

**PENGARUH JENIS ANTIOKSIDAN DAN BEBERAPA  
VARIETAS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN KEDELAI HITAM (*Glycine max* (L.) Merril)  
DALAM MEDIA TANAH SALIN**

**S K R I P S I**

Oleh:

**NAJIBAR AKMAL**

**NPM : 1704290070**

**Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2021**

**PENGARUH JENIS ANTIOKSIDAN DAN BEBERAPA  
VARIETAS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN KEDELAI HITAM (*Glycine max* (L.) Merril)  
DALAM MEDIA TANAH SALIN**

**SKRIPSI**

Oleh:

**NAJIBAR AKMAL  
1704290070  
AGROTEKNOLOGI**

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

Komisi Pembimbing:

  
Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P.  
Ketua

  
Assoc. Prof. Dr. Ir. Mazlina Madjid, M. Si.  
Anggota

Disahkan Oleh:  
Dekan

  
Assoc. Prof. Dr. Ir. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 18-09-2021

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Najibar Akmal  
NPM : 1704290070

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Jenis Antioksidan dan Beberapa Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merril) dalam Media Tanah Salin adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya dari orang lain, saya mencantumkan sumber dengan jelas.

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

Medan, 18 September 2021

Yang menyatakan



Najibar Akmal

## RINGKASAN

Najibbar Akmal, “**Pengaruh Jenis Antioksidan dan Beberapa Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) dalam Media Tanah Salin**” dibimbing oleh : Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku ketua komisi pembimbing dan Assoc. Prof. Dr. Ir. Mazlina Madjid, M. Si. selaku anggota pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Growth Center, Jalan Peratun No 1, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara pada bulan April sampai Juni 2021.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman kedelai hitam pada tanah salin dengan pemberian antioksidan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial (RAK Faktorial), yang terdiri dari 2 faktor yaitu Varietas kedelai hitam yang terdiri dari tiga taraf yaitu :  $V_1$  : Detam 2,  $V_2$  : Detam 3,  $V_3$  : Detam 4 dan jenis antioksidan yang terdiri dari 3 taraf yaitu  $A_0$  : Kontrol,  $A_1$  : Asam Askorbat (1000 ppm),  $A_2$  : Tocopherol (500 ppm). parameter yang dihitung antara lain tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah klorofil, bobot biji per tanaman, bobot biji per plot, dan bobot 100 biji.

Hasil analisa data menampilkan bahwa pemberian beberapa antioksidan berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan jumlah cabang namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah klorofil, bobot biji per tanaman, bobot biji per plot dan bobot 100 biji dan perlakuan beberapa varietas berpengaruh nyata terhadap semua parameter serta interaksi antara dua perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata hanya pada parameter jumlah cabang.

## SUMMARY

Najibbar Akmal, “**The Effect of Antioxidant Types and Several Varieties on Growth and Yield of Black Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Plants in Saline Soil Media**” supervised by : Assoc. Prof. Dr. Ir.Wan Afriani Barus, M.P. as chairman of the supervisory committee and Assoc.Prof. Dr. Ir. Mazlina Madjid, M. Si. as the supervising member. This research was located in the Growth Center agricultural land, Jalan Peratun No 1, Kenangan Baru, Percut Sei Tuan District, Deli Serdang Regency, North Sumatra from April to June 2021.

This study aims to determine the growth response and yield of several varieties of black soybean on saline soil with the provision of antioxidants. This study used a factorial randomized block design (RAK Factorial), which consisted of 2 factors, namely the Black Soybean variety which consisted of three levels, namely: V<sub>1</sub>: Detam 2, V<sub>2</sub>: Detam 3, V<sub>3</sub>: Detam 4 and types of antioxidants consisting of 3 The levels are A<sub>0</sub>: Control, A<sub>1</sub>: Ascorbic Acid (1000 ppm), A<sub>2</sub>: Tocopherol (500 ppm), the calculated parameters include plant height, number of branches, amount of chlorophyll, seed weight per plant, weight of biji per plot, and weight of 100 seed.

The results of data analysis showed that the application of several antioxidants had a significant effect on the observation parameters of the number of branches but did not significantly affect plant height, amount of chlorophyll, seed weight per plant, seed weight per plot and weight of 100 seeds and the treatment of several varieties had a significant effect on all parameters and interactions. between the two treatments given had a significant effect only on the number of branches parameter.

## RIWAYAT HIDUP

**Najibar Akmal**, dilahirkan pada tanggal 31 Juli 1999 di Paya Lembang, Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Saudara merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Ayahanda Syafarudin dan Ibunda Ponisah.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Tahun 2005 menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Quro'tal A'yyun, Kecamatan Rambutan, Kota Tebing Tinggi, Provinsi Sumatera Utara.
2. Tahun 2011 menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 165728 Tanjung Marulak, Kecamatan Rambutan, Kota Tebing Tinggi, Provinsi Sumatera Utara.
3. Tahun 2014 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 10, Kecamatan Kota, Kota Tebing Tinggi, Provinsi Sumatera Utara.
4. Tahun 2017 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 3, Kecamatan Tanjung Marulak, Kota Tebing Tinggi, Provinsi Sumatera Utara.
5. Tahun 2017 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara antara lain :

1. Mengikuti PKKMB Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2017.
2. Mengikuti Masta (Masa Ta'aruf) PK IMM Faperta UMSU Tahun 2017.
3. Mengikuti Training Organisasi dan Profesi Mahasiswa (TOPMA) Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGRO) Fakultas Pertanian UMSU Tahun 2018.

4. Mengikuti kegiatan Program Kreatifitas Mahasiswa 5 bidang RISTEDIKTI 2018 pendanaan 2019 serta berhasil di danai dengan judul PKM “Penggunaan Agen Hayati *Beuveria bassiana* dalam Pengendalian Hama *Thirathaba mundella* L. pada Tanaman Kelapa Sawit” Tahun 2019.
5. Asisten Praktikum Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada mata kuliah Praktikum Morfologi dan Anatomi Tanaman tahun akademik 2019–2020 dan 2020–2021 serta pada mata kuliah Praktikum Fisiologi Tumbuhan tahun akademik 2020–2021.
6. Mengikuti Seminar Internasional dengan tema “*Weed Management in Oil Palm Plantation*” yang diselenggarakan oleh Program Doktorat Ilmu Pertanian, Universitas Sumatera Utara Tahun 2020.
7. Mengikuti Webinar Internasional dengan Tema “*Impact of Pandemic on Agriculture in South East Asia*” yang diselenggarakan oleh Fakultas Pertanian, Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara Tahun 2021.
8. Mengikuti diskusi online Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGRO) dengan Tema “Keberlanjutan Pangan Nasional Dalam Jangka Pendek/Menengah dan Kesejahteraan Petani Indonesia dimasa Pandemi COVID 19”
9. Melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Manik Maraja, Kecamatan Sidamanik, Kabupaten Simalungun pada Tahun 2020.
10. Melakukan Kegiatan Praktik Kerja lapangan (PKL) di PTPN IV Unit Tobasari pada bulan September Tahun 2020.
11. Melaksanakan Penelitian dan Praktik Skripsi di Lahan Pertanian Growth Center, Jalan Peratun No 1, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan,

Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara pada bulan April sampai Juni 2021.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian ini. Tidak lupa penulis haturkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW. Adapun judul skripsi ini adalah **“Pengaruh Jenis Antioksidan dan Beberapa Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) dalam Media Tanah Salin”**

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Asritanarni Munar, M. P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S. P., M. Si., selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M. P., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sekaligus sebagai ketua komisi pembimbing.
4. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Mazlina Madjid, M.Si., selaku anggota pembimbing.
5. Ibu Ir. Risnawati, M.M., selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Pegawai Biro Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan dukungan penuh dalam menyelesaikan skripsi ini baik moral maupun materil yaitu Ayahanda Syafaruddin dan Ibunda Ponisah.
8. Kedua Saudara Penulis yang telah memberikan dukungan penuh dalam menyelesaikan skripsi penelitian dengan baik yaitu Farhan Afrianda dan Wahyu Hidayat.
9. Teman Teman Kontrakan Jalan Perwira II terkhususnya saudara Rizky Dwi Ananda dan Ryan Chandra Wijaya.
10. Seluruh teman teman Fakulatas Pertanian stambuk 2017 terkhususnya Agroteknologi 2 Program Studi Agroteknologi atas bantuan dan dukunganya.

Demikian dari penulis menyampaikan terima kasih terhadap segenap pihak pihak yang membantu serta mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi penelitian ini, manakala skripsi ini jauh dari kata sempurna.

Medan, September 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	3
Hipotesis Penelitian .....	4
Kegunaan Penelitian .....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Botani Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merril).....	5
Syarat Tumbuh.....	8
Iklim .....	8
Tanah.....	8
Tanah Salin .....	8
Salinitas.....	10
Pengaruh Salinitas Terhadap Tanaman.....	11
Asam Askorbat.....	12
Metabolisme Asam Askorbat Pada Tanaman .....	14
Tocopherol .....	15
BAHAN DAN METODE .....	17
Tempat Dan Waktu.....	17

Bahan Dan Alat.....	17
Metode Penelitian .....	17
Metode Analisis Data.....	18
Pelaksanaan Penelitian.....	19
Persiapan Lahan .....	19
Persiapan Media Tanam.....	19
Pengisian Polibag .....	19
Penanaman Benih Kedelai Hitam .....	20
Aplikasi Asam Askorbat dan Tocopherol .....	20
Pemeliharaan Tanaman .....	20
Penyiraman.....	20
Penyisipan .....	20
Penyiangan .....	21
Pengendalian Hama Dan Penyakit .....	21
Parameter Pengamatan .....	22
Tinggi Tanaman (cm).....	22
Jumlah Cabang .....	22
Jumlah Klorofil (pc/mm <sup>2</sup> ) .....	22
Bobot Biji Per Tanaman (g) .....	22
Bobot Biji Per Plot (g).....	23
Bobot 100 Biji (g) .....	23
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
Tinggi Tanaman (cm) .....	24
Jumlah Cabang.....	28
Jumlah Klorofil (pc/mm <sup>2</sup> ).....	36
Bobot Biji Per Tanaman (g).....	39
Bobot Biji Per Plot (g) .....	42
Bobot 100 Biji (g) .....	45
KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50
LAMPIRAN.....	57

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dengan Perlakuan Jenis Antioksidan dan Varietas Kedelai Hitam pada Umur 2, 4, 6 dan 8 MST.....	24
2.	Jumlah Cabang Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dengan Perlakuan Beberapa Antioksidan dan Varietas Kedelai Hitam pada Umur 2, 4, 6 dan 8 MST .....	29
3.	Jumlah Cabang Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dengan Interaksi Beberapa Varietas dan Jenis Antioksidan pada Umur 6 MST .....	33
4.	Jumlah Klorofil dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) .....	36
5.	Bobot Biji per Tanaman dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill).....	39
6.	Bobot Biji per Plot dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill).....	42
7.	Bobot 100 Biji dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill).....	45

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada Umur 2, 4, 6 dan 8 MST .....	27
2.	Jumlah Cabang Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) terhadap Interaksi Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam Jenis Antioksidan dan pada Umur 6 MST .....	35
3.	Jumlah Klorofil (pc/mm <sup>2</sup> ) pada Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) terhadap Perlakuan Beberapa Varietas.....	38
4.	Bobot Biji per Tanaman pada Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) terhadap Perlakuan Beberapa Varietas.....	40
5.	Bobot Biji per Plot pada Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) terhadap Perlakuan Beberapa Varietas ...	44
6.	Bobot 100 Biji pada Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) terhadap Perlakuan Beberapa Varietas ...	47

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Denah Plot Penelitian .....	57
2.	Bagan Plot Penelitian.....	58
3.	Hasil Analisis Tanah.....	59
4.	Deskripsi Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) yang di Uji.....	61
5.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kedelai Hitam pada 2 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan.....	66
6.	Daftar Sidik Ragam Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada 2 MST .....	66
7.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kedelai Hitam pada 4 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan .....	67
8.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada 4 MST .....	67
9.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kedelai Hitam pada 6 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan.....	68
10.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada 6 MST .....	68
11.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kedelai Hitam pada 8 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan .....	69
12.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada 8 MST .....	69
13.	Data Pengamatan Jumlah Cabang Kedelai Hitam pada 2 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan.....	70

14.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada 2 MST .....	70
15.	Data Pengamatan Jumlah Cabang Kedelai Hitam pada 4 MST dengan Perlakuan dan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan .....	71
16.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada 4 MST .....	71
17.	Data Pengamatan Jumlah Cabang Kedelai Hitam pada 6 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan .....	72
18.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada 6 MST .....	72
19.	Data Pengamatan Jumlah Cabang Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada 8 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan .....	73
20.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada 8 MST .....	73
21.	Data Pengamatan Jumlah Klorofil Kedelai Hitam pada 10 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan .....	74
22.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Klorofil Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) pada 10 MST .....	74
23.	Data Pengamatan Bobot Biji per Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. Max</i> (L.) Merrill) dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan .....	75
24.	Daftar Sidik Ragam Bobot Biji per Tanaman Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) .....	75
25.	Data Pengamatan Bobot Biji per Plot Kedelai Hitam dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan .....	76
26.	Daftar Sidik Ragam Bobot Biji per Plot Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) .....	76

27.	Data Pengamatan Bobot Biji per 100 Biji Kedelai Hitam dengan Beberapa Varietas Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan .....	77
28.	Daftar Sidik Ragam Bobot Biji per 100 Biji Kedelai Hitam ( <i>G. max</i> (L.) Merrill) .....	77

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kedelai hitam (*G. max* (L.) Merril) merupakan tanaman lokal Asia yang banyak terdapat di daerah tropis seperti Indonesia. Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun mengalami peningkatan secara signifikan. Berdasarkan informasi Badan Pusat Statistik (BPS) (2014), Produksi kedelai masyarakat pada tahun 2014 mencapai 892,6 ribu ton biji kering, meningkat 14,44% atau 112,61 ribu ton dibandingkan tahun 2013 sebesar 779,99 ribu ton. Kebutuhan pemanfaatan kedelai dalam negeri pada 2014 sebanyak 2,4 juta ton, sedangkan target produksi kedelai 2014 hanya 892,6 ribu ton dan masih terjadi kekurangan pasokan (*shortage*) lebih dari 1 juta ton. Kebutuhan kedelai hitam di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk yang saat ini diperkirakan mencapai 269,16 juta jiwa. Kekurangan kebutuhan kedelai dipenuhi melalui impor yang tercatat mencapai 1,96 juta ton. Tujuan otoritas publik untuk kemandirian kedelai pada 2018 berisiko tidak tercapai. Keharmonisan antara penciptaan dan pemanfaatan menyebabkan kekurangan 1,59 juta ton, yang menyiratkan bahwa fokus kemandirian kedelai pada 2018 tidak terpenuhi. Perluasan produksi kedelai publik harus dilakukan melalui upaya-upaya kunci yang produktif dan layak (Hizbi dan Munif, 2019).

Tanah salin merupakan tanah yang memiliki kandungan garam terlarut yang cukup tinggi untuk pengembangan sebagian besar tanaman. Adapun zat yang terkandung didalamnya yaitu klorida atau sulfat. Ketajaman (pH) tanah salin sekitar 8,5 dan alterasi kation di bawah 15%. Masalah kadar garam yang terlarut dalam air muncul ketika sentralisasi NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tersedia dalam jumlah yang tidak

perlu. Salinitas merupakan sentralisasi garam yang terlarut dalam jumlah yang sangat besar sehingga mempengaruhi perkembangan sebagian besar tanaman (Kusmiyati *dkk.*, 2009) ; Barus *dkk.*, 2021) Barus *dkk.*, 2019). Salinitas adalah derajat kadar garam yang terlarut di dalam air. Salinitas juga dapat mengacu pada kandungan garam dalam tanah, keberadaan garam mempengaruhi sifat fisis dari tanah tersebut, termasuk keadaan konstruksi tanah, pH tanah dan porositas tanah. Tanah yang mengandung kadar garam ternyata lebih asin, sehingga tanah kehilangan kemampuan dalam mengabsorb air. Hal ini karena tanaman yang mengandung satu ton konsentrasi partikel garam yang berbeda akan membuat air mengalir teratur dari tanah ke akar tanaman, ketika kondisi tanah memiliki kadar garam yang cukup tinggi akan menghambat penyerapan air dari akar tanaman yang diserap kembali lagi ke dalam tanah sehingga tanaman tidak dapat mengambil air yang cukup untuk interaksi perkembangannya (Muliawan *dkk.*, 2016).

Asam askorbat atau nutrisi C adalah jenis penguat sel yang biasanya ditemukan pada tanaman. Askorbat adalah senyawa metabolit utama pada tanaman yang memiliki kapasitas sebagai agen pencegahan kanker, yang melindungi tanaman dari kerusakan oksidatif yang terjadi karena pencernaan yang kuat, fotosintesis dan racun lainnya. Askorbat juga merupakan kofaktor untuk beberapa bahan kimia *hidroksilase* (misalnya *prolin hidroksilase*) dan *violaxanthin deepoxidase*. Askorbat juga digunakan sebagai kofaktor untuk *violaxanthin de-epoksidase* dalam siklus *xantofil* (Nugroho *dkk.*, 2020).

Cekaman rasa asin berdampak negatif terhadap perkembangan dan hasil tanaman, terutama untuk tanaman yang masuk dalam kelompok *glikofita* yang yang rentan terhadap kondisi cekaman salinitas. Konsekuensi merugikan dari salinitas

larutan tanah, ketidakseimbangan unsur hara, pengaruh ion spesifik, dan kombinasi dari berbagai faktor tersebut serta campuran variabel-variabel ini. Kandungan garam yang tinggi dalam tanah mempengaruhi fisiologi, morfologi dan kimia organik tanaman bahkan sampai pada derajat atomik tanaman. Pengumpulan partikel Na dan Cl pada titik-titik berbahaya akan menyebabkan daun klorosis, rusak dan tepi daun mengering serta melintir. Keseimbangan osmotik sangat penting untuk tanaman yang berkembang dibawah keadaan stres asin. Keseimbangan osmotik mempengaruhi turgor, kekeringan sel, dan menyebabkan kematian sel (Purwaningrahayu dan Abdullah, 2017) ; Barus *dkk.*, 2018). Dengan demikian, pengembangan varietas kedelai toleran kadar garam merupakan keputusan utama dalam memperluas pemanfaatan lahan dibandingkan dengan inovasi untuk menurunkan kadar garam yang terkandung di dalam tanah. Implementasi varietas kedelai yang toleran terhadap kadar garam yang tinggi memerlukan informasi tentang perubahan karakter morfologi, fisiologis, dan agronomi kedelai akibat cekaman salinitas. Penyelidikan karakter morfologi dan fisiologis kedelai yang toleran terhadap kadar garam sangat penting dalam membantu proyek perakitan varietas tertentu. Hal ini diidentifikasi dengan estimasi toleran terhadap kadar garam tinggi sebagian besar gen yang menjajarkan toleransi tanaman terhadap salinitas dan pengaruh lingkungan sekitar terhadap tingkat salinitas (Purwaningrahayu, 2016).

### **Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) pada tanah salin dengan pemberian antioksidan.

**Hipotesis Penelitian**

1. Ada pengaruh beberapa varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merril) pada tanah salin.
2. Ada pengaruh pemberian antioksidan terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merril) pada tanah salin.
3. Ada pengaruh interaksi varietas dan pemberian antioksidan terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merril) pada tanah salin.

**Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan dan dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut mengenai penelitian ini.

**TINJAUAN PUSTAKA**

### **Botani Tanaman Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill)**

Kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) dikelompokkan kedalam tanaman C3. Tanaman C3 memiliki kemampuan fotosintesis yang rendah dimana faktanya bahwa enzim *Rubisco* memiliki pekerjaan ganda, yaitu untuk membatasi CO<sub>2</sub>, dan mengaktifkan *oksigenase* dalam fotorespirasi. Pada tumbuhan C3, penggunaan CO<sub>2</sub> hanya setengahnya karena fotorespirasi, sehingga produktivitas fotosintesis rendah. Kedelai dikelompokkan kedalam famili *Leguminosae*, subfamili *Papilionoideae*. Latar belakang pendetailan kedelai sangat panjang dikarenakan kedelai merupakan tanaman unggulan yang sudah cukup lama dikenal dan dikembangkan. Pengelompokan tanaman kedelai sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Division : *Spermatophyta*  
Classis : *Dicotyledoneae*  
Ordo : *Polypetales*  
Family : *Leguminosae*  
Genus : *Glycine*  
Spesies : *G.max* (L.) Merrill (Rohmah, 2016).

#### **Akar**

Tanaman kedelai memiliki akar yang keluar dari pembelahan kulit biji di sekitar *mikrofil*. Akar-akar yang akan tumbuh, kemudian berkembang dengan cepat didalam tanah, sedangkan *kotiledon* yang terdiri dari dua bagian akan terangkat ke permukaan tanah karena perkembangan *hipokotil* yang cepat. Corak pada *hipokotil* tanaman kedelai hitam adalah ungu. Kerangka akar kedelai terdiri dari dua macam, yaitu akar tunggang khusus dan akar pilihan. Selain itu, kedelai juga secara teratur

membentuk akar yang tidak biasa yang tumbuh dari bagian bawah *hipokotil* tanaman kedelai, yang memiliki bintil akar yang mampu mengikat nitrogen di udara melalui peran mikroba pengikat nitrogen, yaitu *Rhizobium japonicum*. Kenop atau bintil akar kedelai pada umumnya dapat mengikat nitrogen dari udara pada umur 10-12 hari setelah tanam (Nurul, 2018).

### **Batang**

Batang kedelai memiliki tinggi antara 30-100 cm. Ciri-ciri tanaman berbatang perdu adalah memiliki banyak cabang dan tinggi lebih rendah, batang jadi halus dan hijau, cepat berkembang. *Hipokotil* setiap batang dapat membingkai 36 cabang. Perkembangan batang dibedakan menjadi dua macam, yaitu tipe *determinate* dan *indeterminate*. Perbedaan dalam kerangka perkembangan batang ini tergantung pada keberadaan bunga di titik tertinggi batang. Jenis perkembangan batang yang pasti ditunjukkan dengan batang yang tidak berkembang lagi saat tanaman mulai berbunga. Jenis pertumbuhan batang yang samar-samar digambarkan ketika pucuk batang tanaman tetap dapat mengembangkan daun, meskipun tanaman telah mulai berbunga. Demikian juga terdapat bermacam-macam persilangan varietas yang memiliki jenis batang yang sebanding, sehingga diurutkan sebagai semi *determinate* atau semi *indeterminate* (Stefia, 2017).

### **Daun**

Jarak daun kedelai berjarak selang seling dengan tipe berdaun tiga (*trifoliolate*) dan sangat jarang berdaun lima. Tangkai daun kedelai panjang dan rapat serta berbentuk tabung, stipula sedikit lanset, dan stipula sedikit, daun berbentuk lonjong menyirip, biasanya hijau muda dan pangkal bulat. Ujung daun umumnya

tajam atau kasar, tepi samping secara teratur dihitung sedikit, dan sebagian besar kultivar menjatuhkan daunnya ketika unit mulai matang (Septiatin, 2012).

### **Polong**

Polong pada tanaman kedelai berwarna kuning kecoklatan atau abu abu. Setiap tanaman menghasilkan sekitar 100- 250 polong, tanaman yang padat hanya 30 kotak yang dapat dihasilkan per tanaman. Polong kedelai yang berwarna hijau muda akan berubah selama siklus penuaan menjadi kehitaman, keputihan atau kecoklatan dalam proses pematangan. Ketika polong kering akan pecah secara efektif dan mengeluarkan biji. Unit (*legumen*) dibingkai dari daun alami yang soliter, memiliki setidaknya satu ruang yang diisolasi oleh sekat semu. Ketika polong sudah tua dan siap panen, polong akan berpisah dari biji atau terisolasi di sepanjang sekat yang terlihat. Karena adanya sekat semu, ruang peti dipisahkan menjadi beberapa ruang, yang berisi satu benih untuk setiap ruang (Logo *dkk.*, 2017).

### **Kulit**

Konstruksi perifer biji kedelai terdiri dari kulit, *hilum*, *mikrofil*, dan *khalaza* (bagian kecil menuju ujung hilus di belakang *mikrofil*). Kulit biji (*testa*) merupakan morfologi penting kedelai karena menentukan interaksi fisiologis organisme yang belum berkembang, serta sebagai penutup dan pelindung organisme yang belum berkembang. Kulit biji kedelai terdiri dari tiga lapisan, yaitu *epidermis*, *hipodermis*, dan *parenkim*. Kulit biji berperan dalam menentukan derajat dan kecepatan imbibisi air. Jumlah air yang dikonsumsi benih menentukan kecepatan perkecambahan benih (Krisnawati dan Adie, 2008).

### **Syarat Tumbuh**

**Iklm**

Tanaman kedelai sebagian besar mengisi lingkungan tropis dan subtropis. Kedelai lebih menyukai lingkungan kering daripada lingkungan lembab. Tanaman ini dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di daerah yang memiliki curah hujan antara 100-400 mm/bulan. Namun, agar tanaman kedelai dapat berkembang dengan baik, tanaman kedelai membutuhkan curah hujan antara 100-200 mm/bulan. Suhu ideal yang dibutuhkan untuk kedelai berkisar antara 21-34 °C, namun untuk membantu perkembangan kedelai yang lebih baik adalah 23-27 °C. Selama interaksi perkecambahan, biji kedelai membutuhkan suhu sekitar 30°C (Marwansyah, 2019).

**Tanah**

Kedelai menghasilkan polong dengan baik di tanah yang bebas, basah, tidak tergenang air, dan memiliki pH 6-6,8. Pada pH 5,5 kedelai belum optimal berproduksi, meskipun tidak hanya pada pH 6-6,8. Pada pH < 5,5 pengembangan sangat terlambat karena mengalami toksikitas aluminium yang merugikan. Tanaman ini secara keseluruhan dapat menyesuaikan diri dengan berbagai jenis tanah dan menyukai tanah ringan hingga sedang, dan sangat terkuras. Tanaman ini peka terhadap kondisi salin (Refiyandi, 2019).

**Tanah salin**

Model untuk lahan salin dibagi menjadi 4, yaitu 0-2 dS/m (rendah), 2-4 dS/m (sedang), 4-8 dS/m (tinggi) dan > 8 dS/m (sangat tinggi) . Tanah salin digambarkan dengan kandungan garam yang tinggi, terutama garam natrium dan klorida. Adanya partikel Na<sup>+</sup> dan Cl<sup>-</sup> yang tinggi menyebabkan peningkatan faktor pengepresan osmotik dari susunan kotoran, sehingga tanaman mengalami masalah

penyerapan air, retensi partikel  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  lebih banyak dari partikel lain, sehingga terjadi ketidakseimbangan elektrolit. pengaturan dalam tubuh tanaman dan merugikan  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  yang mempengaruhi penurunan perkembangan dan hasil tanaman. Salinitas tanah mempengaruhi semua ukuran perkembangan, fisiologis dan hasil tanaman kedelai. Salinitas tanah yang tinggi dapat mengurangi tingkat pembungaan karena bunga berikutnya menjadi coklat dan rontok. Dampak rasa asin pada tanaman membuat tanaman mengalami penurunan dalam perkembangan dan pembungaannya. Derajat salinitas tanah yang signifikan menyebabkan terganggunya satuan takaran pengisian kedelai. Cekaman salinitas membuat tanaman mengalami perontokan daun lebih cepat dan menurunkan hasil biji serta mengurangi berat satuan per tanaman (Taufik *dkk.*, 2020).

Tanah salin akan menjadi tanah yang mengandung garam terlarut yang cukup besar untuk perkembangan tanaman, sehingga pemanfaatannya untuk lahan agraris sering mengalami hambatan (Prasetyani *dkk.*, 2021). Luas lahan di Indonesia yang memiliki potensi kadar garam tinggi adalah sekitar 27,4 juta Ha jika ditambah dengan luasan lahan kering dengan lingkungan kering dan lahan rawa yang mengalir.

Lahan salin adalah lahan minor dengan kandungan garam yang tinggi dan kegunaan yang rendah karena kualitas tanah yang rendah. Sekitar 9,5 juta Ha lahan asin di Indonesia dapat dimanfaatkan sebagai lahan hortikultura, namun pemanfaatannya masih rendah. Tanah ini memiliki kandungan garam yang tinggi seperti Na, Ca, Mg, seperti klorida atau sulfat yang dapat menyebabkan insufisiensi tanah N, P, Mn, Fe, tekanan osmotik, menghambat retensi air dari kotoran dan dapat

berbahaya bagi tanaman, efisiensi hasil hortikultura, dan gangguan kapasitas fisiologis tanaman biasa (Junianti *dkk.*, 2020).

### **Salinitas**

Salinitas adalah salah satu tekanan abiotik yang dapat memicu masalah ekologi yang sebenarnya. Kadar garam yang tinggi di dalam tanah dapat mempengaruhi perkembangan dan produksi tanaman (Barus, 2016). Untuk itu diperlukan upaya agar tanah salin dapat dimanfaatkan untuk pengembangan kedelai. Salah satu upaya untuk mengatasi kondisi tanah salin adalah dengan menghimpun varietas varietas kedelai yang tahan salin atau menggunakan varietas umum yang sudah ada di tanah salin (Muarif *dkk.*, 2019).

Kadar garam tinggi diakibatkan fiksasi garam yang meningkat ke tingkat fokus tertentu hingga menyebabkan tanaman mengalami kematian. Salinitas tanah adalah komponen pembatas yang signifikan untuk kegunaan tanaman yang mempengaruhi sekitar 90 juta hektar lahan di planet ini. Sementara beberapa tanaman sangat toleran terhadap kondisi salin, banyak yang sangat terpengaruh bahkan oleh tingkat salinitas yang sangat rendah. Salinitas menghambat perkembangan tanaman dengan dampak yang menekan ekspansi dan pembelahan sel, pembentukan protein, dan perluasan biomassa tanaman (Widiyanti, 2016).

Kandungan garam yang tinggi dalam tanah akan menjadi unsur pembatas bagi produktifitas tanaman (Barus *dkk.*, 2013), karena dapat menyebabkan gangguan perkembangan, kegunaan tanaman dan kapasitas fisiologis tanaman yang khas, terutama pada jenis jenis tanaman pertanian dan hortikultura. Salinitas secara signifikan mempengaruhi perkembangan tanaman dan ukuran kehidupan mikroba. Salinitas dapat menghambat proses proses pengembangan tanaman dengan dampak

yang menghambat pelebaran dan pembelahan sel, pembuatan protein, dan peningkatan biomassa tanaman. Tanaman yang mengalami tekanan garam sebagian besar tidak menunjukkan reaksi sebagai kerusakan langsung namun perkembangan tanaman terhambat dan penurunan produksi (Suliasih dan Sri, 2016).

### **Pengaruh Salinitas Terhadap Tanaman**

Kadar garam yang tinggi juga menyebabkan ketidakseimbangan ionik. Proporsi  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Na}^+$  yang rendah karena partikel Na yang tinggi menghambat perkembangan dan menyebabkan perubahan morfologi dan anatomi tanaman. K berkurang menyebabkan pergerakan senyawa, misalnya, nitrat reduktase yang mengubah  $\text{NO}_3$  menjadi  $\text{NH}_3$  (blok pembangun protein). Pada tanaman gandum, semakin tinggi proporsi K/Na, semakin tinggi pula hasil. Pada biji-bijian, pengambilan K direpresi oleh Na, namun proporsi Na/K dalam sitoplasma tidak diidentifikasi dengan reaksi tanaman terhadap cekaman rasa asin (Kristiono *dkk.*, 2015).

Dampak salinitas pada tanaman mencakup tiga faktor, khususnya: mempengaruhi faktor tekanan osmotik, keseimbangan suplemen dan dampak racun. Selain itu, NaCl juga dapat mempengaruhi sifat tanah dan karenanya mempengaruhi perkembangan tanaman. Kadar  $\text{Na}^+$  dalam tanah menyebabkan berkurangnya aksesibilitas komponen  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , dan  $\text{K}^+$  yang dapat dikonsumsi oleh tanaman. Salinitas juga dapat mengurangi penyerapan P meskipun tidak sampai tanda insufisiensi. Peningkatan kandungan Cl juga diikuti oleh pengurangan kandungan  $\text{NO}_3$  pada lapisan penutup. Kadar garam yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan daun, penghambatan tanaman, penurunan jumlah bulir,

bobot 1000 butir gabah, beban kering akar, tajuk tanaman dan hasil tanaman (Jalil *dkk.*, 2016).

Tingkat salinitas yang tinggi yang mempengaruhi sifat-sifat tanah dan perkembangan tanaman padi disebut cekaman garam tinggi. Stres ini dapat dicirikan sebagai penyesuaian iklim yang menyebabkan penurunan perkembangan, penurunan hasil, aklimatisasi fisiologis atau variasi spesies. Stres kadar garam terjadi karena deposit garam. Salinitas mengurangi pertumbuhan dan produksi tanaman yang signifikan dan dalam kondisi yang paling buruk dapat menyebabkan gagal panen. Dampak mendasar dari salinitas adalah berkurangnya pertumbuhan daun yang secara langsung menyebabkan penurunan fotosintesis tanaman. Di bawah kondisi salin, perkembangan dan kemajuan tanaman ditekan karena agregasi Na dan Cl yang tidak masuk akal dalam sitoplasma, menyebabkan perubahan metabolisme dalam sel. Aktifitas enzim terhambat oleh kadar garam yang terkandung didalam tanah. Kondisi ini menyebabkan kekeringan fraksional sel dan hilangnya turgor sel karena berkurangnya potensi air di sel tanaman. Kelebihan Na dan Cl juga mempengaruhi osmosis nitrogen karena berdampak menghambat asimilasi nitrat ( $\text{NO}_3$ ) yang merupakan partikel penting bagi perkembangan tanaman (Hadi, 2019 ; Barus *dkk.*, 2018 ; Barus dan Rauf, 2020).

### **Asam Askorbat**

Asam askorbat merupakan bahan khas dari tanaman yang memiliki kapasitas signifikan sebagai agen antioksidan, katalis dan enzim yang memiliki peran signifikan dalam mengurangi kofaktor. Ini mengambil bagian dalam siklus yang berbeda. Korosif askorbat terkait dengan fotosintesis tekanan oksidatif kloroplas. Selain itu, korosif askorbat memiliki berbagai pekerjaan yang berbeda

dalam pembelahan sel dan perubahan protein. Salah satu cara untuk mengatasi resistensi tekanan oksidatif lanjutan adalah sebagai substrat signifikan dalam jalur siklik detoksifikasi hidrogen peroksida (Salama *dkk.*, 2014). Barus *dkk.*, (2015) menyatakan bahwa aplikasi asam askorbat dapat meningkatkan karakteristik morfologis fisiologis dan biokimia dari beberapa varietas tanaman padi yang mengalami cekaman salinitas. Asam askorbat dapat juga meningkatkan produksi tanaman.

Zat garam dalam jumlah tertentu mempengaruhi perkembangan tanaman. Kandungan garam yang tinggi dapat mempengaruhi perkembangan tanaman dalam 3 cara, khususnya garam dapat memberikan dampak osmotik untuk menghalangi akar tanaman dari penyerapan air dari tanah, partikel tertentu dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman misalnya konsentrasi Cl yang tinggi dalam air terbakarnya daun, khususnya pada penyerapan air ke daun, dan efek tanah tertentu pada perkembangan tanaman karena kerusakan struktur tanah. Upaya untuk mendukung ketahanan tekanan oksidatif yang akan membangun substrat protein pada tingkat sel adalah asam askorbat. Asam askorbat adalah metabolit penting pada tanaman yang berfungsi sebagai agen antioksidan, kofaktor senyawa dan sebagai modulator pergerakan sel dalam berbagai siklus fisiologis yang signifikan, termasuk biosintesis pembagi sel, metabolit opsional dan fitohormon, ketahanan stres, fotoproteksi, pembelahan dan perkembangan sel (Sitanggang *dkk.*, 2014).

### **Metabolisme Asam Askorbat pada Tanaman**

Metode sistematis asam askorbat terhadap tekanan garam mempengaruhi pencernaan sel tanaman dengan perlindungan terhadap oksigen reseptif dan radikal bebas yang dibuat dalam jumlah besar ketika stres terjadi, akibatnya menghambat perkembangan dan pembelahan sel. Asam askorbat di bawah kondisi salin mendukung perkembangan akar yang lebih meningkat pada proses proporsi akar. Sistem penjagaan tanaman yang menghadapi cekaman salinitas adalah dengan membentuk akar yang lebih panjang. Peningkatan panjang akar karena salinitas merupakan reaksi tumbuhan sebagai jenis variasi terhadap musim kering yang berhubungan dengan kemampuan akar untuk mendapatkan air di zona yang lebih dalam. Meskipun panjang root dibangun, pengembangan root paralel tidak dibuat. Hal ini mungkin tidak menyebabkan peningkatan berat kering akar dan secara mengejutkan penurunan beban kering tanaman karena cekaman rasa asin (Annisa *dkk.*, 2015).

Askorbat memenuhi banyak peranan penting dalam ilmu tanaman. Askorbat juga digunakan sebagai kofaktor untuk *violaxanthin de-epoksidase* dalam siklus *xantofil*. Interaksi ini terlibat dengan mengamankan kedatangan konsumsi cahaya sebagai bentuk kalor dan dapat diperkirakan sebagai NPQ *fluoresensi klorofil*. Pada tekanan musim kemarau, kandungan asam askorbat meningkat seiring dengan bertambahnya periode tekanan. Agen pencegahan kanker seperti asam askorbat dan *glutathione* diperluas di kloroplas di bawah kondisi musim kemarau. Asam askorbat yang diperluas pada tanaman berfungsi untuk mengurangi ekstremis bebas yang dibingkai karena tekanan oksidatif. Asam askorbat yang tergabung dalam sitosol akan merespon dengan  $H_2O_2$  untuk membuat MDHA dan air. Kandungan asam askorbat juga meningkat karena perlakuan *paraquat*. Asam askorbat sebagai

senyawa agen pencegah kanker dapat berinteraksi dengan film plasma dan memberikan elektron kepada ekstremis tokoferoksil dan aksi oksidasi lapisan trans-plasma. Asam askorbat menggunakan kembali *tokoferoksil* dapat membantu melindungi lapisan plasma dari peroksidasi (Nugroho *dkk.*, 2020).

### **Tocopherol**

Alpha tokoferol ( $\alpha$ -T, Vitamin E) adalah lapisan lipofilik yang merupakan agen antioksidan dengan berat sub-atom yang rendah dengan tingkat berfluktuasi dalam jaringan tanaman yang berbeda. Pada tumbuhan, tokoferol diatur dan dibatasi dalam plastida. Peningkatan kesehatan lapisan dan jaminan film sel dari bahaya oksidatif dengan memadamkan respons spesies oksigen dan mengatur transduksi sinyal dan fitohormon. Selain itu, jalur penandaan korosif jasmonik dan etilen yang dikelola mengarah ke bawah dalam mengembangkan daun dari perubahan arabidopsis yang dilumuri garam dilemahkan dalam biosintesis tokoferol. Pemanfaatan tokoferol eksogen melindungi tanaman dari kondisi tekanan namun belum banyak berdampak. Auksin dikenal sebagai bahan kimia utama pada tanaman yang mengarahkan kekuatan apikal, primordia daun dan perpanjangan pucuk dan akar (Sereflioglu *dkk.*, 2017).

Alfa tokoferol adalah atom kecil yang diatur dalam tanaman, terutama terakumulasi dalam plastida dan merupakan pelindung oksigen terbaik yang mutlak meningkatkan kapasitas untuk menahan tekanan garam, tekanan suhu, tekanan UV-B dan tekanan racun yang tidak sepenuhnya terkait dengan kandungan tokoferol. Alfa tokoferol adalah penguat sel luar biasa yang membantu menjaga kekuatan lapisan, penandaan intraseluler, dan transpor elektron dalam kerangka fotosistem II dan bersifat fotoprotektif. Tokoferol berperan dalam berbagai keajaiban fisiologis

seperti perkembangan, percepatan produksi, mencegah peroksida lipid dan berhubungan dengan penurunan tanda yang menularkan gejala abiotik dan biotik (Rahmawati dan Damanik, 2018). Nutrisi E biasanya hanya diatur oleh tanaman dan sumber nutrisi E yang paling banyak terdapat pada tanaman yang menghasilkan minyak. Semua tumbuhan tingkat tinggi kecuali lumut mengandung tokoferol dalam daun dan bagian hijau lainnya, sedangkan tokoferol tersedia dalam kadar sedikit. Secara artifisial, nutrisi E dipartisi menjadi dua kelas, tepatnya tokoferol dan tokotrienol, dimana masing-masing kelas terdiri dari 4 campuran larut lemak yang diatur oleh tanaman (Widada, 2013). Tokoferol nutrisi dianggap sebagai sumber penguatan sel yang bekerja untuk mencegah peroksida lipid dari lemak tak jenuh dalam sel dan membantu oksidasi vitamin A dan menjaga nutrisi sel (Mubarak *dkk.*, 2017).

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan waktu**

Penelitian dilaksanakan di lahan yang terletak di lahan pertanian Growth Center, Jalan Peratun no 1, Kenangan baru, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dengan ketinggian  $\pm 20$  mdpl. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021 sampai selesai.

### **Bahan dan Alat**

Bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai hitam varietas Detam 2, Detam 3, Detam 4, Tanah salin, Asam askorbat,  $\alpha$  Tokoferol, Polibeg, Baycarb 500 EC, Lannate 25 WP, Antracol 70 WP, Aquadest dan NPK (N = 2,25 gr, P = 3 gram dan K = 2,25 gram).

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, garu, pisau, gunting, tali plastik, tugal, gembor, plang nama, meteran, timbangan analitik, alat tulis, kalkulator dan klorofil meter.

### **Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 3 ulangan dan dua faktor yang diteliti, yaitu:

1. Faktor Varietas kedelai hitam (V)

$V_1$  : Detam 2

$V_2$ : Detam 3

$V_3$  : Detam 4

2. Faktor Jenis antioksidan terdiri dari 3 taraf (A)

$A_0$  : Kontrol (Tanpa antioksidan)

$A_1$  : Asam Askorbat (1000 ppm)

$A_2$  : Tocopherol (500 ppm)

Jumlah kombinasi perlakuan  $3 \times 3 = 9$  kombinasi perlakuan, yaitu:

$V_1A_0$	$V_1A_1$	$V_1A_2$
$V_2A_0$	$V_2A_1$	$V_2A_2$
$V_3A_0$	$V_3A_1$	$V_3A_2$

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Jumlah plot percobaan	: 27 plot
Jumlah tanaman/plot	: 4 tanaman
Jumlah tanaman sampel/plot	: 4 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 108 tanaman
Jarak antar plot	: 50 cm
Jarak antar ulangan	: 50 cm
Jarak tanam	: 30 cm x 30 cm

### Metode Analisis Data

Metode analisis data untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial adalah sebagai berikut :  $Y_{ijk} = \mu + \gamma_i + V_j + A_k + (VA)_{jk} + \epsilon_{ijk}$

Keterangan :

$Y_{ijk}$	: Hasil pengamatan dari faktor T pada taraf ke-j dan faktor K pada taraf ke-k dalam ulangan ke-i.
$\mu$	: Efek nilai tengah.
$V_j$	: Pengaruh perlakuan faktor V pada taraf ke-j
$A_k$	: Pengaruh perlakuan faktor A pada taraf ke-k
$(VA)_{jk}$	: Pengaruh interaksi perlakuan dari faktor V pada taraf ke-j dan faktor A pada taraf ke-k.
$\epsilon_{ijk}$	: Pengaruh eror pada ulangan-i, faktor V pada taraf ke-j dan faktor A pada taraf ke-k serta ulangan ke-i.

Dari hasil penelitian ini dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji Beda Rataan menurut Duncan (DMRT). Model analisis data untuk rancangan acak kelompok (RAK) Faktorial.

## **PELAKSANAAN PENELITIAN**

### **Persiapan Lahan**

Areal lahan dibersihkan dari sisa tanaman dan kotoran lain dengan menggunakan cangkul dan garu. Pembersihan ini bertujuan untuk menghilangkan gulma gulma yang akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai hitam nantinya.

### **Persiapan Media Tanam**

Persiapan media tanam dilakukan dengan cara mencampurkan tanah salin yang telah dicacah terlebih dahulu dan mengeringkannya di bawah sinar matahari. Setelah itu, tanah salin dihaluskan dan dicampurkan dengan tanah top soil dengan perbandingan 1:1.

### **Pengisian Polibeg**

Pengisian polibeg dilakukan dengan cara mengisi tanah campuran dari tanah salin dan top soil yang telah dicampur dengan perbandingan 1 : 1. Pengisian diharuskan sampai memenuhi polbag sampai padat agar media tidak runtuh saat dilakukan penyiraman. Kemudian, polibeg disusun rapi dengan 1 plot terdiri dari 4 polibeg dan semuanya sampel, kemudian diberikan penanda berupa plang nama yang telah ditulis dengan kombinasi perlakuan dan nomor sampel yang telah ditentukan. Pemberian tanda bertujuan untuk memudahkan dalam proses pengamatan di setiap parameter.

### **Penanaman Benih Kedelai Hitam**

Penanaman benih kedelai hitam dilakukan pada pagi hari, dimana tanah di beri lubang pada bagian tengah dengan pipa ukuran 1,5 inci. Sebelum dilakukan penanaman biji direndam dalam air selama 2 menit sehingga air terserap ke dalam biji. Tujuan perendaman berguna untuk memecahkan masa dormansi biji. Kemudian tanamlah sesuai dengan kombinasi perlakuan yang telah ditentukan dan ditutup kembali dengan menggunakan tanah yang telah diremahkan

### **Aplikasi Asam askorbat dan Tocopherol**

Pengaplikasian Asam askorbat dan Tocopherol dilakukan 2, 3 dan 5 MST sesuai dengan dosis perlakuan yang telah ditentukan yaitu  $A_0 = \text{kontrol}$ ,  $A_1 = 1000 \text{ ppm/Plot}$  (1 gr/ Plot) dan  $A_2 = 500 \text{ ppm/Plot}$  (0,5 gr/ Plot) dengan cara disemprotkan pada tiap-tiap plot. Pengkorvesian ke gram  $A_0 = \text{kontrol}$ ,  $A_1 = 1 \text{ gr/Plot}$  dan  $A_2 = 0,5 \text{ gr/Plot}$ .

### **Pemeliharaan tanaman**

#### **Penyiraman**

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari pagi dan sore. Penyiraman juga disesuaikan dengan kondisi cuaca di lapangan, jika di pagi hari turun hujan maka penyiraman hanya dilakukan di sore hari berdasarkan kapasitas lapang tanah. Pada saat telah memasuki umur tanaman 10 MST sampai panen. Intensitas penyiraman dikurangi agar menjaga kebutuhan air dan kelembapan tanah.

#### **Penyisipan**

Penyisipan mulai dilakukan saat tanaman berumur 1 MST dan sampai berumur 2 MST. Tanaman yang tumbuh tidak normal atau mati diganti tanaman sisipan di plot perlakuan dengan tingkat persentase kehidupan 10-50 % pada setiap demplot.

## Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk mencegah persaingan unsur hara, air, ruang tumbuh dan cahaya matahari. Penyiangan dilakukan jika ada gulma yang tumbuh di plot penelitian. Penyiangan dilakukan dari awal penanaman sampai masa menjelang panen. Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut setiap gulma yang tumbuh disekitar tanaman sampel.

## Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian Hama dan penyakit dilakukan secara berkala, jika intensitas serangan diatas ambang ekonomi . Hama yang menyerang tanaman kedelai hitam (*G.max* (L.) Merrill) adalah, ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan ulat penggulung daun (*Lamprosema indicata* Fabricius.) dan kepik polong (*Riptortus linearis*). Pengendalian dilakukan secara manual dan juga dengan menggunakan insektisida Baycarb 500 EC dengan dosis 5 ml/ liter, Lannate 25 WP dengan dosis 1 gr/l. Adapun penyakit yang menyerang tanaman kedelai hitam adalah penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Colethricum rofsii*. Pengendalian dilakukan secara manual dengan mencabut tanaman yang terinfeksi dan membakarnya. Pengendalian secara kimiawi dengan menyemprotkan fungisida Antracol 75 WP dengan dosis 2,5 gr/l.

## **Parameter Pengamatan**

Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan mulai dari umur 2, 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam (MST) dengan interval pengamatan 2 minggu sekali. Pengukuran dimulai dari pangkal batang yang telah diberi patok standard dengan ukuran 3 cm dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tertinggi.

#### Jumlah Cabang

Pengamatan jumlah cabang dilakukan mulai dari umur 2, 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam (MST) dengan interval pengamatan 2 minggu sekali. Pengamatan jumlah cabang dihitung secara manual. Pengamatan jumlah cabang diamati cabang primer, untuk jumlah cabang sekunder tidak dihitung.

#### Jumlah Klorofil ( $\mu\text{g}/\text{mm}^2$ )

Pengukuran jumlah klorofil dilakukan dengan menggunakan klorofil meter dan dilakukan pada umur 8 MST dengan cara mengukur tingkat klorofil pada 3 helai daun *trifolia* kemudian dirata ratakan dan hasil dicatat dilembar pengamatan yang telah disiapkan sebelumnya.

#### Bobot Biji Per Tanaman (g)

Penimbangan berat biji per tanaman dilakukan setelah panen, dengan cara menimbang seluruh biji dari tanaman sampel per perlakuan yang sebelumnya telah dikeringkan dengan tujuan agar mengurangi kadar air yang terkandung di dalam biji. Penimbangan ini menggunakan timbangan analitik. Hasil penimbangan dicatat di lembar pengamatan.

#### BoBot Biji per Plot (g)

Penimbangan bobot biji per plot dilakukan setelah panen, dengan cara menimbang seluruh biji untuk semua tanaman dari plot setiap perlakuan kemudian dikeringkan dan ditimbang timbangan analitik.

Bobot 100 Biji (g)

Pengamatan berat 100 biji dilakukan setelah panen yaitu pada saat panen dengan cara mengambil 100 biji secara acak dari tanaman sampel per plot kemudian ditimbang dengan timbangan analitik dan dicatat hasilnya di lembar pengamatan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tinggi Tanaman (cm)**

Data pengamatan tinggi tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) setelah dilakukan kombinasi beberapa varietas dan pemberian beberapa antioksidan pada umur 2, 4, 6 dan 8 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 4 sampai dengan 11.

Berdasarkan hasil analisa data yang diperoleh pada tabel 1 didapatkan bahwa perlakuan beberapa antioksidan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada umur 2, 4, 6 dan 8 MST. Pemberian beberapa antioksidan dengan berbagai taraf menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada setiap umur pengamatan yang dianalisis. Hal ini dikarenakan kandungan garam yang terkandung di dalam media tanam yang cukup tinggi sebesar (4 ds/m-1) dapat mempengaruhi penambahan volume sel sel pada tanaman sehingga berdampak pada tinggi tanaman serta bersifat negatif terhadap perkecambahan biji tanaman kedelai hitam. Interaksi salinitas dan suhu memiliki implikasi yang signifikan dalam perkecambahan sehingga terjadinya perbedaan tinggi dari awal penanaman di setiap varietas yang diuji . Kondisi salinitas juga mempengaruhi penyerapan air pada proses pemecahan kecambah sehingga air yang seharusnya terserap melalui dinding biji tidak dapat terserap karna terhalang oleh garam Menurut Luan *dkk.*, (2014) menyatakan bahwa tanaman menurun ketika kadar garam sangat tinggi. Benih tanaman sering berkecambah paling baik di bawah kondisi non salin. Kondisi dan perkecambahannya menurun dengan bertambahnya tingkat salinitas dapat mempengaruhi benih berkecambah dengan meningkatkan potensial osmotik eksternal yang menurunkan penyerapan air oleh akar tanaman karna efek toksinitas ion. Efek ionik dapat dibedakan dari

efek osmotik dengan membandingkan larutan isotonik dari media osmotik inert seperti *polietilen glikol* (PEG) yang tidak dapat menembus dinding sel biji.

Berdasarkan hasil analisa data diperoleh bahwa perlakuan beberapa varietas berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman kedelai hitam (*G. max* L. Merrill) pada umur tanaman dari 2, 4, 6 dan 8 MST. Beberapa varietas yang berbeda juga menunjukkan kenaikan tinggi tanaman yang signifikan pada parameter tinggi tanaman kedelai hitam dari 2 MST sampai dengan 8 MST.

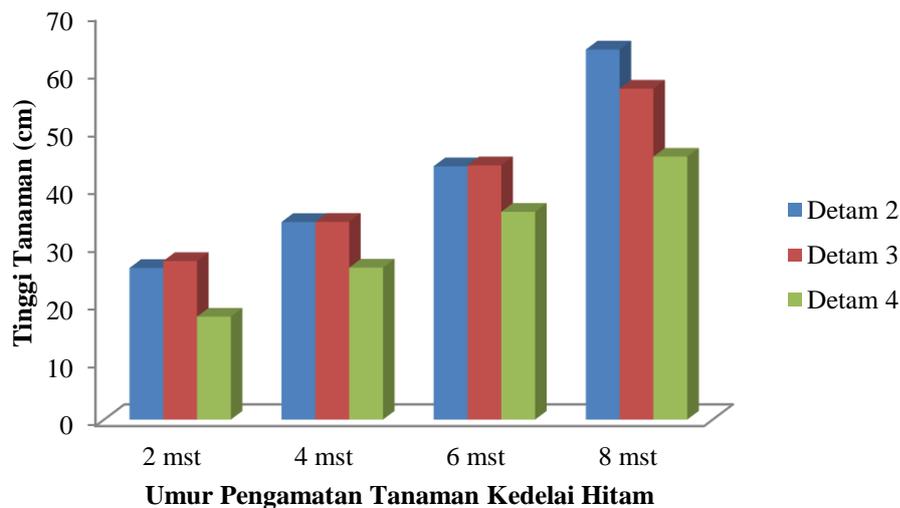
Tabel 1. Tinggi Tanaman Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) dengan Perlakuan Jenis Antioksidan dan Beberapa Varietas Pada Umur 2, 4, 6 Dan 8 MST.

Antioksidan (A)	Umur (MST)			
	2	4	6	8
.....cm.....				
A <sub>0</sub>	22.98	30.70	39.96	54.85
A <sub>1</sub>	24.69	32.04	42.11	55.44
A <sub>2</sub>	23.68	31.81	41.49	56.21
Varietas Kedelai Hitam (V)	Umur (MST)			
	2	4	6	8
.....cm.....				
V <sub>1</sub>	26.19 a	34.14 a	43.76 a	63.92 a
V <sub>2</sub>	27.39 a	34.16 a	43.92 a	57.16 a
V <sub>3</sub>	17.78 b	26.25 b	35.89 b	45.42 b

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

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa penggunaan beberapa varietas menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman kedelai hitam baik pada umur 2,4,6 dan 8 MST. Perlakuan V<sub>2</sub> (Detam 3) ditunjukkan tinggi tanaman tertinggi baik pada umur 2, 4, 6 dan 8 MST yaitu 27.39 ; 43.92 ; 57.16 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan V<sub>1</sub> ( Detam 2) yaitu 26.19 ; 34.14 ; 43.76 dan 63.92, sedangkan tinggi tanaman terendah dijumpai pada V<sub>3</sub> ( Detam 4) yaitu 17,78 ; 26.25 ; 35.89 dan 45.42. Hal ini terjadi akibat perbedaan sifat fisik dari setiap

varietas varietas yang ditanam dan diuji yang meliputi sifat morfologis yang berbeda dari setiap varietas dan hal ini juga dipengaruhi oleh berbagai faktor baik itu faktor internal maupun faktor eksternal seperti halnya varietas yang resisten terhadap serangan hama dan penyakit. Sifat adaptif dari varietas menentukan ketahanan tanaman dalam menyesuaikan lingkungan di sekitarnya Menurut Wijaya *dkk.*, (2016) menyatakan bahwa pembudidayaan varietas yang memiliki ketahanan merupakan salah satu upaya penanggulangan hama yang berefek baik, karena biayanya terjangkau, mudah dan tidak berpengaruh buruk terhadap lingkungan. Penanaman varietas tahan merupakan salah satu pengendalian hama secara teknik budidaya. Hal ini juga terjadi dikarenakan setiap varietas memiliki sifat genotip dan fenotip yang berbeda beda, yang mana setiap sifat sifat tersebut sesuai dengan deskripsi masing masing varietas. Pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman dipengaruhi oleh interaksi gen dari tanaman dengan lingkungan sekitar yang mempengaruhinya Menurut Lumbantobing *dkk.* , (2013) menyatakan keberadaan suatu fenotipe bergantung pada karakter dan tautan antara genotipe dan fenotipe, namun kemajuan entitas organik sangat didominasi oleh kondisi alam dan lebih jauh lagi keterkaitan antar gen. gamet gamet yang menginduksi gen tertentu memperlihatkan daya hidup yang berbeda, menyebabkan warisan kromosom dan gen yang tidak konsisiten. Penyimpangan segresi ini diakibatkan oleh pemilahan genetik.



Gambar 1. Tinggi Tanaman Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada Umur 2, 4, 6 dan 8 MST

Berdasarkan Gambar 1, perlakuan beberapa varietas menunjukkan penambahan tinggi tanaman kedelai pada semua umur pengamatan dengan pertambahan tinggi pada seluruh varietas yang diujikan. Histogram tinggi tanaman memperlihatkan bahwa selisih tinggi dari varietas detam 2 sebagai varietas dengan data tinggi tanaman tertinggi dan varietas detam 4 memiliki selisih tinggi sebesar 2.20 %. Hal ini disebabkan kemampuan adaptif beberapa varietas yang dipengaruhi faktor dari lingkungan sekitar seperti halnya kadar garam dalam tanah. Kemampuan adaptif dari varietas detam 2 lebih luas dan lebih adaptif terhadap cekaman salinitas pada kondisi salin. Menurut Yan *dkk.*, (2013) menyatakan bahwa untuk mengetahui respon genetik dan fisiologis dalam tanaman di bawah toleransi garam hanyalah langkah pertama dalam mengembangkan tanaman yang lebih toleran garam. Meningkatkan toleransi garam tanaman merupakan langkah penting untuk budidaya tanaman di lahan salin dan ada tiga metode program pemuliaan konvensional, metode rekayasa gen, dan metode fisiologis biasa. Karna kompleksitas gen

fungsional dalam respon terhadap cekaman garam, program pemulian konvensional relatif sulit dilaksanakan secara efektif.

Pada gambar 1, pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 2,4,6 dan 8 MST diperlihatkan bahwa terdapat perbedaan yang cukup jauh dari tinggi tanaman di setiap varietas yang di uji. Varietas yang lebih beradaptasi dengan lingkungan tanam berupa cekaman salinitas adalah detam 2 sedangkan detam 3 dan detam 4 kurang peka terhadap cekaman salinitas. Cekaman salinitas mempengaruhi tekanan osmotik pada tanaman. Tekanan osmotik berpengaruh terhadap pengabsorbsian air yang mana air akan diserap ke dalam xilem batang ke xilem daun untuk diproses dalam fotosintesis yang berakibat penghambatan serapan air oleh akar sehingga sel tanaman mengalami dehidrasi, kehilangan turgositas, toksinitas ion dan lebih akut menyebabkan kematian. Menurut Alkhatib *dkk.*, (2021) menyatakan bahwa salinitas menunjukkan dampak negatif pada pertumbuhan tanaman karena stress osmotik dan garam yang berakibat pada ketidakseimbangan nutrisi. Dalam media tanah salin, keseimbangan osmotik sangat penting untuk pertumbuhan tanaman dan ketidakseimbangan apa pun menyebabkan turgositas, toksisitas ion dan akibatnya kematian tanaman. Selain itu tanaman yang ditanam di tanah salin yang ditandai dengan kondisi fisik yang buruk mengalami gangguan nutrisi karena stress osmotik yang parah yang mengakibatkan penurunan hasil panen.

### **Jumlah Cabang**

Data pengamatan jumlah cabang tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) setelah dilakukan aplikasi beberapa antioksidan pada beberapa varietas dengan umur pengamatan 2, 4, 6 dan 8 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 14 dan 26.

Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan beberapa antioksidan berpengaruh nyata pada parameter jumlah cabang tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) di umur 6 dan 8 MST serta berdasarkan analisa sidik ragam ditampilkan bahwa perlakuan beberapa varietas berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah cabang di umur 6 dan 8 MST.

Tabel 2. Jumlah Cabang Tanaman Kedelai (*G. max* (L.) Merrill) dengan Perlakuan Beberapa Antioksidan dan Varietas Kedelai Hitam pada Umur 4 dan 6 MST

Antioksidan (A)	Umur (MST)	
	4	6
A <sub>0</sub>	5.94 b	12.25 b
A <sub>1</sub>	6.78 a	12.25 a
A <sub>2</sub>	6.31 ab	12.17 b
Varietas Kedelai Hitam (V)	Umur (MST)	
	6	8
V <sub>1</sub>	13.31 b	13.31 a
V <sub>2</sub>	12.31 b	12.31 b
V <sub>3</sub>	11.06 a	11.06 bc

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

Aplikasi beberapa antioksidan dengan berbagai taraf perlakuan mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada umur pengamatan 4 dan 6 MST. Pada tabel 2 dapat dilihat bahwasanya pada umur 4 MST perlakuan A<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>1</sub> namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>2</sub>, begitu juga pada umur 6 MST didapatkan hasil bahwa perlakuan A<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>1</sub> namun tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan A<sub>2</sub>. Hal ini terjadi karena antioksidan yang diberikan berupa asam askorbat dan tocopherol memberikan efek yang mempengaruhi pembentukan kloroplas pada daun dan pembelahan sel sehingga

mempercepat pembelahan sel sel tanaman terkhususnya bagian daun dan cabang primer serta cabang sekunder tanaman. Sehingga tanaman kedelai dapat mentoleransi cekaman salinitas dari dampak tanah salin yang berdampak dalam mempertahankan pertumbuhan yang normal Menurut Hariri *dkk.*, (2010) menyatakan bahwa untuk meminimalkan efek stress garam oksidatif, sel tumbuhan telah mengembangkan sistem antioksidan kompleks yang terdiri dari antioksidan massa molekul rendah serta enzim pengumpul ROS. Satu pendekatan untuk menginduksi toleransi stress oksidatif akan meningkatkan tingkat seluler antioksidan seperti asam askorbat dan tocopherol. Vitamin diperlukan dalam jumlah kecil untuk mempertahankan pertumbuhan normal yang tepat.

Disamping itu, Aplikasi beberapa antioksidan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang pada umur pengamatan jumlah cabang pada umur 2 dan 8 MST. Pengaruh yang tidak nyata ini diakibatkan serangan hama dan penyakit pada awal penanaman dan akhir penanaman yang telah mencapai ambang batas ekonomi yang menyebabkan pengurangan dan kerusakan beberapa bagian tanaman terutama cabang tanaman. Pada awal penanaman, tanaman kedelai diserang oleh hama belalang dan penyakit busuk pangkal batang yang mengakibatkan sebahagian tanaman mati. Hama belalang menyerang dengan cara menggigit bagian tanaman terutama daun yang menyebabkan daun menjadi sobek dan berlubang lubang yang lama kelamaan daun akan gugur meski belum waktunya. Gejala serangan dari penyakit busuk pangkal batang ini adalah bagaian bawah batang terdapat luka berwarna coklat dan busuk yang lama kelamaan merusak jaringan batang tanaman sehingga tanaman rebah. Pada saat pengisian polong tanaman kedelai hitam terserang oleh kepik polong (*Riptortus linearis*) dan penyakit karat daun yang

disebabkan cendawan *Phakospora pachyrhizi*. Hama kepik polong ini merusak dengan cara menghisap cairan polong sehingga membuat spot spot hitam diseluruh bagian polong yang terserang dan mengakibatkan polong kering. Intensitas serangan hama dan penyakit meningkat pada saat awal penanaman dan pengisian polong disebabkan beberapa faktor penting antara lain suhu dan kelembapan. Semakain rendah suhu dan tinggi kelembapan maka perkembangan hama dan penyakit semakin tinggi pula begitupun sebaliknya. Menurut Pribadi *dkk.*, (2011) menyatakan perkembangan serangga hama dipengaruhi oleh beberapa faktor biotik dan abiotik contoh faktor biotik adalah keberadaan predator dan tingkat *fekunditas* sedangkan faktor abiotik terdiri dari faktor lingkungan dan tingkat fenditas sedangkan faktor lingkungan seperti kelembapan, temperatur, pH dan curah hujan. Selain itu faktor abiotik juga berpengaruh terhadap turgorsitas dan fisiologi tanaman yang akhirnya akan mempengaruhi ketahanan tanaman terhadap hama. Temperatur lingkungan berpengaruh terhadap sistesis senyawa metabolit sekunder seperti *alkaloid* dan *flavanoid* yang mempengaruhi ketahanan tumbuhan terhadap hama dan penyakit. Apabila tanaman berada dalam kondisi lingkungan dengan kelembapan rendah maka akan mudah terserang penyakit dan hama. Hal ini diduga karna senyawa *saponin* yang terdapat pada berbagai jenis tumbuhan mengalami pengurangan kualitas dan kuantitas sehingga akan mudah terserang hama.

Berdasarkan Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa perlakuan beberapa varietas memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada umur 6 dan 8 MST. Pada perlakuan varietas di umur 6 MST memberikan beda nyata dengan perlakuan V<sub>3</sub> namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V<sub>2</sub>. Pada pengamatan umur ke 8 MST terlihat perlakuan V<sub>1</sub> menunjukkan

jumlah cabang yang tertinggi dengan beda nyata terhadap perlakuan  $V_2$  dan  $V_3$ . Selisih rata rata jumlah cabang pada perlakuan beberapa varietas sebesar 9.04%. Hal ini terjadi akibat perbedaan genetik setiap varietas yang memiliki ciri keunggulan yang berbeda disetiap varietas. Sifat karekteristik dan kemampuan pembelahan gen memberikan efek penambahan jumlah cabang pada tanaman. Menurut Rizal *dkk.*, (2019) menyatakan terdapat perbedaan yang besar dari masing-masing varietas terhadap parameter yang diamati. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan genetik pada kedua varietas tanaman. Setiap varietas memiliki ciri dan sifat khusus yang berpengaruh satu sama lain sehingga akan menunjukkan keragaman penampilan.

Aplikasi varietas dengan beberapa jenis varietas mulai dari  $V_1$  (Detam 2),  $V_2$  (Detam 3) dan  $V_3$  (Detam 4) belum memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan jumlah cabang pada umur 2 dan 4 MST. Hal ini terjadi akibat cekaman salinitas yang lumayan tinggi pada media tanam yang berupa tanah salin dimana tanah mempengaruhi pada tekanan osmosis, keseimbangan hara serta bersifat toksin pada tanaman, pengaruh inilah yang membuat tanaman terganggu pertumbuhan dan penambahan khususnya bagian bagian primer antara daun, batang dan akar. Menurut Rahnesan *dkk.*, (2018) menyatakan efek merusak dari salinitas yang berbeda dan proses metabolisme tumbuhan. Tanggapan untuk perubahan ini sering disertai dengan berbagai gejala seperti pengurangan luas daun, peningkatan ketebalan daun dan sekulen, absisi daun, nekrosis akar dan menembak serta mengurangi panjang ruas.

Interaksi perlakuan beberapa varietas dan antioksidan kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) memberikan perubahan jumlah cabang yang signifikan terhadap

jumlah cabang pada umur pengamatan 6 dan 8 MST.

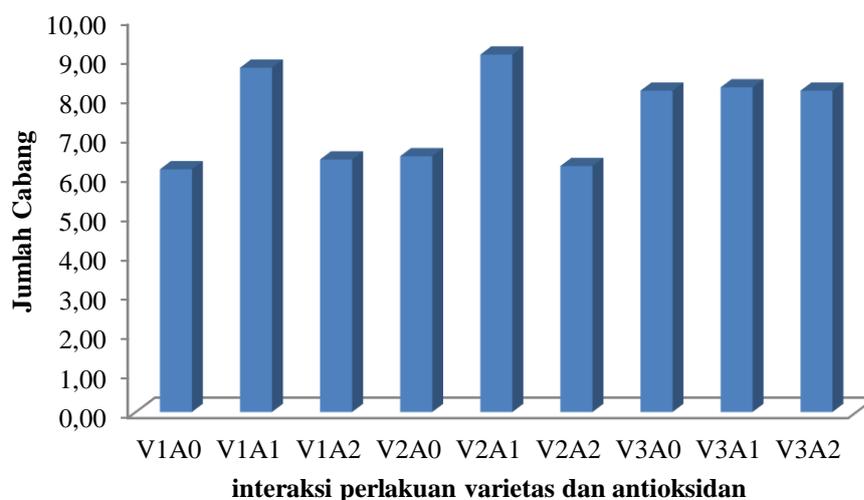
Tabel 3. Jumlah Cabang Tanaman Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) dengan Interaksi Beberapa Varietas dan Antioksidan pada Umur 6 MST.

Interaksi perlakuan Varietas dan Antioksidan	Umur (MST)
	6
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	6.17b
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	8.75a
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	6.42b
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	6.50b
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	9.08a
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	6.25b
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	8.17a
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	8.25a
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	8.17a

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

Berdasarkan tabel 3, dilihat bahwa interaksi beberapa varietas kedelai hitam dan beberapa jenis antioksidan pada umur 6 MST dipresentasikan bahwa interaksi varietas Detam 3 (V<sub>2</sub>) dengan pemberian antioksidan asam askorbat (A<sub>1</sub>) memberikan hasil jumlah cabang yang paling tinggi yaitu 9.08 sedangkan terendah pada kombinasi Detam 2 (V<sub>1</sub>) dan kontrol (A<sub>0</sub>) yaitu 6.17. Selisih rata rata jumlah cabang dengan interaksi dari kedua perlakuan sebesar 16.20% dari jumlah cabang rata rata terendah. Dilihat dari tabel interaksi pengaruh beberapa varietas dan antioksidan bahwasanya perlakuan V<sub>1</sub>A<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan V<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>A<sub>1</sub>, V<sub>3</sub>A<sub>0</sub>, V<sub>3</sub>A<sub>1</sub> dan V<sub>3</sub>A<sub>2</sub>, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V<sub>1</sub>A<sub>0</sub>, V<sub>2</sub>A<sub>0</sub> dan V<sub>2</sub>A<sub>2</sub>. Hal ini terjadi dikarenakan perbedaan sifat setiap varietas yang diuji dan pengaruh pemberian beberapa antioksidan dimana antioksidan ini dapat mempengaruhi metabolisme sel sel tanaman dimana antioksidan ini mendorong pertumbuhan proporsi akar yang berdampak pada laju penyerapan unsur hara yang meningkat sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman

khususnya bagian primer dari tanaman. Selain perbedaan karakteristik dari setiap varietas juga dipengaruhi pembentuk kloroplas dari setiap varietas yang berpengaruh pada proses fotosintesis yang mana fungsi dari fotosintesis menghasilkan energi guna pembentuk sel sel tanaman. Jumlah cabang kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada varietas detam 2 dan detam 3 lebih tinggi setelah diberikan perlakuan antioksidan berupa asam askorbat memberikan pengaruh sebagai antioksidan pada saat tanaman terkena dampak stress saat cekaman salinitas terjadi. Asam asorbat juga bertindak sebagai kofaktor senyawa dan modulator pembelahan sel dan perkembangan sel terkhususnya sel sel pada daun berupa kloroplas yang berpengaruh pada proses fotosintesis. Menurut El-flaah *dkk.*, (2021) menyatakan asam ascorbat AA ( $C_6H_8O_6$ ) ada di semua tanaman hidup sel, dalam jumlah besar biasanya da di daun dan bunga yaitu bagian yang aktif tumbuh. Asam askorbat merupakan molekul kecil antioksidan yang melimpah pada tanamn dan berperan penting dalam fotosintesis dan sistem pertahanan terhadap stress oksidatif. Vitamin C juga terlibat dalam regulasi ekspresif gen selam respon adaptif terhadap abiotik dan cekaman biotik. Pengaruh salinitas terhadap aktivitas POX adalah menghilangkan  $H_2O_2$  pada tanaman untuk melindungi membran dari oksidasi oleh  $H_2O_2$ . Enzim antioksidan ini menunjukkan peran dalam memberikan toleransi terhadap salinitas dan segala jenis lingkungan.



Gambar 2. Jumlah Cabang Tanaman Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) terhadap Interaksi Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam dan Jenis Antioksidan pada Umur 6 MST

Berdasarkan gambar 2, dapat disimpulkan bahwa jumlah cabang tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) yang terbaik pada varietas V<sub>1</sub> (Detam 2) dan V<sub>2</sub> (Detam 3) ketika dikombinasikan dengan antioksidan A<sub>1</sub> (Asam askorbat). Asam askorbat dapat mempengaruhi metabolisme sel tanaman mulai dari pembelahan sel dan respirasi tanaman seperti pembentukan kloroplas sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman. Asam askorbat juga mendorong toleransi stress oksidatif terutama stress terhadap cekaman salinitas yang akan meningkatkan substrat enzim pada tingkat sel. Asam askorbat juga merupakan metabolit pentik bagi tanaman yang berperan sebagai antioksidan, kofaktor enzim dan sebagai pembawa sel sinyal. Menurut Chen *dkk.*, (2021) menyatakan bahwa *Ascorbat Acid* (ASA), juga dikenal sebagai asam askorbat atau vitamin C adalah berat molekul rendah antioksidan yang larut dalam air baik pada tumbuhan maupun hewan. Asam askorbat adalah non enzimatik universal antioksidan yang memiliki potensi besar tidak hanya mengais oksigen reaktif (ROS), tetapi juga memodulasi banyak fungsi mendasar pada tanaman baik dibawah tekanan maupun non kondisi stress. ASA

dapat diserap ke dalam tanaman dan meningkatkan kandungan ASA endogen. Aplikasi ASA eksogen memainkan peran penting dalam banyak tanaman yang terpapar bebrbagai jenis cekaman abiotik, termasuk salinitas, kekeringan, panas, osmotik dan ozon. Oleh karna itu, ASA merupakan antioksidan non enzimatik yang potensial untuk meningkatkan toleransi tanaman terhadap garam.

### Jumlah Klorofil

Data pengamatan jumlah klorofil ( $\text{pc}/\text{mm}^2$ ) tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merril) setelah aplikasi jenis antioksidan dan beberapa varietas dapat dilihat dilampiran 22 dan 23. Berdasarkan hasil kombinasi analisis data disimpulkan bahwa perlakuan beberapa varietas berpengaruh nyata serta hasil yang signifikan, namun aplikasi jenis antioksidan tidak memberikan pengaruh yang nyata serta interaksi antara perlakuan jenis antioksidan dan beberapa varietas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah klorofil.

Tabel 4. Jumlah Klorofil dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merril)

Varietas Kedelai Hitam (V)	Jumlah Klorofil .....( $\text{pc}/\text{mm}^2$ ).....
V <sub>1</sub>	44.88 b
V <sub>2</sub>	51.12 a
V <sub>3</sub>	47.02 ab

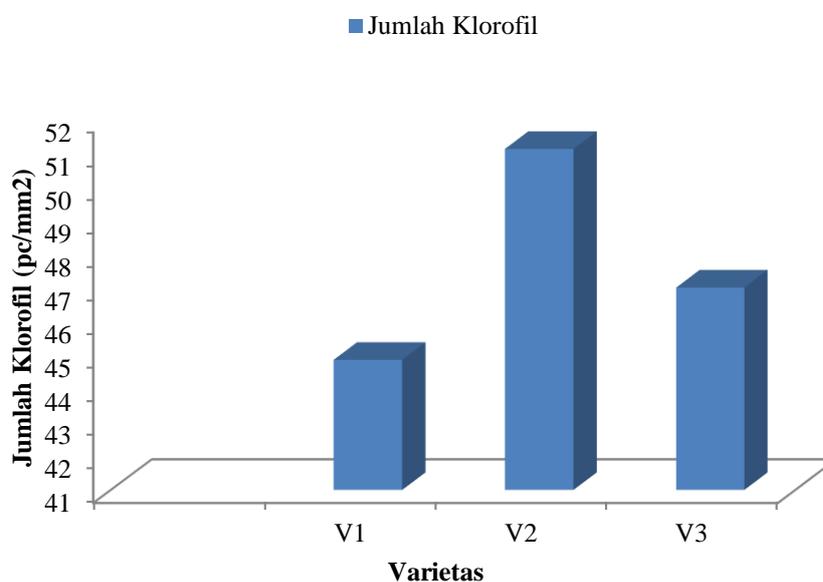
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %.

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa beberapa varietas memberikan pengaruh yang nyata pada jumlah klorofil pada tanaman kedelai hitam. Dimana jumlah klorofil tertinggi terdapat pada V<sub>2</sub> (Detam 3) dengan jumlah klorofil sebanyak 51.12  $\text{pc}/\text{mm}^2$  diikuti oleh V<sub>3</sub> (Detam 4) dan V<sub>1</sub> (Detam 2) yang berjumlah 47.02  $\text{pc}/\text{mm}^2$  dan 44.88  $\text{pc}/\text{mm}^2$ . Dimana V<sub>1</sub> berbeda nyata dengan V<sub>2</sub>

namun tidak berbeda nyata dengan  $V_3$  begitu sebaliknya dengan  $V_2$  berbeda nyata dengan  $V_1$  namun tidak berbeda nyata dengan  $V_3$ . Perbedaan ini diakibatkan kemampuan pembukaan stomata yang berbeda disetiap varietas dan pembagian sinar matahari yang mempengaruhi pembentukan kloroplas. Serta proses penyerapan kandungan unsur unsur hara seperti N, Mg dan Fe yang berguna untuk membentuk kloroplas pada setiap varietas terhambat akibat cekaman salinitas yang dialami tanaman kedelia hitam. konsentrasi garam yang meningkat pada tanah menyebabkan tanaman mengalami stress salinitas, ketidakseimbangan hara, keracunan ion dan cekaman oksidatif yang akan mengurangi penyerapan air dan menghambat fotosintesis dan pembentukan kloroplas yang berdampak pada metabolisme tanaman. Menurut Yang *dkk.*, (2020) menyatakan bahwa fotosintesis sensitif terhadap salinitas tanah dan defisit air karna penutupan stomata yang cepat dan interfensi dengan transpor elektron fotosintesis. Umumnya energi yang dihasilkan oleh fotosintesis didistribusikan kembali dari pertumbuhan ke pertahanan stress. Fotosintesis pada daun beradaptasi dengan stress garam melalui berbagai jalur fotoproteksi untuk menghindari kerusakan oksidatif pada proses fotosintesis.

Hubungan beberapa varietas kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) terhadap

jumlah klorofil dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Jumlah Klorofil (pc/mm<sup>2</sup>) pada Tanaman Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) terhadap Perlakuan Beberapa Varietas.

Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui bahwa perlakuan varietas memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah klorofil. Dari histogram yang ditampilkan dapat dilihat bahwasanya varietas Detam 3 (V<sub>2</sub>) memiliki pertumbuhan tertinggi dengan selisih 2,22% lebih tinggi dari varietas Detam 4 (V<sub>3</sub>) selaku varietas dengan jumlah klorofil terendah. Hal ini dilihatkan perbedaaan sifat sifat dari beberapa varietas yang masih satu famili namun berbeda varietas menunjukan dampak yang nyata terhadap perbedaan jumlah klorofil dari masing masing varietas yang diuji serta perbedaan jumlah klorofil ini dipengaruhi penyebaran sinar matahari yang terserap oleh daun tanaman. Serta pemberian beberapa jenis antioksidan juga berpengaruh terhadap tanaman kedelai hitam yang terkena dampak dari cekaman salitas yang terjadi pada tanah salin. Perbedaan jumlah klorofil juga dipengaruhi oleh sifat dan karekteristik terutama kemampuan adaftif dari setiap

varietas dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam. Menurut Ferayanti *dkk.*, (2019) menyatakan kemampuan adaptasi setiap varietas juga didukung oleh faktor lingkungan seperti suhu, media tanam, iklim, kelembaban, dan cahaya matahari. Ketersediaan sinar matahari yang penuh dapat meningkatkan proses fotosintesis.

### **Bobot biji per tanaman**

Data pengamatan bobt biji per tanaman dilakukan setelah aplikasi jenis antioksidan dan beberapa varietas tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) yang diamati pada saat panen, sidik ragam analisa data dapat dilihat di lampiran 24 dan 25. Berdasarkan sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan varietas kedelai hitam berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji per tanaman sedangkan akibat pemberian beberapa jenis antioksidan tidak terdapat pengaruh yang nyata.

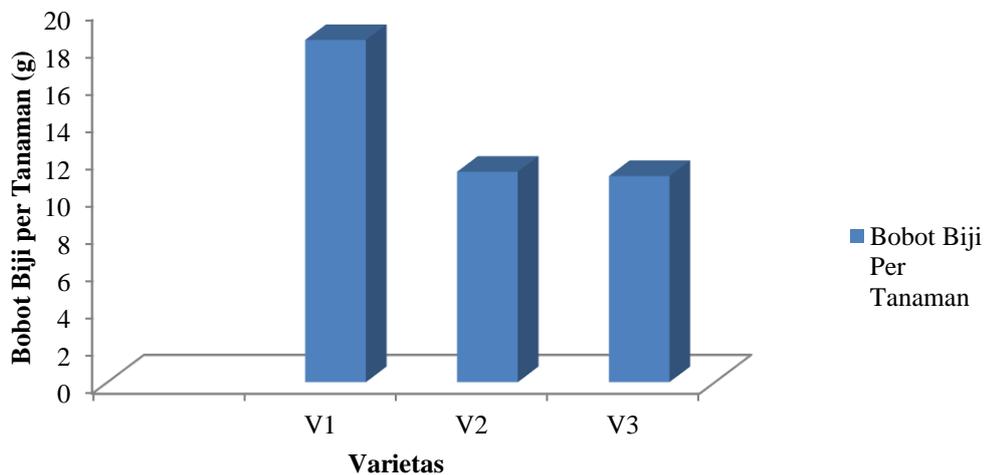
Tabel 5. Bobot Biji Per Tanaman dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill)

Varietas Kedelai Hitam (V)	Bobot biji per tanaman .....g.....
V <sub>1</sub>	18.31 a
V <sub>2</sub>	11.26 b
V <sub>3</sub>	11.03 b

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

Berdasarkan Tabel 6, dilihatkan bahwa perlakuan varietas memberikan terhadap bobot biji per tanaman, dimana V<sub>1</sub> (Detam2) berbeda nyata terhadap V<sub>2</sub> (Detam 3) dan V<sub>3</sub> ( Detam 4) namun V<sub>2</sub> (Detam 3) tidak berbeda nyata dengan V<sub>3</sub> (Detam 4). Perbedaan setiap varietas dipengaruhi oleh kemampuan produksi dari setiap varietas dan potensi hasil yang berbeda beda antar varietas. Perbedaan hasil juga dipengaruhi oleh serangankepik polong (*Riptortus linearis*), hama ini memiliki daya rusak yang cukup besar yang mempengaruhi jumlah polong berisi setiap

tanaman yang berdampak pada hasil produksi sehingga terjadi perbedaan berat biji per tanaman. Pada varietas detam 2 memiliki sifat yang tahan terhadap serangan hama walang sangit dikarenakan memiliki kulit legum yang lebih tebal diantara kedua varietas lainnya. Kemampuan adaptif setiap varietas menentukan produksi hasil panen Menurut Alavan *dkk.*, (2015) menyatakan varietas sangat berpengaruh karena setiap varietas mempunyai sifat genetis, morfologi, maupun fisiologis yang berbeda bedadalam hal keragaman penampilan tanaman akibat perbedaan sifat dalam tanaman atau adanya pengaruh lingkungan.



Gambar 4. Bobot Biji per Tanaman pada Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Perlakuan Beberapa Varietas

Berdasarkan Gambar 4, dapat disimpulkan bahwa perlakuan varietas memberikan dampak yang nyata terhadap perubahan bobot biji per tanaman dimana V<sub>1</sub> memiliki selisih tertinggi dari V<sub>3</sub> sebagai varietas dengan bobot biji per tanaman terendah dengan selisih 9.06%. Perbedaan selisih ini dikarenakan beda sifat fenotip dan genotip dari setiap varietas. Pada lahan penelitian varietas detam 2 (V<sub>1</sub>) memiliki sifat yang toleran terhadap faktor luar seperti hama khususnya hama walang sangit namun untuk varietas detam 3 dan detam 4 tidak terlalu toleran

terhadap hama walang sangit. Hama walang sangit merupakan hama penting pada tanaman kedelai. Hama ini menyerang pada saat pengisian polong. Pada saat fase pengisian polong, isi polong masih berupa zat tepung yang cair sehingga hama walang sangit dengan mudah menghisap polong dari kedelai hitam. Dampak serangan dari hama walang sangit dapat mengurangi hasil dan bobot biji per tanaman yang berakibat pada penurunan produksi. Menurut Manurung *dkk.*, (2016) menyatakan kepik coklat dan kepik hijau menyebabkan kehilangan hasil hingga 80% jika tidak dilakukan usaha pengendalian. Berdasarkan hasil survei di seluruh sentra produksi kedelai hitam di Indonesia mengindikasikan bahwa baik sebaran maupun populasi *R.linearis* di lapangan lebih tinggi dibandingkan kedua pengisap yang lain.

Pada Gambar 4, dapat disimpulkan pula perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji per tanaman perbedaan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kemampuan adaptasi setiap varietas, serangan hama dan penyakit dan cekaman salinitas namun diantara beberapa faktor yang telah disebutkan cekaman salinitas memberikan efek yang nyata terhadap perbedaan bobot biji. Cekaman salinitas berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman apalagi terhadap tanaman glikopita yang tidak toleran terhadap garam. Pengaruh salinitas berdampak pada rendahnya potensial osmotik larutan tanah. Ambang batas salinitas untuk tanaman kedelai sebesar  $5,0 \text{ ds/m}^{-1}$ , dibawah dari itu maka akan terjadi penurunan hasil mulai dari 20%. Menurut Janbeen *dkk.*, (2021) menyatakan bahwa kedelai hitam sensitif terhadap cekaman salinitas dibandingkan dengan tanaman utama lainnya, yaitu beras, kapas dan gandum. Cekaman salintias menghambat perkecambahan, pembentukan bintil,

perkembangan tanaman dan hasil biji kedelai. Salinitas tanah merupakan masalah serius di daerah irigasi, karena menurunkan hasil dan kualitas dari tanaman yang ditanam di silo yang terkena dampak garam. Stress osmotik dan toksisitas ionisasi termasuk diantara dampak negatif awal yang ditimbulkan oleh salinitas untuk tanaman.

### **Bobot Biji per plot**

Data pengamatan bobot biji per plot dilakukan setelah aplikasi jenis antioksidan dan beberapa varietas tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merril) yang diamati pada saat panen, sidik ragam analisis data dapat dilihat di lampiran 26 dan 27. Berdasarkan hasil kombinasi analisis diperlihatkan bahwa interaksi varietas kedelai hitam berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji per plot dan pemberian beberapa jenis antioksidan tidak terdapat pengaruh yang nyata.

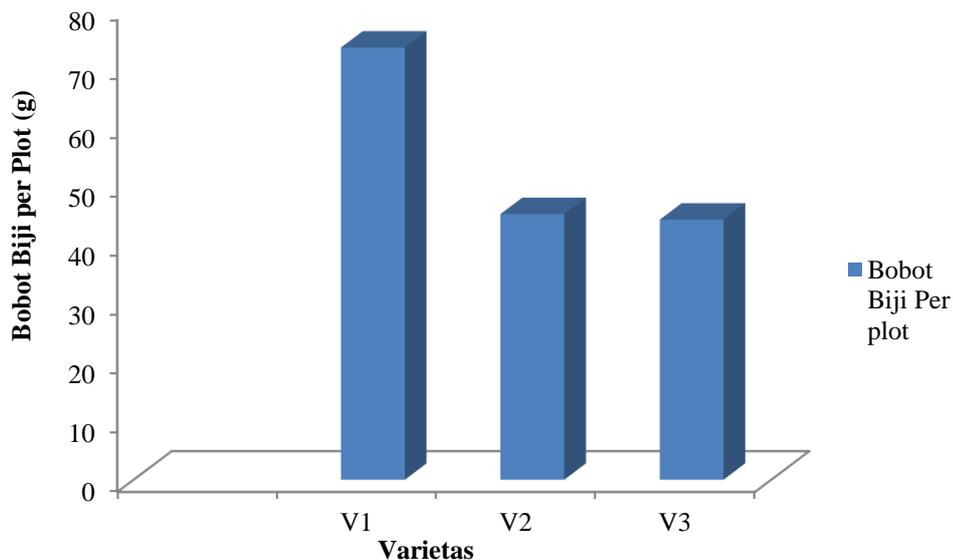
Tabel 6. Bobot Biji per Plot dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merril)

Varietas Kedelai Hitam (V)	Bobot Biji per plot
	.....g.....
V <sub>1</sub>	73.25 a
V <sub>2</sub>	45.04 b
V <sub>3</sub>	44.11 b

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

Berdasarkan tabel 6, dapat diketahui pada parameter bobot per plot memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan beberapa varietas dimana V<sub>1</sub> berbeda sangat nyata terhadap V<sub>2</sub> dan V<sub>3</sub>. Namun, V<sub>2</sub> dan V<sub>3</sub> tidak saling berbeda nyata. Selisih rata rata bobot biji per plot dari varietas detam 2 dan detam 4 yang merupakan varietas dengan bobot biji per plot terendah adalah 2,26%. Perbedaan bobot biji per plot dari setiap varietas dipengaruhi karna adanya perbedaan

karakteristik dan morfologis dari setiap varietas, produktivitas dan sifat keadaktifan varietas terhadap lingkungan. Perbedaan bobot biji bukan hanya dipengaruhi keanekaragaman sifat genetik setiap varietas namun juga serangan hama pada tanaman kedelai hitam. Hama utama yang menyerang tanaman kedelai hitam ini adalah kepik polong (*Riptortus linearis*), ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan ulat penggulung daun (*Lamprosema indica*). Namun, diantara semua hama tersebut hama yang paling dominan merusak adalah kepik polong (*Riptortus linearis*). Ciri serangan dari kepik polong ini dilihat dari bentuk spot spot hitam di seluruh bagian polong yang dihisap hingga menjadi kempis dan tidak berbiji. Serangan hama ini terjadi saat tanaman memasuki fase pembungaan dan pengisian polong. Kehilangan hasil dari serangan hama ini dapat mencapai 80%. Menurut Haryanta dkk., (2020) menyatakan bahwa hama penghisap polong (*Riptortus linearis*) menyerang tanaman kedelai pasca berbunga, merupakan hama penting yang dapat menyebabkan kerusakan dan penurunan hasil baik secara kualitas maupun kuantitas. Nimfa dan dewasa merusak polong kedelai dengan menghisap cairan dari biji pada polongmuda, menyebabkan deformasi biji, polong muda mengering dan rontok, yang pada gilirannya menyebabkan penurunan produksi. Hama penghisap *Riptortus linearis* adalah hama paling berbahaya diantara hama kedelai pasca berbunga dengan intensitas serangan sedang 61,37% dari total polong yang terkena dampak dan 61,67% dari benih terpengaruh. Serangga dan nimfa menghisap cairan dari pucuk dan polong muda, menyebabkan pucuk tanaman mengering keluar dan polong muda jatuh.



Gambar 5. Bobot Biji per Plot pada Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Perlakuan Beberapa Varietas

Berdasarkan gambar 5, dapat dilihat pada histogram bahwa tinggi tanaman kedelai hitam menunjukkan V<sub>1</sub> (Detam 2) memiliki bobot biji per plot tertinggi dibandingkan V<sub>2</sub> (Detam 3) dan V<sub>3</sub> (Detam 4). Selisih rata rata bobot biji per plot dari bobot biji per plot tertinggi ke terendah sebesar 2,26%. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor biotik dan abiotik. Faktor abiotik yang paling berpengaruh terhadap perbedaan bobot biji per plot yaitu cekaman salinitas cekaman salinitas dapat menyebabkan stress berupa pembatasan absopsi akar terhadap unsur hara yang terkendala, stress oksidatif dan degradasi unsur hara serta terganggu metabolisme metabolit. Tanah salin juga mengandung ion Na<sup>+</sup> yang menghambat ketersediaan ion Ca, K dan Mg yang berpengaruh pada bobot biji tanaman. Menurut Sawen *dkk.*, (2020) menyatakan salinitas sangat mempengaruhi penyerapan unsur hara pada tanaman. Adanya mineral tanah sebenarnya ikut membantu proses granulasi nutrient di dalam tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur dan pergerakan akar

tanaman dapat menyerap unsur hara seperti Ca, Na, Mg, P dan K yang selanjutnya dapat digunakan untuk menunjang proses fotosintesis sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang. Begitu pula sebaliknya, jika dihambat maka akan menghambat pertumbuhan dan produksinya. Ion Na pada tanah salin dapat menghambat ketersediaan ion Ca, K dan Mg. Tanah salin dicirikan dengan pH dan kandungan Na yang tinggi dan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu.

### **Bobot 100 biji**

Data pengamatan bobot biji per tanaman dilakukan setelah aplikasi jenis antioksidan dan beberapa varietas tanaman kedelai hitam (*G. max* (L.) Merrill) yang diamati pada saat panen, sidik ragam analisis data dapat dilihat di lampiran 28 dan 29. Berdasarkan hasil kombinasi analisis menunjukkan bahwasanya perlakuan beberapa varietas kedelai hitam berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji per tanaman.

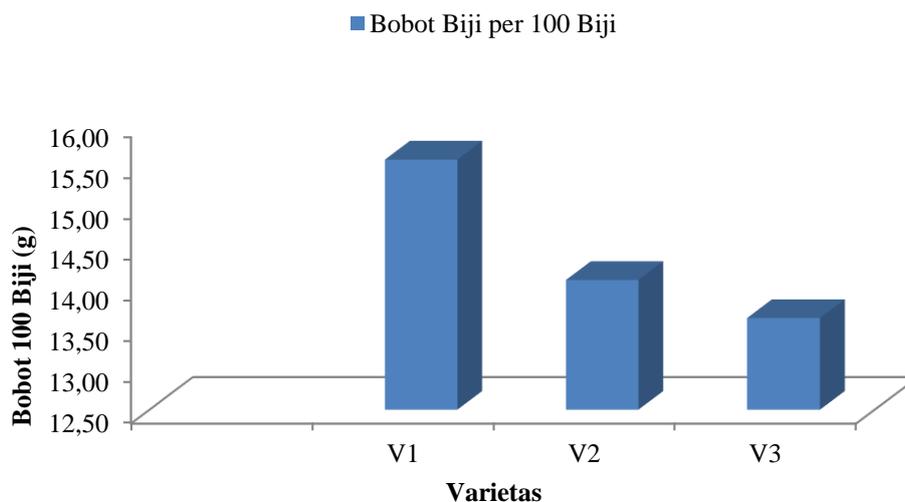
Tabel 7. Bobot 100 Biji dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill)

Varietas Kedelai Hitam (V)	Bobot biji per 100 biji .....g.....
V <sub>1</sub>	15.56a
V <sub>2</sub>	14.0b
V <sub>3</sub>	13.62b

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

Berdasarkan Tabel 7, dapat disimpulkan bahwasanya pengaruh beberapa varietas tanaman kedelai hitam yang diuji memberikan perbedaan yang nyata terhadap parameter bobot biji per 100 biji dimana pada varietas V<sub>1</sub> (Detam 2) memberikan nilai lebih tinggi dibandingkan varietas V<sub>2</sub> (Detam 3) dan V<sub>3</sub> (Detam 4). Perbedaan hasil ini dipengaruhi sifat sifat masing masing dari varietas yang

diuji dan kemampuan setiap varietas dalam menyesuaikan dengan lingkungan sekitar. Pengamatan dilapangan menyimpulkan bahwa Varietas V<sub>1</sub> (Detam 2) lebih adaptif terhadap lingkungan sekitar dari pada Varietas V<sub>2</sub> (Detam 3) dan V<sub>3</sub> (Detam 4). Varietas V<sub>1</sub> peka terhadap penyakit karat daun. Penyakit karat daun dapat mempengaruhi produksi tanaman karena menghambat pembentukan polong dari proses fotosintesis jika serangan karat daun lebih dari 50 % maka dapat berakibat fatal terhadap potensi produksi pada hasil panen nantinya. Penyakit karat daun menyebabkan penurunan hasil dikarenakan organ daun yang terinfeksi akan mengalami defokasi lebih awal sehingga membuat berkurangnya bobot biji dan jumlah polong yang bervariasi anatar 10-90 % Menurut Sugiarti (2017) menyatakan gejala serangan penyakit karat daun dapat dilihat pada permukaan atas dan bawah daun, ditandai dengan bercak kuning jingga seperti serbuk (*powder*). Jika diamati pada bagian bawah daun tampak bercak yang awalnya berwarna kuning muda, selanjutnya akan berubah menjadi kuning tua, pada bagian tersebut akan terlihat jelas tepung yang berwarna orange atau jingga. Menurut Arsi *dkk.*, (2020) menyatakan akibat dari serangan CAMV pada fase generatif tanaman kacang panjang membutuhkan hasil fotosintesis dalam jumlah yang sangat besar dalam pembentukan bunga dan pembesaran polong, sehingga dengan adanya infeksi dari CAMV pada awal pertumbuhan kacang panjang fungsi dari daun dalam fotosintesis menjadi terganggu dan tidak dapat menyediakan hasil fotosintesis yang dibutuhkan oleh tanaman dalam membentuk bunga dan polong.



Gambar 6. Bobot Biji per 100 Biji pada Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Perlakuan Beberapa Varietas

Berdasarkan gambar 6, dapat diketahui bahwa perlakuan beberapa varietas memberikan pengaruh nyata terhadap parameter bobot 100 biji dalam tren yang menurun namun penurunan bobot biji dipengaruhi oleh sifat morfologi dan genotipe yang dimiliki setiap varietas yang mempengaruhi potensi hasil setiap varietas. Perbedaan bobot 100 biji di setiap varietas dipengaruhi oleh faktor luar seperti serangan hama kepik polong (*Riptortus linearis*). Hama ini sering menyerang bagian polong tanaman yang masih muda. Hama dewasa dan nimfa menghisap cairan di dalam polong melalui *stilet* hingga mengering dan membuat polong gugur. Ciri ciri polong terserang dapat dilihat dari spot spot hitam yang menyebabkan bentuk biji tidak sempurna atau kisut yang berdampak pada pengurangan bobot biji pada saat panen. Menurut Riningrum *dkk.*, (2020) menyatakan hama penghisap polong mulai menyerang tanaman kedelai pada fase R5 sampai R7 (fase permulaan pembentukan biji dan fase permulaan pemasakan biji). Hama penghisap polong sangat menyukai stadium R5 dan R6 (Fase biji

penuh) karena polong masih hijau dan lunak, kandungan *selulosa* kulit masih rendah sehingga kepik polong mudah untuk menusukkan *stilet* pada polong kedelai. polong yang terserang hama kepik polong menyebabkan polong menjadi kuning kemerahan, mengempis kemudian berubah coklat kehitaman dan akhirnya mengering dan gugur.

Perbedaan bobot 100 biji di setiap varietas tidak hanya dipengaruhi oleh perbedaan morfologis dan serangan hama namun juga dipengaruhi tingkat salinitas tanah. Tanah salin dikenal sebagai tanah yang memiliki kadar garam yang tinggi diakibatkan kandungan NaCl. Menurut Najiyati *dkk.*, (2005) bahwa kandungan garam-garam terlarut di dalam air berupa unsur Na (seperti NaCl atau garam larut) dalam batas tertentu cukup menguntungkan karena menaikkan pH dan meningkatkan kejenuhan basa, namun jika lebih dari itu dapat berdampak negatif. Salinitas tinggi juga menyebabkan gangguan pertumbuhan pada tanaman di fase vegetatif dan generatif. Kondisi ini berakibat pada produksi biji kedelai yang kurang optimal. Menurut Chisumary *dkk.*, (2005) menyatakan pada tingkat salinitas yang ditolerir kedelai adalah  $5,0 \text{ ds/m}^{-1}$ . Hasil biji kedelai hitam menurun 20% pada salinitas tanah  $4,0 \text{ ds/m}^{-1}$  dan mengalami penurunan 50% pada tingkat salinitas  $6,7 \text{ ds/m}^{-1}$ .

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data percobaan dilapangan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan beberapa antioksidan hanya berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang pada umur 2 dan 4 MST namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah klorofil, bobot biji per tanaman, bobot per plot dan bobot 100 biji.
2. Perlakuan beberapa varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah klorofil, bobot biji tanaman, bobot biji per plot dan bobot 100 biji.
3. Perlakuan beberapa jenis antioksidan dan beberapa varietas kedelai hitam (*G. max* (L.) Merril) hanya memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah cabang di umur 6 MST.

### Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan penelitian yang dilakukan, perlakuan pemberian beberapa jenis antioksidan perlu ditambahkan taraf dan menggunakan varietas yang toleran terhadap hama sehingga memberikan hasil yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al- Khatib, R., N. Abdo dan M. Mheidat. 2021. Photosynthetic and Ultrastructural Properties of Eggplant (*Solanum melongena*) Under Salinity Stress. Horticulture. 7(181). 7070181.
- Alavan. A., H. Riyani dan E. Hasida. 2015. Pengaruh Pemupukan terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.). J. Floratek. 10(2). 61 – 68.
- Annisa, M., Zulkifli dan T.T. Handayani. 2015. Pengaruh Asam Askorbat terhadap Ketahanan Stress Garam Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas Ciherang. Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan. Vol 1(1). 33-39. ISBN: 978-602-70530-2-1.
- Arsi. A., R. Resita., Suparman., B. Gunawan., S. Herlinda., Y. Pujiastuti., Suwandi., C. Irsan., H. Hamidson., R. A. Efendi., L. Budiarti. 2021. Pengaruh Kultur Teknis Terhadap Serangan Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Kacang Panjang Di Kecamatan Lempuing Kabupaten Ogan Komering Ilir (*Effect of Technical Culture on Pest and Disease Attacks on Long Bean Plants SubDistrict in Lempuing, Ogan Komering Ilir*). Planta Simbios. 2(2). 21-32.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Produksi Kedelai Nasional*. (<http://databoks.katadata.co.id>).
- Barus W.A., R. Abdul., Damanik SJB, Rosmayati. 2013. Screening and Adaptation in Some Varieties of Rice under Salinity Stress (Case Study at Paluh Merbau, Deli Serdang District, North Sumatera, Indonesia). J. Rice Res. 1(112). doi: 10.4172/jrr.1000112
- Barus, W.A dan A. Rauf. *Budidaya Padi di Tanah Salin*. Cetakan Pertama; Februari 2020. ISBN : 978-623-6888-02-5. UMSU Press.
- Barus. W.A. 2016. Peningkatan Toleransi Padi Sawah Di Tanah Salin Menggunakan Anti Oksidan Asam Askorbat dan Pemupukan PK Melalui Daun. Disertasi Program Doktor. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Barus, W.A., A. Rauf., Rosmayati dan C. Hanum. 2015. Improvement of Salt Tolerance In Some Varieties of Rice by Ascorbic Acid Application. International Journal of Scientific & Technology Research. 4(5).

- Barus, W.A., A. Rauf., Rosmayati dan C. Hanum. 2018. Study of Nutrient Uptake In Some Varieties of Rice by Foliar Application of Potassium Phosphate Fertilizer on Saline Soil. *International Journal of Scientific & Technology Research*. 7(1).
- Barus, W.A., A. Munar., I. Sofia dan E. Lubis. 2021. Kontribusi Asam Salisilat untuk Ketahanan Cekaman Salinitas pada Tanaman. *J. Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. 19(2) : Edisi Agustus.
- Barus,W.A., D. M. Tarigan., R. F. Lubis. 2019. The Growth and Biochemical Characteristics of Some Upland Rice Varieties In Conditions of Salinity Stress. *International Journal of Scientific & Technology Research*. Vol 8(11).
- Chen. Z., X. L. Cao dan J. P.Niu. 2021. Effects of Exogenous Ascorbic Acid on Seed Germination and Seedling Salt-Tolerance of Alfalfa. *Plos ONE*. 16(4). 1-16. Doi. 0250926.
- Chisumary, V., A. Jangendorf dan JK. Zhu. 2005. Understanding and Improving Salt Tolerance in Plants. *Crop Science*. 45(2). 437 – 448.
- Dani. U dan I.T.A. Maksudin. 2018. Respon Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Adaptif Tanah Jenuh Air terhadap Dosis Pupuk Hayati (*The Response of Adaptive Soybean (Glycine max L. Merrill) on Water Saturated Soil To Dosage of Biofertilizers*). *J. Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 6(2). 140 -149.
- El Hariri. D.M., M.S. Sadak dan H.M.S. El-Bassiouny. 2010. Response of Flax Cultivars to Ascorbic Acid and  $\alpha$ -Tocopherol Under Salinity Stress Conditions. *International Journal of Academic Research*. 2(6). 101-109.
- El-Flaah. R.H., R. A R.El-said., M. A. Nassar., M. Hassan dan K. Abdelaal. 2021. Effect of Rhizobium, Nano Silica and Ascorbic Acid on Morpho-Physiological Characters and Gene Expression of Pox And PPO in Faba Bean (*Vicia faba* L.) Under Salinity Stress Conditions. *Fresenius Environmental Bulletin*. 30(6).5751-5764.
- Ferayanti. F., Idawanni dan L. E.Pakpahan. 2019. Daya Hasil Padi Lahan Kering Varietas Inpago 9, Inpago 11, dan Unsoed di Provinsi Aceh. *J. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 22(3). 321-326.
- Hadi, R.A. 2019. Pengaruh Konsentrasi Giberelin ( $Ga_3$ ) terhadap Perkecambahan Beberapa Varietas Padi Sawah Pada Cekaman Salinitas Tinggi. *AGROSCRIPT*. 1(2).89-100.
- Haryanta. D., A. Susilo dan T. T. Sa'adah. 2020. Repellence of Bintaro Plant

Extract (*Cerbera mangas*) Against Pod Sucking Insect (*Riptortus linearis*) (*Hemiptera*). *Internasional Journal of Biology and Biomedical Enggining*. 14(30). 229-238. ISSN : 1998 – 4510.

- Hizbi, M.S dan M, Ghulamandi. 2019. Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hitam dengan Pemberian Jenis Biomassa dan Dosis Pemupukan Kalsium pada Budidaya Jenuh Air di Lahan Pasang Surut. *Buletin Agrohorti*. 7(2). 153-161. Institut Pertanian Bogor.
- Jabeen. Z., H. A. Fayrez., F. Irshad., N. Hussain., M. N. Hassen., J. Li., S. Rahman., W. Haides., H. Yasmin., S. Mumtaz., S. A. H. Bukhari., A. Khaloah., R. N. H. Al-Qthain dan M. S. Alsubela. 2021. Sodium Nitroprusside Application Improves Morphological and Physiological Attributes of Soy Bean (*Glycine max* L.) under Salinity Stress. *Plos One*. 16(4). 0248207.
- Jalil, M., H. Sakdiah., E. Deviani dan I, Akbar. 2016. Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Tingkat Salinitas. *J. Agrotek Lestari*. 2(2). 63-74.
- Junianti, E., E. Proklamaningsih dan Purwanto. 2020. Efek Inokulasi PGPR terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi Fase Vegetatif di Media Salinitas Tinggi (*The Effect of PGPR Inoculation on The Rice Growth At Vegetative Phase In Media With High Salinity*). *J. Agro*. 7(2). 193-203. ISSN : 2407-7933.
- Krisnawati, A dan M. M. Adie. 2008. Ragam Karakter Morfologi Kulit Biji Beberapa Genotipe Plasma Nutfah Kedelai. *Buletin Plasma Nutfah*. 14(1).
- Kristiono, A., S. Wahyuningsih dan A. Taufiq. 2016. Tanggap Tanaman Kacang Tanah terhadap Pemberian Amelioran pada Tanah Salin. *Buletin Palawija*. 13(1). 55-63.
- Kusmiyati, F., E. D. Purbajanti dan B. A. Kristanto. 2009. Karakter Fisiologis, Pertumbuhan dan Produksi Legum Pakan Pada Kondisi Salin. *Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*. 1(1). 302-309. Semarang.
- Logo, N.J.B., S.Zubaidah dan H. Kuswanto. 2017. Karakteristik Morfologi Polong Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine max* L.Merr). *Prosiding Seminar Nasional Hayati V*. 2(4). 122-130. ISBN: 978-602-61371-1-1. Malang.
- 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.
- Lumbantobing. E., E. H. Kardhinata dan Rosmayati. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*Glycine Max* L.)

Berdasarkan Ukuran Biji. J. Online Agroekoteknologi. 1(3). 440-452. ISSN : 2337- 6597.

Manurung, D.S.L., Lahmudin dan Marheni. 2016. Potensi Serangan Hama Kepik Hijau (*Nezara viridula* L.) (*Hemiptera: Pentatomidae*) dan Hama Kepik Coklat (*Riptortus linearis* L.) (*Hemiptera: Alydidae*) pada Tanaman Kedelai di Rumah Kassa. J. Agroteknologi. 4(2). 2003-2007. ISSN : 2337- 6597.

Marwansyah, H. 2019. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk KCL. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.

Muarif. A.R., Hasanudin dan Zuyasna. 2019. Respon Beberapa Galur Mutan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Generasi M5 pada Berbagai Tingkat Cekaman Salinitas pada Media Rockwool. Jurnal Cassowary. Vol 3(2). 77-90. ISSN : 2614-8900.

Mubarak. H., H. Natsir., A.W. Wahab dan P. Satrimafitra. 2017. Analisis Kadar  $\alpha$ -Tokoferol (Vitamin E) dalam Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dari Daerah Pesisir dan Pegunungan serta Potensinya sebagai Antioksidan (Analysis of  $\alpha$ -Tokopherol (Vitamin E) Extracted from Moringa Leaves (*Moringa oleifera* Lam) Collected from Seashore and Highland Areas and Its Potency as Antioxidant). J. Kovalen. 3(1). 78-88. ISSN: 2477-5398.

Muliawan, N.R.E., Joko, Sampurno dan M. I.Jumarany. 2016. Identifikasi Nilai Salinitas pada Lahan Pertanian di Daerah Jungkat Berdasarkan Metode Daya Hantar Listrik (DHL). PRISMA FISIKA. 6(2). 69-72. ISSN : 2337-8204.

Najiyati, S., Lili, M dan I Nyoman, N. S. 2005. Panduan Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan. *Wetlands International*. ISBN : 979-97373-2-9.

Nugroho, S.A., R. Taufika dan I. L.Novenda. 2020. Analisis Kandungan Asam Askorbat pada Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptana* Poir), Bayam (*Amaranthus spinosus*), dan Ketimun (*Cucumis sativus* L). J. Tambora. 4(1). 26-31. ISSN : 2527-9700.

Nurul, I. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Pemberian Debu Vulkanik Hasil Erupsi Gunung Sinabung dan Kompos *Mucuna bracteata*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.

Prasetyani, C.E., Y. Nuraina dan D, Cahyono. 2021. Pengaruh Salinitas Tanah terhadap Efektivitas Bakteri *Rhizobium Sp* Toleran Salinitas pada Tanaman

- Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) (Effect of Soil Salinity on the Effectiveness of Salinity-Tolerant *Rhizobium Sp.* in Soybean (*Glycine max* L. Merrill)). J. Tanah dan Sumber daya Lahan. 8(1). 281-292. ISSN : 2549-9793.
- Pribadi. A dan I. Anggraeni. 2011. Pengaruh Temperatur dan Kelembaban Terhadap Tingkat Kerusakan Daun Jabon (*Anthocephalus cadamba*) oleh *Arthrochista hilaralis* (The Effect of Temperature And Humidity To The Severity Level Caused By *Arthrochista hilaralis*. J. Penelitian Hutan Tanaman. 8(1). 1-7.
- Purwaningrahayu, R.D dan A, Taufiq. 2017. Respon Morfologi Empat Genotip Kedelai terhadap Cekaman Salinitas (*Morphological Responses of Four Soybean Genotypes to Salinity Stress*). J. Biologi Indonesia. 13(2). 175-188.
- Purwaningrahayu, R.D. 2016. Karakter Morfo Fisiologi dan Agronomi Kedelai Toleran Salinitas (*Morpho-physiological and Agronomical Characters of Soybean Tolerant to Salinite*). Iptek Tanaman Pangan. 11(1). 35-48.
- Rahmawati. N dan R.I.M. Damanik. 2018. Effect of Foliar Application of  $\alpha$ -Tocoferol on Vegetative Growth and Some Biochemical Constituents of Two Soybean Genotypes Under Salt Stress. International Conference On Agriculture, Environment, And Food Security. Vol 122(1). 1-5.
- Rahnesan. Z., F. Nasibi dan A. A. Mohgadam. 2018. Effects of Salinity Stress on Some Growth, Physiological, Biochemical Parameters and Nutrients In Two Pistachio (*Pistacia vera* L.) Rootstocks. Plant Interactions. 13(1).73–82. ISSN : 1742-9145.
- Refiyandi, W. 2019. Pemberian Pupuk Kompos Eceng Gondok dan POC Biourine Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine soja* (L.) Merr). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Riningrum. R. A. F., Nadrawati dan E. Turmudi. 2020. Uji Konsentrasi Cendawan *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill terhadap Mortalitas Kepik Polong (*Riptortus linearis* F.) pada Tanaman Kedelai. JIPI. 22(1). 9-15. ISSN : 1411-0067.
- Rizal. M., S. Subaedah dan A. Muchdar. 2019. Pertumbuhan dan Produksi 2 Varietas Kedelai Hitam (*Glycine soja*) terhadap Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Organik (Bokashi) di Lahan Kering (*Growth And Production of 2 Varieties of Black Soybean (Glycine soja) Against The Provision of Several Types of Organic Fertilizers (Bokashi) In Dry Land*). J. Agrotek. 3(2).129-142.
- Rohmah, E. A. 2016. Analisis pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Grobogan Pada Perlakuan Cekaman Genangan. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut

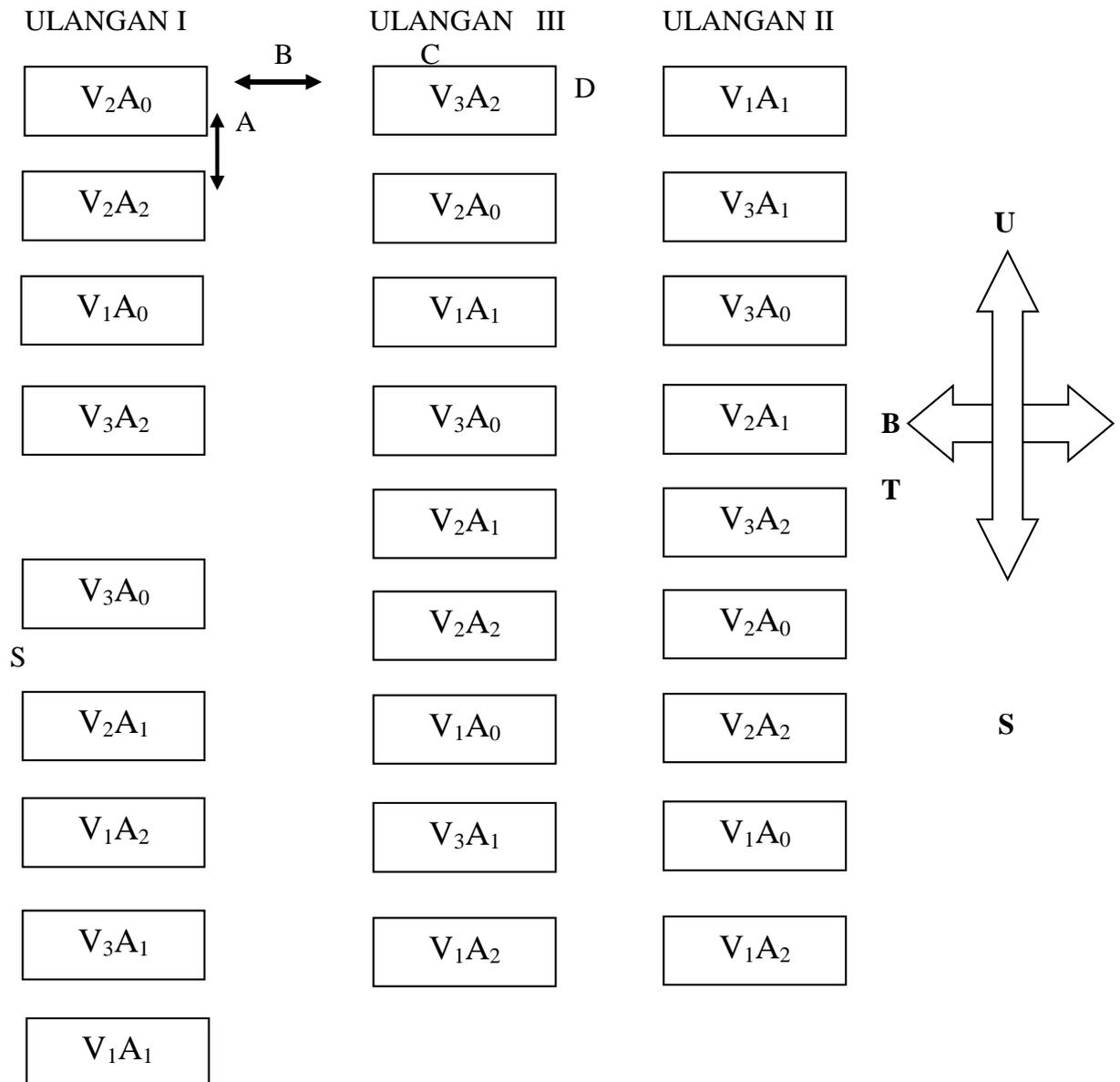
## Teknologi Sepuluh Nopember.

- Salama, Z. A., A. A. El-Zhanty., A. El-Naur., M. M. El-Fouly dan A. A. Ghafar. 2014. Ascorbic Foliar Spray Counteracting Effect of Salinity on Growth, Nutrients Concentrations, Photosynthesis, Antioxidant Activities and Lipid Peroxidation of Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivars. J. American of Agricultural and Biological Sciences. 9(3). 384-393.
- Sawen. D., M. N. Lekito., M. Kayodoe., O. Yoku dan M. Djunaedi. 2020. Respon Produksi Rumpuk Gajah (*Pennisetum purpureum*), Benggala (*Panicum maximum*) dan Setaria (*Setaria spacelata*) terhadap Perbedaan Salinitas. J. Riset Agribisnis & Peternakan. 5(2). 20-29. ISSN : 2527-9912.
- Septiatin, A. 2012. Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. Yrama Widya, Bandung.
- Sereflioglu. S., B.S. Dinler dan E. Tasci. 2017. Alpha Tocopherol Dependent Salt Tolerance Is More Related with Auksin Synthesis Rather than Enhancement Antioxidant Defense in Soybean Roots. Acta Biologica Hungarica. 68(1). 115 – 125.
- Sitanggang, R.M., N. Rahmawati dan C. Hanum. Pertumbuhan Kedelai melalui Aplikasi Asam Askorbat dan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular pada Lahan Salin dengan Tingkat Salinitas yang Berbeda. J. Online Agroekoteknologi. 2(4). 1589-159. ISSN : 2337- 6597.
- Stefia, E.M. 2017. Analisis Morfologi dan Struktur Anatomi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada Kondisi Tergenang. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sugiarti. L. 2017. Analisis Tingkat Keparahan Penyakit Karat Daun pada Tanaman Kopi Arabika di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tanjungsari. JAGROS. 1(2). 80-89. ISSN : 2548-7752.
- Suliasih dan S.Widawati. 2016. Pengaruh Salinitas dan Inokulan Bakteri terhadap Pertumbuhan Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) (The Effect of Salinity and Bacteria Inoculant on The Growth of Eggplant (*Solanum melongena* L.)). Berita Biologi. 15(1). 17 -25.
- Taufiq, F., B.A. Kristanto dan F. Kusmiyati. 2020. Pengaruh Pupuk Silika Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai pada Tanah Salin. J. Penelitian Agronomi. 22(2). 88-93. ISSN: 1411-5786.
- Widada. H. 2013. Analisis Kandungan Vitamin E pada Buah *Borassus flabellifer* Linn. Menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) (Analysis of Vitamin E in *Borassus flabellifer* Linn. Using High Performance Liquid Chromatography (HPLC)). Mutiara Medika. 13(3). 147-154.

- Widiyanti. N. 2016. Daya Kecambah Benih Beberapa Varietas Jagung pada Berbagai Tingkat Radiasi Sinar Gamma dan Tingkat Salinitas (*Seed Germination of Some Maize Varieties at Different Levels of Gamma Ray Radiation and Salinity*). Agrotan. 2(1). 64-71. ISSN : 2442-9015.
- Wijaya. I., S. Zubaidah dan H. Kuswatoro. 2016. Tanggap Galur-Galur Kedelai dan Dua Varietas Unggul terhadap CMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*) (*Soybean Lines Response And Two Varieties Of Superior Against CPMMV (Cowpea Mild Mottle Virus)*). *Prosiding Seminar Nasional II*.Malang.
- Yan. K., H. Shao., C. Shao., P. Chen., S. Zhao., M. Brestic dan X. Chen. 2013. Physiological Adaptive Mechanisms of Plants Grown in Saline Soil and Implications for Sustainable Saline Agriculture in Coastal Zone. *Acta Physiol Plant*. 1004(1). IDN. 11738-013-1325-7.
- Yang. X., Y. Li., H. Chen., J. Huang., Y. Zhang., M. Qi., Y. Liu dan T. Li. 2020. Photosynthetic Response Mechanism of Soil Salinity-Induced Cross-Tolerance to Subsequent Drought Stress in Tomato Plants. *Plants*. 9(363). 2-15. IDN. 10.3390

## LAMPIRAN

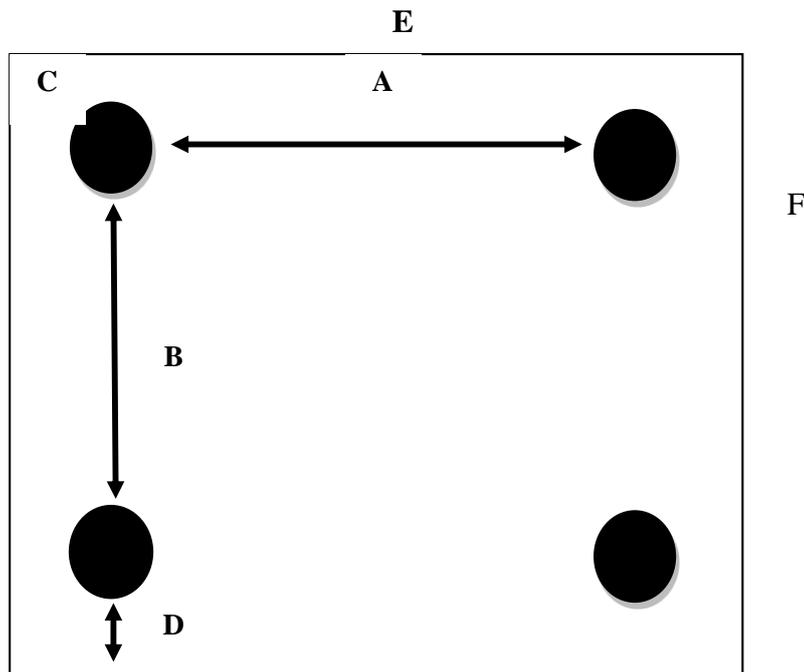
## Lampiran 1. Denah Plot Penelitian



## Keterangan :

- A : Jarak antar plot (50 cm)  
 B : Jarak antar ulangan (100 cm)  
 C : Panjang plot (120 cm)  
 D : Lebar plot (100 cm)

## Lampiran 2. Bagan Plot Penelitian



Keterangan :

- A : Jarak tanam (30 cm)
- B : Jarak tanam (10 cm)
- C : Jarak tanaman dengan tepi plot (20 cm)
- D : Jarak tanaman dengan tepi plot (20 cm)
- E : Panjang plot (120 cm)
- F : Lebar plot (100 cm)

● Tanaman sampel

## Lampiran 3. Hasil Analisis Tanah



## Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, Air

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN**

LABORATORIUM PENGUJI BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP) SUMATERA UTARA

Jalan Jend. Besar A.H.Nasution No.1 B. Gedung Johor Medan (20143)  
Telp. (061) 787 0710, Fax. (061) 786 1020, E-mail: bptp-sumut@litbang.pertanian.go.id

Melayani Analisis contoh tanah, daun, air  
Pupuk organik dan rekomendasi pupuk

### HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

NAMA : Dr. Ir. Wan Arfani Barus, MP

ALAMAT : Jl. Tangguk Bongkar IX No. 17 Mandala By Pass Medan

JENIS CONTOH : Tanah

JUMLAH CONTOH : 1 (Satu) Contoh

KEMASAN : Kantong Plastik

TANGGAL TERIMA : 05 April 2021

TANGGAL ANALISIS : 05 - 25 April 2021

NOMOR ORDER : 3/T/1/2021

NO	JENIS ANALISIS	NILAI	METODE UJI
1	C-organik (%)	1.91	IK 5.0 (Spectrofotometry)
2	N-total (%)	0.11	IK 6.0 (Kjeldahl)
3	P-Bray 1 (ppm)	12.77	IK 7.0 (Spectrofotometry)
4	K-dd (me/100g)	2.29	IK 8.0 (AAS)
5	Ca (me/100g)	13.32	IK 8.0 (AAS)
6	Mg (me/100g)	31.20	IK 8.0 (AAS)
7	Cu (ppm)	3	IK 8.0 (AAS)
8	Zn (ppm)	30	IK 8.0 (AAS)
9	Mn (ppm)	174	IK 8.0 (AAS)
10	Fe (ppm)	1241	IK 8.0 (AAS)
11	pH	6.21	IK 3.0 (Elektrometri)
12	Al-dd (me/100g)	0	IK 4.0 (Titrimetri)
13	EC (mmho/cm)	102.8	IK 3.0 (Elektrometri)
14	Tekstur		
	Pasir (%)	48.60	IK. 9.0 (Hidrometer)
	Debu (%)	32.71	
	Liat (%)	18.69	

Medan, 26 April 2021

Menejer Teknis



Dr. F. S. Batubara, SP. M.Si

IPR - 198.0082.200912 2 004

**F.5.0 Rev 1/1**

Data hasil uji hanya berlaku untuk contoh yang diterima, komplek hasil uji berlaku satu minggu sejak laporan ini dikeluarkan. Dilarang keras mengubah data, mengutip, memperbanyak atau mempublikasikan sebagian dari sertifikat ini tanpa izin tertulis dari laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara, kecuali secara keseluruhan.

No	Jenis Analisis	Nilai	Metode Uji	Status
1	C-Organik (%)	1.91	IK. 5.0 (Spectrofotometry)	Rendah (1-2)
2	N-Total	0.11	IK. 6.0 (Kjeldahl)	Rendah (0.1-0.2)
3	P-Bray I (ppm)	12.27	IK 8.0 (AAS)	Tinggi (11 - 15)
4	K-dd (me/100 g)	2.29	IK 8.0 (ASS)	Sangat (< 1)
5	Ca (me/100 g)	13.32	IK 8.0 (ASS)	Tinggi (11 - 20)
6	Mg (me/100 g)	31.2	IK 8.0 (ASS)	Sangat Tinggi (> 8)
7	Cu (ppm)	3	IK 8.0 (ASS)	Cukup
8	Zn (ppm)	30	IK 8.0 (ASS)	Cukup
9	Mn (ppm)	174	IK 8.0 (ASS)	Sangat Tinggi (> 8)
10	Fe (ppm)	1241	IK 8.0 (ASS)	Sangat Tinggi (> 8)
11	pH	6.21	IK 3.0 (Elektrometri)	Netral
12	Al-dd (me/100g)	0	IK 4.0 (Titrimetri)	-
13	EC (mmho/cm)	102.8	IK 3.0 (Elektrometri)	Tinggi
14	Tekstur Pasir (%) Debu (%) Liat (%)	44.60 32.71 18.69	IK 9.0 (Hidrometer)	

Lampiran 4. Deskripsi beberapa varietas kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) yang di uji

1. Detam 2

Nomor galur	: 9837/W-D-5-211
Asal	: Seleksi persilangan galur introduksi 9837 dengan Wilis
Tipe tumbuh	: <i>Determinite</i>
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Hijau
Warna bunga	: Ungu
Warna daun	: Hijau
Warna bulu	: Coklat tua
Warna kulit polong	: Coklat muda
Warna kulit biji	: Hitam
Warna hilum	: Coklat
Warna kotiledon	: Kuning
Bentuk daun	: Lonjong
Bentuk biji	: Lonjong
Kecerahan kulit biji	: Kusam
Tinggi tanaman	: 57 cm
Umur bunga (hari)	: 34
Umur masak (hari)	: 82
Berat 100 biji (g)	: 13,54 g
Potensi hasil (t/ha)	: 2,96 – 3,3
Protein (% bk)	: 45,58
Lemak (% bk)	: 14,83
Ketahanan terhadap	: Ulat grayak:Peka Pengisap polong:Agak tahan
Kekeringan	: Peka
Pemulia	: M.Muchlish Adie,Gatut Wahyu AS, Suyamto, Arifin

## 2. Detam 3

SK Mentan	: 4385/Kpts/SR.120/6/2013
Nomor galur	: W9837 x Cikuray-34-38(16)-70(5)-66
Asal	: Seleksi persilangan W9837 dengan cikuray
Tipe tumbuh	: <i>Determinite</i>
Umur berbunga	: $\pm 34$ hari
Umur masak	: $\pm 75$ hari
Wama hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Hijau
Warna daun	: Hijau
Warna bunga	: Ungu
Warna bulu	: Coklat
Warna kulit polong	: Coklat
Warna kulit biji	: Hitam
Wama kotiledon	: Putih
Warna hilum	: Coklat tua
Bentuk daun	: Lonjong (triangular)
Ukuran daun	: Medium
Percabangan	: Agak tegak-tegak
Jumlah polong/tanaman	: $\pm 51$ polong
Tinggi tanaman	: $\pm 56,9$ cm
Kerebahan	: Agak toleran
Pecah polong	: Agak toleran
Ukuran biji	: Sedang (medium)

Bobot 100 biji	: ± 11,8 g
Bentuk biji	: Lonjong
Potensi hasil	: 3,2 ton/ha
Rata-rata hasil	: 2,9 ton/ha
Kandungan protein	: ± 36,4% berat kering
Kandungan lemak	: ± 18,7% berat kering
Ketahanan thdp hama penyakit	: Peka terhadap hama penghisap polong, dan peka terhadap penyakit karat
Keterangan	: Berumur genjah dan agak toleran kekeringan
Pemulia	: M. Muchlish Adie, Gatut Wahyu AS, Ayda
Peneliti	: Erliana Ginting, Abdullah

## 3. Detam 4

## Deskripsi Varietas kedelai hitam Detam 4

Dilepas Tahun	: 17 Juni 2013
SK Mentan	: 4386/Kpts/SR.120/6/2013
Nomor galur	: W9837 x 100H-31-199(10)-34l(11)-236
Asal	: Seleksi persilangan galur W9837 dgn G100H
Tipe tumbuh	: <i>Determinite</i>
Umur berbunga	: 36 hari
Umur masak	: 76 hari
Wama hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Hijau
Warna daun	: Hijau
Warna bunga	: Ungu
Warna bulu	: Coklat
Warna kulit polong	: Coklat
Warna kulit biji	: Hitam
Wama kotiledon	: Putih
Warna hilum	: Putih
Bentuk daun	: Lonjong ( <i>Triangular</i> )
Ukuran daun	: Medium
Percabangan	: Agak tegak -tegak
Jumlah polong/tanaman	: ± 55 polong
Tinggi tanaman	: ± 53,2 cm
Kerebahan	: Agak toleran

Pecah polong	: Agak toleran
Ukuran biji	: Sedang
Bobot 100 biji	: $\pm 11,0$ g
Bentuk biji	: Lonjong
Potensi hasil	: 2,9 ton/ha
Rata-rata hasil	: 2,5 ton/ha
Kandungan protein	: $\pm 40,3\%$ berat kering
Kandungan lemak	: $\pm 19,7\%$ berat kering
Ketahanan thd hama dan penyakit	: Agak tahan terhadap hama penghisap : polong, agak tahan terhadap penyakit karat
Keterangan	: Berumur genjah dan toleran kekeringan
Pemulia	: M. Muchlish Adie, Gatut Wahyu AS, Krisnawati
Peneliti	: Erliana Ginting, Abdullah Taufiq

Lampiran 5. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kedelai Hitam 2 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
	.....cm.....				
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	33.63	27.33	21.00	81.95	27.32
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	32.25	26.25	23.50	82.00	27.33
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	25.88	19.50	26.40	71.78	23.93
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	27.08	18.95	28.88	74.90	24.97
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	38.75	25.00	25.75	89.50	29.83
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	26.25	25.00	30.88	82.13	27.38
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	15.75	14.75	19.50	50.00	16.67
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	16.25	16.00	18.50	50.75	16.92
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	22.50	20.50	16.25	59.25	19.75
Jumlah	238.33	193.28	210.65	642.25	
Rataan	26.48	21.48	23.41		23.79

Lampiran 6. Daftar Sidik Ragam Tanaman Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada 2 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan (Blok)	2	114.71	57.36	3.45 <sup>tn</sup>	3.63
Varietas (V)	2	493.98	246.99	14.86*	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	13.32	6.66	0.40 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi ( V x A )	4	62.92	15.73	0.95 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	265.86	16.62		
Jumlah	26	950.80			

Keterangan :  
 tn : Tidak Nyata  
 \* : Nyata  
 KK : 17.14 %

Lampiran 7. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kedelai Hitam 4 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
	.....cm.....				
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	41.13	34.75	28.50	104.38	34.79
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	40.25	34.13	32.00	106.38	35.46
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	34.00	27.63	34.90	96.53	32.18
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	34.75	26.50	36.33	97.58	32.53
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	41.00	30.00	34.00	105.00	35.00
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	33.75	32.75	38.38	104.88	34.96
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	24.50	22.50	27.38	74.38	24.79
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	26.00	24.50	26.50	77.00	25.67
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	31.63	28.50	24.75	84.88	28.29
Jumlah	307.00	261.25	282.73	850.98	
Rataan	34.11	29.03	31.41		31.52

Lampiran 8. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada 4 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan (Blok)	2	116.43	58.21	4.54*	3.63
Varietas (V)	2	374.59	187.30	14.62*	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	9.21	4.60	0.36 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi ( V x A )	4	40.82	10.20	0.80 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	205.00	12.81		
Jumlah	26	746.05			

Keterangan :

tn : Tidak Nyata

\* : Nyata

KK : 11.36 %

Lampiran 9. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kedelai Hitam 6 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
	.....cm.....				
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	46.05	44.75	38.50	129.30	43.10
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	50.25	44.25	42.00	136.50	45.50
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	44.00	39.25	44.75	128.00	42.67
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	44.75	33.75	47.85	126.35	42.12
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	51.75	41.50	43.75	137.00	45.67
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	43.75	39.25	48.90	131.90	43.97
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	34.50	32.25	37.25	104.00	34.67
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	34.50	34.50	36.50	105.50	35.17
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	40.25	38.50	34.75	113.50	37.83
Jumlah	389.80	348.00	374.25	1,112.05	
Rataan	43.31	38.67	41.58		41.19

Lampiran 10. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada 6 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan (Blok)	2	99.19	49.59	3.41 <sup>tn</sup>	3.63
Varietas (V)	2	379.07	189.53	13.01 <sup>*</sup>	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	22.03	11.02	0.76 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi ( V x A )	4	28.25	7.06	0.48 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	233.04	14.57		
Jumlah	26	761.58			

Keterangan :  
 tn : Tidak Nyata  
 \* : Nyata  
 KK : 9.27 %

Lampiran 11. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kedelai Hitam 8 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
	.....cm.....				
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	74.48	73.15	53.05	200.68	66.89
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	62.03	58.20	67.70	187.93	62.64
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	65.33	53.40	67.98	186.70	62.23
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	49.70	60.80	56.68	167.18	55.73
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	66.83	45.83	56.20	168.85	56.28
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	52.75	61.25	64.38	178.38	59.46
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	37.50	39.20	49.08	125.78	41.93
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	46.13	49.93	46.13	142.18	47.39
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	55.30	43.70	41.80	140.80	46.93
Jumlah	510.03	485.45	502.98	1,498.45	
Rataan	56.67	53.94	55.89		55.50

Lampiran 12. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada 8 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Ulangan (Blok)	2	35.58	17.79	0.29 <sup>tn</sup>	3.63
Varietas (V)	2	1,578.13	789.07	13.02 <sup>*</sup>	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	8.38	4.19	0.07 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi ( V x A )	4	111.05	27.76	0.46 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	969.35	60.58		
Jumlah	26	2,702.50			

Keterangan :

- tn : Tidak Nyata
- \* : Nyata
- KK : 14.02 %

Lampiran 13. Data Pengamatan Jumlah Cabang Kedelai Hitam 2 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G.max* (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	3.75	3.75	3.75	11.25	3.75
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	5.50	3.75	5.00	14.25	4.75
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	4.25	4.50	3.75	12.50	4.17
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	4.00	3.50	4.75	12.25	4.08
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	5.50	5.00	4.50	15.00	5.00
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	4.00	4.00	4.75	12.75	4.25
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	3.50	4.50	4.50	12.50	4.17
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	4.50	3.50	4.75	12.75	4.25
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	4.50	4.50	3.75	12.75	4.25
Jumlah	39.50	37.00	39.50	116.00	
Rataan	4.39	4.11	4.39		4.30

Lampiran 14. Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada 2 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Ulangan (Blok)	2	0.46	0.23	0.74 <sup>tn</sup>	3.63
Varietas (V)	2	0.30	0.15	0.47 <sup>tn</sup>	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	2.07	1.04	3.29 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi ( V x A )	4	0.88	0.22	0.70 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	5.04	0.31		
Jumlah	26	8.75			

Keterangan :  
 tn : Tidak Nyata  
 KK : 13.06 %

Lampiran 15. Data Pengamatan Jumlah Cabang Kedelai Hitam 4 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	5.75	5.50	5.75	17.00	5.67
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	7.50	6.50	7.00	21.00	7.00
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	6.25	6.50	6.50	19.25	6.42
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	5.75	5.50	6.75	18.00	6.00
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	7.50	7.00	6.75	21.25	7.08
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	6.00	6.00	6.75	18.75	6.25
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	5.50	6.50	6.50	18.50	6.17
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	6.50	5.50	6.75	18.75	6.25
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	6.50	6.50	5.75	18.75	6.25
Jumlah	57.25	55.50	58.50	171.25	
Rataan	6.36	6.17	6.50		6.34

Lampiran 16. Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada 4 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan (Blok)	2	0.50	0.25	1.14 <sup>tn</sup>	3.63
Varietas (V)	2	0.23	0.11	0.51 <sup>tn</sup>	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	3.14	1.57	7.11*	3.63
Interaksi ( V x A )	4	1.48	0.37	1.68 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	3.54	0.22		
Jumlah	26	8.89			

Keterangan :  
 tn : Tidak Nyata  
 \* : Nyata  
 KK : 7.41 %

Lampiran 17. Data Pengamatan Jumlah Cabang Kedelai Hitam 6 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	6.25	6.50	5.75	18.50	6.17
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	9.50	7.75	9.00	26.25	8.75
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	6.25	6.50	6.50	19.25	6.42
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	6.25	6.50	6.75	19.50	6.50
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	9.50	9.00	8.75	27.25	9.08
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	6.00	6.00	6.75	18.75	6.25
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	7.50	8.50	8.50	24.50	8.17
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	8.50	7.50	8.75	24.75	8.25
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	8.50	8.25	7.75	24.50	8.17
Jumlah	68.25	66.50	68.50	203.25	
Rataan	7.58	7.39	7.61		7.53

Lampiran 18. Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada 6 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan (Blok)	2	0.26	0.13	0.49 <sup>tn</sup>	3.63
Varietas (V)	2	6.13	3.06	11.34*	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	18.38	9.19	34.03*	3.63
Interaksi ( V x A )	4	8.58	2.15	7.95*	3.01
Galat	16	4.32	0.27		
Jumlah	26	37.67			

Keterangan :  
 tn : Tidak Nyata  
 \* : Nyata  
 KK : 6.90 %

Lampiran 19. Data Pengamatan Jumlah Cabang Kedelai Hitam 8 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	14.50	14.75	11.75	41.00	13.67
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	14.25	12.50	13.00	39.75	13.25
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	13.25	12.75	13.00	39.00	13.00
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	12.25	12.00	13.00	37.25	12.42
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	13.50	10.25	12.00	35.75	11.92
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	13.25	12.25	12.25	37.75	12.58
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	10.50	10.50	11.00	32.00	10.67
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	12.00	10.75	12.00	34.75	11.58
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	11.00	11.25	10.50	32.75	10.92
Jumlah	114.50	107.00	108.50	330.00	
Rataan	12.72	11.89	12.06		12.22

Lampiran 20. Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada 8 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Ulangan (Blok)	2	3.50	1.75	2.37 <sup>tn</sup>	3.63
Varietas (V)	2	22.88	11.44	15.52*	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	0.04	0.02	0.03 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi ( V x A )	4	2.71	0.68	0.92 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	11.79	0.74		
Jumlah	26	40.92			

Keterangan :  
 tn : Tidak Nyata  
 \* : Nyata  
 KK : 7.02 %

Lampiran 21. Data Pengamatan Jumlah Klorofil Kedelai Hitam 10 MST dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
	.....pc/mm <sup>2</sup> .....				
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	45.50	44.48	49.70	139.68	46.56
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	45.93	46.63	38.60	131.15	43.72
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	49.98	40.78	42.35	133.10	44.37
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	54.85	46.75	49.13	150.73	50.24
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	47.08	59.45	53.08	159.60	53.20
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	53.55	47.08	49.13	149.75	49.92
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	46.48	45.13	46.95	138.55	46.18
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	55.10	45.13	46.95	147.18	49.06
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	45.55	46.60	45.30	137.45	45.82
Jumlah	444.00	422.00	421.18	1,287.18	
Rataan	49.33	46.89	46.80		47.67

Lampiran 22. Daftar Sidik Ragam Jumlah Klorofil Kedelai Hitam (*G. max* (L.) Merrill) pada 10 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Ulangan (Blok)	2	37.25	18.62	1.15 <sup>tn</sup>	3.63
Varietas (V)	2	180.93	90.46	5.60*	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	17.26	8.63	0.53 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi ( V x A )	4	34.59	8.65	0.54 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	258.35	16.15		
Jumlah	26	528.37			

Keterangan :

- tn : Tidak Nyata
- \* : Nyata
- KK : 8.43 %

Lampiran 23. Data Pengamatan Bobot Biji per Tanaman Kedelai Hitam dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G. max* (L). Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	31.66	26.72	8.33	66.71	22.24
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	19.77	19.42	8.43	47.62	15.87
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	22.49	21.27	6.72	50.48	16.83
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	13.34	16.83	5.65	35.82	11.94
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	19.08	9.01	7.15	35.24	11.75
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	12.78	11.73	5.77	30.28	10.09
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	14.09	11.10	7.81	33.00	11.00
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	13.30	8.82	8.50	30.62	10.21
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	16.75	9.69	9.20	35.64	11.88
Jumlah	163.27	134.57	67.55	365.39	
Rataan	18.14	14.95	7.51		13.53

Lampiran 24. Daftar Sidik Ragam Bobot Biji per Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan (Blok)	2	536.19	268.09	17.18*	3.63
Varietas (V)	2	308.50	154.25	9.88*	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	31.89	15.94	1.02 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi ( V x A )	4	49.16	12.29	0.79 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	249.69	15.61		
Jumlah	26	1,175.43			

Keterangan :  
 tn : Tidak Nyata  
 \* : Nyata  
 KK : 29.19 %

Lampiran 25. Data Pengamatan Bobot Biji per Plot Kedelai Hitam dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G.max* (L. Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
	.....g.....				
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	126.63	106.89	33.31	266.83	88.94
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	79.09	77.69	33.70	190.48	63.49
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	89.96	85.06	26.88	201.90	67.30
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	53.37	67.31	22.59	143.27	47.76
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	76.32	36.02	28.61	140.95	46.98
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	51.12	46.91	23.08	121.11	40.37
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	56.37	44.39	31.24	132.00	44.00
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	53.20	35.26	34.01	122.47	40.82
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	67.01	38.75	36.78	142.54	47.51
Jumlah	653.07	538.28	270.20	1,461.55	
Rataan	72.56	59.81	30.02		54.13

Lampiran 26. Daftar Sidik Ragam Bobot Biji per Plot Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan (Blok)	2	8,579.00	4,289.50	17.18*	3.63
Varietas (V)	2	4,936.04	2,468.02	9.88*	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	510.18	255.09	1.02 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi ( V x A )	4	786.53	196.63	0.79 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	3,995.10	249.69		
Jumlah	26	18,806.86			

Keterangan :  
 tn : Tidak Nyata  
 \* : Nyata  
 KK : 29.19 %

Lampiran 27. Data Pengamatan Bobot Biji per 100 Biji Kedelai Hitam dengan Perlakuan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*G.max* (L.) Merrill) dan Jenis Antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
	.....g.....				
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	17.30	17.20	14.20	48.70	16.23
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	16.10	16.30	14.60	47.00	15.67
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	13.40	16.10	14.80	44.30	14.77
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	14.20	14.20	15.30	43.70	14.57
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	14.30	12.10	13.10	39.50	13.17
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	14.20	15.20	14.20	43.60	14.53
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	12.50	12.70	14.20	39.40	13.13
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	12.80	12.30	15.10	40.20	13.40
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	15.40	13.20	14.40	43.00	14.33
Jumlah	130.20	129.30	129.90	389.40	
Rataan	14.47	14.37	14.43		14.42

Lampiran 28. Daftar Sidik Ragam Bobot Biji per 100 Biji Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Ulangan (Blok)	2	0.05	0.02	0.02 <sup>tn</sup>	3.63
Varietas (V)	2	18.32	9.16	6.09*	3.63
Jenis antioksidan (A)	2	1.65	0.82	0.55 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi ( V x A )	4	7.85	1.96	1.31 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	24.05	1.50		
Jumlah	26	51.91			

Keterangan :

- tn : Tidak Nyata
- \* : Nyata
- KK : 8.50 %