan kandungan air yang tinggi, akar wangi dapat tumbuh subur namun, perkembangan akar yang buruk akan membatasi jumlah minyak yang dihasilkan. pH 6-7 diperlukan untuk pertumbuhan akar wangi yang baik, tanah dengan pH kurang dari 5,5 akan menghasilkan tanaman yang kerdil. Garam mangan (Mn) tidak dapat diserap oleh tanah yang terlalu basa, sehingga menghasilkan akar yang tipis dan kecil (Dwicaksono, 2021).

Peranan Akar Wangi

Akar wangi (*Vetiveria zizanoides* L.) termasuk dalam spesies rumput dari keluarga Poaceae yang asalnya dari India. Tanaman ini memiliki musim tanam sepanjang tahun dan telah lama dikenal oleh banyak orang sebagai sumber aroma wangi. Tanaman ini memiliki rumpun yang sama dengan padi, serai, dan rumput. Tanaman akar wangi ini secara morfologi terdiri dari beberapa akar halus yang memiliki warna mulai dari kuning pucat, abu-abu, hingga kemerahan (Dwityaningsih *dkk.*, 2019).

Akar wangi termasuk salah satu tumbuhan penghasil minyak atsiri yang sering dibidang minyak rumput vetiver. Minyaknya sering dipakai untuk produksi parfum, kosmetik, sabun, obat-obatan dan insektisida. Minyak dari akar wangi mempunyai wangi yang harum kerana mengandung ester dari asam Askorbat

vetinenat dan senyawa vetivenol. Minyak akar wangi yang dihasilkan berkualitas baik yang kopeten di pasar luar negeri sehingga mendapatkan penghasilan yang cukup untuk petani akar wangi. Hal ini perlu dilakukan upaya meningkatkan hasil produksi serta mutu akar wangi yaitu sambil meningkatkan teknologi budidaya akar wangi agar menghasilkan minyak yang lebih banyak (Novita *ddk.*, 2022).

Tanaman akar wangi yakni sebagai penghasil minyak atsiri penting didunia. Indonesia termasuk salah satu dari tiga penghasil minyak akar wangi di dunia yang saat ini kebutuhan minyak akar wangi dunia memperoleh 300 ton per tahun, namun Indonesia hanya bisa memasok sekitar 84.216 ton dari kebutuhan minyak akar wangi dunia. Hal ini disebabkan karena akar wangi memiliki produktivitas yang rendah dan menghasilkan minyak yang sangat sedikit (antara 1,5 hingga 2% berat kering), sehingga menyulitkan pengembangan ekspor minyak akar wangi (Septyani *dkk.*, 2013).

Akar wangi (*Vetiveria zizanoides* L.) ialah tumbuhan tahunan yang tumbuh berumpun serta memiliki akar yang lebat mampu menembus tanah secara langsung. Tanaman ini bermula dari India, Afrika tropis serta Asia Tenggara. Akar aromatik akar wangi dapat diproses untuk membuat minyak esensial atau barang kerajinan. Serangan nyamuk *Aedesal bopictus* selama satu jam dapat dihalau dengan 20% konsentrasi minyak esensial akar wangi (Tutik, 2017).

Peranan Pupuk Kandang Sapi

Pengganti lain untuk menambah kesuburan tanah adalah kotoran sapi. Kotoran sapi juga mudah didapatkan oleh petani dalam jumlah besar serta dapat menyuburkan tanah. 30 kg kotoran sapi dapat dihasilkan setiap hari oleh seekor sapi dewasa. Komponen N, P, dan K yang diperlukan bagi tumbuhan terdapat

dalam pupuk kotoran sapi. Pupuk ini juga mampu meningkatkan sifat fisik tanah, seperti kapasitas mengikat air, stabilitas agregat, dan ruang pori total. Produksi akan meningkat apabila tanah mengalami peningkatan kesuburan (Sakti dan Yogi, 2018).

Seperti yang dapat dilihat dari pengukuran parameter rasio C/N, yang relatif tinggi >40, kotoran sapi memiliki kandungan serat yang tinggi di antara berbagai bentuk pupuk kandang, termasuk selulosa. Selain itu, pupuk ini memiliki tambahan unsur mikro dan unsur hara makro yang penting termasuk 0,5 N, 0,25 P₂O₅, 0,5% K₂O, dan kadar air 0,5%. Pupuk kandang kotoran sapi memiliki beberapa manfaat, yakni termasuk membenahi struktur tanah serta membantu mikroorganisme tanah dalam penguraian bahan organik sehingga tanah menjadi subur (Hafizah dan Rabiatul, 2017).

Cekaman Salinitas

Cekaman merupakan Pergeseran lingkungan yang dikenal sebagai stres dapat menghambat atau mengurangi kemampuan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Stres juga dapat dipahami sebagai penyimpangan substansial dari keadaan ideal, yang dapat menyebabkan modifikasi pada tingkat fungsional. Tanggapan terhadap situasi stres ini dapat menyebabkan perubahan sementara atau perubahan yang bertahan lama. Cekaman garam merupakan salah satu situasi stres yang sering terjadi di lahan pertanian (Ma'ruf, 2016).

Penanaman pada cekaman salinitas tinggi dapat menghasilkan senyawa minyak atsiri yang lebih tinggi meningkatkan metabolit sekunder tanaman tetapi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan penurunan pada tingkat salinitas tinggi. Salinitas terutama menghasilkan konsentrasi Na⁺ dan Cl⁻ yang lebih tinggi di

dalam tanah, menghasilkan larutan hiperosmotik dan hipertonic yang menghentikan penyerapan air dan unsur hara. Namun pada cekaman salinitas yang sesuai akan meningkatkan metabolit sekunder tanaman akar wangi dan pertumbuhannya tetap baik (Novita., *dkk* 2023).

Dalam banyak kasus, tanaman yang berada di bawah tekanan salinitas tidak menunjukkan kerusakan yang nyata, akan tetapi mereka berkembang secara perlahan dan mengalami perubahan secara bertahap. Cekaman osmotik, yang menghambat kemampuan tanaman untuk menyerap air, dan efek kelebihan ion Na dan Cl dari aplikasi NaCl juga mencegah pembelahan dan pembesaran sel, hal ini merupakan alasan utama pada penurunan pertumbuhan tinggi tanaman (Junandi *dkk.*, 2019).

Cekaman salinitas menghambat akar tanaman menyerap air karena meningkatkan potensi osmotik larutan tanah, menyebabkan tanaman mengalami kekeringan fisiologis. Selain itu, tekanan turgor menurun, menyebabkan stomata menutup, yang menurunkan jumlah CO₂ yang tersedia untuk fotosintesis dan menurunkan laju aktivitas fotosintesis. Selain itu, klorofil rusak akibat tekanan salinitas, yang menurunkan laju fotosintesis. Berkurangnya fotosintat menyebabkan penurunan laju fotosintesis, yang pada gilirannya menyebabkan penurunan produksi bahan kering (Taufiq *dkk.*, 2015).

Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi hasil pertanian secara global adalah salinitas. Tergantung pada intensitas dan lamanya cekaman, cekaman salinitas menyebabkan modifikasi pada sejumlah fungsi fisiologis dan metabolisme yang pada akhirnya menekan pertumbuhan tanaman. Telah diketahui

bahwa salinitas tanah pertama kali menghambat perkembangan tanaman melalui cekaman osmotik yang kemudian diikuti oleh toksisitas ion (Novita *dkk.*, 2021).

Hipotesis Penelitian

1. Ada tanggap pertumbuhan tanaman akar wangi terhadap pemberian pupuk kandang sapi.
2. Ada tanggap pertumbuhan tanaman akar wangi pada kondisi cekaman salinitas.
3. Ada interaksi pupuk kandang sapi dan salinitas pada pertumbuhan tanaman akar wangi.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Growth Center Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDikti) jalan Peratun No. 1 Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2022.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Bibit Akar Wangi dari Kota Bogor Jawa Barat Varietas Verina berumur 6 bulan, pupuk kandang sapi, garam, air dan tanah salin.

Alat yang dipakai yaitu polybag ukuran 30 x 35 cm, refractometer, oven, amplop coklat, mikroskop, cangkul, parang, pisau, meteran, tali plastik, gunting, plang sampel, gembor, timbangan analitik, alat tulis dan alat-alat lain yang mendukung dalam penelitian.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan :

1. Faktor taraf salinitas (S) terdiri dari 3 taraf yaitu:

S_0 : Tanpa Salinitas (0 dSm^{-1})

S_1 : Salinitas (4 dSm^{-1})

S_2 : Salinitas (8 dSm^{-1})

2. Faktor taraf pupuk kandang sapi (K) terdiri dari 4 taraf yaitu:

K_0 : 0 kontrol

K_1 : 50 g / Polybag

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + S_j + K_k + (SK)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : Hasil pengamatan dari faktor pada S taraf ke-i pada taraf ke-j dan faktor K pada taraf ke-k.

μ : Nilai tengah

α_i : Pengaruh dari blok taraf ke-i

S_j : Pengaruh dari faktor S pada taraf ke-j

K_k : Pengaruh dari faktor K pada taraf ke-k

$(SK)_{jk}$: Pengaruh kombinasi faktor S pada taraf ke- j dan faktor K pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat karena blok ke-i perlakuan S ke-j dan perlakuan K ke-k pada blok ke-i

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Lahan

Areal yang akan dipakai terlebih dahulu dibersihkan guna menghindari tumbuhan utama dari gulma yang dapat menyerang tumbuhan dengan cara mencabut gulma menggunakan tangan. Lalu diukur panjang serta lebar lahan yang akan dipakai guna meletakkan polybag.

Pengisian polybag

Pengisian polybag menggunakan tanah salinitas yang berasal dari daerah Percut sebanyak 144 polybag. Dimana polybag yang dipakai berukuran 30 x 35 cm, lalu tanah diisi penuh. Pada penelitian ini tanah yang digunakan tidak sama tingkat salinitasnya dimana 48 polybag diisi menggunakan tanah dengan tingkat salinitasnya yaitu 8 dSm^{-1} yang telah diukur terlebih dahulu menggunakan alat

refractometer, yang 48 polybag diisi tanah dengan tingkat salinitasnya 4 dSm^{-1} yang sebelumnya telah diukur dan 48 polybag untuk tanah tanpa salinitas.

Penanaman Bibit ke Polybag

Penanaman bibit akar wangi dilaksanakan pagi hari, dimana bibit yang digunakan yaitu varietas verina umur 6 bulan dan bibit yang dipilih yaitu bibit yang pertumbuhannya baik serta seragam. Pada saat menanam pertama kali membikin lubang tanam pada kedalaman $\pm 10 \text{ cm}$. Penanaman bibit harus dikerjakan dengan hati-hati supaya akar tidak rusak.

Penyusunan Polybag

Polybag yang telah diisi oleh tanah dan tanaman kemudian disusun sesuai ulangan serta kombinasinya pada areal yang sebelumnya telah dibersihkan.

Aplikasi Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi diaplikasikan seminggu sebelum tanam yakni di pagi hari sesuai oleh perlakuannya. aplikasi pupuk kandang sapi diberikan satu kali dengan masing-masing perlakuan K_0 : 0 kontrol, K_1 : 50 g, K_2 : 100 g dan K_3 : 150 g.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Penyiraman dilaksanakan di pagi hari, pada penyiraman dilakukan pengecekan tingkat salinitas yang dilakukan 2 x seminggu apabila saat pengecekan tingkat salinitas berkurang maka dilakukan penyiraman dengan menggunakan air dan garam sesuai dengan tingkat salinitas yang sudah ditentukan, agar tingkat salinitasnya tetap terjaga pada konsentrasi salin 4 dSm^{-1} dan 8 dSm^{-1} pada perlakuan salinitas dan untuk tanah yang tanpa salinitas bisa

menggunakan air biasa. Diselaraskan sesuai keadaan lingkungannya, penyiraman dilaksanakan setiap hari agar keadaan tanah dapat selalu terjaga kelembabannya.

Penyiangan

Seminggu sekali dilaksanakan penyiangan gulma yang tumbuh di polybag lalu dicabut dengan tangan. Tujuan dari penyiangan ini adalah untuk mencegah gulma bersaing dengan tanaman utama untuk mendapatkan cahaya matahari, air, dan nutrisi.

Penyisipan

Penyisipan akan dilaksanakan pada saat tanaman umur 1 MST hingga umur 2 MST. Tanaman yang tumbuh abnormal atau mati dapat ditukan oleh tanaman pengganti yang sebelumnya telah disiapkan. Penyisipan bertujuan agar tanaman yang tanam dapat tumbuh dengan seragam.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pada penelitian ini hama yang menyerang tanaman akar wangi yakni ulat daun. Pengendalian hama dilaksanakan dengan cara manual yakni mengutip langsung hama pada tanaman akar wangi menggunakan tangan. Bisa juga menggunakan pestisida apabila serangan hama cukup tinggi.

Parameter Pengamatan

Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman akar wangi dilaksanakan di saat tanaman umur 2 MST. Pengukuran dilakukan menggunakan penggaris atau meteran mulai dari titik tumbuh hingga ujung daun tertinggi.

Jumlah Daun (helai)

Penghitungan jumlah daun dimulai dari daun yang telah terbuka sempurna di setiap sampel. Penghitungan dilakukan di waktu tanaman berumur 2 MST hingga tanaman umur 8 MST.

Jumlah Anakan

Pengamatan jumlah anakan dilakukan dengan menghitung banyaknya jumlah anakan di setiap polybag. Penghitungan jumlah anakan pada saat tanaman berumur 8 MST.

Panjang Akar (cm)

Pajang akar diukur ketika tanaman berumur 8 MST. Pengukuran dilaksanakan dengan membersihkan akar dari sisa tanah kemudian diukur menggunakan meteran dimulai dari pangkal akar hingga ke ujung akar terpanjang.

Bobot Basah Akar (g)

Penghitungan bobot basah akar menggunakan timbangan digital pada umur 8 MST. Akar dari setiap tanaman sampel ditimbang setelah dilakukannya pemanenan untuk menentukan berat basah akar.

Bobot Kering Akar (g)

Perhitungan berat kering akar dilakukan dengan mengeringkan akar setelah itu masukkan ke dalam amplop coklat, dan dioven pada suhu 700 °C selama satu hari penuh. Setelah itu, timbangan digital digunakan untuk menimbang berat kering. Pada saat tanaman berumur 8 MST dilakukannya pengamatan.

Tebal Kutikula (μm)

Perhitungan dilakukan dengan membuat preparat melintang daun yakni memakai preparat semi permanen. Daun yang akan dipakai dipotong 1 mm x 1 mm dengan silet tajam serta dibuat irisan melintang setipis mungkin agar memperoleh hasil yang benar-bener transparan. Setelah itu irisan diletakkan dikaca preparat kemudian diamati oleh mikroskop komputer dengan pembesar 400 kali, difoto lalu ketebalannya diukur menggunakan program measurements.

Jumlah Stomata (mm^2)

Untuk menentukan jumlah stomata, pertama-tama siapkan daun tanaman sampel sesuai dengan perlakuan, setelah itu bersihkan daun, olesi bagian bawah daun dengan kutek bening, biarkan mengering, setelah itu tempelkan selotip bening. Iris daun menjadi potongan berukuran 1 mm x 1 mm, lalu tarik perlahan. Setelah menempelkan selotip pada pelat kaca, gunakan lensa pembesar 10 x 40 untuk menghitung dan mengamati stomata yang muncul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman dengan perlakuan cekaman salinitas, pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan umur 2, 4, 6 dan 8 MST, beserta sidik ragamnya dapat dibaca pada Lampiran 4-7.

Bersumber pada hasil daftar sidik ragam mengindikasikan bahwa pemberian pupuk kandang sapi, cekaman salinitas dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman akar wangi umur 2, 4, 6 dan 8 MST. Data rata-rata tinggi tanaman dapat dibaca pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Cekaman Salinitas serta Interaksinya Umur 2, 4, 6, dan 8 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
Salinitas				
(cm).....			
S ₀	38,38	60,55	76,01	96,93
S ₁	39,20	62,28	78,91	95,51
S ₂	34,67	59,25	75,25	90,84
Pupuk Kandang Sapi				
K ₀	40,92	60,69	75,93	92,63
K ₁	36,61	57,79	74,84	93,62
K ₂	36,91	62,29	78,60	95,21
K ₃	35,22	62,00	77,52	96,24
Interaksi (SxK)				
S ₀ K ₀	43,80	65,15	79,57	98,08
S ₀ K ₁	38,42	62,23	77,72	100,17
S ₀ K ₂	34,08	54,33	70,45	90,43
S ₀ K ₃	37,20	60,48	76,32	99,03
S ₁ K ₀	38,35	55,90	72,68	89,65
S ₁ K ₁	36,10	55,78	73,22	91,03
S ₁ K ₂	44,60	71,95	87,25	102,43
S ₁ K ₃	37,75	65,48	82,50	98,93
S ₂ K ₀	40,62	61,02	75,55	90,17
S ₂ K ₁	35,32	55,35	73,58	89,67
S ₂ K ₂	32,05	60,60	78,10	92,77
S ₂ K ₃	30,70	60,03	73,75	90,75

Berdasarkan Tabel 1, perlakuan cekaman salinitas berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman umur 2, 4, 6 dan 8 MST, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak ada kenaikan di setiap minggu yang diamati. Data tertinggi terdapat pada umur 8 MST dengan perlakuan S_0 (kontrol) 96,93 cm, dan data terendah terdapat pada perlakuan S_2 (8 dSm^{-1}) 90,84 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa tanpa adanya cekaman salinitas pertumbuhan tinggi tanaman memperlihatkan pertumbuhan yang paling tinggi dibandingkan oleh tanaman yang tercekam salinitas. Menurut penjelasan (Armita dan Alawiyatun, 2020) bahwasanya perkembangan tinggi tanaman juga dipengaruhi oleh cekaman salinitas, adanya cekaman salinitas dapat memperlambat proses perkembangan akar sehingga penyerapan unsur hara terganggu yang mengakibatkan perkembangan tinggi tanaman terhambat.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman umur 2, 4, 6 dan 8 MST, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak adanya kenaikan di setiap minggu yang diamati. Data tertinggi terdapat pada umur 8 MST dengan perlakuan K_3 (150 g/polybag) yakni 96,24 cm, dan terendah dengan perlakuan K_0 (Kontrol) yaitu 92,63 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa tanpa adanya pupuk kandang sapi pertumbuhan tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang sapi. Salah satu faktor penting dalam proses perkembangan tinggi tanaman yakni ketersediaan nutrisi N, P dan K, namun apabila nutrisi N, P dan K tidak terpenuhi maka proses pertumbuhan tinggi tanaman akan terhambat. Menurut penjelasan (Risnawati *dkk.*, 2021) tanaman dapat memberikan hasil yang optimal apabila dosis yang diberikan sesuai oleh kebutuhan tanaman sehingga

dapat menyediakan ketersediaan nutrisi N, P dan K. Namun, pertumbuhan tanaman tidak akan memberikan hasil yang terbaik apabila dosis yang diberikan tidak mencukupi kebutuhan tanaman. Menurut (Fitrianti *dkk.*, 2018), apabila unsur hara tidak tersedia bagi tanaman dalam jumlah yang cukup untuk diserap oleh tanaman, maka perkembangan tanaman akan terhambat. Jika unsur hara yang diberikan cukup serta memenuhi kebutuhan tanaman, maka tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik dan menghasilkan hasil yang terbaik.

Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dengan perlakuan cekaman salinitas, pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan umur 2, 4, 6 dan 8 MST, beserta sidik ragamnya dapat dibaca pada Lampiran 8-11.

Bersumber pada hasil daftar sidik ragam mengindikasikan bahwa pemberian pupuk kandang sapi, cekaman salinitas dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun akar wangi umur 2, 4, 6 dan 8 MST. Data rata-rata jumlah daun dapat dibaca pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, perlakuan cekaman salinitas berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun umur 2, 4, 6 dan 8 MST, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak adanya kenaikan di setiap minggu yang diamati. Data tertinggi terdapat pada umur 8 MST dengan perlakuan S_0 (kontrol) yaitu 10,13 helai, dan terendah terdapat pada S_2 (8 dSm^{-1}) yaitu 9,42 helai. Hal ini mengindikasikan bahwa tanpa adanya cekaman salinitas pertumbuhan tinggi tanaman memperlihatkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan oleh tanaman yang tercekam salinitas. menurut pernyataan (Luan *dkk.*, 2014) tanaman menurun apabila salinitas cukup tinggi. Kondisi pertumbuhan tanaman menurun

dengan bertambahnya tingkat salinitas dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif dengan meningkatkan kemampuan osmotik eksternal yang menurunkan penyerapan air oleh akar tanaman karna efek toksinitas ion.

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Akar wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Cekaman Salinitas serta Interaksinya pada Umur 2, 4, 6 dan 8 MST.

Perlakuan	Jumlah Daun			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
Salinitas(helai).....			
S ₀	2,67	5,17	7,58	10,13
S ₁	2,46	5,04	7,29	9,50
S ₂	2,58	5,29	7,25	9,42
Pupuk Kandang Sapi				
K ₀	2,00	4,56	6,61	8,83
K ₁	3,17	5,78	7,94	10,22
K ₂	2,50	4,67	6,83	9,17
K ₃	2,61	5,67	8,11	10,50
Interaksi (SxK)				
S ₀ K ₀	2,00	4,00	6,33	9,17
S ₀ K ₁	2,00	4,50	6,83	9,50
S ₀ K ₂	3,50	6,00	8,67	10,83
S ₀ K ₃	3,17	6,17	8,50	11,00
S ₁ K ₀	1,83	4,50	6,50	8,67
S ₁ K ₁	3,33	5,67	8,17	10,17
S ₁ K ₂	2,17	4,50	6,33	8,67
S ₁ K ₃	2,50	5,50	8,17	10,50
S ₂ K ₀	2,17	5,17	7,00	8,67
S ₂ K ₁	4,17	7,17	8,83	11,00
S ₂ K ₂	1,83	3,50	5,50	8,00
S ₂ K ₃	2,17	5,33	7,67	10,00

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun umur 2, 4, 6 dan 8 MST, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak adanya kenaikan di setiap minggu yang diamati. Data tertinggi pada umur 8 MST dengan K₃ (150 g/polybag) yaitu 10,50 helai, dan terendah terdapat pada K₀ (Kontrol) yaitu 8,83 helai. Hal ini mengindikasikan bahwa tanpa adanya pemberian pupuk kandang sapi memperlihatkan pertumbuhan jumlah daun terendah, hal ini berhubungan dengan

ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Unsur hara yaitu faktor penting dalam proses pertumbuhan tanaman salah satunya yaitu unsur hara N, P dan K. Menurut (Fermansyah *dkk.*, 2017) fungsi unsur hara makro N adalah untuk memfasilitasi pembentukan klorofil dan perkembangan vegetatif. P dibutuhkan untuk kematangan tanaman dan pertumbuhan akar. K merupakan komponen penyusun dinding sel, mengontrol membuka dan menutupnya stomata daun, kekuatan batang dan tangkai tanaman, serta ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit. Pertumbuhan daun dan aspek lain dari perkembangan tanaman akan terhambat jika ketiga unsur hara ini tidak tersedia, hanya tersedia sedikit, atau tidak seimbang.

Jumlah Anakan (anakan)

Jumlah anakan dengan perlakuan cekaman salinitas, pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan, beserta sidik ragamnya dapat dibaca pada Lampiran 12.

Bersumber pada hasil daftar sidik ragam mengindikasikan bahwa pemberian pupuk kandang sapi, cekaman salinitas dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan akar wangi. Data rata-rata jumlah anakan dapat dibaca pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Anakan Tanaman Akar wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Cekaman Salinitas pada umur 8 MST

Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	Salinitas			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
(anakan).....			
K ₀	2,00	2,00	2,33	2,11
K ₁	2,33	4,17	3,67	3,39
K ₂	3,17	3,17	2,83	3,06
K ₃	3,67	2,33	3,17	3,06
Rataan	2,79	2,92	3,00	

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan cekaman salinitas berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan jumlah anakan, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak ada kenaikan di setiap perlakuan yang diamati. Data tertinggi dengan perlakuan S_2 (8 dSm^{-1}) memiliki rata-rata yaitu 3,00 anakan, dan terendah pada perlakuan S_0 (kontrol) yaitu 2,79 anakan. Cekaman salinitas berpengaruh tidak nyata diduga karena ketidakmampuan tanaman dalam beradaptasi pada lingkungan yang tercekam salinitas. menurut (Barus *dkk.*, 2021), salinitas adalah konsentrasi garam terlarut dalam jumlah yang cukup besar yang berdampak pada sebagian besar kemampuan tanaman untuk berkembang. Hal ini berkaitan dengan kemampuan tanaman untuk tumbuh subur di tanah yang tercekam salinitas. Selain itu, salinitas berdampak pada setiap tahap pertumbuhan tanaman.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan jumlah anakan, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak adanya kenaikan di setiap perlakuan yang diamati. Data tertinggi dengan perlakuan K_1 (50 g/polybag) yaitu 3,39 anakan, dan terendah pada perlakuan K_0 (Kontrol) yaitu 2,33 anakan. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara, jika unsur-unsur ini tidak tersedia dalam jumlah yang cukup untuk diserap oleh tanaman, maka pertumbuhannya akan terhambat. menurut (Simorangkir 2018) tanaman akan berkembang lebih baik jika mendapatkan nutrisi yang cukup dengan kandungan N, P, dan K yang tinggi serta sesuai dengan kebutuhannya. Jika nutrisi yang dibutuhkan cukup dan dapat diserap oleh tanaman, maka tanaman akan tumbuh dengan baik.

Panjang Akar (cm)

Panjang akar dengan perlakuan cekaman salinitas, pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan, beserta sidik ragamnya dapat dibaca pada Lampiran 13.

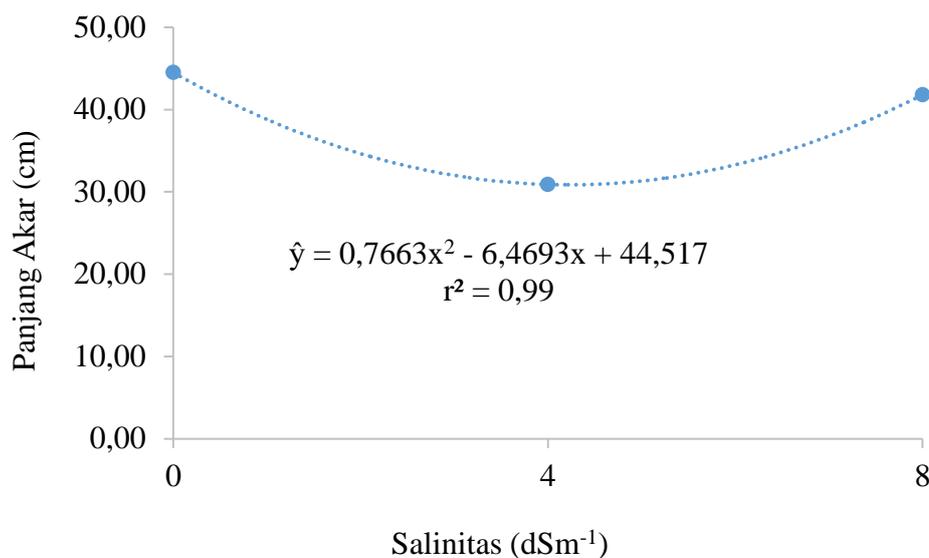
Bersumber pada hasil daftar sidik ragam mengindikasikan bahwa perlakuan cekaman salinitas berpengaruh nyata namun pemberian pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar tanaman akar wangi. Data rata-rata panjang akar dapat dibaca pada Tabel 4.

Tabel 4. Panjang Akar Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Cekaman Salinitas

Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	Salinitas			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
(cm).....			
K ₀	43,93	32,52	41,87	39,44
K ₁	43,42	32,60	36,07	37,36
K ₂	43,47	27,60	47,27	39,44
K ₃	47,25	30,88	42,02	40,05
Rataan	44,52 a	30,90 c	41,80 b	

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

Berdasarkan Tabel 4, perlakuan cekaman salinitas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar, data tertinggi dengan perlakuan S₀ (tanpa salinitas) 44,52 cm berbeda nyata dengan perlakuan S₂ (8 dSm⁻¹) 41,80 cm dan perlakuan S₁ (4 dSm⁻¹) yang memiliki panjang akar terendah yaitu 30,90 cm. Hubungan pertumbuhan panjang akar tanaman akar wangi terhadap cekaman salinitas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Panjang Akar Tanaman Akar Wangi dengan Cekaman Salinitas

Berdasarkan Gambar 1, panjang akar dengan perlakuan cekaman salinitas membentuk hubungan kuadrat negatif dengan persamaan $\hat{y} = 0,7663x^2 - 6,4693x + 44,517$ dengan nilai $r^2 = 0,99$. Dari gambar diatas menunjukkan bahwa tanpa diberi cekaman salinitas mengindikasikan bahwa pembentukan panjang akar berjalan dengan optimal, namun pada pemberian cekaman salinitas 4 dSm⁻¹ pembentukan akar tanaman cenderung lebih rendah dan mengalami peningkatan pada pemberian 8 dSm⁻¹.

Cekaman salinitas berpengaruh nyata terhadap Panjang akar tanaman akar wangi, tanaman yang tercekam salinitas dapat menghambat proses penyerapan unsur hara, hal ini diduga bahwa adanya salinitas dapat mengikat ketersediaan unsur hara dalam tanah sehingga kebutuhan akan unsur hara tidak tercukupi. menurut (Atamimi dan Sugiyarto, 2022) bahwa adanya cekaman salinitas dapat menghambat proses pembentukan akar pada tanaman, hal ini diduga bahwa tanah yang tercekam mengakibatkan ketersediaan unsur hara tidak tersedia sehingga proses pertumbuhan tanaman terganggu. Hal ini yang

menyebabkan panjang akar pada tanaman terhambat pada kondisi tercekam salinitas, namun tidak menutup kemungkinan pembentukan akar tanaman tetap bertambah namun tidak dalam keadaan normal.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak adanya kenaikan di setiap perlakuan yang diamati. Data tertinggi dengan perlakuan K₃ (150 g/polybag) yaitu 40,05 cm, dan terendah pada perlakuan K₁ (50 g/polybag) yaitu 37,36 cm. Hal ini diduga karena tidak tersedianya unsur hara. Perkembangan vegetatif dipengaruhi oleh unsur hara yang tersedia di dalam tanah dan dapat diserap oleh tanaman. Secara umum, nitrogen, fosfor, dan kalium adalah unsur hara yang sering dibutuhkan tanaman. Tanaman membutuhkan penambahan unsur hara pada media tanam agar dapat tumbuh dengan baik dan memberikan hasil yang terbaik. menurut pernyataan (Hidayatullah *dkk.*, 2020) bahwa proses perkembangan vegetatif yang berhubungan dengan pembentukan akar dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Di sisi lain, tahap generatif dan vegetatif dari pertumbuhan tanaman akan terhambat jika unsur hara tidak tersedia.

Bobot Basah Akar (g)

Bobot basah akar dengan perlakuan cekaman salinitas, pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan, beserta sidik ragamnya dapat dibaca pada Lampiran 14.

Bersumber pada hasil daftar sidik ragam mengindikasikan bahwa perlakuan cekaman salinitas berpengaruh nyata namun pemberian pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah akar

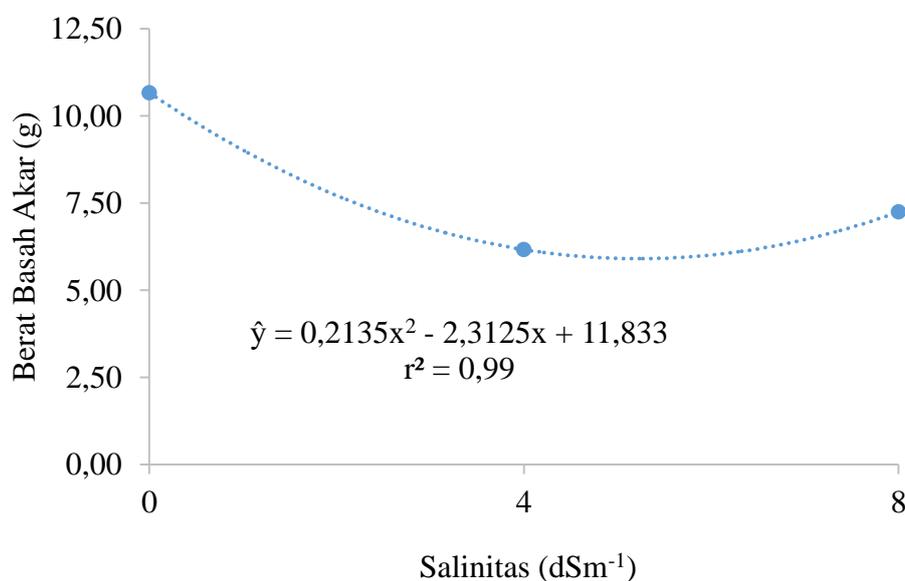
tanaman akar wangi. Data rata-rata bobot basah akar dapat dibaca pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot Basah Akar Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Cekaman Salinitas

Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	Salinitas			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
	(g).....		
K ₀	7,50	4,83	6,83	6,39
K ₁	9,67	6,67	7,67	8,00
K ₂	13,67	7,17	7,50	9,44
K ₃	11,83	6,00	7,00	8,28
Rataan	10,67 a	6,17 c	7,25 b	

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

Berdasarkan Tabel 5, perlakuan cekaman salinitas berpengaruh nyata terhadap bobot basah akar, data tertinggi dengan perlakuan S₀ (tanpa salinitas) 10,67 g berbeda nyata dengan perlakuan S₂ (8 dSm⁻¹) 7,25 g dan perlakuan S₁ (4 dSm⁻¹) yang memiliki bobot basah akar terendah yaitu 6,17 g. Hubungan bobot basah akar tanaman akar wangi terhadap cekaman salinitas disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Bobot Basah Akar Tanaman Akar Wangi dengan Cekaman Salinitas

Berdasarkan Gambar 2, bobot basah akar dengan perlakuan cekaman salinitas membentuk hubungan kuadratik negatif dengan persamaan $\hat{y} = 0,2135x^2 - 2,3125x + 11,833$ dengan nilai $r^2 = 0,99$. Dari Gambar 2, menunjukkan bahwa tanpa diberi cekaman salinitas mengindikasikan bahwa pembentukan bobot basah akar berjalan dengan optimal, namun pada pemberian cekaman salinitas 4 dSm^{-1} pembentukan akar tanaman cenderung lebih rendah dan mengalami peningkatan pada pemberian 8 dSm^{-1} .

Berdasarkan analisis statistik cekaman salinitas berpengaruh nyata terhadap bobot basah akar tanaman akar wangi, tanaman yang tercekam salinitas dapat menghambat proses penyerapan unsur hara. Hal ini mengindikasikan bahwa cekaman salinitas memberikan dampak negatif terhadap bobot basah akar yang mengakibatkan terhambatnya proses penyerapan unsur hara. Menurut pernyataan (Suryaman *dkk.*, 2021) bahwa cekaman salinitas menyebabkan dampak negatif yang merugikan terhadap proses pertumbuhan termasuk fase generatif. Cekaman salinitas menyebabkan cekaman osmotik, mengganggu keseimbangan hara, keracunan ion, meningkatkan produksi spesies oksigen reaktif (SOR), menurunkan fotosintesis dan mereduksi produktivitas tanaman. Meningkatnya produksi SOR dapat merusak biomolekuler, seperti lipid, protein dan DNA, merusak integritas membran, menurunkan aktivitas enzim, menghambat sintesis protein, serta dapat menyebabkan kematian.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah akar, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak adanya kenaikan di setiap perlakuan yang diamati. Data tertinggi dengan perlakuan K_2 (100 g/polybag) yaitu 9,44 g, dan terendah pada perlakuan K_0

(kontrol) yaitu 6,39 g. Hal ini diduga bahwa dosis pupuk kandang sapi yang diberi belum sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah akar. menurut pernyataan (Prasetya, 2014) bahwa kelebihan atau kekurangan unsur hara dapat memberikan dampak negatif pada pertumbuhan tanaman, hal ini diduga karena pupuk organik yang diberi belum mampu memberikan kontribusi dalam proses pembentukan akar pada tanaman akar wangi, hal ini berkaitan pada bobot basah akar. Salah satu faktor yang menghambat proses pembentukan akar yaitu tidak optimalnya ketersediaan unsur hara yang dapat menghambat proses pembentukan akar.

Bobot Kering Akar (g)

Bobot kering akar dengan perlakuan cekaman salinitas, pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan, beserta sidik ragamnya dapat dibaca pada Lampiran 15.

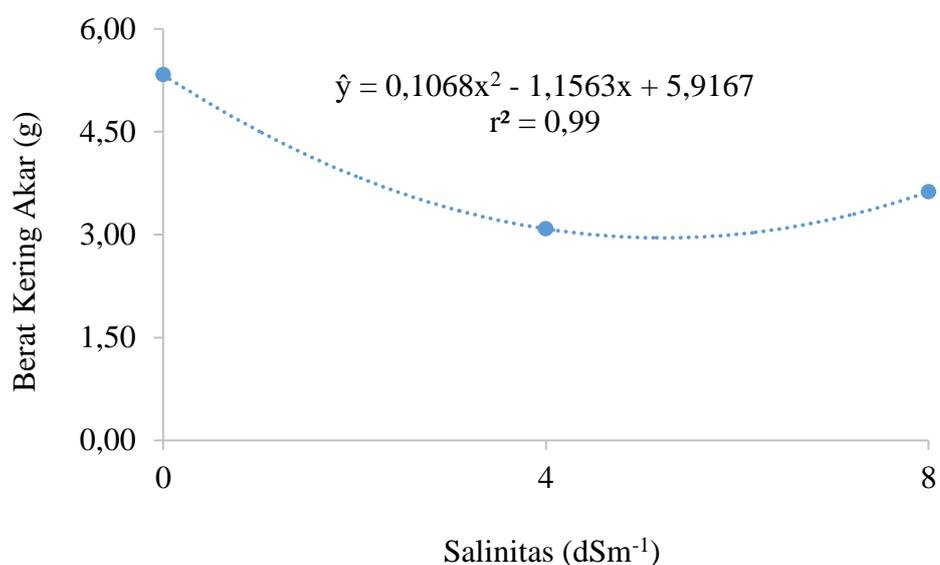
Bersumber pada hasil daftar sidik ragam mengindikasikan bahwa perlakuan cekaman salinitas berpengaruh nyata namun pemberian pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering akar tanaman akar wangi. Data rata-rata bobot kering akar dapat dibaca pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot Kering Akar Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Cekaman Salinitas

Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	Salinitas			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
(g).....			
K ₀	3,75	2,42	3,42	3,19
K ₁	4,83	3,33	3,83	4,00
K ₂	6,83	3,58	3,75	4,72
K ₃	5,92	3,00	3,50	4,14
Rataan	5,33 a	3,08 c	3,63 b	

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

Berdasarkan Tabel 6, perlakuan cekaman salinitas berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar, data tertinggi dengan perlakuan S_0 (tanpa salinitas) 5,33 g berbeda nyata dengan perlakuan S_2 (8 dSm^{-1}) 3,63 g dan perlakuan S_1 (4 dSm^{-1}) yang memiliki bobot kering akar terendah yaitu 3,08 g. Hubungan bobot kering akar tanaman akar wangi terhadap cekaman salinitas disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Bobot Kering Akar Tanaman Akar Wangi dengan Cekaman Salinitas

Berdasarkan Gambar 3, bobot kering akar dengan perlakuan cekaman salinitas membentuk hubungan kuadratik negatif dengan persamaan $\hat{y} = 0,1068x^2 - 1,1563x + 5,9167$ dengan nilai $r^2 = 0,99$. Dari Gambar 3, menunjukkan bahwa tanpa diberi cekaman salinitas mengindikasikan bahwa pembentukan bobot kering akar berjalan dengan optimal, namun pada pemberian cekaman salinitas 4 dSm^{-1} pembentukan akar tanaman cenderung lebih rendah dan mengalami peningkatan pada pemberian 8 dSm^{-1} .

Berdasarkan analisis statistik cekaman salinitas berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar tanaman akar wangi, tanaman yang tercekam salinitas

dapat menghambat proses penyerapan unsur hara, hal ini diduga karena terdapat larutan garam yang berlebihan sehingga menghambat proses pembentukan akar pada tanaman akar wangi. Menurut pernyataan (Junandi *dkk.*, 2019) bahwa salinitas adalah salah satu faktor penghambat pertumbuhan tanaman. NaCl merupakan salah satu garam terlarut dalam tanah yang termasuk unsur penting bagi pertumbuhan tanaman, akan tetapi kelebihan larutan garam dalam tanah dapat mempengaruhi pola pertumbuhan salah satunya menghambat proses pembentukan akar pada tanaman, hal ini berkaitan dengan bobot kering akar.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering akar, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak ada kenaikan di setiap perlakuan yang diamati. Data tertinggi dengan perlakuan K₂ (100 g/polybag) yaitu 4,72 g, dan terendah pada perlakuan K₀ (kontrol) yaitu 3,19 g. Hal ini diduga bahwa dosis pupuk kandang sapi yang diberi belum sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering akar. Menurut pernyataan (Kurniawan *dkk.*, 2017) bahwa salah satu faktor yang mengakibatkan bobot kering akar berpengaruh tidak nyata yakni karena rendahnya ketersediaan unsur hara P dan K. Unsur hara P dan K adalah unsur hara esensial yang tidak dapat digantikan fungsinya oleh unsur hara lainnya, unsur hara P dan K berperan penting dalam proses pembentukan akar. Hal ini yang mempengaruhi bobot kering akar pada tanaman akar wangi berpengaruh tidak nyata.

Tebal Kutikula (μm)

Tebal kutikula dengan perlakuan cekaman salinitas, pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan, beserta sidik ragamnya dapat dibaca pada

Lampiran 16.

Bersumber pada hasil daftar sidik ragam mengindikasikan bahwa perlakuan cekaman salinitas, pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tebal kutikula tanaman akar wangi. Data rata-rata tebal kutikula dapat dibaca pada Tabel 7.

Tabel 7. Tebal Kutikula Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Cekaman Salinitas

Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	Salinitas			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
(μm).....			
K ₀	25,60	24,16	22,60	24,12
K ₁	29,76	31,78	26,42	29,32
K ₂	24,90	28,11	25,85	26,29
K ₃	24,39	30,99	26,20	27,19
Rataan	26,16	28,76	25,27	

Berdasarkan Tabel 7, perlakuan cekaman salinitas berpengaruh tidak nyata terhadap tebal kutikula, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak adanya kenaikan di setiap perlakuan yang diamati. Data tertinggi dengan perlakuan S₁ (4 dSm⁻¹) memiliki rata-rata yaitu 28,76 μm, dan terendah pada perlakuan S₂ (8 dSm⁻¹) yaitu 25,27 μm. Cekaman salinitas berpengaruh tidak nyata diduga karena ketidakmampuan tanaman dalam beradaptasi pada lingkungan yang tercekam salinitas. Menurut pernyataan (Tarigan dan Wardana, 2020) bahwa salinitas tinggi akan meningkatkan ketebalan kutikula. Biasanya, tanaman yang mengalami stres memiliki kutikula yang lebih tebal sebagai mekanisme pertahanan terhadap upaya tanaman itu sendiri untuk beradaptasi dengan lingkungan yang asin.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tebal kutikula, meskipun menurut statistik belum memberikan

respon, akan tetapi nampak adanya kenaikan di setiap perlakuan yang diamati. Data tertinggi dengan perlakuan K₁ (50 g/polybag) yaitu 29,32 μm , dan terendah pada perlakuan K₀ (Kontrol) yaitu 24,12 μm . Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara, jika unsur-unsur ini tidak tersedia dalam jumlah yang cukup untuk diserap oleh tanaman, maka pertumbuhannya akan terhambat. Menurut (Safrida *dkk.*, 2019) keseimbangan unsur hara di dalam tanah termasuk komponen penting dari kelancaran metabolisme yang erat hubungannya dengan pertumbuhan tanaman salah satunya yaitu berpengaruh terhadap tebal kutikula. Unsur hara yang cukup dapat mempengaruhi fisiologi dan morfologi tanaman salah satunya meningkatkan tebal kutikula pada tanaman akar wangi.

Jumlah Stomata (mm^2)

Jumlah stomata dengan perlakuan cekaman salinitas, pupuk kandang sapi dan interaksi kedua perlakuan, beserta sidik ragamnya dapat dibaca pada Lampiran 17.

Bersumber pada hasil daftar sidik ragam mengindikasikan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi, cekaman salinitas dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah stomata tanaman akar wangi. Data rata-rata jumlah stomata dapat dibaca pada Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah Stomata Tanaman Akar Wangi terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Cekaman Salinitas

Perlakuan Pupuk Kandang Sapi	Salinitas			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
(mm^2).....			
K ₀	28,17	30,67	25,83	28,22
K ₁	30,33	26,83	24,33	27,17
K ₂	26,00	31,17	29,33	28,83
K ₃	26,83	27,00	28,00	27,28
Rataan	27,83	28,92	26,88	

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan cekaman salinitas berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah stomata, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak adanya kenaikan di setiap perlakuan yang diamati. Data tertinggi dengan perlakuan S_1 (4 dSm^{-1}) memiliki rata-rata yaitu 28,92 stomata, dan terendah pada perlakuan S_2 (8 dSm^{-1}) yaitu 26,88 stomata. Cekaman salinitas berpengaruh tidak nyata diduga karena ketidakmampuan tanaman dalam beradaptasi pada lingkungan yang tercekam salinitas. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Novita *dkk.*, 2019) bahwa cekaman salinitas dapat menyebabkan menurunnya efisiensi transfer elektron, sehingga akan mengganggu kinerja fotosistem. Kehilangan transpirasi oleh tanaman berkurang dengan meningkatnya salinitas. Karena adanya hubungan antara jumlah stomata pada daun dan respirasi, tidak hanya luas daun yang dapat berkurang, tetapi juga fiksasi CO_2 bersih per satuan luas daun. Karena kekurangan air, penutupan stomata parsial, hilangnya turgor sel mesofil dari penumpukan garam di apoplas, atau toksisitas ion langsung, mungkin ada tingkat fiksasi CO_2 bersih yang buruk selama durasi cahaya. Karena sel akar membutuhkan banyak karbohidrat untuk terus bernapas di lingkungan yang asin, salinitas juga dapat meningkatkan respirasi sel akar. Kompartementasi ion, sekresi ion, atau perbaikan kerusakan sel diduga menjadi penyebab meningkatnya permintaan karbohidrat. Dalam keadaan salinitas tinggi, peningkatan CO_2 atmosfer di atas tingkat latar belakang dapat mempercepat aktivitas fotosintesis.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan jumlah stomata, meskipun menurut statistik belum memberikan respon, akan tetapi nampak ada kenaikan di setiap perlakuan yang diamati. Data

tertinggi dengan perlakuan K₂ (100 g/polybag) yaitu 28,83 stomata, dan terendah pada perlakuan K₁ (50 g/polybag) yaitu 27,17 stomata. Salah satu faktor penting dalam pembentukan daun pada tanaman yang berkaitan dengan jumlah stomata yaitu ketersediaan unsur hara. Menurut pernyataan (Lubis *dkk.*, 2013) bahwa tanaman akan berkembang secara maksimal apabila unsur hara yang dibutuhkan tersedia di dalam tanah dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Dengan meningkatkan sintesis protein dan fotosintesis, unsur hara akan membuat lebih banyak karbohidrat yang tersedia untuk digunakan dalam proses pembentukan daun pada tanaman yang berkaitan dengan jumlah stomata pada tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Cekaman salinitas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman akar wangi pada parameter panjang akar, bobot basah akar dan bobot kering akar dengan perlakuan terbaik pada S_0 : Tanpa Salinitas (0 dSm^{-1}).
2. Pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman akar wangi pada semua parameter yang diamati.
3. Interaksi cekaman salinitas dan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman akar wangi pada semua parameter yang diamati.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan pemberian pupuk kandang sapi pada kondisi cekaman salinitas dengan penambahan dosis pada pupuk kandang sapi untuk mendapatkan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman akar wangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, N, Heniyati, H dan Ismail, A. N. 2017. Pengaruh Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Di Polybag. Klorofil XII-2 : 68-72. ISSN: 2085- 9600.
- Anggoro, A. B. 2003. Daya Relapan Dan Daya Iritasi Minyak Atsiri Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash) terhadap Nyamuk *Aedes albopictus* Betina. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Armita, D dan A.W. Alawiyatun. 2020. Studi Pertumbuhan dan Aktivitas Enzim Antioksidan pada Kultur In Vitro Tomat Akibat Cekaman Salinitas. *Journal of Agricultural Science*. 5(1): 64-73.
- Atamimi, I.N dan L. Sugiyarto. 2022. Pengaruh Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill. var. Servo) Dalam Variasi Konsentrasi Salinitas. *Journal of Biological Studies*. 8(1): 56-73.
- Barus, W. A., A. Munar., I. Sofia dan E. Lubis. 2021. Kontribusi Asam Salisilat untuk Ketahanan Cekaman Salinitas pada Tanaman. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. 19(2): 9-19.
- Dwicaksono, G. 2021. Uji Dosis Pupuk NPK 16:16:16 dan Tinggi Bibit Terhadap Pertumbuhan Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) pada Tanah Salin. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Dwityaningsih, R, Ayu, P dan Sumayya, S. 2019. Review Potensi Tanaman Obat Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*) Sebagai Tanaman Hiperakumulator Dalam Fitoremediasi Pada Lahan Tercemar Logam. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*. Vol. 1. No. 1.
- Firmansyah, I., S. Muhammad dan L. Liferdi. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*. 27(1): 69-78.
- Fitrianti., Masdar dan Astisani. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) pada Berbagai Jenis Tanah dan Penambahan Pupuk NPK Phonska. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 3 (2). ISSN : p-ISSN : 2541-7452. e-ISSN : 2541-7460.
- Gurnita, Nunung, S dan Budiasih, R. 2017. Pengaruh Pengindus Ammonium Sulfat Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Rumpun Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) yang Ditanam Pada Tailing Tambang Emas. Vol. 2. No. 1. e-ISSN: 2549-0486.

- Hafizah, N dan Rabiatul, M. 2017. Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Sapi Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Lahan Rawa Lebak. Vol. 42. No. 1. Hlm: 1-7. E- ISSN: 2355-3545.
- Hidayatullah.W., T. Rosmawaty, dan M. Nur. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing dan NPK Mutiara 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moenc.) serta Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Sistem Tumpang Sari. 34 (1) : 11-20. ISSN : 0215 – 2525.
- Junaidi, M. 2023. Tanggap Pertumbuhan Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) terhadap Pemberian IAA dan Pupuk Urea pada Tanah Salin. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Junandi, Mukarlina dan Riza, L. 2019. Pengaruh Cekaman Salinitas Garam NaCl Terhadap Pertumbuhan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) Pada Tanah Gambut. Jurnal Protobiont. Vol. 8. No. 3.
- Kurniawan, D., C. Hanum dan L.A.M. Siregar. 2017. Morfofisiologi Akar Melalui Interval Penyiraman, Pemberian Mikoriza dan Modifikasi Media Tanam pada Pembibitan Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jrnal Pertanian Tropik*. 4(3): 209-217. ISSN :2356-4725.
- Luan. Z., Moxin Xiao., D. Zhou., H. Zhang., Y. Tian., Y. Wu., B. Guan dan Y. Song. 2014. Effects of Salinity, Temperature, and Polyethylene Glycol on The Seed Germination of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Scientific World Journal*. 1(1). ID 170418.
- Lubis, E., Rini, S dan Nurhajjah. 2013. Sosialisasi Teknologi Pengendalian Lalat Buah *Bactrocera* Sp yang Ramah Lingkungan di Desa Kubu Colia Kecamatan Dolat Rakyat. *Jurnal Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol 5(1): Hal 21-25. -ISSN: 2548-6349.
- Ma'ruf, A. 2016. Respon Beberapa Kultivar Tanaman Pangan Terhadap Salinitas. *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS*. Vol. 12. No.3.
- Mulyono, E, D. Sumangat dan T. Hidayat. 2012. Peningkatan Mutu dan Efisiensi Produksi Minyak Akar Wangi Melalui Teknologi Penyulingan Dengan Tekanan Uap Bertahap. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Mursyidan, M. F. 2019. Pengaruh Pemberian Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan Dan Serapan Pb Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) pada Tanah yang Dicemari Logam Berat. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Naibaho, G. M, Edison, P dan Jonis, G. 2015. Pengaruh Media Tanam dan Panjang Slip Bahan Tanaman Terhadap Pertumbuhan Tanaman Vetiver

- (*Vetiveria zizanioides* (L) Nash). Jurnal Online Agroteknologi. vol. 3. No. 4. ISSN: 2337-6597.
- Novita, A. Hilda, J dan Nini. R. 2019. Tanggap Salinitas Terhadap Pertumbuhan Bibit Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.). Jurnal Agrica Ektensia. Vol. 13. No. 2. Tahun 2019. p-ISSN : 1878-5054.e-ISSN : 2715-9494.
- Novita, A. Siregar, L.A.M. Rosmayati dan Rahmawati, N. 2023. Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.) Ecotypes Assessment For Salinity Tolerance. Sabrao Journal Of Breeding and Genetics. 55 (5) 1778-1788. pISSN 1029-7073, eISSN 2224-8978.
- Novita, A. Suwandi, S. Efrida, L. Abdul, R. C dan Hilda, J. 2021. Respon Pertumbuhan Rumput Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.) Terhadap Pemberian Asam Askorbat pada Kondisi Tercekam Salinitas. Jurnal Agrica Ekstensia. Vol. 15. No. 1. Tahun 2021. p-ISSN : 1978-5054. e-ISSN : 2715-9493.
- Novita, A. Widodo, S. W. Madjid, M. Mariana, M. Nora, S dan Basir, A. H. H. 2022. The effect of manure and ascorbic acid to the growth of *Vetiveria zizanioides* L. In saline soil. IOP Publishing. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.
- Ocktaviani, R. L. 2019. Tanggap Pertumbuhan Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*) Terhadap Pemberian Hormon Giberelin (GA₃) pada Kondisi Cekaman Salinitas. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Prasetya, M.E., 2014. Pengaruh Pupuk Npk Mutiara dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi (*Capsicum annum* L.). Jurnal AGRIFOR. Vol. 13. No. 2. ISSN : 1412-6885.
- Risnawati., Dartius., M.O. Mulya dan B. Setiawan. 2021. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pemberian Ekstrak Kulit Pisang Kepok dan Pupuk Kandang Ayam. Jurnal Agrium. 18 (1): 17-24.
- Safrida., N. Ariska dan Yusriza. 2019. Respon Beberapa Varietas Padi Lokal (*Oryza sativa* L.) terhadap Amelioran Abu Janjang Sawit pada Lahan Gambut. Jurnal Agrotek Lestari. 5 (1): 28-38. ISSN: 2477-4790.
- Sakti, I. T dan Yogi, S. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Journal Of Agricultural Science. 3(2): 124-132.
- Saragih, S. 2020. Tanggap Pertumbuhan Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) Terhadap Pemberian Asam Askorbat Pada Kondisi Cekaman Salinitas.

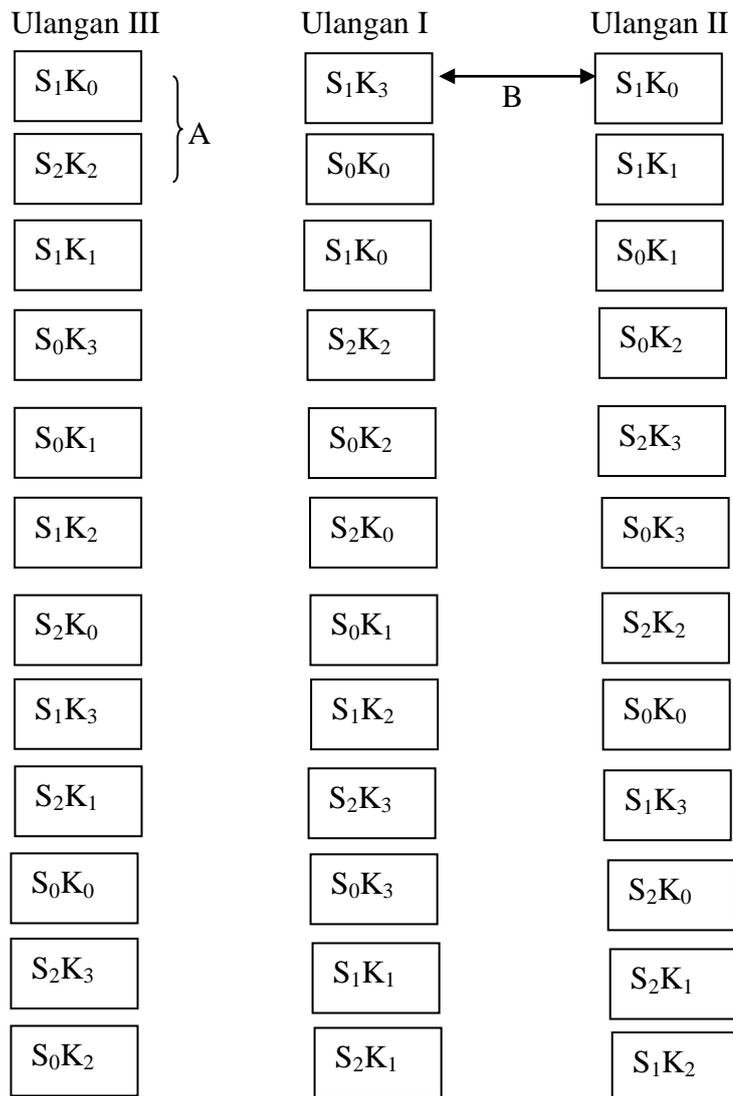
- Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Septyani, R. S, Sintho, W. A dan Slamet, S. 2013. Budidaya Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash) Dalam Wadah: Pengaruh Jenis Media Tanam dan Jumlah Bibit. *Bul. Agrohorti* 1(4) : 111-121.
- Simorangkir, J.A. 2018. Respon Pemberian Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terhadap Pertumbuhan dan Produksi beberapa Varietas Jagung Manis (*Zea mays* L. SaccharataSturt). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Suryaman, M., I. Hadiyah dan Y. Nuraeni. 2021. Mitigasi Cekaman Salinitas pada Fase Perkecambahan Kedelai melalui Invigorasi dengan Ekstrak Kulit Manggis dan Ekstrak Kunyit. *AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*. 5(1): 18–26.
- Tarigan, D.M dan F.K. Wardana. 2020. Pertumbuhan Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) di Tanah Salin dengan Perlakuan Asam Salisilat dan Fungi Mikoriza Arbuskular. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*. 22(3): 166-171.
- Taufiq, A, Afandi, K dan Didik, H. 2015. Respon Varietas Unggul Kacang Tanah Terhadap Cekaman Salinitas. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 34. No.2.
- Tjitrosoepomo.1993. Pemanfaatan Akar Wangi Sebagai Penyerapan Logam Berat Tembaga (Cu). PT. Trubus Swadaya : Jakarta. Hal 38.
- Tolib, R, Kusumawati, F dan Lukiwati, D. R. 2017. Pengaruh sistem tanaman dan pupuk organik terhadap karakter agronomi turi dan rumput benggala pada tanah salin. *Jurnal Agro compleplex*. 1(2) : 57-64. ISSN : 2597-4386.
- Tutik, 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) Sebagai Antifeedant Terhadap Hama Kubis-Kubisan (*Plutella xylostella*). *Jurnal Analis Farmasi*. Vol. 2. No. 3. Hlm: 201-205.
- Wardana, F. K. 2019. Respon Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) Terhadap Pemberian Asam Salisilat Dan Fungsi Mikoriza Arbuskulardi Tanah Salin. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanoides* L.)

Asal	: Garut
Warna Batang	: Yellow Green 145 A
Bentuk Habitus	: Tegak – Agak Merumbai
Panjang Daun	: Panjang
Perakaran	: Halus
Produktivitas Akar Basah (ton/ha)	: 10,37
Produktivitas Akar Kering (ton/ha)	: 3,72
Produktivitas Minyak (kg/ha)	: 66,38
Minyak Atsiri	: $1,6 \pm 0,52$
Kadar Vetivelor	: $50,38 \pm 1,41$
Rekomendasi Daerah Pengembangan	: Dataran Tinggi
Saran Penggunaan	: Industri Minyak Atsiri

Lampiran 2. Bagan Plot Penelitian

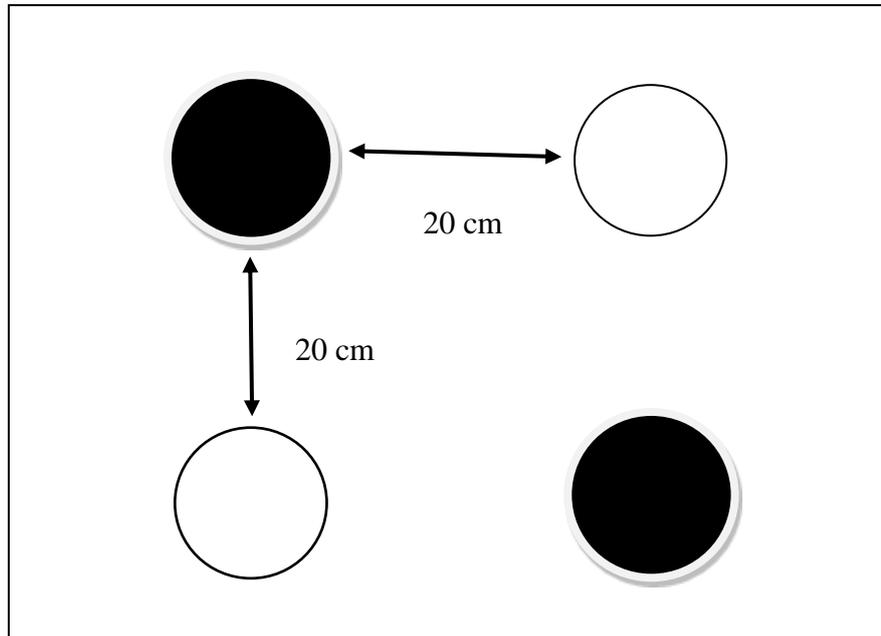


Keterangan:

A: Jarak antar tanaman (20 cm)

B: Jarak antar ulangan (50 cm)

Lampiran 3. Bagan Tanaman Sampel



Keterangan:

:  : Tanaman Sampel

:  : Bukan Tanaman Sampel

Lampiran 4. Data Rataan Tinggi Tanaman (cm) Akar Wangi 2 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	36,25	47,05	48,10	131,40	43,80
S ₀ K ₁	39,50	31,20	44,55	115,25	38,42
S ₀ K ₂	34,90	35,10	32,25	102,25	34,08
S ₀ K ₃	30,80	31,05	49,75	111,60	37,20
S ₁ K ₀	33,00	49,65	32,40	115,05	38,35
S ₁ K ₁	34,20	33,75	40,35	108,30	36,10
S ₁ K ₂	44,65	39,55	49,60	133,80	44,60
S ₁ K ₃	38,85	33,70	40,70	113,25	37,75
S ₂ K ₀	33,15	42,25	46,45	121,85	40,62
S ₂ K ₁	41,90	32,00	32,05	105,95	35,32
S ₂ K ₂	32,50	31,45	32,20	96,15	32,05
S ₂ K ₃	32,55	30,05	29,50	92,10	30,70
Total	432,25	436,80	477,90	1346,95	
Rataan	36,02	36,40	39,83		37,42

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Akar Wangi 2 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	105,38	52,69	1,50 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	587,36	53,40	1,52 ^{tn}	2,26
S	2	139,66	69,83	1,99 ^{tn}	3,44
Linier	1	82,33	82,33	2,35 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	57,33	57,33	1,63 ^{tn}	4,30
K	3	162,30	54,10	1,54 ^{tn}	3,05
Linier	1	127,26	127,26	3,63 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	15,41	15,41	0,44 ^{tn}	4,30
Kubik	1	19,64	19,64	0,56 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	285,40	47,57	1,36 ^{tn}	2,55
Galat	22	771,95	35,09		
Total	35	1464,69			

Keterangan:

tn : tidak nyata

KK : 15,83%

Lampiran 6. Data Rataan Tinggi Tanaman (cm) Akar Wangi 4 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	55,35	66,20	73,90	195,45	65,15
S ₀ K ₁	61,00	42,45	83,25	186,70	62,23
S ₀ K ₂	48,20	74,80	40,00	163,00	54,33
S ₀ K ₃	49,20	50,55	81,70	181,45	60,48
S ₁ K ₀	59,00	67,00	41,70	167,70	55,90
S ₁ K ₁	48,25	57,55	61,55	167,35	55,78
S ₁ K ₂	71,80	68,80	75,25	215,85	71,95
S ₁ K ₃	75,55	61,20	59,70	196,45	65,48
S ₂ K ₀	42,95	62,10	78,00	183,05	61,02
S ₂ K ₁	61,50	46,85	57,70	166,05	55,35
S ₂ K ₂	60,45	65,10	56,25	181,80	60,60
S ₂ K ₃	39,00	61,35	79,75	180,10	60,03
Total	672,25	723,95	788,75	2184,95	
Rataan	56,02	60,33	65,73		60,69

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Akar Wangi 4 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	567,89	283,95	1,57 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	865,70	78,70	0,43 ^{tn}	2,26
S	2	55,42	27,71	0,15 ^{tn}	3,44
Linier	1	10,14	10,14	0,06 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	45,28	45,28	0,25 ^{tn}	4,30
K	3	114,36	38,12	0,21 ^{tn}	3,05
Linier	1	32,05	32,05	0,18 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	15,28	15,28	0,08 ^{tn}	4,30
Kubik	1	67,04	67,04	0,37 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	695,92	115,99	0,64 ^{tn}	2,55
Galat	22	3983,73	181,08		
Total	35	5417,33			

Keterangan:

tn : tidak nyata

KK : 22,17%

Lampiran 8. Data Rataan Tinggi Tanaman (cm) Akar Wangi 6 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	65,80	81,20	91,70	238,70	79,57
S ₀ K ₁	70,85	62,05	100,25	233,15	77,72
S ₀ K ₂	61,95	90,85	58,55	211,35	70,45
S ₀ K ₃	63,20	66,50	99,25	228,95	76,32
S ₁ K ₀	71,10	86,75	60,20	218,05	72,68
S ₁ K ₁	65,85	76,40	77,40	219,65	73,22
S ₁ K ₂	84,80	86,85	90,10	261,75	87,25
S ₁ K ₃	87,30	80,95	79,25	247,50	82,50
S ₂ K ₀	61,90	75,90	88,85	226,65	75,55
S ₂ K ₁	79,85	65,05	75,85	220,75	73,58
S ₂ K ₂	76,95	85,45	71,90	234,30	78,10
S ₂ K ₃	52,40	75,45	93,40	221,25	73,75
Total	841,95	933,40	986,70	2762,05	
Rataan	70,16	77,78	82,23		76,72

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Akar Wangi 6 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	893,24	446,62	2,75 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	730,09	66,37	0,41 ^{tn}	2,26
S	2	89,77	44,88	0,28 ^{tn}	3,44
Linier	1	3,53	3,53	0,02 ^{tn}	4,30
Kuadrat	1	86,24	86,24	0,53 ^{tn}	4,30
K	3	75,02	25,01	0,15 ^{tn}	3,05
Linier	1	32,73	32,73	0,20 ^{tn}	4,30
Kuadrat	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,30
Kubik	1	42,29	42,29	0,26 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	565,30	94,22	0,58 ^{tn}	2,55
Galat	22	3578,47	162,66		
Total	35	5201,80			

Keterangan:

tn : tidak nyata

KK : 16,62%

Lampiran 10. Data Rataan Tinggi Tanaman (cm) Akar Wangi 8 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	85,45	101,05	107,75	294,25	98,08
S ₀ K ₁	94,35	88,35	117,80	300,50	100,17
S ₀ K ₂	86,30	104,80	80,20	271,30	90,43
S ₀ K ₃	87,50	90,25	119,35	297,10	99,03
S ₁ K ₀	84,90	100,90	83,15	268,95	89,65
S ₁ K ₁	84,35	93,80	94,95	273,10	91,03
S ₁ K ₂	99,85	101,95	105,50	307,30	102,43
S ₁ K ₃	99,20	98,90	98,70	296,80	98,93
S ₂ K ₀	78,45	91,55	100,50	270,50	90,17
S ₂ K ₁	95,20	83,60	90,20	269,00	89,67
S ₂ K ₂	89,95	100,05	88,30	278,30	92,77
S ₂ K ₃	73,55	92,30	106,40	272,25	90,75
Total	1059,05	1147,50	1192,80	3399,35	
Rataan	88,25	95,63	99,40		94,43

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Akar Wangi 8 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	771,24	385,62	3,97 [*]	3,44
Perlakuan	11	777,94	70,72	0,73 ^{tn}	2,26
S	2	243,88	121,94	1,25 ^{tn}	3,44
Linier	1	222,65	222,65	2,29 ^{tn}	4,30
Kuadrat	1	21,23	21,23	0,22 ^{tn}	4,30
K	3	69,86	23,29	0,24 ^{tn}	3,05
Linier	1	69,25	69,25	0,71 ^{tn}	4,30
Kuadrat	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,30
Kubik	1	0,61	0,61	0,01 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	464,19	77,37	0,80 ^{tn}	2,55
Galat	22	2139,40	97,25		
Total	35	3688,58			

Keterangan:

- * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 10,44%

Lampiran 12. Data Rataan Jumlah Daun (helai) Akar Wangi 2 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	1,50	1,00	3,50	6,00	2,00
S ₀ K ₁	1,50	3,00	1,50	6,00	2,00
S ₀ K ₂	5,00	3,50	2,00	10,50	3,50
S ₀ K ₃	2,00	4,50	3,00	9,50	3,17
S ₁ K ₀	1,50	1,50	2,50	5,50	1,83
S ₁ K ₁	2,50	3,50	4,00	10,00	3,33
S ₁ K ₂	1,50	1,50	3,50	6,50	2,17
S ₁ K ₃	3,50	1,50	2,50	7,50	2,50
S ₂ K ₀	1,50	2,50	2,50	6,50	2,17
S ₂ K ₁	6,00	4,00	2,50	12,50	4,17
S ₂ K ₂	1,50	1,50	2,50	5,50	1,83
S ₂ K ₃	1,50	3,00	2,00	6,50	2,17
Total	29,50	31,00	32,00	92,50	
Rataan	2,46	2,58	2,67		2,57

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun Akar Wangi 2 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,26	0,13	0,11 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	19,74	1,79	1,43 ^{tn}	2,26
S	2	0,26	0,13	0,11 ^{tn}	3,44
Linier	1	0,04	0,04	0,03 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	0,22	0,22	0,18 ^{tn}	4,30
K	3	6,19	2,06	1,65 ^{tn}	3,05
Linier	1	0,61	0,61	0,49 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	2,51	2,51	2,00 ^{tn}	4,30
Kubik	1	3,07	3,07	2,45 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	13,29	2,22	1,77 ^{tn}	2,55
Galat	22	27,57	1,25		
Total	35	47,58			

Keterangan:

tn : tidak nyata

KK : 6,64%

Lampiran 14. Data Rataan Jumlah Daun (helai) Akar Wangi 4 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	3,50	2,50	6,00	12,00	4,00
S ₀ K ₁	3,50	6,50	3,50	13,50	4,50
S ₀ K ₂	7,50	6,50	4,00	18,00	6,00
S ₀ K ₃	4,50	9,00	5,00	18,50	6,17
S ₁ K ₀	4,00	4,00	5,50	13,50	4,50
S ₁ K ₁	4,50	6,00	6,50	17,00	5,67
S ₁ K ₂	3,50	3,50	6,50	13,50	4,50
S ₁ K ₃	8,50	4,00	4,00	16,50	5,50
S ₂ K ₀	4,50	5,50	5,50	15,50	5,17
S ₂ K ₁	10,50	6,50	4,50	21,50	7,17
S ₂ K ₂	3,00	3,00	4,50	10,50	3,50
S ₂ K ₃	4,50	6,50	5,00	16,00	5,33
Total	62,00	63,50	60,50	186,00	
Rataan	5,17	5,29	5,04		5,17

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun Akar Wangi 4 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	0,38	0,19	0,05 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	34,67	3,15	0,90 ^{tn}	2,26
S	2	0,38	0,19	0,05 ^{tn}	3,44
Linier	1	0,09	0,09	0,03 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	0,28	0,28	0,08 ^{tn}	4,30
K	3	11,22	3,74	1,07 ^{tn}	3,05
Linier	1	2,22	2,22	0,64 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	0,11	0,11	0,03 ^{tn}	4,30
Kubik	1	8,89	8,89	2,54 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	23,07	3,84	1,10 ^{tn}	2,55
Galat	22	76,96	3,50		
Total	35	112,00			

Keterangan:

tn : tidak nyata

KK : 6,06%

Lampiran 16. Data Rataan Jumlah Daun (helai) Akar Wangi 6 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	5,50	5,00	8,50	19,00	6,33
S ₀ K ₁	6,50	8,00	6,00	20,50	6,83
S ₀ K ₂	10,00	9,50	6,50	26,00	8,67
S ₀ K ₃	6,50	11,50	7,50	25,50	8,50
S ₁ K ₀	5,50	6,00	8,00	19,50	6,50
S ₁ K ₁	7,00	8,50	9,00	24,50	8,17
S ₁ K ₂	5,50	5,50	8,00	19,00	6,33
S ₁ K ₃	11,00	6,50	7,00	24,50	8,17
S ₂ K ₀	5,50	8,00	7,50	21,00	7,00
S ₂ K ₁	12,00	8,50	6,00	26,50	8,83
S ₂ K ₂	4,50	5,50	6,50	16,50	5,50
S ₂ K ₃	6,50	9,00	7,50	23,00	7,67
Total	86,00	91,50	88,00	265,50	
Rataan	7,17	7,63	7,33		7,38

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun Akar Wangi 6 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	1,29	0,65	0,18 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	39,85	3,62	1,02 ^{tn}	2,26
S	2	0,79	0,40	0,11 ^{tn}	3,44
Linier	1	0,67	0,67	0,19 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	0,13	0,13	0,04 ^{tn}	4,30
K	3	15,69	5,23	1,47 ^{tn}	3,05
Linier	1	5,17	5,17	1,46 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,00 ^{tn}	4,30
Kubik	1	10,51	10,51	2,96 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	23,38	3,90	1,10 ^{tn}	2,55
Galat	22	78,04	3,55		
Total	35	119,19			

Keterangan:

tn : tidak nyata

KK : 5,10%

Lampiran 18. Data Rataan Jumlah Daun (helai) Akar Wangi 8 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	8,00	7,50	12,00	27,50	9,17
S ₀ K ₁	9,00	10,50	9,00	28,50	9,50
S ₀ K ₂	12,50	11,00	9,00	32,50	10,83
S ₀ K ₃	8,50	14,00	10,50	33,00	11,00
S ₁ K ₀	7,50	9,00	9,50	26,00	8,67
S ₁ K ₁	8,50	10,50	11,50	30,50	10,17
S ₁ K ₂	8,00	8,00	10,00	26,00	8,67
S ₁ K ₃	13,50	9,50	8,50	31,50	10,50
S ₂ K ₀	7,00	9,50	9,50	26,00	8,67
S ₂ K ₁	13,50	11,00	8,50	33,00	11,00
S ₂ K ₂	7,00	8,50	8,50	24,00	8,00
S ₂ K ₃	8,50	12,00	9,50	30,00	10,00
Total	111,50	121,00	116,00	348,50	
Rataan	9,29	10,08	9,67		9,68

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun Akar Wangi 8 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	3,76	1,88	0,52 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	36,08	3,28	0,90 ^{tn}	2,26
S	2	3,60	1,80	0,50 ^{tn}	3,44
Linier	1	3,01	3,01	0,83 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	0,59	0,59	0,16 ^{tn}	4,30
K	3	17,52	5,84	1,61 ^{tn}	3,05
Linier	1	7,00	7,00	1,93 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,00 ^{tn}	4,30
Kubik	1	10,51	10,51	2,90 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	14,96	2,49	0,69 ^{tn}	2,55
Galat	22	79,74	3,62		
Total	35	119,58			

Keterangan :

tn : tidak nyata

KK : 4,49%

Lampiran 20. Data Rataan Jumlah Anakan (anakan) Akar Wangi 8 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	1,00	2,00	3,00	6,00	2,00
S ₀ K ₁	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
S ₀ K ₂	4,00	2,00	3,50	9,50	3,17
S ₀ K ₃	2,50	4,00	4,50	11,00	3,67
S ₁ K ₀	2,00	1,00	3,00	6,00	2,00
S ₁ K ₁	2,00	5,00	5,50	12,50	4,17
S ₁ K ₂	3,50	1,50	4,50	9,50	3,17
S ₁ K ₃	2,50	2,00	2,50	7,00	2,33
S ₂ K ₀	1,50	2,00	3,50	7,00	2,33
S ₂ K ₁	4,00	3,00	4,00	11,00	3,67
S ₂ K ₂	4,00	2,50	2,00	8,50	2,83
S ₂ K ₃	3,00	3,50	3,00	9,50	3,17
Total	32,00	31,50	41,00	104,50	
Rataan	2,67	2,63	3,42		2,90

Lampiran 21. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Anakan Akar Wangi 8 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	4,76	2,38	2,45 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	16,74	1,52	1,56 ^{tn}	2,26
S	2	0,26	0,13	0,14 ^{tn}	3,44
Linier	1	0,26	0,26	0,27 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,30
K	3	8,19	2,73	2,81 ^{tn}	3,05
Linier	1	2,81	2,81	2,89 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	3,67	3,67	3,78 ^{tn}	4,30
Kubik	1	1,70	1,70	1,75 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	8,29	1,38	1,42 ^{tn}	2,55
Galat	22	21,40	0,97		
Total	35	42,91			

Keterangan:

tn : tidak nyata

KK : 5,87%

Lampiran 22. Data Rataan Panjang Akar (cm) Akar Wangi 8 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	23,85	37,05	70,90	131,80	43,93
S ₀ K ₁	52,80	28,00	49,45	130,25	43,42
S ₀ K ₂	32,40	52,15	45,85	130,40	43,47
S ₀ K ₃	44,10	41,50	56,15	141,75	47,25
S ₁ K ₀	35,55	33,25	28,75	97,55	32,52
S ₁ K ₁	22,00	38,00	37,80	97,80	32,60
S ₁ K ₂	25,00	21,50	36,30	82,80	27,60
S ₁ K ₃	31,40	36,25	25,00	92,65	30,88
S ₂ K ₀	38,05	35,50	52,05	125,60	41,87
S ₂ K ₁	45,95	32,85	29,40	108,20	36,07
S ₂ K ₂	45,25	40,20	56,35	141,80	47,27
S ₂ K ₃	37,25	43,60	45,20	126,05	42,02
Total	433,60	439,85	533,20	1406,65	
Rataan	36,13	36,65	44,43		39,07

Lampiran 23. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Panjang Akar Akar Wangi 8 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	2	518,71	259,35	2,59 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	1514,66	137,70	1,37 ^{tn}	2,26
S	2	1246,69	623,34	6,22 [*]	3,44
Linier	1	44,15	44,15	0,44 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	1202,54	1202,54	11,99 [*]	4,30
K	3	37,41	12,47	0,12 ^{tn}	3,05
Linier	1	6,90	6,90	0,07 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	16,20	16,20	0,16 ^{tn}	4,30
Kubik	1	14,31	14,31	0,14 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	230,56	38,43	0,38 ^{tn}	2,55
Galat	22	2206,06	100,28		
Total	35	4239,43			

Keterangan:

* : nyata

tn : tidak nyata

KK : 5,11%

Lampiran 24. Data Rataan Bobot Basah Akar (g) Akar Wangi 8 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	4,00	6,00	12,50	22,50	7,50
S ₀ K ₁	9,00	10,00	10,00	29,00	9,67
S ₀ K ₂	10,50	20,00	10,50	41,00	13,67
S ₀ K ₃	9,50	9,50	16,50	35,50	11,83
S ₁ K ₀	6,50	4,50	3,50	14,50	4,83
S ₁ K ₁	4,00	8,50	7,50	20,00	6,67
S ₁ K ₂	4,50	6,00	11,00	21,50	7,17
S ₁ K ₃	9,00	6,00	3,00	18,00	6,00
S ₂ K ₀	4,00	7,50	9,00	20,50	6,83
S ₂ K ₁	7,00	11,00	5,00	23,00	7,67
S ₂ K ₂	8,00	5,50	9,00	22,50	7,50
S ₂ K ₃	5,00	10,50	5,50	21,00	7,00
Total	81,00	105,00	103,00	289,00	
Rataan	6,75	8,75	8,58		8,03

Lampiran 25. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Bobot Basah Akar Akar Wangi 8 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	29,56	14,78	1,50 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	207,14	18,83	1,91 ^{tn}	2,26
S	2	132,39	66,19	6,70 [*]	3,44
Linier	1	70,04	70,04	7,09 [*]	4,30
Kuadratik	1	62,35	62,35	6,31 [*]	4,30
K	3	42,81	14,27	1,44 ^{tn}	3,05
Linier	1	22,76	22,76	2,30 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	17,36	17,36	1,76 ^{tn}	4,30
Kubik	1	2,69	2,69	0,27 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	31,94	5,32	0,54 ^{tn}	2,55
Galat	22	217,28	9,88		
Total	35	453,97			

Keterangan:

* : nyata

tn : tidak nyata

KK : 6,30%

Lampiran 26. Data Rataan Bobot Kering Akar (g) Akar Wangi 8 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	2,00	3,00	6,25	11,25	3,75
S ₀ K ₁	4,50	5,00	5,00	14,50	4,83
S ₀ K ₂	5,25	10,00	5,25	20,50	6,83
S ₀ K ₃	4,75	4,75	8,25	17,75	5,92
S ₁ K ₀	3,25	2,25	1,75	7,25	2,42
S ₁ K ₁	2,00	4,25	3,75	10,00	3,33
S ₁ K ₂	2,25	3,00	5,50	10,75	3,58
S ₁ K ₃	4,50	3,00	1,50	9,00	3,00
S ₂ K ₀	2,00	3,75	4,50	10,25	3,42
S ₂ K ₁	3,50	5,50	2,50	11,50	3,83
S ₂ K ₂	4,00	2,75	4,50	11,25	3,75
S ₂ K ₃	2,50	5,25	2,75	10,50	3,50
Total	40,50	52,50	51,50	144,50	
Rataan	3,38	4,38	4,29		4,01

Lampiran 27. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Bobot Kering Akar Akar Wangi 8 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	7,39	3,69	1,50 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	51,78	4,71	1,91 ^{tn}	2,26
S	2	33,10	16,55	6,70 [*]	3,44
Linier	1	17,51	17,51	7,09 [*]	4,30
Kuadratik	1	15,59	15,59	6,31 [*]	4,30
K	3	10,70	3,57	1,44 ^{tn}	3,05
Linier	1	5,69	5,69	2,30 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	4,34	4,34	1,76 ^{tn}	4,30
Kubik	1	0,67	0,67	0,27 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	7,99	1,33	0,54 ^{tn}	2,55
Galat	22	54,32	2,47		
Total	35	113,49			

Keterangan :

* : nyata

tn : tidak nyata

KK : 6,30%

Lampiran 28. Data Rataan Tebal Kutikula (μm) Akar Wangi 8 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	19,68	27,00	30,14	76,81	25,60
S ₀ K ₁	19,64	47,91	21,72	89,27	29,76
S ₀ K ₂	27,18	28,00	19,53	74,70	24,90
S ₀ K ₃	31,62	23,65	17,89	73,16	24,39
S ₁ K ₀	23,65	24,58	24,24	72,47	24,16
S ₁ K ₁	24,17	34,36	36,82	95,35	31,78
S ₁ K ₂	32,13	30,03	22,17	84,33	28,11
S ₁ K ₃	21,39	31,39	40,18	92,96	30,99
S ₂ K ₀	19,71	18,17	29,91	67,79	22,60
S ₂ K ₁	30,38	29,32	19,58	79,27	26,42
S ₂ K ₂	23,02	33,51	21,02	77,54	25,85
S ₂ K ₃	28,72	27,23	22,66	78,60	26,20
Total	301,26	355,12	305,85	962,23	
Rataan	25,11	29,59	25,49		26,73

Lampiran 29. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tebal Kutikula Akar Wangi 8 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	148,60	74,30	1,45 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	268,99	24,45	0,48 ^{tn}	2,26
S	2	78,93	39,46	0,77 ^{tn}	3,44
Linier	1	4,80	4,80	0,09 ^{tn}	4,30
Kuadrat	1	74,13	74,13	1,44 ^{tn}	4,30
K	3	125,45	41,82	0,82 ^{tn}	3,05
Linier	1	17,17	17,17	0,33 ^{tn}	4,30
Kuadrat	1	41,54	41,54	0,81 ^{tn}	4,30
Kubik	1	66,73	66,73	1,30 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	64,62	10,77	0,21 ^{tn}	2,55
Galat	22	1128,72	51,31		
Total	35	1546,31			

Keterangan:

tn : tidak nyata

KK : 5,22%

Lampiran 30. Data Rataan Jumlah Stomata (mm^2) Akar Wangi 8 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
S ₀ K ₀	25,50	30,00	29,00	84,50	28,17
S ₀ K ₁	33,00	34,00	24,00	91,00	30,33
S ₀ K ₂	25,50	25,50	27,00	78,00	26,00
S ₀ K ₃	24,50	26,00	30,00	80,50	26,83
S ₁ K ₀	30,50	30,50	31,00	92,00	30,67
S ₁ K ₁	27,00	23,50	30,00	80,50	26,83
S ₁ K ₂	33,50	29,00	31,00	93,50	31,17
S ₁ K ₃	29,50	28,50	23,00	81,00	27,00
S ₂ K ₀	26,50	27,50	23,50	77,50	25,83
S ₂ K ₁	25,00	21,50	26,50	73,00	24,33
S ₂ K ₂	27,50	31,00	29,50	88,00	29,33
S ₂ K ₃	31,00	28,50	24,50	84,00	28,00
Total	339,00	335,50	329,00	1003,50	
Rataan	28,25	27,96	27,42		27,88

Lampiran 31. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Stomata Akar Wangi 8 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	2	4,29	2,15	0,25 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	150,19	13,65	1,58 ^{tn}	2,26
S	2	25,04	12,52	1,44 ^{tn}	3,44
Linier	1	5,51	5,51	0,64 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	19,53	19,53	2,25 ^{tn}	4,30
K	3	17,08	5,69	0,66 ^{tn}	3,05
Linier	1	0,61	0,61	0,07 ^{tn}	4,30
Kuadratik	1	0,56	0,56	0,06 ^{tn}	4,30
Kubik	1	15,90	15,90	1,83 ^{tn}	4,30
Interaksi	6	108,07	18,01	2,08 ^{tn}	2,55
Galat	22	190,71	8,67		
Total	35	345,19			

Keterangan :

tn : tidak nyata

KK : 10,58%