



---

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH IKAN DAN KULIT NANAS TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* L.)*****THE EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER CONCENTRATIONS FROM FISH WASTE AND PINEAPPLE SKIN ON THE GROWTH OF KAILAN PLANT (*Brassica oleracea* L.)*****Hanum Palupi<sup>1\*</sup>, Damsir<sup>2</sup>, Yanto<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Satu Nusa Lampung<sup>2</sup>Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Satu Nusa Lampung<sup>3</sup>Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Satu Nusa Lampung\*E-mail Korespondensi: [hanumpalupi45@gmail.com](mailto:hanumpalupi45@gmail.com)**ABSTRAK**

Tanaman kailan merupakan salah satu jenis sayur daun, dimana rasanya enak serta mempunyai kandungan gizi yang dibutuhkan oleh manusia. Rasa yang enak membuat kailan menjadi salah satu produk pertanian yang digemari oleh masyarakat, sehingga mempunyai potensi serta nilai komersial tinggi. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi limbah ikan dan limbah kulit nanas terhadap pertumbuhan tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.). Penelitian menggunakan metode eksperimen dalam rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan dan 7 perlakuan, yaitu : tanpa POC (K), konsentrasi POC limbah ikan 30 ml/l (I1), POC limbah ikan 45 ml/l (I2), POC limbah ikan 60 ml/l (I3), POC limbah kulit nanas 300 ml/l (N1), POC limbah kulit nanas 450 ml/l (N1), POC limbah kulit nanas 600 ml/l (N3). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji perbandingan Ortogonal dan Ortogonal Polinomial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang diberi POC tidak beda dengan tanpa POC. POC limbah ikan menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan POC limbah kulit nanas. Semakin tinggi konsentrasi POC limbah ikan hingga 60 ml/l maka semakin baik pertumbuhan tanaman kailan. Semakin tinggi konsentrasi POC limbah kulit nanas hingga 600 ml/l maka semakin tertekan pertumbuhan tanaman kailan.

**Kata kunci:** Pertumbuhan Kailan, POC limbah ikan, POC limbah kulit nanas**ABSTRACT**

*The kailan plant is a type of leaf vegetable, which tastes delicious and contains the nutrients needed by humans. The delicious taste makes kailan one of the agricultural products that is popular with the public, so it has high potential and commercial value. The aim of the research was to determine the effect of the concentration of fish waste and pineapple peel waste on the growth of Kailan plants (*Brassica oleracea* L.). The research used an experimental method in a randomized block design with 4 replications and 7 treatments, namely: without POC (K), fish waste POC concentration 30 ml/l (I1), fish waste POC 45 ml/l (I2), fish waste POC 60 ml/l (I3), POC of pineapple peel waste 300 ml/l (N1), POC of pineapple peel waste 450 ml/l (N1), POC of pineapple peel waste 600 ml/l (N3). The data obtained were analyzed using analysis of variance and continued with the Orthogonal and Orthogonal Polynomial comparison tests. The results of the study showed that treatment given POC was no different from without POC. Fish waste POC produces better growth compared to pineapple peel waste POC. The higher the POC concentration of fish waste, up to 60 ml/l, the better your plant growth will be. The higher the POC concentration of pineapple peel waste, up to 600 ml/l, the more pressured your plant growth will be.*

**Key words:** Kailan growth, fish waste POC, pineapple peel waste POC.

## PENDAHULUAN

Kailan merupakan salah satu jenis sayur daun, dimana rasanya enak serta mempunyai kandungan gizi yang dibutuhkan oleh manusia. Hampir semua bagian tanaman kailan dapat dikonsumsi yaitu batang dan daunnya. Kailan memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, yaitu dalam setiap 100 g bahan mentah Kailan mengandung 3500 IU vitamin A; 0,11 mg vitamin B1; 90 g air; 3,6 g lemak; 1,6 mg niasin; 78,0 mg kalsium; 1,0 mg besi; 38,0 mg magnesium; dan 74,0 mg fosfor (Banurea, 2021).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), produksi kailan yang tergolong keluarga kubis-kubisan di Indonesia mengalami pasang surut. Pada tahun 2021 produksi yaitu 1.434.670 ton, mengalami kenaikan pada tahun 2022 sebesar 1.503.798 ton, dan terjadi penurunan pada tahun 2023 sebesar 1.399.005 ton. Menurut Rudiyanto dkk. (2023), rendahnya produksi Kailan terjadi karena menurunnya kualitas tanah baik sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang disebabkan hilangnya unsur hara di dalam tanah. Penambahan unsur hara di dalam tanah untuk meningkatkan produksi tanaman kailan dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk organik. Banyak bahan yang dapat digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair, diantaranya limbah ikan dan limbah kulit nanas.

Limbah hasil perikanan dapat berbentuk padatan, cairan, atau gas. Limbah yang berbentuk padat berupa potongan daging ikan, sisik, insang atau saluran pencernaan. Limbah yang berbentuk cairan antara lain darah, lender, dan air pencucian ikan (Najoan, 2019). Menurut Hapsari dan Welasih (2013) limbah ikan mengandung unsur hara N, P, dan K yang merupakan komponen penyusun pupuk organik. Sedangkan menurut Agustini dkk. (2019) limbah ikan memiliki kandungan nutrisi yang baik dengan protein 29,70%; lemak 18,83%; karbohidrat 1,94%; kadar air 8,97%; dan serat kasar 1,07%.

Kulit buah nanas merupakan salah satu limbah alami yang tidak bisa dikonsumsi tetapi mudah diperoleh. Di dalam kulit nanas

terdapat nitrogen yang dapat digunakan untuk memacu peningkatan vegetatif tanaman (Lestari dkk., 2022). Damayanti dkk. (2022) menyatakan bahwa limbah kulit nanas mengandung air 81,72%; serat kasar 20,87%; karbohidrat 17,53%; protein 4,41%; dan gula reduksi 13,65%. Sedangkan menurut Susi dkk. (2018) kandungan unsur hara limbah kulit nanas adalah Fosfat 23,63 ppm; Kalium 08,25 ppm; Nitrogen 01,27 %; Calsium 27,55 ppm; Magnesium 137,25 ppm; Natrium 79,52 ppm; Besi 01,27 ppm; Mangan 28,75 ppm; Tembaga 00,17 ppm; Seng 00,53 ppm; dan Organik karbon 03,10%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi POC limbah ikan dan limbah kulit nanas terhadap pertumbuhan tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L), serta mengetahui konsentrasi POC limbah ikan dan limbah kulit nanas yang optimal.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan penelitian Kampus Universitas Satu Nusa Lampung, Jl. Z.A. Pagar Alam No. 17 A, Raja Basa, Bandar Lampung, pada bulan Januari-Maret 2024. Bahan yang digunakan yakni, benih Kailan, media tanam (tanah dan arang sekam dengan perbandingan 1:1), EM4, limbah ikan, limbah kulit nanas, gula, dedak, air cucian beras, dan air kelapa. Alat-alat yang digunakan, polybag (ukuran 25 cm x 25 cm), blender, ember, pengaduk, dirigen, corong, kain penyaring, plastik semai, cangkul, kored, terpal, kawat ayakan, golok, pisau, alat tulis, amplop coklat, timbangan digital, label sampel, oven listrik, penggaris, gelas ukur, alat dokumentasi, neraca statis, dan bambu. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan dan 7 perlakuan pupuk organik cair (POC) yaitu: tidak diberi POC (K), diberi POC limbah ikan (I) dengan konsentrasi 30 ml/l larutan (I<sub>1</sub>), 45 ml/l larutan (I<sub>2</sub>), dan 60 ml/l larutan (I<sub>3</sub>), diberi POC limbah kulit nanas (N) dengan konsentrasi 300 ml/l larutan (N<sub>1</sub>), 450 ml/l larutan (N<sub>2</sub>), dan 600 ml/l larutan (N<sub>3</sub>). Data diolah dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji

perbandingan orthogonal dan orthogonal polynomial pada taraf nyata 5%.

- **Persiapan Media Tanam**

Tanah diayak lalu dicampur arang sekam (1:1) hingga rata, kemudian dimasukkan ke dalam polybag berukuran 25 cm x 25 cm.

- **Pembuatan POC Limbah Ikan**

Pembuatan POC limbah ikan menurut Zahro dkk. (2018), sebagai berikut :

1. Pembuatan stater EM4, yaitu 100 ml EM4 + 100 g gula pasir + 1 liter air, lalu diaduk rata di dalam ember bertutup rapat selama 5 hari. Setelah tercium harum, EM4 dapat digunakan.
2. Pembuatan POC limbah ikan, yaitu 1 kg dedak + 500 ml air kelapa + 500 g limbah ikan + 2 liter air sumur + 100 ml stater EM4 lalu diaduk rata selama 15 menit di dalam ember plastik dan ditutup rapat.
3. Fermentasi berlangsung selama 30 hari dikontrol secara rutin dengan membuka penutup ember setiap 2 hari sekali. Setelah 30 hari POC disaring menggunakan kain.

- **Pembuatan POC Limbah Kulit Nanas**

Pembuatan POC limbah kulit nanas menurut Susi dkk. (2015), sebagai berikut :

1. Kulit nanas sebanyak 10 kg dipotong kecil-kecil lalu diblender sampai halus + 5 liter air kelapa + 5 liter air cucian beras + 1 kg gula merah + 100 ml EM4, lalu diaduk rata di dalam ember plastik kemudian ditutup rapat.
2. Fermentasi selama 14 hari dikontrol secara rutin dengan membuka penutup ember setiap hari, untuk membuang gas yang dihasilkan.

- **Penyemaian dan Penanaman**

Benih Kailan disemai dalam media tanah dan arang sekam (1:1). Setelah berumur 2 minggu, bibit dipindahkan ke media polybag.

- **Aplikasi POC**

Aplikasi POC sebanyak 5 kali setiap pekan yaitu mulai dari 1 minggu setelah tanam

(MST) sampai dengan 5 MST, dengan volume siram POC 100 ml per polybag.

- **Variabel Pengamatan**

Variabel yang diamati yaitu: (1) tinggi tanaman, (2) jumlah daun, (3) luas permukaan daun terlebar, (4) berat akar, (5) panjang akar, (6) berat basah, dan (7) berat kering tanaman.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC tidak menunjukkan perbedaan dengan tanpa POC terhadap pertumbuhan tanaman kailan, kecuali pada variabel pengamatan panjang akar. Akar lebih panjang pada tanpa POC dibandingkan dengan pemberian POC. Hal ini diduga bahwa perlakuan POC limbah kulit nanas menyebabkan pH tanah menjadi rendah (lebih masam) yang mempengaruhi pertumbuhan akar, karena semakin menurunnya pH tanah mengakibatkan kelarutan dan ketersediaan unsur hara bagi tanaman akan semakin menurun.

Menurut Karoba dkk. (2015), kondisi pH yang tidak sesuai akan mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Bila kondisi pH pada media tumbuh tanaman bersifat asam, maka penyerapan unsur hara oleh tanaman akan terhambat yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terlambat atau menjadi kerdil. Sebaliknya bila kondisi pH berada pada kondisi normal, maka penyerapan unsur hara oleh tanaman tidak mengalami hambatan, sehingga kecepatan tumbuh tanaman tersebut akan meningkat.

Pemberian POC limbah ikan lebih baik daripada POC limbah kulit nanas, terlihat dari semua variabel pengamatan menunjukkan pengaruh sangat nyata. Pupuk organik cair limbah ikan berbahan dasar jeroan ikan, menurut Wicaksono dkk. (2022), jeroan ikan secara umum mengandung lemak 20%; protein 14,01%; kadar air 60,62%; dan kadar abu 4,75%. Hasil analisa Hapsari dan Welasih (2013) kadungan limbah ikan adalah Nitrogen (N) 64,78%; Fosfor (P) 49,39%; dan Kalium (K) 31,16%. Unsur N, P, dan K sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan

dan perkembangannya.

Menurut Viandari dkk. (2019) besarnya kandungan unsur N pada suatu pupuk dapat mempengaruhi aktivitas mikro-organisme dalam merombak P. Semakin tinggi konsentrasi pupuk organik cair ikan mulai dari 30 ml/l, 45 ml/l, hingga 60 ml/l larutan maka berat akar, berat basah dan berat kering tanaman kaliaan semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian Ibrahim dkk. (2023) bahwa pemberian pupuk organik cair limbah ikan dapat meningkatkan bobot segar tanaman sawi. Didukung dengan penelitian Samad dkk. (2021) bahwa POC limbah ikan dapat meningkatkan bobot selada. Unsur hara seperti N, P dan K berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Kristin dkk. (2024), nitrogen merupakan unsur hara yang sangat berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan paling banyak dibutuhkan dalam pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti pertumbuhan tinggi tanaman akibat dari perkembangan sel-sel seperti pemanjangan dan pembelahan sel. Menurut Rohima dkk. (2020) peningkatan berat kering tanaman kedelai edamame diakibatkan oleh meningkatnya volume akar tanaman. Meningkatnya pertumbuhan akar suatu tanaman akan mengakibatkan penyerapan unsur hara akan semakin maksimal terutama unsur hara nitrogen yang banyak dibutuhkan tanaman pada fase vegetatif. Jika unsur N yang tersedia lebih banyak, maka proses fotosintesis berlangsung dengan baik untuk kemudian ditranslokasikan ke bagian-bagian vegetatif tanaman untuk pembentukan sel-sel baru. Selain N juga digunakan jaringan meristem yang akan melakukan pembelahan sel, perpanjangan dan pembesaran sel yang pada akhirnya akan meningkatkan pertambahan berat kering.

Semakin tinggi konsentrasi POC limbah kulit nanas yang diberikan mulai dari 300 ml/l, 450 ml/l, hingga 600 ml/l menyebabkan pertumbuhan semakin tertekan dikarenakan sebagai berikut :

1. Kandungan Senyawa Fitotoksik Limbah kulit nanas mengandung senyawa seperti asam organik (misalnya asam sitrat),

enzim bromelain, dan senyawa fenolik. Pada konsentrasi tinggi, senyawa-senyawa ini dapat bersifat fitotoksik, menghambat proses fisiologis tanaman seperti penyerapan air dan nutrisi. Senyawa fenolik juga dapat mengganggu pertumbuhan akar dan menghambat pembelahan serta pemanjangan sel.

2. Ketidakseimbangan Nutrisi Konsentrasi tinggi POC dapat menyebabkan akumulasi unsur hara tertentu, seperti nitrogen atau kalium, dalam jumlah yang berlebihan. Ketidakseimbangan ini dapat menyebabkan stres osmotik pada tanaman, merusak akar, dan menghambat pertumbuhan.
3. Peningkatan Salinitas Konsentrasi tinggi POC dapat meningkatkan salinitas media tanam, yang menyebabkan tekanan osmotik. Akar tanaman kesulitan menyerap air, sehingga tanaman mengalami dehidrasi meskipun air tersedia.
4. Efek pH Ekstrim Limbah kulit nanas memiliki sifat asam. Pemberian dalam konsentrasi tinggi dapat menurunkan pH media tanam, membuatnya terlalu asam bagi sebagian besar tanaman. Kondisi ini dapat menghambat penyerapan nutrisi esensial seperti kalsium, magnesium, dan fosfor.
5. Akumulasi Produk Fermentasi Jika POC tidak sepenuhnya terfermentasi atau mengandung residu fermentasi (seperti alkohol atau asam organik volatil), konsentrasi tinggi dapat meracuni tanaman.
6. Kerusakan Mikroorganisme Tanah Konsentrasi tinggi POC dapat mengganggu keseimbangan mikroorganisme tanah. Mikroorganisme bermanfaat yang mendukung pertumbuhan tanaman bisa terganggu oleh keberadaan senyawa toksik atau ketidakseimbangan nutrisi.

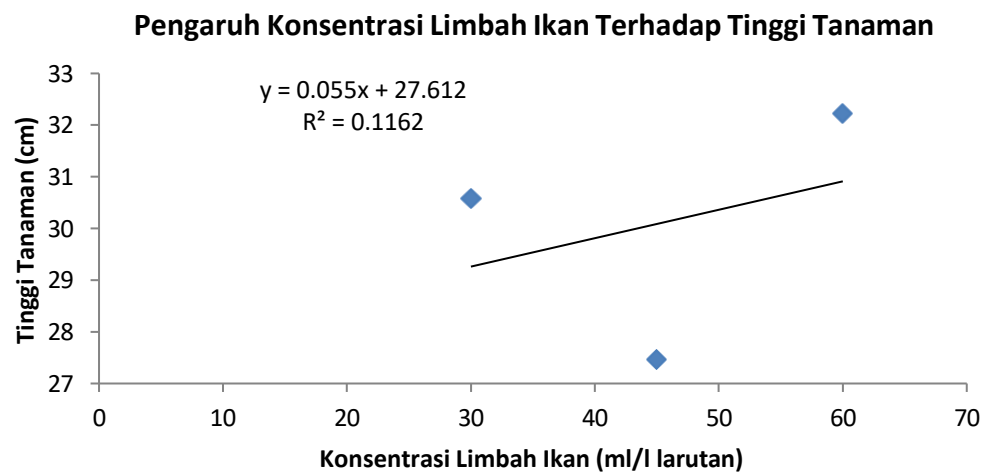
Tabel 1. Hasil Uji Perbandingan Ortogonal dan Ortogonal Polinomial

| Pengaruh        | Variabel Pengamatan dan Nilai F Hitung Ortogonal |             |           |            |              |             |              | F Tabel |      |
|-----------------|--------------------------------------------------|-------------|-----------|------------|--------------|-------------|--------------|---------|------|
|                 | Tinggi Tanaman                                   | Jumlah Daun | Luas Daun | Berat Akar | Panjang Akar | Berat Basah | Berat Kering | 0,05    | 0,01 |
| C1: I, N vs K   | 3,98 ns                                          | 3,45 ns     | 1,33 ns   | 1,19 ns    | 6,28 *       | 0,42 ns     | 2,81 ns      | 4,41    | 8,29 |
| C2: I vs N      | 258,10 **                                        | 140,56 **   | 50,23 **  | 52,83 **   | 36,10 **     | 411,03 **   | 128,88 **    |         |      |
| C3: I-Linier    | 1,21 ns                                          | 0,42 ns     | 0,62 ns   | 11,11 **   | 0,01 ns      | 5,50 *      | 8,57 **      |         |      |
| C4: I-Kuadratik | 9,22 **                                          | 0,04 ns     | 3,04 ns   | 3,20 ns    | 2,92 ns      | 11,36 **    | 19,04 **     |         |      |
| C5: N-Linier    | 7,54 *                                           | 5,20 *      | 0,20 ns   | 0,06 ns    | 5,24 *       | 3,45 ns     | 8,87 **      |         |      |
| C6: N-Kuadratik | 0,07 ns                                          | 0,56 ns     | 0,83 ns   | 0,05 ns    | 0,03 ns      | 1,99 ns     | 5,90 *       |         |      |

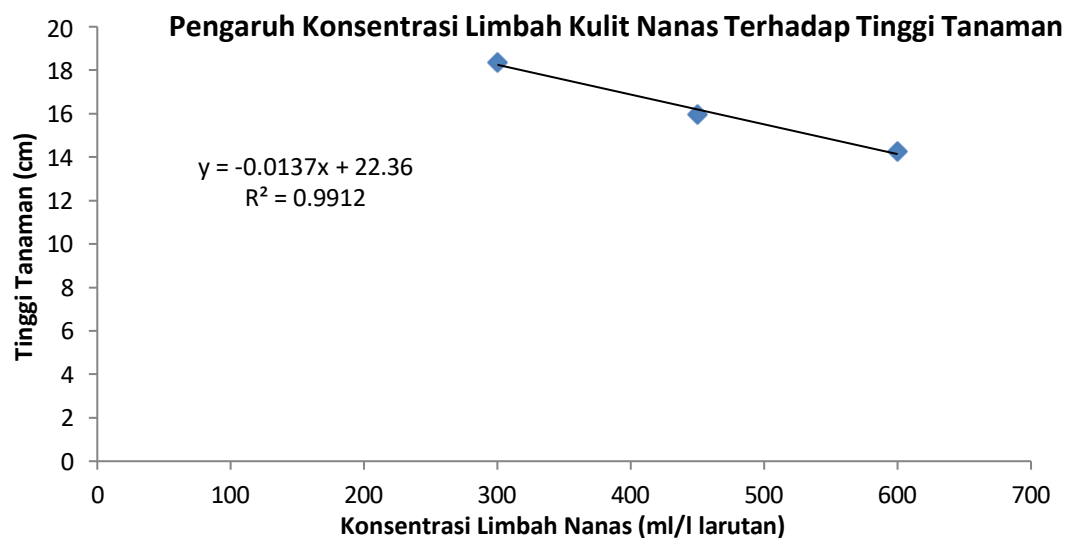
Keterangan: ns = Tidak berbeda nyata

\* = Berbeda pada taraf nyata 5%

\*\* = Sangat berbeda pada taraf nyata 1%



Gambar 1. Kurva Linier POC Limbah Ikan



Gambar 2. Kurva Linier POC Limbah Kulit Nanas

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan, yaitu sebagai berikut : Tanaman Kailan yang diberi POC menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik daripada tanpa pemberian POC, terlihat pada variable panjang akar menunjukkan berpengaruh nyata. POC limbah ikan menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik terhadap semua variable pengamatan tanaman Kailan, dibandingkan dengan POC limbah kulit nanas. Konsentrasi limbah ikan yang paling optimal yakni perlakuan I3 (60 ml/l larutan) terhadap variable pengamatan tinggi tanaman, berat akar, berat basah dan berat kering. Konsentrasi limbah kulit nanas yang menunjukkan pertumbuhan optimal pada perlakuan N1 (300 ml/l larutan) yakni pada variable pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat kering.

## SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, sebaiknya media tanam menggunakan penambahan pupuk kandang. Agar lebih optimal pertumbuhan tanaman Kailan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, F., Mudzanatun, dan Ika, I. 2019. Pelatihan Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pakan Ikan pada Pengrajin Bandeng Presto Kuningan Semarang. J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat) Vol. 3 No. 1
- Ali, M., F. Nisak., Yeni I.K., 2020, Pemanfaatan Limbah Cair Ikan Tuna Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakchoy dengan *Wick System Hydroponics*. Agro Bali: Agricultural Journal. Vol. 3 No. 2 hal 186-193
- Banurea, A. J. 2021. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan NPK 16:16:16. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Damayanti, N. R., Dian M., dan Dewi N., 2022. Respons Pertumbuhan Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Pemberian Unsur Hara Fermentasi Cair Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) . Jurnal Indobiosains. Vol 4. No. 2 hal 71-76
- Hamzah, S., 2014. Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Kandang Ayam Berpengaruh Kepada Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L. ). Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian UMSU. Medan.
- Hapsari, N., dan Tjatoer, W. 2013. Pemanfaatan limbah ikan menjadi pupuk organik. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri. UPN “Veteran” Jawa Timur. Surabaya.
- Karoba, F., Suryani, Reni N., 2015, Pengaruh Perbedaan pH Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*) Sistem Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). Jurnal Ilmiah Respati Pertanian Vol. 7 No. 2
- Kristin, V., Dwi, Z., E. Gusmayanti, 2024, Respon Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah Terhadap Pemberian Arang Sekam Padi Dan Poc Limbah Ikan Pada Tanah Aluvial, Jurnal Sains Pertanian Equator
- Maulindria. 2018. Uji Aplikasi Berbagai Pupuk N *Slow Release* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nurcholis, J., B. Saturu, Syaifuddin, dan Buhaerah. 2020. Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Nenas Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Panjang. Jurnal Agrisistem Vol. 16 No. 2
- Nur, T., A. R. Noor., dan Muthia, E. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga

- Dengan Bioaktivator Em4 (*Effective Microorganisms*). Fakultas Teknik. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Oktaviani, E., & Sholihah, S. M. 2018. Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. *Acephala*) Sistem Vertikultur. Jurnal Akrab Juara, 3(1), 63-70
- Purba1, R., Jonner, P., dan Andre, J. H. T. 2021. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*) Terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dan Media Tanam Pada Pertanian Hidroponik. Fakultas Pertanian. Universitas Simalungun. Pematangsiantar.
- Rohima, Agustina L., S. Budi, 2020, Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame pada Tanah Aluvial, Universitas Tanjungpura Pontianak
- Rudiyanto., D. Sugiono., dan Rika, Y. A. 2023. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.) Varietas New Veg-Gin Akibat Pemberian Limbah Baglog dan Pupuk Organik Cair. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan 9 (11), hal 511-522
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi, 1995. Sayuran Dunia. ITB-Press, Bandung.
- Samad, S., S. A. Mahmud, S. Haryanto, dan Hayun, A. 2021. Pupuk Organik Cair Limbah Ikan (Pocli) Dan Produksi Tanaman Selada (*Nasturtium Officinale* R. Br). Jurnal Sosial dan Sains Vol. 1 No. 10
- Susi, N., Enny, M., dan M. Rizal., 2015. Pengujian Mikroorganisme Lokal (Mol) Limbahkulit Nenas Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica Juncea*). Jurnal Ilmiah Pertanian, Vol. 12 No. 1
- Susi, N., Surtinah, dan Muhammad R. 2018. Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas. Jurnal Ilmiah Pertanian Vol. 14 No.2
- Viandari, N. A., A. Yuniarti, Yulianti M., 2019, Kombinasi Pupuk NPK dengan POC Limbah Ikan terhadap pH, P-tersedia Tanah, Serapan P, dan Hasil Baby Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) pada Inceptisols asal Jatinangor, Soilrens, Volume 17 No. 2
- Zahroh, F., Kusrinah, dan S. M. Setyawat. 2018. Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Journal of Biology and Applied Biology Vol. 1 No. 1 hal 50-57