

Analisis Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Nipis ada Bahan Simpan Beras Terhadap Guna Mengendalikan Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L

Syaifin Nuha Fauzi Pohan

¹Fakultas Pertanian, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

syaifinnfp@gmail.com

Abstrak

Kumbang beras (Sitophilus oryzae L.) merupakan hama pasca panen yang menyerang bahan simpan beras di pergudangan yang memiliki gejala serangan berupa terdapatnya bekas gresakan pada butir beras. Pemanfaatan ekstrak daun jeruk nipis cukup efektif dalam mengendalikan hama gudang Sitophilus oryzae L. Penelitian dilaksanakan di lahan Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jalan Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur dan dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan bulan November 2021. Metode penelitian yang digunakan ialah RAL (Rancangan Acak Lengkap) non faktorial terdiri dari 1 perlakuan yaitu dengan menggunakan ekstrak daun jeruk nipis dan 4 ulangan. Parameter yang dihitng ialah mortalitas Sitophilus oryzae L. dan kerusakan beras dengan hasil praktikum menunjukkan mortalitas Sitophilus oryzae L. tertinggi terdapat pada perlakuan N₃ dengan rata-rata 82,5% dan mortalitas Sitophilus oryzae L. terendah terdapat pada perlakuan N₀ dengan rata-rata 2,5%. Pada kerusakan beras menunjukkan kerusakan beras tertinggi terdapat pada perlakuan N₀ dengan rata-rata 2,26% dan kerusakan beras terendah terdapat pada perlakuan N₃ dengan rata-rata 1,02%. Faktor utama dalam pengendalian Sitophilus oryzae L. adalah pemanfaatan ekstrak daun jeruk nipis.

Kata Kunci: *Sitophilus oryzae L., Daun Jeruk Nipis, Beras*

1. PENDAHULUAN

Beras merupakan salah satu sumber makanan pokok khususnya masyarakat Indonesia dan bangsa-bangsa di Asia pada umumnya. Kebutuhan pangan meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, untuk mengatasi hal ini perlu dilakukan solusi dengan menyimpan bahan pangan agar tetap tersedia untuk ketahanan pangan dan berkualitas, tentu dengan memenuhi kadar air dari beras (Fatchurrozi, 2011).

Beras yang disimpan dengan ketentuan standart kadar air beras tetap tidak luput dari gangguan serangga yaitu kumbang beras (*Sitophilus oryzae* L.). Hama utama yang menyebabkan menurunnya kualitas maupun kuantitas beras. Pengendalian yang selama ini dilakukan adalah dengan menggunakan bahan kimia, jika terus-menerus menggunakan cara ini dalam jangka waktu yang panjang, dapat berefek buruk baik kepada pengelola gudang juga konsumen serta lingkungan secara luas, sehingga perlu pengkajian untuk mengurangi penggunaan bahan kimia dengan mencari alternatif lain yang bersifat ramah lingkungan (Fajarwati dkk., 2015).

Kumbang beras (*Sitophilus oryzae* L.) merupakan hama utama pada bahan pangan simpan khususnya beras dan tidak menutup kemungkinan merusak bahan simpan lainnya. Adapun akibat serangan hama kumbang ini yakni dapat melubangi beras, jika serangan berat maka dapat menyebabkan beras menjadi bubuk. Menurut Mulyani dan Dwi tahun 2016 menyatakan kerugian hama ini dapat mencapai 10-20 %, pada tahun 2020 beras mencapai 31,36 juta ton. *S. oryzae* L. dapat mengkonsumsi beras sampai 0,49 mg per hari. Pengendalian hama kumbang beras dalam jangka waktu yang panjang akan mengakibatkan terganggunya para pengelola pergudangan, karena secara tidak langsung berdampak pada terganggunya pernafasan.

Indonesia termasuk negara yang paling banyak keragaman tanaman. Ada 2400 jenis tumbuhan yang termasuk kedalam 255 famili dilaporkan mengandung senyawa kimia (metabolik skunder) salah satunya adalah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.). Daun jeruk nipis diketahui mengandung senyawa minyak atsiri, alkaloid dan flavonoid yang bersifat sebagai antifeedant sehingga dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Adapun kandungan dalam ekstrak daun Jeruk nipis yang beracun yaitu limonoida. Menurut hasil penelitian Andrianto, rasa pahit pada jeruk nipis adalah limonoida yang berpotensi membunuh larva serangga, dimana senyawa limonoid ini dapat mempengaruhi fungsi syaraf. Adapun cara masuknya adalah melalui kulit dengan cara osmosis, setelah itu, limonoid akan masuk ke sel-sel epidermis larva akan rusak dan lama kelamaan larva mati. Setelah 21 hari penelitian, toksisitas telah berkurang karena bahan aktif yang terkandung dalam jeruk nipis bersifat mudah menguap hal ini didukung oleh Hidayah F.K (1999), yang menyatakan bahwa daun jeruk memiliki titik uap sebesar 79,6 % (Salampessy, 2016).

Pemanfaatan insektisida nabati yang relatif tidak meracuni manusia, hewan, dan hasil bahan yang disimpan karena sifatnya yang mudah terurai sehingga tidak menimbulkan residu, selain itu juga insektisida alami nabati tidak menimbulkan efek samping pada lingkungan, bahan bakunya dapat diperoleh dengan mudah dan murah, sertadapat dibuat dengan cara yang sederhana sehingga mudah untuk diadopsi oleh petani (Isnaini dkk., 2015).

2. METODE

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian ini dianalisis dengan metode *Analisis of Varians* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan menurut uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT). Model linear untuk Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial adalah :

$$Y_{ij} = \mu + N_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Nilai tengah umum

N_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} : Pengaruh galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Insektisida Nabati

Daun jeruk nipis sebanyak 1 kg terlebih dahulu dicuci, setelah itu dikering anginkan di tempat yang teduh, setelah kering lalu diblender sampai halus lalu diayak. Hasil ayakan tersebut yang digunakan sebagai insektisida nabati.

Persiapan Hama Uji

Persiapan hama dilakukan dengan meletakkan hama selama 3 minggu pada bahan atau beras yang ingin diteliti agar serangga beradaptasi pada lingkungan dan pakan barunya. hama yang diletakkan sebanyak \pm 400 ekor (jantan dan betina) imago kumbang beras.

Introduksi Hama

Introduksi hama dilakukan setelah persiapan hama uji dengan memasukkan 10 hama kumbang beras (5 pasang antara jantan dan betina) pada tiap kotak plastik yang digunakan sebagai media penelitian yang telah diisi 100 gram beras.

Aplikasi Insektisida Nabati

Aplikasi insektisida nabati dilakukan dengan memasukkan ekstrak ke dalam kain kasa dengan masing-masing taraf yang digunakan yakni 5 gram, 10 gram, 15 gram dan 20 gram lalu masukkan ke dalam kotak plastik yang berisi *Sitophilus oryzae* L. dan beras 100 gram.

Parameter Pengamatan Mortalitas *Sitophilus oryzae* L. (%)

Pengamatan tingkat kematian atau mortalitas pada kumbang beras dapat dilakukan dengan mengamati kumbang beras yang telah mati pada 7, 14 dan 21 HSA (Hari Setelah Aplikasi). Pengamatan pertama mortalitas kumbang beras dilakukan pada 10 Oktober 2020. Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$M = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

M = Mortalitas (%)

a = Jumlah serangga yang mati

b = Jumlah serangga yang digunakan

Kerusakan Beras (%)

Pengamatan kerusakan beras diamati pada hari ke - 21 dengan menimbang berat beras setelah hama kumbang beras dimasukkan dan diaplikasikan insektisida nabati. Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$\text{Kerusakan Beras} = (N-n) \times 100\%$$

Keterangan :

N = Berat beras awal (g)

N = Berat beras akhir (g)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas *Sitophilus oryzae* L. (%)

Berdasarkan hasil analisa statistik bahwa perlakuan ekstrak daun jeruk nipis memberikan pengaruh terhadap mortalitas kumbang beras pada 7, 14 dan 21 HSA. Rataan mortalitas kumbang beras dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan Mortalitas Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae* L.) Pengamatan 7 HSA (%), 14 HSA (%), dan 21 HSA (%)

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HSA)		
	7 HSA	14 HSA	21 HSA
 %		
N ₀	0,00 e	0,00	2,50 e
N ₁	2,50 d	2,50 d	10,00 d
N ₂	7,50 c	12,50 c	27,50 c
N ₃	22,50 a	52,50 a	82,50 a
N ₄	15,00 b	25,00 b	45,00 b
N ₅	5,00 cd	22,50 bc	42,50 b
N ₆	2,50 d	7,50 c	27,50 c

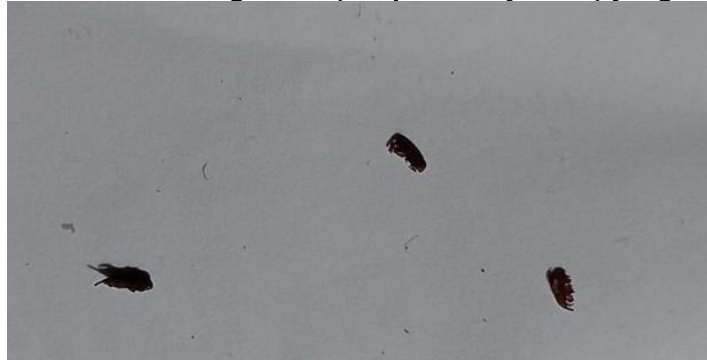
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 1%

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat mortalitas kumbang beras. Rataan terendah terdapat pada perlakuan N₀ (kontrol) yaitu 0 %. Hal ini dikarenakan, tidak adanya pemanfaatan bahan yang digunakan untuk mengendalikan hama kumbang beras sehingga hama terus beradaptasi. Adapun bahan alami yang dapat digunakan untuk menekan populasi hama kumbang beras yakni daun jeruk nipis yang mengandung limonoid, saponin, dan minyak atsiri yang mampu mengendalikan hama. Hal ini sesuai dengan literatur (Kasi, 2012) yang menyatakan daun jeruk nipis mengandung beberapa metabolit sekunder yaitu limonoida, saponin dan minyak atsiri. Ketiga metabolit sekunder tersebut merupakan turunan dari senyawa terpenoid dan berkerja secara simultan atau metabolit yang saling terikat satu sama lain untuk mengatasi hama serangga. Limonoida pada ekstrak daun jeruk nipis bertindak sebagai antifeedant, dimana limonoid memberikan aroma menyengat dan rasa pahit pada daun jeruk. Aroma menyengat dan rasa pahit ini tidak disukai oleh kumbang beras dan serangga lain pada umumnya.

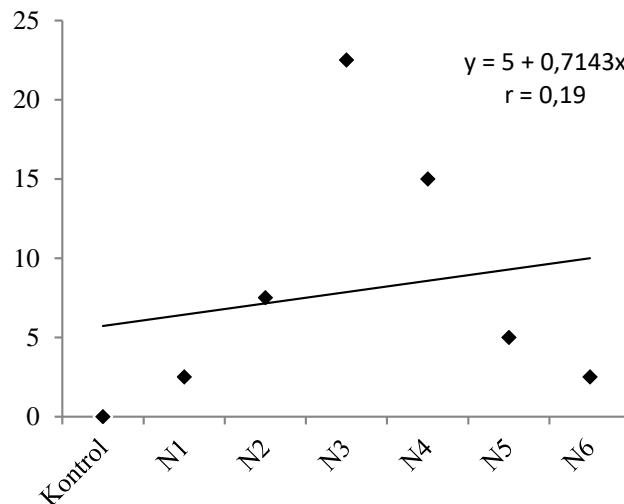
Sedangkan rata-rata tertinggi terjadi pada pengamatan N₃ dengan dosis 15 gram yaitu 82,5 %. Hal ini dikarenakan daun jeruk nipis memiliki senyawa yang bernama limonoida yang dapat digunakan sebagai racun saraf bagi hama kumbang beras sehingga dapat menyebabkan kejang dan akhirnya mati. Hal ini sesuai dengan literatur (Suciani, 2013) yang menyatakan limonoida yang menyebar ke jaringan saraf akan mempengaruhi fungsi-fungsi saraf yang lain dan akan mengakibatkan terjadinya aktifitas mendadak pada saraf pusat serta menyebabkan imago kumbang beras mengalami kejang. Limonoida dapat masuk ke dalam tubuh hama kumbang beras melalui kulit kumbang beras, karena kulit kumbang beras bersifat permeable (berpori-pori) terhadap senyawa yang dilewati, kemudian limonoida akan masuk ke sel-sel epidermis yang selalu mengalami pembelahan dalam proses pergantian kulit, sehingga sel-sel epidermis mengalami kelumpuhan

(paralyisis) dan akhirnya mati. Penggunaan 15 gram ekstrak daun jeruk nipis sudah diuji dan efektif sesuai (Abidondifu, 2012) pada penelitian Isnaini *dkk.*, 2015 yang menyatakan pada penelitian sebelumnya penggunaan 5 dan 10 gram sudah dilakukan didapati hasil tidak begitu efektif lalu semakin tinggi dosis (25 dan 30 gram) juga didapat hasil yang serupa. Adapun hama yang mati dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut.

Gambar 1. Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae* L.) yang mati



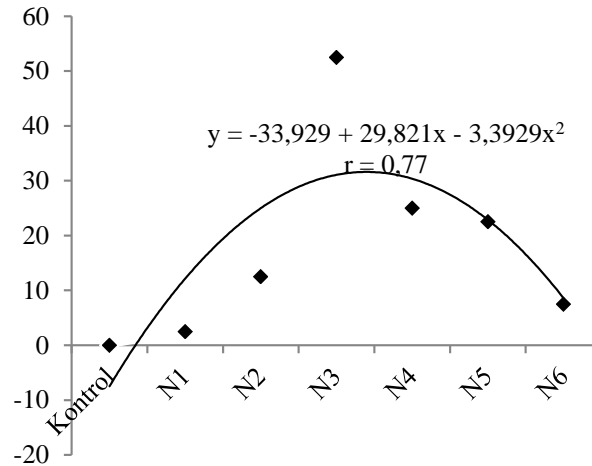
Gambar 2. Rataan Mortalitas Kumbang Beras Pengamatan 7 HSA



Dari gambar 2 dapat dilihat rata-rata mortalitas kumbang beras pada pengamatan 7 Hari Setelah Aplikasi (HSA) membentuk nilai determinasi $r = 0,19$. Berdasarkan hasil persamaan tersebut dapat dilihat bahwa mortalitas kumbang beras mengalami peningkatan pada 7 HSA dengan dosis 15 gram. Hal ini diduga karena pemakaian ekstrak daun jeruk nipis yang memiliki titik uap yang relatif tinggi sehingga mempengaruhi populasi hama kumbang beras. Hal ini diperkuat oleh penelitian (Indriyani *dkk.*, 2019) yang menyatakan tingginya mortalitas dapat disebabkan oleh masih tingginya toksisitas bahan aktif, pada hari ke 7 bahan aktif masih tinggi. Akan tetapi pada pengamatan hari ke 14 dan 21 setelah perlakuan, pada daun jeruk nipis toksisitas telah berkurang (rendah). Hal ini karena pada pengamatan hari ke 7 ini bahan aktif yang terkandung dalam pestisida nabati tersebut bersifat mudah terikat dengan udara atau mudah menguap hal ini didukung oleh (Hidayati, 1999) yang menyatakan bahwa daun jeruk memiliki titik uap sebesar 79.6%.

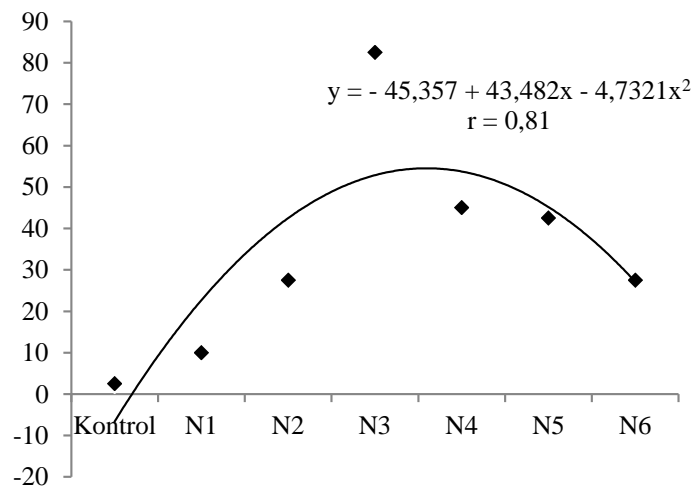
Rataan mortalitas kumbang beras (*Sitophilus oryzae* L.) dengan pemberian ekstrak daun jeruk nipis pengamatan 14 HSA dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Rataan Mortalitas Kumbang Beras Pengamatan 14 HSA



Rataan mortalitas kumbang beras (*Sitophilus oryzae* L.) dengan pemberian ekstrak daun jeruk nipis pengamatan 21 HSA dapat dilihat pada gambar 4.

Gambar 4. Rataan Mortalitas Kumbang Beras Pengamatan 21 HSA



Dari gambar 3 dan 4 dapat dilihat rata-rata mortalitas kumbang beras pada pengamatan 14 dan 21 Hari Setelah Aplikasi (HSA) membentuk nilai determinasi $r = 0,77$ dan $r = 0,81$. Berdasarkan hasil persamaan tersebut dapat dilihat bahwa mortalitas kumbang beras tetap mengalami sedikit peningkatan pada pengamatan 14 dan 21 HSA pada setiap dosis ekstrak daun jeruk nipis. Hal ini disebabkan berkurangnya senyawa pada ekstrak daun jeruk nipis diakibatkan karena adanya proses penguapan atau penurunan toksisitas. Hal ini didukung oleh Sartika *dkk* tahun 2019 yang menyatakan bahwamenurunnya mortalitas disebabkan oleh berkurangnya senyawa pada daun jeruk nipis akibat penguapan. Senyawa minyak atsiri pada daun jeruk nipis memiliki beberapa komponen yang jika disimpan atau dibiarkan dapat berkurang akibat proses penguapan, oksidasi dan resinifikasi. Dengan demikian dapat dikatakan ekstrak daun jeruk nipis yang diaplikasikan hanya tinggi persentase mortalitas pada 7 HSA saja akan tetapi pada 14 dan 21 HSA terjadi penurunan mortalitas, sehingga diperlukan aplikasi yang berulang.

Kerusakan Beras (%)

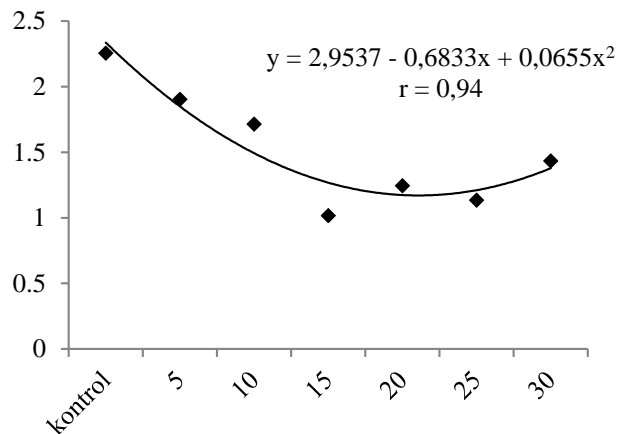
Berdasarkan hasil dari analisa statistik data, menunjukkan bahwa kerusakan beras yang diberikan perlakuan berupa berbagai taraf daun jeruk nipis memberikan pengaruh terhadap persentase kerusakan beras pada 21HSA. Persentase kerusakan beras dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kerusakan Beras pada 21 HSA (%)

Perlakuan	Rataan
N ₀	2,26 c
N ₁	1,91 c
N ₂	1,72 bc
N ₃	1,02 a
N ₄	1,25 ab
N ₅	1,14 ab
N ₆	1,44 b
Rataan	1,53

Berdasarkan Tabel 2. Hasil ANOVA (analisis of varians) dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap) non faktorial menunjukkan bahwa perlakuan memberikan hasil yang nyata terhadap kerusakan beras pada 21 HSA. Dapat dilihat juga bahwa persentase kerusakan beras terendah pada perlakuan N₃ yaitu 1,02 % tidak berbeda nyata dengan N₄ yaitu 1,25 % dan N₅ yaitu 1,14 % namun berbeda nyata dengan N₆ yaitu 1,44 %, N₂ yaitu 1,72 %, N₁ yaitu 1,91 % dan N₀ yaitu 2,26 %.

Gambar 5. Persentase Kerusakan Beras pada 21 HSA



Dari gambar 5 dapat dilihat persentase kerusakan beras dengan pemberian beberapa dosis daun jeuk nipis membentuk pola kuadratik dengan nilai $y = 2,9537 - 0,6833x + 0,0655x^2$ dengan nilai Determinasi $R = 0,94$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa kerusakan beras mengalami penurunan optimal pada perlakuan N₃ dengan dosis 15 gram. Hal ini dikarenakan daun jeruk nipis memiliki senyawa yang bernama limonoida yang dapat digunakan bersifat anti-feedant dimana aroma tidak disukai sehingga serangga menolak makan. Hal ini sesuai dengan literatur (Arim dkk., 2018) yang menyatakan bahwa Sifat antifeed-

ant pada senyawa limonoida menyebabkan serangga menolak makan dan menyebabkan metabolismenya terganggu sehingga tidak ada energi untuk perkembangannya dan akhirnya mati. Apabila senyawa berdifusi dengan darah maka darah yang berfungsi sebagai alat pengangkut, pengatur suhu tubuh dan pertahanan tubuh akan terganggu, sehingga menimbulkan reaksi metabolisme di dalam tubuh serangga akan terhenti. Pada penelitian ini awalnya kumbang beras masih bergerak aktif tetapi setelah diberikan perlakuan ekstrak daun jeruk nipis kumbang beras menjauh dari beras sehingga kerusakan beras relatif lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang mencapai 2,06 %.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan ekstrak daun jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap parameter mortalitas *Sitophilus oryzae* L. dan kerusakan beras.
2. Dosis ekstrak daun jeruk nipis yang terbaik pada perlakuan N₃(15 gram) ekstrak daun jeruk nipis dengan persentase 82,5 % pada pengamatan 21 HSA pada skala laboratorium.
3. Kerusakan beras tertinggi terdapat pada perlakuan N₀ atau kontrol dengan persentase 2,26 % pada skala laboratorium.

REFERENSI

- Alam, M. C., Utomo, B., Siregar, A. F., & Santoso, M. A. (2021). Analysis Supply Chain Management of Organic Pakcoy. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 4(2), 78-87.
- Alridiwersah, A. (2014). RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI SEMANGKA TERHADAP PUPUK KANDANG DAN MULSA CANGKANG TELUR. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 16(2), 61-70.
- 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).
- 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.
- Antika, S. R. V., L. P. Astuti dan R. Rachmawati. 2014. Perkembangan *Sitophilus oryzae*L. (Coleoptera : Curculionidae) pada Berbagai Jenis Pakan. *Jurnal HPT* Volume 2 Nomor 4, Desember 2014. ISSN : 2338 – 4336.
- 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).
- Arim, M. A., Djeffry A. dan Ike S. F. M. 2018. Utilization Of Starfruit Leaf Stew (*Averrhoa bilimbi* L.) as Natural Insecticides Lice of Rice (*Sitophilus oryzae* L.) Exterminator. *Jurnal Biotropikal Sains* Vol. 15, No. 3, November 2018 (Hal 14 – 24).
- Barus, W. A. (2020). [Turnitin] Pertumbuhan dan Hasil Kedelai dengan Aplikasi Limbah Tofu dan Mikoriza Arbuskular pada Tanah Masam. *KUMPULAN BERKAS KEPANGKATAN DOSEN*.
- 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.
- Efrida, R., & Fitria, F. (2019, October). Pelatihan Pembuatan Asinan Buah Rambutan di Desa Petanguhan. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 274-278).
- Fajarwati, D., T. Himawan dan L. P. Astuti. 2015. Uji Repelensi dari Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix*) terhadap Hama Beras *Sitophilus oryzae* Linnaeus (*Coleoptera: Curculionidae*). *Jurnal HPT Volume 3 Nomor 1 Januari 2015*.ISSN : 2338 - 4336.
- Fatchurrozi, 2011. Analisis Desain Fungsional dan Kondisi Lingkungan Mikro pada Gudang Beras : Studi Kasus Gudang Bulog Dramaga – Bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Fuadi, M., & Arianingrum, W. (2019). Studi Pembuatan Minuman Instan Cangkang Telur Berkalsium Tinggi. *Agrintech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(1).
- Fuadi, M., & Julia, H. (2018). PEMANFAATAN BUAH NANGKA MUDA SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN DENDENG. *Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen*, 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.
- Hidayati, F. K. 1999. Ekstraksi Minyak Atsiri dari Daun Jeruk Purut (*Citrus hitslik* D.) pada Skala Pilot-plan. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Indriyani, I., I. Rahmawati dan D. Wulansari. 2019. Upaya Pengendalian Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L. dengan Penggunaan Pestisida Nabati. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*. Volume 3 Nomor 2 Desember 2019. ISSN: 2580 – 2240.
- Isnaini, M., E. R. Pane dan S. Wiridianti. 2015. Pengujian Beberapa Jenis Insektisida Nabati terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.).*Jurnal Biota* Vol. 1 No. 1 Edisi Agustus 2015.
- 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.
- Kasi, P. D. 2012. Pemanfaatan Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Insektisida Nabati terhadap Hama Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*) pada Tanaman Padi. *Jurnal Dinamika*, April 2012, Vol. 03. No. 1 halaman 12 – 18. ISSN 2087 – 7889.
- Lopulalan, C. 2010. Analisa Ketahanan Beberapa Varietas Padi Terhadap Serangan Hama Gudang (*Sitophilus oryzae* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian* 1. (6) : pp 11-16.
- Manik, J. R. (2019). The transformation of agricultural counseling to themanagement of innovation in order to strengthen food security in the Kabupaten Dairi. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 3(1), 41-44.
- Masyhura, M. D. Surnaherman. 2018. Pemanfatan Biji Nangka Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Yoghurt Instan. *Jurnal]. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*, 21(2).
- Mayasari, E. 2016. Uji Efektivitas Pengendalian Hama Kutu Beras(*Sitophilus oryzae* L.) dengan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Mulyani, C. dan D. Widyawati. 2016. Efektifitas Insektisida Nabati pada Padi (*Oryza sativa* L.) yang Disimpan terhadap Hama Bubuk Padi (*Sitophilus oryzae* L.). *Agrosamudra, Jurnal Penelitian* Vol. 3 No. 1 Jan – Juni 2016.
- 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., 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., 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).
- Oktavia, N. 2013. Pemanfaatan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dan Batang Serai (*Andropogon nardus* L.) Untuk Insektisida Nabati Alami Pembasmi Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.). Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rangkuti, K., Ardilla, D., & Ginting, L. N. (2020). APLIKASI ZERO WASTE MELALUI PEMBUATAN MINYAK ATSIRI DARI LIMBAH KULIT JERUK PERAS. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 317-324.
- Rangkuti, K., Harahap, M., & Rezeki, W. (2018). The Role of Agriculture Instructor in Farmer Group Development Coffee Plant (*Coffea*) (Case Studies: in Jongkok Raya Village Bandar Subdistrict Bener Meriah Regency). *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 1(2), 128-134.
- 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).
- Rizal, S., D. Mutiara dan D. Agustina. 2019. Prefrensi Konsumsi Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae* L.) pada Beberapa Varietas Beras. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Volume 26 No. 2, Desember 2019. ISSN : 1829 – 586X.
- 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).
- Salampessy, F. 2016. Pemanfaatan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dan Batang Serai (*Andropogon nardus* L.) Sebagai Insektisida Alami Pengendali Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.). Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon.
- 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.
- Sartika, R., Lyswiana, A. dan Aphrodyanti dan Elly, L. 2019. Pengaruh Beberapa Jenis Serbuk Daun Jeruk terhadap Perkembangan *Sitophilus oryzae* L. pada Beras Lokal Siam Unus. *Proteksi Tanaman Tropika* 2 (03): Oktober 2019. ISSN : 2685-8193.
- Sibuea, M. B., Lestari, A. A., Ahmad, F. F., & Nasution, N. (2021). Supply Chain Analysis Of Copra (Empirical Study in North Sumatra and Aceh). *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 4(2), 53-57
- Siregar, G., Andriany, D., Bismala, L., & Putra, Y. A. (2020). MODEL SINERGI KELEMBAGAAN DALAM PENINGKATAN KEWIRAUSAHAAN MAHASISWA DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA. *LIABILITIES (JURNAL PENDIDIKAN AKUNTANSI)*, 3(2), 132-141.
- Siregar, R. S., & Julia, H. (2017). DETERMINAN KARAKTERISTIK SOSIAL KONSUMEN TERHADAP KUANTITAS KONSUMEN DAGING SAPI DI KOTA MEDAN. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(1), 97-103.
- Siregar, S., Andriansyah, Y., & Rangkuti, K. (2021). The Perception Of Red Chili Farmers On The Implementation Of Pt. Inalum's Csr (Coorporate Social Responsibility) Program In The Village Of Lubuk CuiK Distric Of Lima Puluh, Batu Bara Regency. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 4(2), 43-52.

- Situmorang, J. 2018. Pengaruh Pemberian Variasi Kadar Air Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Pestisida Nabati Pengendalian Hama *Plutella xylostella* pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). Jurnal Prodi Biologi Vol 7. No. 1 Tahun 2018.
- Suciani, 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Jeruk Nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle terhadap Perkembangan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Susanti, D., Choirun, N. dan Riri, N. S. 2018. Pengaruh Pemberian Berbagai Kulit Jeruk Sebagai Refleksi Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.) dan Sumbangsihnya pada Materi Hama dan Penyakitnya pada Tanaman di Kelas VII. Biolmi Vol. 4 No. 2 Edisi Juli-Desember Tahun 2018.
- Syofia, I., & Amri, F. (2015). PREFERENSI Nezara viridula ORDO Hemiptera PADA BEBERAPA JENIS VARIETAS KEDELAI (*Glycine max.* L). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(2).
- Tanjung, A. F. (2020). Strategy For Increasing Income Of Rice Farmers In Labuhan Batu District. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 3(2), 59-68.
- TARIGAN, D. M., SIREGAR, H. A., UTAMI, S., BASYUNI, M., & NOVITA, A. (2020, February). Seedling Growth in Response to Cocoa (*Theobroma Cacao* L.) for The Provision of Guano Fertilizer and Mycorrhizal Organic Fertilizer in the Nursery. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).
- Thamrin, M., & Ardilla, D. (2016). Analysis Of Production Efficiency Factor Rice Rainfed Through Ptt Approach. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(2).
- Thamrin, M., Siantara, D. P., & HRP, L. F. A. (2021). Cow Farmer Household Consumption Pattern. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 4(1), 36-42
- Tunny, F. R. 2019. Pemberian Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dan Batang Serai (*Andropogon Nardus* L.) terhadap Mortalitas Kutu Beras (*Sitophilus Oryzae* L.). Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ambon.
- 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., 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.
- 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).
- Wulandari, 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Skripsi fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Sanata Darma, Yogyakarta.
- 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).
- Yudansha, A., Toto, H. dan Ludji, P. A. 2013. Perkembangan dan Pertumbuhan *Sitophilus oryzae* L. (*Coleoptera: Curculionidae*) pada Beberapa Jenis Beras dengan Tingkat Kelembaban Lingkungan yang Berbeda. *Jurnal HPT Volume 1 Nomor 4*, Desember 2013. ISSN : 2338 – 4336.