

## Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max L.Merril*) Media Tanah Salin Dalam Pengaruh Antioksidan dan Beberapa Varietas

Najibar Akmal

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, <sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

najibarakmal33@gmail.com

### Abstrak

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 Black Soybean yang terdiri dari tiga taraf yaitu : V1 : Detam 2, V2 : Detam 3, V3 : Detam 4 dan jenis antioksidan yang terdiri dari dari 3 taraf yaitu A0 : Kontrol, A1 : Asam Askorbat (1000 ppm), A2 : Tocopherol (500 ppm). Parameter yang dihitung antara lain tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah klorofil, berat biji per tanaman, berat piji per plot, dan berat 100 biji. Hasil analisa data menampilkkan 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.

**Kata Kunci:** Asam Askorbat, Detam, Kacang Kedelai Hitam, Salinitas, Tocoperol

## 1. PENDAHULUAN

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), produksi kedelai masyarakat pada tahun 2014 mencapai 892,6 ribu ton biji kering, meningkat 14,44 persen atau 112,61 ribu ton dibandingkan tahun 2013 sebesar 779,99 ribu ton. Informasi dari Dewan Kedelai Nasional menyebutkan, kebutuhan pemanfaatan kedelai dalam negeri pada 2014 sebanyak 2,4 juta ton, sedangkan target produksi kedelai 2014 hanya 892,6 ribu ton. Masih terjadi kekurangan pasokan (shortage) lebih dari 1.000.000 ton (Nurrahman, 2015). Kebutuhan kedelai hitam di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk yang saat ini diperkirakan mencapai 269,16 juta jiwa. Kekurangan kedelai masyarakat 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 dipahami. 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 et al, 2009) ; Barus et. al, 2021) Barus et. al. 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 keropos 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 et al, 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 prolil hidroksilase) dan violaxanthin de-epoxidase. Askorbat juga digunakan sebagai kofaktor untuk violaxanthin de-epoksidase dalam siklus xantofil (Nugroho et al, 2020).

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 prolil hidroksilase) dan violaxanthin deepoxidase. Askorbat juga digunakan sebagai kofaktor untuk violaxanthin de-epoksidase dalam siklus xantofil (Nugroho et al, 2020).

## 2. METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan yang terletak di lahan pertanian Growth Center, jalan Perutun no 1, Kenangan baru, Kecamatan precut sei tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera utara dengan ketinggian ± 20 mdpl.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai hitam varietas Detam 2, Detam 3, Detam 4, tanah salin, Asam askorbat, α Tokoferol, Polibag, 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 yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, garu, pisau, gunting, tali plastik, tugal, gembor, plank, meteran, timbangan analitik, alat tulis, kalkulator dan lain lain.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 3 ulangan dan 2 faktor yang diteliti, yaitu: Faktor Varietas Black Soybean (kedelai Hitam) (V) yang terdiri dari V1 : Detam 2, V2: Detam 3, V3 : Detam 4 dan Faktor Jenis antioksidan terdiri dari 3 taraf (A) yang terdiri dari A0 : Kontrol (Tanpa antioksidan), A1 : Asam Askorbat (1000 ppm), A2 : Tocopherol (500 ppm) sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan. Masing masing di ulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 plot. Setiap plot terdapat 4 tanaman dan semuanya dijadikan tanaman sample, dengan jumlah tanaman keseluruhan adalah 108 tanaman. Tahapan penelitian mencakup: persiapan lahan, persiapan media, pengisian polbag, penanaman benih kedelai hitam dalam polbag, pengaplikasian asam askorbat dan tocopherol serta perawatan tanaman yang meliputi penyiraman, penyisipan, penyirangan, dan pengendalian hama dan penyakit. Parameter yang diamati dan diukur ialah tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah klorofil,bobot biji per tanaman, bobot biji per plot dan bobot 100 biji.. Data diolah menggunakan program excel. Data akan diuji dengan memakai sidik ragam (Analysis of Variance) disambung dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) dengan signifikan 5%.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil tinggi tanaman kedelai hitam dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Tinggi Tanaman Kedelai Hitam Dengan Perlakuan Jenis Antioksidan dan Beberapa Varietas Umur 2, 4, 6 dan 8 MST**

| Varietas Kedelai Hitam (V) | Umur (MST) |        |        |        |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|
|                            | 2          | 4      | 6      | 8      |
| .....cm.....               |            |        |        |        |
| V1                         | 26.19a     | 34.14a | 43.76a | 63.92a |
| V2                         | 27.39a     | 34.16a | 43.92a | 57.16a |
| V3                         | 17.78b     | 26.25b | 35.89b | 45.42b |

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 V2 (Detam 3) ditunjukan 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 V1 ( Detam 2) yaitu 26.19 ; 34.14 ; 43.76 dan 63.92 sedangkan tinggi tanaman terendah dijumpai pada V3 ( 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 et al., (2016) 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 dikarnakan 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 et al.,(2013) Keberadaaan suatu fenotip bergantung pada karakter dan tautan antara genotype dan fenotip . namun kemajuan entisitas 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 konsisten. Penyimpangan segresi ini diakibatkan oleh pemilahan genetik.

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 et al.,(2013) untuk mengetahui respon genetik dan fisologis 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 pemulian 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 data yang diperoleh berupa histogram 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 sdangkan detam 3 dan detam 4 kurang peka terhadap cekaman salinitas. Cekaman salinitas mempengaruhi tekanan osmotik pada tanaman. Tekanan osmotik berpengaruh terhadap pengapsorian 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 et al., (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, turgositas 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 mengakibat penurunan hasil panen.

### Jumlah Cabang

Data pengamatan jumlah cabang tanaman kedelai hitam (*G. max L. Merril*) setelah dilakukan aplikasi beberapa antioksidan pada beberapa varietas dengan umur pengamatan 2, 4, 6 dan 8 MST dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Jumlah Cabang Tanaman Kedelai Dengan Perlakuan Beberapa Antioksidan Dan Varietas Kedelai Hitam Pada Umur 4 dan 8 MST**

| Antioksidan (A) | Umur (MST) |         |
|-----------------|------------|---------|
|                 | 4          | 6       |
| A1              | 5.94 b     | 12.25 b |
| A2              | 6.78 a     | 12.25 a |
| A3              | 6.31 ab    | 12.17 b |

  

| Varietas Kedelai Hitam (V) | Umur (MST) |          |
|----------------------------|------------|----------|
|                            | 6          | 8        |
| V1                         | 13.31 b    | 13.31 a  |
| V2                         | 12.31 b    | 12.31 b  |
| V3                         | 11.06 a    | 11.06 bc |

erangan : 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. Merril*) pada umur pengamatan 4 dan 6 MST. Pada tabel 2 dapat dilihat bahwasanya pada umur 4 MST perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan A2 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3, begitu juga pada umur 6 MST didapatkan hasil bahwa perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan A2 namun tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan A3. 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 et al, (2010) 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 kantong seluler antioksidan (vitamin) seperti asam askorbat dan tocopherol. Vitamin diperlukan dalam jumlah kecil untuk mempertahankan pertumbuhan normal yang tepat.

Aplikasi beberapa antioksidan dengan berbagai taraf perlakuan mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai hitam (*G. max L. Merril*) pada umur pengamatan 4 dan 6 MST. Pada tabel 2 dapat dilihat bahwasanya pada umur 4 MST perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan A2 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3, begitu juga pada umur 6 MST didapatkan hasil bahwa perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan A2 namun tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan A3. 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 mentolerasi cekaman salinitas dari dampak tanah salin yang berdampak dalam mempertahankan pertumbuhan yang normal Menurut Hariri et al, (2010) untuk meminimalkan efek stress garam oksidatif, sel tumbuhan telah mengembangkan sistem antioksidan komplek yang terdiri dari antioksidan massa molekul rendah serta enzim pengumpul ROS. Satu pendekatan untuk menginduksi toleransi stress oksidatif akan meningkatkan kantingkat seluler antioksidan (vitamin) seperti asam askorbat dan tocopherol. Vitamin diperlukan dalam jumlah kecil untuk mempertahankan pertumbuhan normal yang tepat.

Berdasarkan Tabel 2, dapat simpulkan bahwa perlakuan beberapa varietas memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai hitam (*G. max L. Merril*) pada umur 6 dan 8 MST. Pada perlakuan varietas di umur 6 MST memberikan beda nyata dengan perlakuan V3 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V2. Pada pengamatan umur ke 8 MST terlihat perlakuan V1 menunjukkan jumlah cabang yang tertinggi dengan beda nyata terhadap perlakuan V2 dan V3. 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 karakteristik dan kemampuan pembelahan gen memberikan efek penambahan jumlah cabang pada tanaman. Menurut Rizal et al.,(2019) 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 penampulan.

Aplikasi varietas dengan beberapa jenis varietas mulai dari V1 (Detam 2), V2 (Detam 3) dan V3 (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 khusunya bagian bagian primer antara daun, batang dan akar. Menurut Rahneshan et al.,(2018) 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.

**Tabel 3. Jumlah Cabang Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max L. Merr*) dengan Pengaruh Beberapa Varietas dan Beberapa Antioksidan Umur 6 MST**

| Interaksi perlakuan Varietas dan Antioksidan | Umur (MST) |       |
|--|------------|-------|
|  | 6          | 8     |
| V <sub>1</sub> :A <sub>0</sub>               | 6.17b      | 8.75a |
| V <sub>1</sub> :A <sub>1</sub>               | 6.42b      | 9.08a |
| V <sub>2</sub> :A <sub>0</sub>               | 6.50b      | 6.25b |
| V <sub>2</sub> :A <sub>1</sub>               | 8.17a      | 8.25a |
| V <sub>3</sub> :A <sub>0</sub>               | 8.17a      |       |
| V <sub>3</sub> :A <sub>1</sub>               |            |       |

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 (V2) dengan pemberian antioksidan asam askorbat (A1) memberikan hasil jumlah cabang yang paling tinggi yaitu 9.08 sedangkan teren-

dah pada kombinasi Detam 2 (V1) dan kontrol (V1A0) 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 V1A0 berbeda nyata dengan perlakuan V1A1,V2A1,V3A0, V3A1 dan V3A2 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V1A0, V2A0 dan V2A2 . Hal ini terjadi dikarnakan perbedaan karekteristik 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 karekteristik 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. Merril*) pada varietas Detam 2 dan Detam 3 lebih tinggi setelah diberikan perlakuan antioksidan berupa asam askorbat asam askorbat memberikan pengaruh sebagai antioksidan pada saat tanaman terkena dampak stress saat cekaman salinitas terjadi. Asam asorbat juga bertidak 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 et al.,(2021) 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 tanaman 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 menunjukan peran dalam memberikan toleransi terhadap salinitas dan segala jenis lingkungan.

Jumlah cabang tanaman kedelai hitam (*G. max L. Merril*) yang terbaik pada varietas V1 (Detam 2) dan V2 (Detam 3) ketika dikombinasikan dengan antioksidan A1 (Asam Askorbat). Asam askorbat dapat mempengaruhi metabolisme sel tanaman mulai dari pembelahan sel 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 aktioksidan, kofaktor enzim dan sebagai pembawa sel sinyal. Menurut Chen et al,(2021) 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. Dan ASA 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 berbagai 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 ( $\text{pc/mm}^2$ ) tanaman kedelai hitam (*G. max L. Merril*) setelah aplikasi jenis antioksidan dan beberapa varietas dan berpengaruh nyata pada perlakuan beberapa varietas dapat dilihat pada tabel 4.

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

| Varietas Kedelai Hitam (V) | Jumlah Klorofil<br>.....(pc/mm <sup>2</sup> )..... |
|----------------------------|--|
| V <sub>1</sub>             | 44.88 b  |
| V <sub>2</sub>             | 51.12 a  |
| V <sub>3</sub>             | 47.02 ab   |

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 V2 (Detam 3) dengan jumlah klorofil sebanyak 51.12 diikuti oleh V3 (Detam 4) dan V1 (Detam 2) yang berjumlah 47.02  $\text{pc/mm}^2$  dan 44.88  $\text{pc/mm}^2$ . Dimana V1 berbeda nyata dengan V2 namun tidak berbeda nyata dengan V3 begitu sebaliknya dengan V2 berbeda nyata dengan V1 namun tidak berbeda nyata dengan V3. 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 kedelai 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 et al.,(2020) fotosintesis sensitif terhadap salinitas tanah dan defisit air karna penutupan stomaota yang cepat dan interensi 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.

Perlakuan varietas memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah klorofil. Dari histogram yang ditampilkan dapat dilihat bahwasanya varietas Detam 3 (V2) memiliki pertumbuhan tertinggi dengan selisih 2,22 % lebih tinggi dari varietas Detam 4 (V3) selaku varietas dengan jumlah klorofil terendah. Hal ini memnunjukkan perbedaan sifat sifat dari beberapa varietas yang masih satu famili namun berbeda varietas menunjukan dampak yang nyata terhadap berbedaan jumlah klorofil dari masing masing varietas yang diuji serta perbedaan jumlah klorofil ini dipengaruhi penyebaran sinar matahari yang terserap oleh daun tanaman. Serta pemeberian 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 adaptif dari setiap varietas dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam. Menurut Ferayanti et al.(2019) 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

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas kedelai hitam berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji per tanaman sedangkan akibat pemberian beberapa jenis antioksidan tidak terdapat pengaruh yang nyata dan dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Bobot Biji Per Tanaman dengan Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*Glycine max L. Merr.*)**

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

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

Berdasarkan Tabel 6. terlihat bahwa perlakuan varietas memberikan terhadap bobot biji per tanaman, dimana V1 (Detam2) berbeda nyata terhadap V2 (Detam3) dan V3 ( Detam 4) namun V2 (Detam 3) tidak berbeda nyata dengan V3 (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 dikarnakan memiliki kulit legum yang lebih tebal daiantara kedua varietas lainnya. Kemampuan adaptif setiap varietas menentukan produksi hasil panen Menurut Alavan.,et al., (2015) varietas sangat berpengaruh karna setiap varietas mempunyai sifat genetis, morfolohi, maupun fisiologis yang berbeda bedadalam hal keragaman penampilan tanaman akibat perbedaan sifat dalam tanaman (genetik) atau adanya pengaruh lingkungan.

Bahwa perlakuan varietas memberikan dampak yang nyata terhadap perubahan bobot biji per tanaman dimana V1 memiliki selisih tertinggi dari V3 sebagai varietas dengan bobot biji per tanaman terendah dengan selisih 9.06 %. Perbedaan selisih ini dikarnakan beda sifat fenotip dan genotip dari setiap varietas. Pada lahan penelitian varietas detam 2 (V1) memiliki sifat yang toleran terhadap faktor luar seperti hama khusunya hama walang sangit namun untuk varietas Detam 3 dan Detam 4 tidak terlalu toleran terhadap hama walang sangit ini. Hama walang sangit ini merupakan hama penting dalam pertanaman 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 ini dapat mengurangi hasil dan bobot biji per tanaman yang berakibat pada penurunan produksi. Menurut Manurung et al (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 di Indonesia yang mengindikasikan bahwa baik sebaran maupun populasi *R.linearis* di lapangan lebih tinggi dibandingkan kedua pengisap yang lain.

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 et al (2021) menyatakan lebih khusus lagi, kedelai hitam sensitif terhadap cekaman salinitas dibandingkan dengan tanaman utama lainnya, yaitu beras, kapas dan gandum. Cekaman salinitas 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.

### Berat per Plot

Berdasarkan hasil kombinasi analisis menunjukkan bahwa interaksi varietas kedelai hitam berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji per plot dan pemberian beberapa jenis antioksidan tidak terdapat pengaruh yang nyata. Dapat diketahui pada parameter berat/bobot per plot memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan beberapa varietas dimana V1 berbeda sangat nyata terhadap V2 dan V3. Namun, V2 dan V3 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 karena adanya perbedaan karakteristik dan morfologis dari setiap varietas, produktivitas dan sifat keadaktifan varietas terhadap lingkungan. Perbedaan bobot biji bukan hanya dipengaruhi keanekaragaman sifat genetis 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 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 et al ,(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 polong muda, menyebabkan deformasi biji, polong muda mengering dan rontok, yang pada gilirannya menyebabkan penurunan produksi. Hama penghisap *Riptortus linearis* adalah hama paling berbahaya diantar hama kedelai pasca berbunga dengan intesitas 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.

Pada histogram bahwa tinggi tanaman kedelai hitam menunjukkan V1 (detam 2) memiliki bobot biji per plot tertinggi dibandingkan V2 (detam 3) dan V3 (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 absorsi 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 et al.,(2020) Salinitas sangat mempengaruhi penyerapan unsur hara pada tanaman. Adanya mineral tanah sebenarnya ikut membantu proses granulasi nutrient di dalam tanah sehingga tanah menjadi lebih gemur 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. Dan 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.

#### Berat 100 Biji

Berdasarkan hasil kombinasi analisis menunjukkan bahwasannya perlakuan beberapa varietas kedelai hitam berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji per tanaman. Dapat disimpulkan bahwasannya pengaruh beberapa varietas tanaman kedelai hitam yang diuji memberikan perbedaan yang nyata terhadap parameter bobot biji per 100 biji dimana pada varietas V1 (Detam 2) memberikan nilai lebih tinggi dibandingkan varietas V2 (Detam 3) dan V3 (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 V1 (Detam 2) lebih adaptif terhadap lingkungan sekitar dari pada Varietas V2 (Detam 3) dan V3 (Detam 4). Varietas V1 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 dikarnakan organ daun yang terinfeksi akan mengalami defokasi lebih awal sehingga membuat berkurangnya bobot biji dan jumlah polong yang bervariasi antara 10 – 90%. Menurut Sugiarti (2017) 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) 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.

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 et al.,(2020) 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 Najiyyati et al (2005) bahwa kandungan garam garam terlarut di dalam air berupa unsur Na (seperti NaCl atau garam larut) dalam batas tertentu cukup menguntungkan karena dapat menaikkan pH dan meningkatkan kejernuan 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 et al (2005) menyatakan pada tingkat salinitas yang ditolerir kedelai adalah 5,0 ds/m-1 . Hasil biji kedelai hitam menurun 20 %. pada salinitas tanah 4,0 ds/m-1 dan mengalami penurunan 50 % pada tingkat salinitas 6,7 ds/m-1.

#### 4. KESIMPULAN

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. Perlakuan beberapa varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah klorofil, bobot biji tanaman, bobot biji per plot dan bobot 100 biji. 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.

#### REFERENSI

- AI- Khatib, R., N. Abdo dan M. Mheidat. 2021. Photosynthetic And Ultrastructural Properties Of Eggplant (*Solanum Melongena*) Under Salinity Stress. Horticulture. 7. 7070181.
- ALRIDIWIRSAH, A., LUBIS, R. M., & NOVITA, A. (2020, February). The Effect of Pruning and Chicken Manure on Vegetative Growth of Honey Deli (*Syzygium aqueum* Burn F.) in 9 Months Age. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).
- Anissa, A., Anggraini, A., Putri, S. M., & Putra, Y. A. (2019). Analysis Of Business Feasibility Of Bio Solid Rubber (Bsr) As A Content Of Rubber Vibration. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 2(2), 47-52.
- Apriyanti, I., Siregar, G., & Dalimunthe, M. A. (2018). FINANCIAL FEASIBILITY OF RICE RED RICE FARMING *Oryza nivara* (CASE STUDY: VILLAGE OF SARAN PADANG, DOLOK SILAU SUBDISTRICT, SIMALUNGUN REGENCY). *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 1(1).
- 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. Munar., I. Sofia dan E. Lubis. 2021. Kontribusi Asam Salisilat untuk Ketahanan Cekaman Salinitas pada Tanaman. *Jurnal 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*. 8(11).
- Barus, W. A., Khair, H., & Pratama, H. P. (2020). Karakter Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Lobak (*Raphanus sativus L.*) terhadap Aplikasi Ampas Tahu dan POC Daun Gamal. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(3), 183-189.
- 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). *Jurnal Rice Res.* 1:112. doi: 10.4172/jrr.1000112
- Bismala, L., Andriany, D., & Siregar, G. (2019, October). Model Pendampingan Inkubator Bisnis Terhadap Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Kota Medan. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 38-44).
- Cemda, A. R. (2021). [HAKI] FIGUR RUKO DALAM RUANG KOTA (Sebuah Kajian Tentang Perkembangan Struktur Ruang dan Marfologi Kota pada Kawasan Berkas Pusat Kesulitan Deli Kota Medan). *KUMPULAN BERKAS KEPANGKATAN DOSEN*.
- Fitria, F. (2018). Population Of Worm Soil Preparation On Land And Management Of Weeds Three District In North Sumatra Province. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 1(2), 108-111.
- Habib, A., & Risnawati, R. (2018). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Buah Pepaya Impor Di Kota Medan. *Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen*, 1(1).
- Hanif, A., & Susanti, R. (2018). ANALISIS SENYAWA ANTIFUNGAL BAKTERI ENDOFIT ASAL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*). *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(1).
- Harahap, M., Siregar, G., & Riza, F. V. (2021). Mapping The Potential Of Village Agricultural Social Economic Improvement Efforts In Lubuk Kertang Village Kecamatan Berandan Barat Kabupaten Langkat. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 4(1), 8-14.
- 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: 153-161. Institut Pertanian Bogor.
- Kabeakan, N. T. M. B. (2019, October). Deskripsi Karakteristik Konsumen dan Pengaruh Faktor Internal Terhadap Keputusan Pembelian Beras Merah di Kota Medan. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 227-234).
- Kabeakan, N. T. M. B., Alqamari, M., & Yusuf, M. (2020). Pemanfaatan Teknologi Fermentasi Pakan Komplet Berbasis Hijauan Pakan Untuk Ternak Kambing. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 196-203.
- Khair, H., Hariani, F., & Rusnadi, M. (2018). Pengaruh Aplikasi Dan Interval Pemberian Monosodium Glutamat (Msg) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(2), 195-201.
- Kusmiyati, F., E. D. Purbajanti dan B. A. Kristanto. 2009. Karakter Fisiologis, Pertumbuhan Dan Produksi Legum Pakan Pada Kondisi Salin. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan.302- 309.Semarang.
- LUBIS, E., PINEM, M. I., & FEBRIAN, R. (2020, February). Contributions of IAA (Indole Acetic Acid) and 2-Ip (Dimethyl Allyl Amino Purine) on Multiplication of Red Plant Banana Explants (*Musa Paradisiaca*) in Ms Media By in Vitro. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAAnRM)* (Vol. 2, No. 01).
- Manik, J. R., Kabeakan, N. T. M., & Lubis, A. N. (2020). Effectiveness and Efficiency of using BIO-Smart Planters for Eggplant Farmers (*Solanum melongena L.*). *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 4(1), 15-20.

- 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. *Jurnal Agroteknologi*. 4: 2003-2007. ISSN : 2337- 6597
- Maysura, M. D., Rangkuti, K., & Fuadi, M. (2019). Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Dalam Upaya Diversifikasi Pangan. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(2), 52-54.
- MEDAN, V. S. B. S., & SALSABILA, S. S. PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS E-MODUL MENGGUNAKAN KVISOFT FLIPBOOK MAKER PADA MATERI RELASI DAN FUNGSI KELAS.
- 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: 69-72. ISSN : 2337-8204.
- Munar, A., Sumarta, D. J., & Fajar, M. (2020, November). Growth of Palm Oil Seeds (*Elaeis Guineensis* Jacq.) on Solid Organic Fertilizer and Waste Tea Compost in Pre Nursery. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)*.
- Novita, A. (2018). Cuktivation of Cocoa (*Theobroma cacao*). *Kumpulan Buku Dosen*, 1(1).
- NOVITA, A., JULIA, H., CEMDA, A. R., & SUSANTI, R. (2020, February). Response on Growth of *Vetiveria Zizanioides* L. on Giberellin Under Salinity Stress Conditions. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).
- Nusa, M. I. (2020). KINETIKA PENGERINGAN SARI BUAH MENGKUDU DENGAN METODE FOAM MATE DRYING. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 3(1), 28-36.
- Nusa, M. I., Masyhura, M. D., & Hakim, F. A. (2019). Identifikasi Mutu Fisik Kimia Dan Organoleptik Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) Pada Pembuatan Es Krim Sari Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.). *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(2), 47-51.
- Pribadi, A dan I. Anggraeni. 2011. Pengaruh Temperatur dan Kelembaban Terhadap Tingkat Kerusakan Daun Jabon (*Anthoncephalus cadamba*) oleh *Arthochista hilaralis* (The Effect Of Temperature And Humidity To The Severity Level Caused By *Arthochista hilaralis* (*Anthoncephalus cadamba*)). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 8: 1-7.
- Rangkuti, K., Ardilla, D., & Tarigan, D. M. (2020). Pemanfaatan Limbah Kulit Jengkol Sebagai Pestisida Nabati pada Tanaman Padi. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 14-19.
- 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: 9-15. ISSN : 1411-0067.
- Risnawati dan M. Yusuf. 2019. Pertumbuhan dan Kualitas Produksi Dua Varietas Kedelai Hitam Akibat Pemupukan Sp-36. *Jurnal Agrium*. 22: 45-51. ISSN: 0852-1077.
- Risnawati, R. (2017). Pengaruh Kelelahan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk Cabang Medan Imam Bonjol. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, 17(1).
- Rizky, R. N., & Mavianti, M. (2019, October). Keripik Kelapa: Peluang Usaha Baru di Dusun 3 Tanjung Anom, Deli Serdang. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 311-318).
- Saragih, S. A., Takemoto, S., Kusumoto, D., & Kamata, N. (2021). Fungal diversity in the mycangium of an ambrosia beetle *Xylosandrus crassiusculus* (Coleoptera: Curculionidae) in Japan during their late dispersal season. *Symbiosis*, 84(1), 111-118.
- Sibuea, M. B. (2020). [Hasil Turnitin] 31. 19% The Effect of Social Economic Factors on Ability to Save of Farmers. *Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen*.

- Siregar, M. S., Masyura, M. D., & Ardilla, D. (2018). Penambahan Komonomer Divinyl Benzena untuk Meningkatkan Derajat Pencangkokan Anhidrida Maleat pada Karet Alam Siklis. *Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen*, 1(1).
- Siregar, R. S., Siregar, A. F., Manik, J. R., & Lubis, R. F. (2017). Factors Affecting Demand Requests Of Beef Cuts In The Market Sibuhuan. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(3).
- Siregar, S., & Supriana, T. (2018). Socio-Economic Characteristics That Affect The Income Of Corn Farmers In Simalungun District. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 1(2), 82-89.
- Suarti, B., & Budijanto, S. (2021). Bio-active compounds, their antioxidant activities, and the physicochemical and pasting properties of both pigmented and non-pigmented fermented de-husked rice flour. *AIMS Agriculture and Food*, 6(1), 49-64.
- Susanti, R., Hanif, A., & Lisdayani, L. (2018). Analisa Kadar Kualitatif Senyawa Lutein dari Tanaman Kenikir (*Tagetes erecta* L) Sebagai Mikrohabitat Dari Musuh Alami Hama. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(3), 230-233.
- Syofia, I., & Indrian, H. (2015). UJI EFEKTIFITAS BEBERAPA WARNA PERANGKAP BASAH UNTUK MENGENDALIKAN HAMA LALAT BUAH (*Bactrocera* sp) PADA TANAMAN BELIMBING. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 17(3).
- TANJUNG, A. F., ISKANDARINI, I., & LUBIS, S. N. (2020, January). Analysis Of Rice Farmer's Income In District Labuhan Batu. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).
- Thamrin, M., & Mardhiyah, A. (2017). IbM Padi Hazton Dalam meningkatkan produksi padi sawah. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2).
- Thamrin, M., Tarigan, D. M., & Ardilla, D. (2019). Inovasi Tanam Jagung Double Row Dalam Meningkatkan Produksi Jagung. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1).
- Utami, S., Marbun, R. P., & Suryawaty, S. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Bawang Sabrang (*Eleutherine americana* Merr.) akibat Aplikasi Pupuk Kandang Ayam dan KCL. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(1), 52-55.
- Utami, S., Panjaitan, S. B., & Musthofhah, Y. (2020). Pematahan Dormansi Biji Sirsak dengan Berbagai Konsentrasi Asam Sulfat dan Lama Perendaman Giberelin. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 23(1), 42-45.
- Widihastuty, W., Tobing, M. C., Marheni, M., & Kuswardani, R. A. (2018). KEMAMPUAN MEMANGSA SEMUT *Myopopone castanea* (Hymenoptera: Formicidae) TERHADAP LARVA *Oryctes rhinoceros* Linn (Coleoptera: Scarabidae). *Jurnal Ilmiah Simantek*, 1(4).
- 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).2-15.10.3390