

## **Pemberian Varian Jenis Antioksidan Terhadap Respon Pertumbuhan Varietas Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine Max (L) Merril*)**

**Muhammad Fauzan**

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

[mhuhammadfauzan477@gmail.com](mailto:mhuhammadfauzan477@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 : V<sub>1</sub> : Malika, V<sub>2</sub> : Detam 2, dan V<sub>3</sub> : Detam 3 dan jenis antioksidan yang terdiri dari 3 taraf yaitu A<sub>0</sub> : Kontrol, A<sub>1</sub> : Asam Salisilat (1000 ppm) dan A<sub>2</sub> : Tocopherol (500 ppm).. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan beberapa varietas tanaman kedelai hitam berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, luas daun, jumlah klorofil, bobot biji per tanaman, bobot biji per plot dan bobot 100 biji. Perlakuan penyemprotan antioksidan berpengaruh nyata pada parameter bobot 100 biji dan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, jumlah klorofil, bobot biji per tanaman dan bobot biji per plot. Interaksi perlakuan varietas dengan pemberian antioksidan berpengaruh yang nyata terhadap parameter luas daun tanaman kedelai hitam.*

**Kata Kunci:** Antioksidan, Asam Salisilat, Kedelai Hitam, Tanah Salin, Varietas

## 1. PENDAHULUAN

Kedelai hitam menjadi salah satu tanaman pangan yang sangat penting kedudukannya untuk ketahanan pangan di Indonesia. Kedelai hitam dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kecap, dan saat ini kedelai hitam telah dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan tahu dan tempe. Semakin meningkatnya penduduk Indonesia yang telah mencapai 269.16 juta jiwa yang juga diiringi dengan permintaan kebutuhan kedelai hitam yang semakin bertambah. Pemerintah mengimpor 1.96 juta ton kedelai hitam untuk memenuhi kebutuhan permintaan kedelai hitam (Hizbi dan Ghulamahdi, 2019).

Produksi kedelai hitam Detam Prida-3 45,5% dengan harga pasaran mencapai Rp. 10000/kg dan lebih tinggi dari kedelai kuning Anjasmoro (Balitkabi, 2016). Dimana harga pasarnya hanya berkisar antara Rp. 6000 - Rp. 8000/kg. Perbedaan harga kedelai hitam dan kuning mencapai 25%. Tidak hanya dari produktivitas tanaman dan harga, kandungan gizi pada kedelai hitam mencapai 22,96 % lebih tinggi dibanding dengan kedelai kuning (Balitkabi, 2016).

Pemanfaatan lahan salin untuk budidaya tanaman pangan telah dikembangkan, dan hal ini juga berpeluang untuk ditetapkan juga pada tanaman pangan kacang-kacangan seperti kedelai hitam. Tanah salin merupakan tanah yang banyak mengandung mineral garam yang tinggi. Menurut Sipayung (2003), tanaman tidak dapat tumbuh baik dengan nilai daya hantar listrik (DHL) lebih dari 2 mmhos. Tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik apabila nilai DHL yang semakin tinggi. Tanah salin jarang digunakan untuk media pertumbuhan karena banyaknya permasalahan pada tanah tersebut diantaranya: (1) tekanan osmotik tanaman yang rendah. (2) rendahnya unsur N dan K (3) kandungan  $\text{Na}^+$  yang tinggi (FAO, 2005: Barus *et al*, 2018 : Barus *et al* 2019 : Barus dan Rauf, 2020), (4) tingginya pH tanah, dan (5) tingginya kandungan garam mineral dan daya listrik, Dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut sehingga harus dilakukan perlakuan khusus sehingga tanah salin dapat digunakan sebagai media tanam untuk melakukan budidaya tanaman sehingga dapat dimanfaatkan (Muharam dan Asep, 2016).

Kondisi cekaman pada tanah salin dilakukan dengan upaya perbaikan tanaman dari dalam dan kebanyakan tidak berhasil karena terdapat beberapa tanaman multigenetik (karakteristik dikendalikan oleh banyak gen) asal respon adaptif (pengaruh yang cocok). Salah satu cara untuk mengatasi masalah cekaman adalah dengan menggunakan hormon tanaman seperti asam jasmonat, giberelat dan asam salisilat. Dengan cara ini diharapkan dapat menggabungkan aspek fisiologis dan kimia tanaman sehingga tercipta varietas tanaman yang lebih toleran terhadap cekaman tanah dan kandungan garam yang tinggi. Asam salisilat berperan sebagai anti stress pada tanaman sehingga pertumbuhan tanaman normal kembali. Aplikasi asam salisilat sebesar (0,5 mM) memperbaiki jaringan fotosintesis tanaman akibat cekaman garam dan tekanan osmotik yang tinggi (Barba-Espin *et.al*, 2011). Yusuf *et.al*, (2012) SA meningkatkan tingkat sistem antioksidan (SOD, CAT dan POX ) baik dalam kondisi stres dan tidak stres (Novita *dkk*, 2015).

Salah satu upaya mengatasi salinitas tanah adalah dengan menciptakan kedelai hitam dengan varietas tahan dan toleran terhadap tanah salin, hal ini lebih efektif untuk meningkatkan produktivitas dibandingkan dengan cara menurunkan kadar salinitas pada tanah. Varietas kedelai yang toleran pada salinitas dilakukan dengan merubah karakter fisiologi, morfologi dan agronomi kedelai akibat cekaman salinitas sehingga sangat baik untuk mendukung pro-

gram pemuliaan tanaman. Toleransi cekaman salinitas yang tinggi disebabkan beberapa gen yang mengubah tanaman terhadap pengaruh salinitas dan respon tanaman terhadap lingkungan sehingga diperlukan pengaturan pada varietas kedelai hitam yang lebih tahan terhadap cekaman salinitas sehingga lebih kompleks dalam pembuatan varietas tahan tersebut (Purwaningrahyu, 2016).

## 2. METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan yang terletak di lahan pertanian Growth Center, Jalan Peratun No 1, Kenangan Baru, Kecamatan Precut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dengan ketinggian  $\pm 20$  mdpl. Bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai hitam varietas Malika, Detam 2, Detam 3, tanah salin, Asam Salisilat,  $\alpha$  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 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.

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  $V_1$  : Malika ,  $V_2$  : Detam 2,  $V_3$  : Detam 3 dan Faktor Jenis antioksidan terdiri dari 3 taraf (A) yang terdiri dari  $A_0$ : Kontrol (Tanpa antioksidan),  $A_1$  : Asam Salisilat (1000 ppm),  $A_2$  : 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 kedalam polbag, pengaplikasian asam askorbat dan tocopherol serta perawatan tanaman yang meliputi penyiraman, penyisipan, penyiangan, 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 (cm)

Data pengamatan tinggi tanaman beberapa varietas tanaman kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) di tanah salin dengan pemberian beberapa antioksidan pada umur tanaman 2, 4, 6 dan 8 MST. Data rata-rata tinggi tanaman kedelai hitam dengan beberapa varietas tanaman kedelai hitam pada tanah salin dapat dilihat pada tabel 1.

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

Varietas Kedelai Hitam (V)	Umur (MST)			
	2	4	6	8
	.....cm.....			
$V_1$	24.01	30.81	40.38	50.14b
$V_2$	27.64	35.45	45.06	65.08a
$V_3$	27.68	34.98	43.92	59.34a

Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa perlakuan beberapa varietas tanaman kedelai hitam sudah menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman

8 MST. Tinggi tanaman terbaik dijumpai pada  $V_2$  (Detam 2) sebesar 65,08 cm, sedangkan varietas dengan pertumbuhan paling rendah adalah  $V_1$  (Malika) sebesar 50,14 cm. Perbedaan tinggi tanaman yang signifikan antara varietas detam 2 dengan varietas malika dapat terjadi karena adanya perbedaan sifat, karakteristik maupun daya tahan dari setiap varietas yang digunakan, selain itu pengaruh dari faktor biotik dan abiotik, iklim, serangan hama dan penyakit maupun media tanam yang digunakan, menurut Nasution (2016) varietas kedelai hitam terutama varietas detam 2 memiliki ketahanan lebih baik terhadap serangan hama dan penyakit tanaman terutama ulat grayak dan walang sangit, dengan daya tahan yang kuat ini membuat varietas detam 2 dapat tumbuh dengan baik sehingga mencapai varietas dengan tinggi tanaman tertinggi. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa varietas detam 2 dapat ditanam pada media tanah salin karena memiliki daya tahan yang baik terhadap serangan hama dan penyakit dan cekaman salinitas tanah.

Berdasarkan tabel 1 juga dapat dilihat bahwa pada umur tanaman 8 MST,  $V_2$  berbeda nyata dengan perlakuan  $V_1$  namun perlakuan  $V_2$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $V_3$ . Perbedaan ini terjadi dikarenakan beberapa varietas yang memiliki tipe pertumbuhan indeterminate sedangkan beberapa varietas lain memiliki tipe pertumbuhan determinate. Menurut Aulia (2014) tipe pertumbuhan indeterminate akan menyebabkan tinggi tanaman kedelai akan terus bertambah tinggi walaupun tanaman sudah masuk masa pembungaan atau generatif, hal ini dapat terjadi pada varietas detam 2 sehingga memiliki tinggi tanaman yang jauh lebih tinggi daripada beberapa varietas yang lain. Biasanya tanaman kedelai hitam akan berhenti tinggi tanamannya apabila memasuki masa berbunga hal ini juga disebabkan keadaan lingkungan yang baik dan faktor genetik dari induknya.

Pemberian antioksidan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai hitam karena adanya perbedaan genotif dan fenotip dari setiap varietas, Menurut Nasution (2013) setiap varietas tanaman kedelai hitam memiliki sifat genotipe dan fenotipnya masing-masing dan sifat karakter dan genetik yang berbeda beda ditambah lagi interkasi varietas dengan lingkungan. Terdapat beberapa varietas yang dapat ditanam pada lingkungan yang tidak sesuai dengan syarat tumbuhnya, namun ada juga beberapa varietas yang tidak tahan sehingga harus dilakukan aplikasi penyemprotan antioksidan untuk membantu proses pertumbuhan tanaman dengan normal.

Perlakuan beberapa varietas menunjukkan penambahan tinggi tanaman kedelai pada umur pengamatan 8 MST. Hal ini disebabkan perbedaan sifat genetik dari setiap varietas untuk mencapai tinggi tanaman maksimum dan minimum, semakin baik sifat genetik dari suatu tanaman maka akan mencapai tinggi maksimum yang baik dan akan terus bertambah tinggi meskipun sudah memasuki masa berbunga. Menurut Rizal (2018) setiap varietas memiliki keunggulan masing-masing tergantung sifat genetiknya masing masing yang berpengaruh terhadap sifat genotipe, sifat genotipe yang baik pada varietas detam 2 dapat meningkatkan pertumbuhan terutama pada tinggi tanaman. Keragaman penampilan tanaman pada setiap varietas menyebabkan perbedaan gen ditambah pengaruh eksternal seperti iklim dan serangan hama dan penyakit sehingga menyebabkan perbedaan sifat genetik dari masing-masing varietas berbeda-beda.

### Luas Daun (cm<sup>2</sup>)

Data pengamatan luas daun beberapa varietas tanaman kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) di tanah salin dengan pemberian antioksidan pada beberapa varietas tanaman pada umur tanaman 10 MST. Data rata-rata luas daun tanaman kedelai hitam dengan beberapa varietas tanaman kedelai hitam pada umur 10 MST dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Data Pengamatan Luas Daun Tanaman Kedelai Dengan Pemberian Antioksidan dan Beberapa Varietas Pada Pengamatan 10 MST**

Varietas Kedelai Hitam (V)	Luas Daun
V <sub>1</sub>	31.30b
V <sub>2</sub>	37.66a
V <sub>3</sub>	38.08a

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa pertumbuhan luas daun terbaik terdapat pada varietas detam 3 (V<sub>3</sub>) dengan luas daun 38.08 cm<sup>2</sup> sedangkan luas daun terendah terdapat pada varietas malika dengan luas daun 31.30 cm<sup>2</sup>. Perbedaan luas daun pada beberapa varietas ini terjadi karena perbedaan sifat morfologis dari masing-masing varietas sehingga luas daun juga berpengaruh sehingga berbeda nyata, selain itu media tanah salin yang digunakan menunjukkan daya tahan dari beberapa varietas. Cekaman salinitas yang terjadi pada media tanam mengakibatkan terjadinya defisiensi unsur hara makro terutama nitrogen dan kalium yang baik untuk pertumbuhan indeks luas daun dan membuat daun terjaga zat klorofilnya, menurut Dewi dan Setiawati (2018) unsur nitrogen merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman kedelai hitam pada masa pertumbuhan vegetatif, salah satu unsur hara makro ini sangat dibutuhkan agar indeks luas daun dapat tumbuh dan berkembang sehingga proses fotosintesis berjalan dengan sempurna, maka dari itu untuk menambah indeks luas daun dapat dilakukan dengan perbaikan dengan pemupukan. Maka dari itu ketahanan varietas detam 3 terhadap cekaman salinitas tidak mempengaruhi pertumbuhannya sehingga indeks luas daun dapat meningkat dan dapat ditanam di tanah salin.

Berdasarkan tabel 2 juga dapat dilihat perlakuan beberapa varietas hasilnya berbeda nyata pada parameter luas daun dimana taraf perlakuan V<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan V<sub>1</sub> namun taraf perlakuan V<sub>2</sub> tidak berbeda nyata dengan perlakuan V<sub>3</sub>. Perbedaan ini terjadi dikarenakan perbedaan sifat, daya tumbuh dan daya tahan dari masing-masing varietas, selain itu perbedaan sifat gen dan karakter dari setiap varietas menyebabkan pertumbuhan dari setiap varietas berbeda-beda. Menurut Indrianingtyas dan Poerwoko (2020) setiap varietas memiliki keunggulan dan sifat karakteristik masing-masing, jika gen yang dibawa dari induknya bersifat unggul maka pertumbuhan tanaman kedelai hitam juga baik terutama pada indeks luas daun, karakter-karakter yang berbeda-beda inilah yang menyebabkan perbedaan pada indeks luas daun dari varietas malika, detam 2 dan detam 3. Maka dari itu sifat unggul genetik pada varietas detam 3 menyebabkan indeks luas daun tertinggi dari varietas-varietas lainnya.

Pemberian beberapa antioksidan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun tanaman kedelai hitam. Hal ini terjadi karena beberapa antioksidan yang tidak memberikan efek langsung pada penambahan luas daun, namun interaksi antara varietas dengan pemberian beberapa antioksidan mem-

berikan pengaruh nyata pada beberapa sampel maupun plot tanaman kedelai hitam. Pengaruh pemberian antioksidan hanya memberikan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Menurut Tarigan *dkk* (2018) Asam salisilat mempengaruhi proses didalam tanaman seperti pembelahan sel dan peningkatan jaringan, namun tidak mempengaruhi penambahan indeks luas daun pada tanaman kedelai hitam, asam salisilat mampu meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Dengan penyemprotan beberapa jenis antioksidan tanaman kedelai dapat tahan dari serangan patogen penyebab penyakit seperti bercak daun, maka dari itu pengaruh perlakuan pemberian antioksidan tidak berbeda nyata pada parameter luas daun.

Perlakuan beberapa varietas menunjukkan penambahan luas daun tanaman kedelai pada umur pengamatan 10 MST. Hal ini disebabkan kemampuan tumbuh yang tinggi dimana dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Selain itu penanaman pada musim kemarau menyebabkan berkurangnya ketersediaan air pada tanah salin, cekaman abiotik dan biotik mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai. Menurut Darmanti (2016) faktor biotik dan abiotik yang bersifat cekam mempengaruhi penurunan kecepatan proses fisiologis seperti absorpsi air dan hara, fotosintesis, respirasi, pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi pada tanaman, sehingga berpengaruh langsung terhadap penambahan indeks luas daun. Perbedaan daya tahan pada setiap varietas terhadap cekaman biotik dan abiotik mempengaruhi perbedaan indeks luas daun, maka dari itu varietas detam 3 memiliki daya tahan yang baik terhadap cekaman faktor biotik dan abiotik sehingga indeks luas daun tidak terganggu pertumbuhannya.

**Tabel 3. Luas Daun Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max L. Merr*) dengan Kombinasi Pemberian Beberapa Antioksidan dan Varietas Umur 10 MST**

Interaksi perlakuan Varietas dan Antioksidan	Umur (MST)
	10
V <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	39.74a
V <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	24.84c
V <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	29.31bc
V <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	33.12ab
V <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	41.70a
V <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	38.16a
V <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	34.43ab
V <sub>3</sub> A <sub>1</sub>	39.40a
V <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	40.42a

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat interaksi pemberian antioksidan dan beberapa varietas tanaman kedelai hitam pada parameter luas daun taraf varietas detam 2 dan antioksidan asam salisilat (V<sub>2</sub>A<sub>1</sub>) dapat memberikan hasil luas daun yang paling tinggi dengan jumlah 41.70 cm<sup>2</sup> sedangkan luas daun terendah pada kombinasi varietas malika dan antioksidan asam salisilat (V<sub>1</sub>A<sub>1</sub>) dengan jumlah 24.84 cm<sup>2</sup> pada parameter 10 MST. Dilihat dari tabel 3 juga terlihat interaksi perlakuan V<sub>1</sub>A<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan V<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, V<sub>1</sub>A<sub>2</sub>, V<sub>2</sub>A<sub>0</sub> dan V<sub>3</sub>A<sub>0</sub>. Hal ini dapat terjadi karena pengaruh pemberian beberapa jenis antioksidan dapat menambah daya tumbuh yang ada pada setiap karakteristik dan sifat beberapa varietas kedelai sehingga mempengaruhi penambahan volume luas daun dari beberapa varietas tanaman kedelai, antioksidan yang disemprotkan yang juga berfungsi sebagai hormon tumbuhan memicu meningkatkan kandungan klorofil

dan sel sel pada bagian tanaman kedelai hitam terutama pada bagian daun tanaman kedelai, interaksi pengaruh beberapa jenis antioksidan dan beberapa varietas tanaman kedelai sangat baik pada pertumbuhan tanaman kedelai dan luas daun. Penyemprotan beberapa jenis antioksidan mempengaruhi intensitas radiasi cahaya matahari yang baik sehingga meningkatkan indeks luas daun sedangkan pada varietas dipengaruhi oleh pasokan karbohidrat dan energi yang ada pada cabang tanaman sehingga mempengaruhi peningkatan indeks luas daun. Menurut Setyani *dkk* (2013) peningkatan intensitas cahaya matahari mempengaruhi penangkapan energi cahaya sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik, dengan tingginya intensitas cahaya matahari yang diterima oleh daun tanaman kedelai berpengaruh langsung dalam peningkatan indeks luas daun. Kandungan karbohidrat dan energi yang dihasilkan tanaman dan disimpan pada bagian batang dan cabang tanaman kedelai dapat meningkatkan indeks luas daun, dengan semakin baiknya proses fotosintesis pada tanaman kedelai sehingga cadangan makanan terpenuhi dan secara tidak langsung pasokan energi dalam tanaman selalu tersedia, maka dari itu interaksi penyemprotan beberapa jenis antioksidan dan perlakuan beberapa varietas memberikan pengaruh nyata terutama pada varietas detam 2 dan penyemprotan jenis antioksidan asam salisilat.

Dilihat dari histogram luas daun tanaman kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) pada  $V_1$  (Malika),  $V_2$  (Detam 2) dan  $V_3$  (Detam 3) ketika dikombinasikan dengan antioksidan  $A_1$  (Asam Salisilat). Asam salisilat selain mampu menjaga ketahanan tanaman dari serangan hama dan penyakit juga mampu meningkatkan beberapa parameter tanaman kedelai hitam terutama indeks luas daun, dengan penyemprotan dosis 100 ppm mampu memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan luas daun tanaman kedelai, selain meningkatkan indeks luas daun asam salisilat juga mempengaruhi seluruh proses yang ada di dalam tanaman kedelai. Menurut Juwanda, *dkk* (2016) proses-proses seperti aktivitas biologis, fotosintesis, metabolisme nitrat, pembentukan karbohidrat, menjaga daya tahan tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik dan serangan hama dan penyakit, dengan meningkatnya proses fotosintesis dan kandungan karbohidrat mempengaruhi peningkatan indeks luas daun. Selain menambah indeks luas daun, asam salisilat juga dapat memperbaiki regenerasi sel yang rusak pada tanaman akibat serangan hama dan penyakit sehingga keadaan tanaman dapat kembali tumbuh dengan normal.

#### **Jumlah Klorofil (buah/mm<sup>2</sup>)**

Data pengamatan jumlah klorofil beberapa varietas tanaman kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) di tanah salin dengan pemberian antioksidan pada beberapa varietas tanaman pada umur tanaman 10 MST. Data rata-rata jumlah klorofil tanaman kedelai hitam dengan beberapa varietas tanaman kedelai hitam dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Jumlah klorofil dengan interaksi varietas kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr.)**

Varietas Kedelai Hitam (V)	Jumlah Klorofil
	.....buah/mm <sup>2</sup> .....
$V_1$	44.19b
$V_2$	44.31b
$V_3$	49.91a

Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui jumlah klorofil tertinggi terdapat pada  $V_3$  (Detam 3) dengan jumlah klorofil sebanyak 49.91 buah/mm<sup>2</sup>, sedangkan jumlah klorofil terendah terdapat pada varietas malika ( $V_1$ ) dengan jumlah klorofil sebesar 44.19 buah/mm<sup>2</sup>. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan kandungan klorofil yang ada pada daun pada masing-masing varietas tanaman kedelai selain itu faktor genetik yang berbeda pada setiap varietas mempengaruhi kandungan unsur-unsur hara seperti N, Mg, dan Fe yang baik dalam pembentukan zat klorofil pada daun, faktor iklim dan cahaya juga mempengaruhi perbedaan jumlah klorofil pada setiap varietas tanaman kedelai, selain itu kandungan unsur hara yang kurang memadai seperti nitrogen dapat mempengaruhi pembentukan pigmen-pigmen zat hijau daun. Menurut Prasetyani *dkk* (2021) jika tanaman mengalami degradasi dan kekurangan unsur hara yang berpengaruh pada pembentukan klorofil pada daun seperti nitrogen menyebabkan proses pembentukan zat hijau daun dapat terganggu, kadar nitrogen mampu mempertahankan pigmen zat hijau daun, jika tanaman kedelai kekurangan unsur nitrogen maka daun akan menguning dan mudah layu, semakin tinggi kadar klorofil pada daun dapat meningkatkan laju fotosintesis pada tanaman kedelai sehingga hasil panen dapat maksimal. Beberapa varietas tanaman kedelai memiliki kandungan hara nitrogen yang baik sehingga memiliki zat klorofil yang tinggi dan memberikan hasil yang berbeda nyata pada perlakuan beberapa varietas tanaman kedelai hitam.

Pemberian beberapa jenis antioksidan dengan berbagai taraf menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada jumlah klorofil. Jenis antioksidan dengan hasil jumlah klorofil tertinggi pada  $A_2$  (asam salisilat) dengan jumlah klorofil sebesar 46,76 buah/mm<sup>2</sup>, sedangkan jumlah klorofil terendah pada  $A_0$  (kontrol) dengan hasil 45,13 buah/mm<sup>2</sup>. Hal ini terjadi karena beberapa antioksidan seperti asam salisilat hanya memberikan pengaruh meningkatkan daya ketahanan tanaman kedelai hitam terhadap serangan hama dan penyakit, sehingga tidak memberikan hasil maupun pengaruh dalam pembentukan zat hijau daun, selain itu asam salisilat dapat memberikan perlindungan cekaman salinitas pada tanaman kedelai. Menurut Yuniati (2020) Asam salisilat yang merupakan salah satu hormon tumbuhan yang memiliki peran cukup banyak dalam proses metabolit pada tanaman kedelai seperti mempertahankan potensial osmotik dan nutrisi tanaman, meningkatkan enzim antioksidan dan metabolit sekunder. Dengan berjalan baiknya proses aktivitas pada tanaman kedelai sehingga tanaman mampu untuk dapat tumbuh pada tanah salin dengan tingkat kandungan garam yang tinggi dan tidak berpengaruh langsung pada pembentukan pigmen zat hijau klorofil pada daun tanaman kedelai.

Jumlah klorofil tanaman kedelai hitam pada  $V_1$  (Malika),  $V_2$  (Detam 2) dan  $V_3$  (Detam 3). Dapat dilihat bahwa pada perlakuan  $V_1$  dan  $V_2$  tidak berbeda nyata sedangkan untuk  $V_3$  berbeda nyata dengan  $V_1$  dan  $V_2$ , perbedaan ini dapat terjadi karena sifat morfologis  $V_3$  yang lebih baik daripada  $V_1$  dan  $V_2$ , pemberian beberapa jenis antioksidan juga mempengaruhi stomata pada daun sehingga jumlah kadar klorofil pada daun juga akan meningkat, selain itu dengan menggunakan varietas unggul mampu menghasilkan tanaman kedelai dengan jumlah klorofil yang tinggi. Menurut Risnawati dan Yusuf (2019) setiap varietas pada tanaman kedelai sudah memiliki sifat genetik dari induknya masing-masing yang berbeda beda dengan memiliki keunggulannya masing-masing terutama dapat tahan terhadap perubahan iklim dan keadaan lingkungan, dengan menggunakan kedelai hitam varietas unggul diharapkan tanaman mampu beradaptasi dengan berbagai perubahan keadaan lingkungan dan cekaman biotik

maupun abiotik. Varietas unggul tanaman kedelai hitam tentu saja akan meningkatkan penambahan pigmen zat hijau daun dalam pembentukan klorofil sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan sempurna dan menghasilkan produksi yang optimal.

#### **Bobot Biji Per Tanaman (g)**

Data pengamatan bobot biji per tanaman beberapa varietas tanaman kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) di tanah salin dengan pemberian antioksidan pada beberapa varietas tanaman, Data rata-rata bobot biji per tanaman kedelai hitam dengan beberapa varietas tanaman kedelai hitam dapat dilihat pada Tabel 5.

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

Varietas (V)	Bobot Biji Per Tanaman
V <sub>1</sub>	13.26b
V <sub>2</sub>	18.07a
V <sub>3</sub>	11.62b

Berdasarkan Tabel 5, diketahui parameter bobot biji per tanaman memberikan perbedaan yang nyata antar perlakuan beberapa varietas tanaman kedelai hitam. Bobot biji per tanaman tertinggi terdapat pada V<sub>2</sub> (Detam 2) sebesar 18.07 gram, sedangkan bobot biji per tanaman dengan hasil terendah terdapat pada V<sub>3</sub> (Detam 3) sebesar 11.62 gram. Bobot biji per tanaman varietas dimana V<sub>2</sub> (Detam 2) berpengaruh nyata terhadap V<sub>1</sub> (malika) dan V<sub>3</sub> (Detam 3) dan V<sub>1</sub> tidak berbeda nyata dengan V<sub>3</sub> (Detam 3). Hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan kemampuan daya produksi dari setiap varietas dan potensi hasil sehingga hasil panen yang didapatkan juga berbeda-beda antar varietas. Semakin baik daya produksi dari suatu varietas maka panen yang dihasilkan berpotensi cukup besar. Perbedaan karakter dan faktor genetik dari setiap varietas juga mempengaruhi berat biji per tanaman terutama karakter bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji mempengaruhi hasil produksi tanaman kedelai hitam. Menurut Wirnas (2012) setiap karakter yang ada pada berbagai varietas terutama karakter produksi mempengaruhi bobot biji per tanaman karena dengan faktor genetik yang baik yang dibawa dari induknya akan membentuk karakter produksi yang digunakan sebagai indikator perolehan hasil yang telah didapatkan, perbedaan karakter produksi inilah yang menyebabkan adanya perbedaan bobot biji per tanaman yang signifikan sehingga hasilnya berbeda nyata. Dengan adanya perbedaan karakter dari setiap varietas yang digunakan menyebabkan hasil produksi yang dihasilkan juga berbeda-beda, varietas dengan sifat genetik yang unggul dan karakter produksi yang baik akan meningkatkan daya produksi terutama pada bobot biji per tanaman.

Tidak adanya pengaruh nyata akibat pemberian antioksidan karena disebabkan beberapa antioksidan tidak dapat menambah daya produksi dari setiap varietas karena tidak memenuhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk menghasilkan produksi, selain itu antioksidan yang disemprotkan pada daun hanya meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit sehingga tidak berpengaruh pada peningkatan produksi pada bobot biji per tanaman. Menurut Noviantia *dkk* (2016) melaporkan asam salisilat digunakan sebagai kekuatan ketahanan terhadap patogen maupun jamur penyebab penyakit pada setiap tanaman termasuk kedelai hitam, asam salisilat juga mampu menciptakan mekanisme ketahanan terhadap penyakit akibat residu penggunaan

bahan kimia, maka dari itu asam salisiat sangat berperan penting dalam menjaga daya tahan tanaman dari serangan patogen penyebab paenyakit. Maka dari itu perlakuan pemberian beberapa jenis antioksidan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan maupun pengurangan bobot biji per tanaman tanaman kedelai.

Terdapat pengaruh nyata bobot biji per tanaman, tanaman kedelai hitam pada  $V_1$  (Malika),  $V_2$  (Detam 2) dan  $V_3$  (Detam 3). Dapat dilihat bahwa pada perlakuan beberapa varietas dimana  $V_2$  (Detam 2) berbeda nyata dengan  $V_1$  (malika) dan  $V_3$  (Detam 3) sedangkan  $V_1$  tidak berbeda nyata dengan  $V_3$  (Detam 3). Perbedaan ini dapat terjadi karena daya produksi  $V_2$  yang lebih baik daripada  $V_1$  dan  $V_3$ , selain itu kemampuan daya tahan varietas detam 2 ( $V_2$ ) terhadap serangan hama walang sangit mempengaruhi hasil produksi sehingga berat biji pada polong semakin tinggi, sifat unggul yaitu daya tahan terhadap serangan hama dan penyakit terutama serangan hama walang sangit (*Leptocorisa acuta*) yang dimiliki varietas detam 2 sehingga menghasilkan bobot biji tanaman tertinggi dari varietas lainnya. Menurut Sumini *dkk* (2018) hama walang sangit dapat menurunkan hasil produksi dari tanaman, polong muda yang berisi biji akan dihisap oleh walang sangit sehingga menyebabkan polong tidak bisa lagi berisi dan menjadi polong hampa, selain itu kualitas dari biji akan menurun apabila telah dihisap oleh hama walang sangit ini, maka dari itu daya tahan terhadap serangan hama dan penyakit mampu meningkatkan dan menjaga bobot biji per tanaman pada tanaman kedelai hitam terlebih pada varietas yang bersifat unggul dan tahan serangan hama dan penyakit.

### Bobot 100 Biji (g)

Data pengamatan dan analisis sidik ragam (ANOVA) bobot 100 biji beberapa varietas tanaman kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) di tanah salin dengan pemberian antioksidan pada beberapa varietas tanaman. Data rata-rata bobot 100 biji kedelai hitam dengan beberapa varietas tanaman kedelai hitam dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Bobot 100 Biji dengan Interaksi Varietas Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* L. Merr.) dan Beberapa Antioksidan**

Varietas Kedelai Hitam (V)	Bobot 100 Biji
$V_1$	13.63b
$V_2$	15.93a
$V_3$	14.81ab

  

Antioksidan (A)	Bobot 100 Biji
$A_0$	15.61a
$A_1$	15.21a
$A_2$	13.56b

Berdasarkan Tabel 6. Dapat diketahui pada parameter bobot 100 biji memberikan pengaruh yang nyata dengan bobot 100 biji tertinggi terdapat pada  $V_2$  (Detam 2) sebesar 15.93 gram, sedangkan bobot biji per tanaman dengan hasil terendah terdapat pada  $V_1$  (Malika) dengan hasil 13.63 gram. Berdasarkan hasil analisis tabel diatas dapat diketahui bahwa interkasi antar varietas dimana  $V_2$  (Detam 2) berbeda nyata terhadap  $V_1$  (malika) namun tidak berbeda nyata dengan  $V_3$  (Detam 3) dan  $V_1$  tidak berbeda nyata dengan  $V_3$  (Detam 3). Hal ini dapat terjadi karena sifat karakteristik dari setiap varietas sehingga mempengaruhi daya produksi sehingga hasil panen yang didapat juga berbeda

beda meskipun tidak secara signifikan, selain itu kurangnya asupan unsur hara akibat cekaman salinitas pada media tanah salin yang digunakan juga mempengaruhi berat biji pada varietas yang digunakan. Menurut Junandi *dkk* (2019) pengaruh langsung dari cekaman salinitas adalah cekaman osmotik yang menyebabkan terhambatnya tanaman untuk mendapatkan pasokan air dari dalam tanah salin, kandungan NaCl yang tinggi mempengaruhi langsung proses pembelahan sel pada tanaman kedelai, namun umumnya pada tanaman kedelai tahan terhadap cekaman salinitas yang rendah maka dari itu hasil yang didapatkan berbeda nyata antara setiap varietas, namun tidak tahan terhadap cekaman salinitas yang terlalu tinggi. Perbedaan sifat karakteristik kedelai dan sifat unggul yang dibawa dari induknya serta dengan penyemprotan beberapa antioksidan mempengaruhi berat 100 biji tanaman dan memberikan hasil yang berbeda nyata.

Pemberian aplikasi perlakuan beberapa jenis antioksidan dengan berbagai taraf menunjukkan pertumbuhan dan pengaruh yang berbeda nyata pada bobot 100 biji yang telah dianalisis. Dengan hasil yang didapat dimana bobot 100 biji tertinggi ada pada perlakuan  $A_0$  (Kontrol) dengan hasil bobot 100 biji yaitu 15.61 gram sedangkan bobot 100 biji dengan hasil terendah pada perlakuan  $A_2$  (Tocopherol) dengan hasil 13.56 gram. Berdasarkan hasil analisis tabel diatas dapat diketahui bahwa interkasi antar pemberian beberapa jenis antioksidan dimana  $A_0$  (Kontrol) tidak berpengaruh nyata terhadap varietas  $A_1$  (Asam salisilat) namun berbeda nyata dengan  $A_2$  (Tocopherol). Hal ini terjadi karena penyemprotan beberapa antioksidan pada daun dapat mempengaruhi terbukanya stomata pada daun sehingga melancarkan proses fotosintesis, sehingga mempengaruhi meningkatnya produksi tanaman maupun penambahan berat biji didalam polong tanaman kedelai. Penyemprotan beberapa jenis antioksidan pada bagian daun merangsang daun untuk menangkap cahaya matahari dengan baik sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan sempurna dan meningkatkan aktivitas metabolisme di dalam sel. Menurut Yustiningsih (2019) proses fotosintesis membutuhkan cahaya matahari untuk dapat dilakukan pada tanaman, semakin baik intensitas cahaya matahari maka proses fotosintesis dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Proses fotosintesis yang baik akan berpengaruh pada proses produksi sehingga produksi akan meningkat, hal ini tentu saja akan mempengaruhi berat biji yang dihasilkan di dalam polong tanaman kedelai sehingga menghasilkan bobot 100 biji yang baik.

Bobot 100 biji tanaman kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) pada  $V_1$  (Malika),  $V_2$  (Detam 2) dan  $V_3$  (Detam 3). Dapat dilihat bahwa pada perlakuan beberapa varietas dimana  $V_2$  (Detam 2) berpengaruh nyata terhadap  $V_1$  (malika) dan  $V_3$  (Detam 3) dan  $V_1$  tidak berbeda nyata dengan  $V_3$  (Detam 3), perbedaan ini dapat terjadi karena daya produksi  $V_3$  yang lebih baik daripada  $V_1$  dan  $V_2$ , pemberian beberapa jenis antioksidan juga mempengaruhi hasil panen yang didapat, selain itu kemampuan daya tahan varietas detam 3 ( $V_3$ ) terhadap serangan hama walang sangit mempengaruhi hasil produksi sehingga berat biji pada polong semakin tinggi, serangan walang sangit dengan cara menghisap biji di dalam polong saat muda mematikan seluruh jaringan pada polong sehingga pertumbuhan biji dan polong terhenti. Walang sangit biasa menyerang pada musim kemarau dan disaat yang bersamaan penanaman dilakukan pada musim kemarau. Menurut Papatungan *dkk* (2020) walang sangit menyerang dengan bergerombol pada saat musim kemarau, di musim kemarau populasi walang sangit semakin meningkat namun tidak menutup kemungkinan serangan akan terjadi

juga pada musim penghujan, semakin baik kondisi lingkungan yang sesuai dengan walang sangit maka intensitas serangan juga akan semakin meningkat maka dari itu harus dilakukan pencegahan berupa penyemprotan dengan pestisida nabati maupun kimia. Perbedaan hasil bobot 100 biji disebabkan perbedaan karakter dari setiap varietas sehingga varietas yang lebih unggul dan memiliki daya tahan yang baik terhadap serangan walang sangit akan menghasilkan produksi yang sesuai.

Dapat disimpulkan bahwa dilihat dari histogram bobot 100 biji tanaman kedelai hitam pada perlakuan interaksi beberapa jenis antioksidan dapat diketahui berbeda nyata. Berdasarkan hasil analisis tabel diatas dapat diketahui bahwa interkasi antar pemberian beberapa jenis antioksidan dimana A<sub>0</sub> (Kontrol) tidak berpengaruh nyata terhadap varietas A<sub>1</sub> (Asam salisilat) namun berbeda nyata dengan A<sub>2</sub> (Tocopherol). Hal ini terjadi karena penyemprotan beberapa jenis antioksidan tidak mempengaruhi bobot 100 biji pada tanaman kedelai, hal ini diperkuat dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>0</sub> (Kontrol), penyebab lain menurunnya bobot 100 biji adalah serangan hama ulat penggulung daun (*Lamprosema indicata*) yang mengakibatkan tergulungnya daun sehingga menghambat dan mengganggu jalannya proses fotosintesis. Menurut Aldywaridha *dkk* (2020) ulat penggulung daun menyerang pada saat tanaman masih muda (masa vegetatif) maupun memasuki masa generatif, meskipun intensitas serangan tidak begitu tinggi namun cukup menghamat keterisian biji di dalam polong. Selain memakan dan menggulung daun ulat akan meninggalkan larva di dalam gulungan daun dan berkembang biak sehingga populasinya sulit untuk dikendalikan maka dari itu hasil produksi dari tanaman kedelai menurun dan berpengaruh pada hasil berat 100 biji yang juga ikut menurun.

#### **Bobot Biji Per Plot (g)**

Data pengamatan bobot biji per plot beberapa varietas tanaman kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) di tanah salin dengan pemberian antioksidan pada beberapa varietas tanaman. Data rata-rata bobot biji per plot tanaman kedelai hitam dengan beberapa varietas tanaman kedelai hitam dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Bobot Biji Per Plot Dengan Beberapa Varietas Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* L. Merr.)**

Varietas Kedelai Hitam (V)	Bobot Biji Per Plot
V <sub>1</sub>	53.06b
V <sub>2</sub>	72.30a
V <sub>3</sub>	46.49b

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui pada parameter bobot biji per plot memberikan pengaruh yang nyata. Hasil dengan bobot biji per plot tertinggi terdapat pada V<sub>2</sub> (Detam 2) sebesar 72.30 gram, sedangkan bobot biji per tanaman terendah terdapat pada V<sub>3</sub> (Detam 3) dengan hasil 46.49 gram. Berdasarkan hasil analisis tabel diatas dapat diketahui bahwa interkasi antar varietas dimana V<sub>2</sub> (Detam 2) berbeda nyata terhadap V<sub>1</sub> (malika) dan dengan dengan V<sub>3</sub> (Detam 3) dan V<sub>1</sub> tidak berbeda nyata dengan V<sub>3</sub> (Detam 3). Perbandingan antara setiap varietas dapat diketahui bahwa detam 2 memiliki nilai tertinggi dan varietas detam 3 dengan hasil terendah, perbedaan ini terjadi karena adanya perbedaan karakteristik produksi hasil dari tiap varietas, selain itu perbedaan genetik dan

pengaru lingkungan mempengaruhi hasil produksi dari setiap varietas, menurut Andini *dkk* (2015) jika nilai koefisien perbandingan kecil maka pengaruh lingkungan lebih besar terhadap keragaman genetik pada varietas, maka dari itu jika nilai keragaman genetik umur panen dan produksi dengan nilai keragaman fenotipnya.

Perbandingan berat bobot biji per plot diantara tiap varietas, dari pengaruh interaksi beberapa varietas hasilnya berbeda nyata. Perbandingan persentase dari bobot biji per plot adalah sebesar  $V_1$  (Malika) 31 %,  $V_2$  (Detam 2) 42% dan  $V_3$  (Detam 3) dengan persentase sebesar 27 %, dari hasil diatas varietas detam 2 memiliki persentase terbesar dibandingkan varietas lainnya, dari hasil perlakuan beberapa varietas varietas detam 2 mendapatkan hasil sebesar 42 % ini menunjukkan varietas detam 2 memiliki keunggulan dalam produksi hasil bibit biji per plot, selain itu penambahan pupuk organik meningkatkan produksi dari varietas setam 2. Menurut Susilo *dkk* (2019) penggunaan pupuk organik mampu meningkatkan unsur hara pada tanah sehingga kebutuhan hara pada tanaman tercukupi dan berpengaruh terhadap produksi tanaman kedelai hitam. Dengan unsur hara yang cukup fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga produksi tanaman menjadi optimal.

#### 4. KESIMPULAN

Beberapa varietas tanaman kedelai hitam berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, luas daun, jumlah klorofil, bobot biji per tanaman, bobot biji per plot dan bobot 100 biji. Perlakuan penyemprotan antioksidan berpengaruh nyata pada parameter bobot 100 biji dan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, jumlah klorofil, bobot biji per tanaman dan bobot biji per plot. Interaksi perlakuan varietas dengan pemberian antioksidan berpengaruh yang nyata terhadap parameter luas daun tanaman kedelai hitam.

#### REFERENSI

- Alqamari, M., Kabeakan, N. T. M. B., & Yusuf, M. (2021). PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DARI LIMBAH BAGLOG UNTUK PENINGKATAN PENDAPATAN PADA KELOMPOK TANI JAMUR TIRAM DI KELURAHAN MEDAN DENAI KECAMATAN MEDAN DENAI. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 3(1), 73-81.
- ALRIDIWIRSAH, A., LUBIS, R. M., & NOVITA, A. (2020, February). The Effect of Pruning and Chicken Manure on Vegetative Growth of Honey Deli (*Syzygiumaqueum* Burn F.) in 9 Months Age. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).
- ALRIDIWIRSAH, A. (2018). Optimalisasi Produksi Padi Varietas Unggul Lokal Dan Unggul Baru Dengan Sistem Tanam Terintegrasi Di Bawah Tegakan Kelapa Sawit. *Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen*, 1(1).
- Apriyanti, I. (2019). Analysis of Oil Palm Production Efficiency in PTPN IV Gardens North Sumatra. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 3(1), 45-51.
- Ardilla, D., Taufik, M., Tarigan, D. M., Thamrin, M., Razali, M., & Siregar, H. S. (2018). Analisis lemak babi pada produk pangan olahan menggunakan spektroskopi UV-vis. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(2).
- Arianty, N., & Masyhura, M. (2019, October). Strategi Pemasaran Susu Kedelai Dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Keluarga. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 257-264).
- 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.

- Candra, R., Meganningrum, P., Prayudha, M., & Susanti, R. (2019). Inovasi baru buah nanas sebagai alternatif pengganti feromon kimiawi untuk perangkap hama penggerek batang (*oryctes rhinoceros* l.) Pada tanaman kelapa sawit di areal Tanah gambut. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(2), 81-85.
- Fitria, A. (2020). *Analisis Pemahaman Wajib Pajak UMKM tentang Kewajiban Perpajakan UMKM di Kecamatan Delitua* (Doctoral dissertation, UMSU).
- Fuadi, M. (2018). Cara Pengawetan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Dengan Menggunakan Fermentasi Limbah Kubis (*Brassica oleracea*). *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(1).
- Habib, A., & Siregar, M. (2021). Local Layer Duck Livestock Business Development Strategy In The Desa Pematang Johar Deli Serdang. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 4(1), 21-28.
- Harahap, M., & Herman, S. (2018). Hubungan modal sosial dengan produktivitas petani sayur (studi kasus pada kelompok tani barokah kelurahan tanah enam ratus kecamatan medan marelan). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(2), 157-165.
- Hizbi, M. S dan Ghulamahdi, M. 2019. Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hitam dengan Pemberian Jenis Biomassa dan Dosis Pemupukan Kalsium pada Budidaya Jenuh Air di Lahan Pasang Surut. *Bul. Agrohorti*. Vol 7(2). Hal : 153-161.
- Kabeakan, N. T. M. B. (2017). Pengaruh Faktor Produksi terhadap Produksi Jagung dan Kelayakan Usahatani Jagung (*Zea mays* l.) Desa Laubaleng Kecamatan Laubaleng Kabupaten Karo. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(1), 62-67.
- JULIA, H., & NOVITA, A. (2018). Analysis of Erosion Risk Level in Upstream of Sempor Reservoir. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).
- Lubis, S., Pasaribu, F. I., Harahap, P., Damanik, W. S., Siregar, R. S., Siregar, M. A., ... & Batubara, S. S. (2020). Pelatihan Penggunaan Sensor HMC 5883L Sebagai Petunjuk Arah Kiblat Sumatera Utara. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 229-237.
- Manik, J. R., Alqamari, M., & Hanif, A. (2018). Usaha Pemanfaatan Lahan Pekarangan Budidaya Tanaman Sayuran Secara Vertikultur Pada Kelompok Ibu-Ibu 'Aisyiyah. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1).
- Mavianti, M. (2021, February). ISLAMIC EDUCATION LEARNING STRATEGY FOR STUDENTS WITH SPECIAL NEEDS IN THE NEW NORMAL ERA (CASE STUDY: SLB'AISYIYAH TEMBUNG). In *Proceeding International Seminar of Islamic Studies* (Vol. 2, No. 1, pp. 654-658).
- MEDAN, V. S. B. S., & SALSABILA, S. S. PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS E-MODUL MENGGUNAKAN KVISOFT FLIPBOOK MAKER PADA MATERI RELASI DAN FUNGSI KELAS.
- MUNAR, A., ALRIDIWIRSAH, A., & NISA, C. (2020, February). Utilization of Various Fish Dung on the Growth and Production of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) in the Aquaponic System. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).
- Munar, A., Bangun, I. H., & Lubis, E. (2018). Pertumbuhan Sawi Pakchoi (*Brassica rapa* L.) Pada Pemberian Pupuk Bokashi Kulit Buah Kakao Dan Poc Kulit Pisang Kepok. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(3), 243-253.
- Novita, A., Cemda, A. R., & Julia, H. (2017). Effects of Plant Hormones Interaction Under Salt Stress on Growth of Roselle (*Hibiscus Sabdarifa* L.). In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)*.
- Nusa, M. I., Siregar, S. N., & Muzdalifah, L. (2018). PEMBUATAN EDIBLE FILM DARI PATI TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(1).
- Nusa, M. I., Suarti, B., & Marbun, R. A. (2017). Addition of tempe and old fermentation to the quality of albumin flour egg. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(3).

- Putra, Y. A., Siregar, G., & Utami, S. (2019, October). Peningkatan Pendapatan Masyarakat Melalui Pemanfaatan Pekarangan Dengan Teknik Budidaya Hidroponik. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 122-127).
- Rangkuti, K., Siregar, S., Thamrin, M., & Andriano, R. (2015). Pengaruh faktor sosial ekonomi terhadap pendapatan petani jagung. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(1).
- 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] 14. 25% Strategi Peningkatan Pendapatan Petani Kelapa Sawit di Kecamatan Leuser Kab Aceh Tenggara. *Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen*.
- Siregar, A. F. (2017). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Minat Petani Menanam Bawang Merah di Desa Cinta Dame Kecamatan Simanindo Kabupaten Samosir.
- Siregar, G., Andriany, D., & Bismala, L. (2019, October). Program Inkubasi Bagi Tenant Inwall Di Pusat Kewirausahaan, Inovasi dan Inkubator Bisnis Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 45-51).
- Siregar, S., Andriansyah, Y., & Rangkuti, K. (2021). The Perception Of Red Chili Farmers On The Implementation Of Pt. Inalum's Csr (Coorporate Social Responbility) Program In The Village Of Lubuk Cuik Distric Of Lima Puluh, Batu Bara Regency. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 4(2), 43-52.
- Syofia, I., Khair, H., & Anwar, K. (2015). RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK ORGANIK PADAT DAN PUPUK ORGANIK CAIR. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(1).
- Syofia, I., Munar, A., & Sofyan, M. (2015). Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharatsturt*). *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(3).
- Tanjung, A. F. (2020). Strategy For Increasing Income Of Rice Farmers In Labuhan Batu District. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 3(2), 59-68.
- Taufik, M., Ardilla, D., Tarigan, D. M., Thamrin, M., Razali, M., & Afritario, M. I. (2018). Studi Awal: Analisis Sifat Fisika Lemak Babi Hasil Ekstraksi Pada Produk Pangan Olahan. *Agrintech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(2).
- Thamrin, M., & Ardilla, D. (2016). Analysis Of Production Efficiency Factor Rice Rainfed Through Ptt Approach. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(2).
- 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 IlmuPertanian*, 22(1), 52-55.
- Utami, S., Pinem, M. I., & Syahputra, S. (2018). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Bio Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(2), 173-177.
- Widiastuty, 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 Siman-tek*, 1(4).
- Yolandra, Y. (2019). *Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Dan Pemberian Poc Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Lobak Putih (Raphanus Sativus L.)* (Doctoral dissertation).