



Pengaruh Pemberian Abstrak Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*)

Nursyam Arrozi¹, Novita Rahayu¹,
Febrianti¹

¹⁻³) Agroteknologi, Institut Teknologi
Perkebunan Pelalawan Indonesia

Article history

Received : 21 Januari 2024

Revised : 24 Januari 2024

Accepted : 26 Januari 2024

*Corresponding author

Febrianti

Email : febrianti@itp2i-yap.ac.id

*Tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) merupakan tanaman hortikultura yang banyak terdapat di Indonesia. Produktivitas pakcoy setiap tahun mengalami penurunan yang disebabkan oleh rendahnya kesuburan tanah. Kesuburan tanah dapat ditingkatkan melalui pemupukan. Pupuk yang diberikan bisa dalam bentuk pupuk organik. Salah satu jenis pupuk organik yang bisa digunakan adalah dari limbah industri dari pengolahan kelapa sawit. Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) mengandung bahan organik yang dapat memperbaiki kondisi fisik, kimia dan biologi tanah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian LCPKS serta mendapatkan perlakuan terbaik digunakan pada penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan perlakuan LCPKS yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari A0 (kontrol), A1 (700 ml/polybag), A2 (750 ml/polybag), A3 (800 ml/polybag), A4 (850 ml/polybag), A5 (900 ml/polybag). Parameter pengamatan terdiri dari tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), lebar daun (cm) dan berat basah (g). Pemberian LCPKS berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy yang dilihat dari tinggi tanaman dan lebar daun. Konsentrasi LCPKS terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy diperoleh dari perlakuan A2 dengan konsentrasi 750 ml/polybag.*

Kata Kunci: LCPKS, pakcoy, pupuk organik

Abstract

*Pakcoy (*Brassica rapa L.*) is a horticultural plant that is widely found in Indonesia. Pakcoy productivity decreases every year due to low soil fertility. Soil fertility can be increased through fertilization. The fertilizer given can be in the form of organic fertilizer. One type of organic fertilizer that can be used is industrial waste from palm oil processing. Palm oil mill liquid waste contains organic materials that can improve the physical, chemical and biological conditions of the soil. This research aims to determine the effect of giving palm oil mill liquid waste on the growth and production of pakcoy and to determine the best treatment for giving alm oil mill liquid waste on the growth and production of pakcoy. The design used in the research was a non-factorial randomized block design with palm oil mill liquid waste treatment consisting of 6 treatments and 3 replications. Treatment consisted of A0 (control), A1 (700 ml/polybag), A2 (750 ml/polybag), A3 (800 ml/polybag), A4 (850 ml/polybag), and A5 (900 ml/polybag). Observation parameters consisted of plant height (cm), number of leaves (pieces), leaf width (cm) and wet weight (g). Giving LCPKS affects the growth and production of pakcoy, as seen from plant height and leaf width. The best LCPKS concentration that can increase the growth and production of pakcoy is found in treatment A2, with a concentration of 750 ml/polybag.*

Keywords: organic fertilizer, pakcoy, palm oil mill liquid waste

PENDAHULUAN

Tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak terdapat di Indonesia. Menurut BPS (2020), produksi pakcoy di Indonesia pada 2018 dan 2019 sebesar 635,982 ton dan 652,723 ton, sedangkan produktivitas pakcoy di Indonesia pada tahun 2018 6,59 ton/ha dan pada tahun 2019 5,72 ton/ha. Data di atas menunjukkan bahwa setiap tahun terdapat peningkatan produksi pakcoy, namun produktivitas pakcoy setiap tahun mengalami penurunan. yang disebabkan oleh berkurangnya luas panen, teknik budaya belum intensif, iklim yang kurang mendukung untuk budidaya dan rendahnya kesuburan tanah,

Kesuburan tanah dapat diperbaiki melalui pemupukan. Pertumbuhan tanaman pakcoy dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk organik. Pertanian organik modern merupakan sistem budidaya pertanian yang menggunakan bahan alami tanpa menggunakan bahan kimia. Pertanian organik bertujuan untuk menyediakan produk-produk pertanian atau bahan pangan yang aman bagi masyarakat sebagai konsumen dan tidak merusak lingkungan sekitar, sehingga dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan produk pertanian organik (Parnata dan Ayub, 2010).

Salah satu jenis pupuk organik yang bisa digunakan adalah dari limbah industri dari pengolahan kelapa sawit. Industri pengolahan kelapa sawit banyak dijumpai di Indonesia khususnya Provinsi Riau. Limbah dari industri pengolahan kelapa sawit mempunyai kandungan hara yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman, sehingga dapat mengatasi kebutuhan pupuk dan menghindari pencemaran lingkungan. Limbah pabrik kelapa sawit memungkinkan untuk dimanfaatkan pada lahan perkebunan itu sendiri ataupun lahan pertanian pada masyarakat (Anwar *et al.* 2019). Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) masih banyak mengandung bahan organik sehingga dapat memperbaiki kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah (Banuwa, 2002). LCPKS mengandung unsur-unsur hara sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik bagi tanaman. LCPKS mengandung unsur hara N (450-590 mg/L), P (92-104 mg/L), K (1,246-1,262 mg/L) dan Mg (249-271 mg/L) (Ideriah *et al.* 2007). Unsur hara tersebut merupakan kelompok unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif dan generatifnya,

Mario *et al.* (2021) menyatakan pemberian pupuk organik limbah sawit dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Kolerasi antara konsentrasi POC limbah cair dengan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi bersifat *polynomial*. Konsentrasi terbaik diperoleh pada pemberian limbah cair sebanyak 800 ml/*polybag*. Menurut Masriani dan Pata'dungan (2021), pemberian pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap berat basah tanaman sawi dan berat kering tanaman sawi. Berat basah tertinggi dihasilkan dari perlakuan konsentrasi 800 ml/*polybag* sebesar 110,47 g. Berat kering

tanaman tertinggi terdapat pada pemberian dengan konsentrasi 850 ml/*polybag* sebesar 9,42 g. Penelitian Anwar *et al.* (2019) menyatakan pemberian LCPKS dapat memperbaiki sifat kimia tanah serta mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi. Pemberian LCPKS dengan konsentrasi 200 ml/*polybag* merupakan takaran efektif yang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman sawi.

METODE PELAKSANAAN

Teknik Pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan perlakuan LCPKS yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari:

A0 : Kontrol

A1 : 700 ml

A2 : 750 ml

A3 : 800 ml

A4 : 850 ml

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah aplikasi PASW Statistics 18. Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analisis Of Variant* (ANOVA) pada taraf signifikan 0,05 ($p < 0,05\%$). Uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Prosedur Penelitian

1. Persiapan Lahan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan UPTD BBTH dan Plasma Nutfah Pangkalan Kerinci dengan luas lahan yang digunakan yaitu kurang lebih 3 m × 2 m. Setelah melakukan pengukuran lahan, kemudian dibersihkan dari tumbuhan dan sampah-sampah di sekitar areal penelitian menggunakan cangkul.

2. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah lapisan *top soil* pada kedalaman tanah 0-30 cm yang ada di sekitar UPTD BBTH dan Plasma Nutfah Pangkalan Kerinci. Berat tanah yang digunakan sebagai media tumbuh tanaman adalah 5 kg/*polybag*. Media tanam diinkubasi selama 1 minggu sebelum dilakukannya penanaman.

3. Persiapan Bahan

Benih pakcoy yang digunakan adalah pakcoy Nauli F1 Cap Panah Merah dan LCPKS diperoleh dari PT. Surya Bratasena Plantation, Kecamatan Pangkalan Kuras, Kabupaten Pelalawan. LCPKS diambil dari *flatbed* yang ada di *land application* pada blok S4 afdeling 3.

4. Persemaian

Sebelum disemai dilakukan seleksi benih dengan cara benih dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air. Benih pakcoy yang dipilih adalah yang tenggelam. Benih pakcoy disemai menggunakan media lapisan *top soil*. Persemaian siap dipindahkan ke *polybag* setelah tanaman berumur 12 hari setelah semai (HSS) dengan kriteria memiliki 3-4 helai daun.

5. Pemasangan Label

Pemasangan label bertujuan untuk mempermudah dalam pemberian perlakuan dan pengamatan selama penelitian. Label penelitian dipasang pada setiap *polybag* sesuai perlakuan yang sudah ditetapkan. Label dibuat dari kertas yang dilapisi plastik putih dan ditempel pada bagian *polybag*. Pemberian label dilakukan sebelum penanaman dan pemberian perlakuan.

6. Penanaman

Bibit tanaman pakcoy yang telah berumur 12 HSS, kemudian ditanam ke *polybag* yang telah diisi dan diinkubasi tanahnya. Bibit pakcoy yang dipindahkan dengan kriteria memiliki 4 helai daun dan sehat. Penanaman dilakukan dengan cara memasukkan bibit ke dalam lubang tanam sedalam kurang lebih 5 cm.

7. Pemberian Perlakuan

Pemberian LCPKS dilakukan dengan cara menyiramkan langsung ke tanaman sesuai dengan masing-masing konsentrasi perlakuan. Aplikasi LCPKS dilakukan secara bertahap yakni mulai dari umur tanaman pakcoy umur 7, 14, dan 21 hari setelah tanam (HST). Pengaplikasian disesuaikan dengan konsentrasi masing-masing perlakuan.

8. Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman dan penyiangan gulma. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi hari yaitu sekitar pukul 07.00-08.00 WIB dan sore hari yaitu sekitar pukul 16.00-17.00 WIB yang disesuaikan dengan kondisi tanah dalam *polybag*. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma di bagian dalam dan luar *polybag*.

9. Pemanenan

Pemanenan dilakukan ketika tanaman telah berumur 28 hari setelah tanam (HST). Panen dilakukan pada pagi hari dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman.

Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari pangkal tanaman sampai pada bagian ujung daun terpanjang. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 14 HST, 21 HST, dan 28 HST (Mario *et al.* 2021).

2. Jumlah Daun (helai)

Jumlah helai daun dihitung secara manual dengan ciri-ciri daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 14 HST, 21 HST dan 28 HST (Nurhikmah 2023).

3. Lebar Daun (cm)

Pengamatan lebar daun tanaman diukur menggunakan penggaris. Daun yang diukur adalah dari ujung ke ujung daun terlebar. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 14 HST, 21 HST dan 28 HST (Iqbal 2020).

4. Berat Basah (g)

Parameter berat basah tanaman diamati setelah dipanen. Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman dengan menggunakan timbangan analitik (Mario *et al.* 2021).

HASIL PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa pemberian LCPKS berpengaruh terhadap tinggi tanaman pakcoy. Rerata hasil pengamatan tinggi tanaman setelah diuji lanjut DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman pakcoy pada berbagai perlakuan konsentrasi LCPKS

Perlakuan LCPKS	Tinggi Tanaman (cm)
A0 (Kontrol)	11,50 a
A1 (700 ml)	14,23 bcd
A2 (750 ml)	14,76 cd
A3 (800 ml)	15,53 d
A4 (850 ml)	13,56 bc
A5 (900 ml)	12,76 ab

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan A3 dengan konsentrasi 800 ml/*polybag* menghasilkan tinggi tanaman pakcoy yang tertinggi dengan tinggi tanaman sebesar 15,53 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (A0). Perlakuan A3 berpengaruh nyata terhadap perlakuan A0, A4 dan A5 tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan A1 dan A2. Peningkatan tinggi tanaman yang terjadi pada perlakuan A3 dengan konsentrasi 800 ml/*polybag*, disebabkan karena kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia terutama nitrogen (N) yang terkandung di dalam LCPKS. Nitrogen mampu mempercepat laju pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy. Menurut Dhani *et al.* (2014), unsur hara N sangat dibutuhkan tanaman pada masa vegetatif untuk pembentukan asam amino dan protein, terutama pada titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti aktivitas pembelahan dan perpanjangan sel sehingga secara perlahan mampu meningkatkan tinggi tanaman.

Unsur hara yang tersedia maupun yang tersimpan di dalam tanaman dapat meningkatkan laju fotosintesis dan serapan bahan organik dalam tanaman sehingga dapat mempercepat pertumbuhan, termasuk tinggi tanaman. Apabila unsur hara yang diserap sesuai dengan kebutuhan tanaman maka akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman (Jumin, 2002). Konsentrasi terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman pada penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mario (2021) yaitu 800 ml/*polybag*. Hasil penelitian Mario *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah sawit pada konsentrasi 800 ml/*polybag* memberikan hasil tinggi tanaman terbaik sampai pada umur 42 HST sebesar 35,88 cm. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi yang diberikan sesuai dengan tingkat kebutuhan tanaman sawi sehingga memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa pemberian LCPKS memberikan hasil yang tidak berpengaruh terhadap jumlah daun pakcoy. Nilai rata-rata jumlah daun yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah daun pakcoy pada berbagai konsentrasi LCPKS

Perlakuan LCPKS	Jumlah Daun (helai)
A0 (Kontrol)	9,33
A1 (700 ml)	9,33
A2 (750 ml)	12,33
A3 (800 ml)	10,66
A4 (850 ml)	9,33
A5 (900 ml)	9,00

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah daun pakcoy pengamatan terakhir yang memiliki nilai rata-rata tertinggi dihasilkan oleh perlakuan A2 dengan konsentrasi 750 ml/*polybag* sebesar 12,33 helai. Nilai rata-rata terkecil dihasilkan oleh perlakuan A5 dengan konsentrasi 900 ml/*polybag* sebesar 9,00 helai. Peningkatan jumlah daun yang terjadi pada perlakuan A2 dengan konsentrasi 750 ml/*polybag*, disebabkan karena adanya kandungan unsur hara yang cukup tinggi terutama N, sehingga mampu mempercepat proses pembentukan daun tanaman pakcoy.

Vanyine *et al.* (2012) menyatakan bahwa unsur hara N berperan meningkatkan jumlah klorofil. Peningkatan jumlah klorofil menyebabkan proses fotosintesis menjadi lebih cepat, sehingga fotosintat yang dihasilkan juga lebih banyak. Fotosintat tersebut selanjutnya akan digunakan tanaman untuk pembentukan daun. Jumlah daun yang dihasilkan pada penelitian ini lebih banyak dari penelitian yang dilakukan oleh Mario (2021). Hasil penelitian Mario *et al.* (2021) menunjukkan bahwa nilai rata jumlah daun terbaik terdapat pada pemberian pupuk organik limbah sawit dengan konsentrasi 800 ml/*polybag* yaitu sebanyak 9,00 helai. Peningkatan jumlah daun tanaman sawi tersebut dipengaruhi oleh unsur hara N pada pemberian pupuk organik limbah sawit.

Lebar Daun (cm)

Hasil analisis sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa pemberian LCPKS berpengaruh terhadap lebar daun pakcoy. Rerata hasil pengamatan lebar daun setelah diuji lanjut DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Lebar daun pakcoy pada berbagai konsentrasi LCPKS

Perlakuan LCPKS	Lebar Daun
A0 (Kontrol)	3,86 a
A1 (700 ml)	5,26 bc
A2 (750 ml)	6,63 d
A3 (800 ml)	6,23 cd
A4 (850 ml)	4,40 ab
A5 (900 ml)	4,86 ab

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa lebar daun pakcoy pengamatan terakhir yang memiliki nilai rata-rata tertinggi dihasilkan oleh perlakuan A2 dengan konsentrasi 750 ml/*polybag* sebesar 6,63 cm tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3 dengan konsentrasi 800 ml/*polybag*. Perlakuan A2 berbeda nyata terhadap perlakuan A0, A1, A4 dan A5. Nilai rata-rata terkecil dihasilkan oleh perlakuan A0 (kontrol) sebesar 3,86 cm. Perbedaan lebar daun disebabkan oleh kandungan unsur hara yang diberikan, semakin tinggi atau rendah unsur hara yang diberikan maka semakin mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan dapat mengakibatkan defisiensi unsur hara.

Unsur hara yang diberikan sesuai dengan kebutuhannya akan membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan baik (Sarido dan Junia 2017). Pemberian unsur N dan P yang cukup dapat membantu mengubah karbohidrat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis menjadi protein sehingga akan membantu menambah lebar, panjang dan jumlah daun (Sukmawati, 2012). Pertambahan lebar, panjang dan jumlah daun akan berpengaruh terhadap nilai luas daun tanaman.

Hasil penelitian Mario *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah sawit berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman sawi. Luas daun tertinggi yang diperoleh sebesar 366,84 cm² yang dihasilkan oleh perlakuan dengan konsentrasi 800 ml/*polybag*. Pertumbuhan luas daun dipengaruhi oleh kandungan unsur hara yang terkandung pada pupuk organik limbah sawit maupun unsur hara dalam tanah. Ellya dan Setiawan (2015) menyatakan bahwa ketersediaan unsur N dan K yang tersedia lebih banyak, dapat menghasilkan protein yang lebih banyak sehingga daun dapat tumbuh lebih luas dan lebar. Darmawan *et al.* (2013) menyatakan bahwa tanaman yang hanya dipanen daunnya seperti sawi, membutuhkan unsur hara seperti N, P dan K dalam jumlah yang cukup sehingga berguna untuk pembentukan asam amino dan protein sebagai bahan dasar dalam menyusun daun.

Berat Basah (g)

Hasil analisis sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa pemberian LCPKS memberikan hasil yang tidak berpengaruh terhadap berat basah pakcoy. Nilai rata-rata berat basah yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Rata-rata berat basah pakcoy pada berbagai konsentrasi LCPKS

Perlakuan LCPKS	Berat Basah
A0 (Kontrol)	7,20
A1 (700 ml)	8,16
A2 (750 ml)	9,93
A3 (800 ml)	8,63
A4 (850 ml)	8,07
A5 (900 ml)	7,25

Tabel 4 menunjukkan bahwa berat basah pakcoy tertinggi dihasilkan oleh perlakuan A2 dengan konsentrasi 750 ml/*polybag* yaitu sebesar 9,93 g. Nilai rata-rata terkecil dihasilkan oleh perlakuan A0 (kontrol) sebesar 7,20 g, sehingga terjadi peningkatan berat basah antara perlakuan A0 dengan perlakuan lainnya. Peningkatan berat basah tanaman diduga disebabkan oleh sumbangan unsur hara K yang terdapat pada LCPKS sehingga tanaman menyerap K dalam jumlah yang cukup. Tanpa input unsur hara K yang cukup, tanaman tidak dapat mencapai pertumbuhan atau hasil maksimum dan juga tidak dapat melengkapi proses reproduksinya secara normal.

Menurut Arinong dan Chrispen (2011), peningkatan hasil bobot segar tanaman dapat mencapai hasil yang optimal, dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam memperoleh hara yang dibutuhkan sehingga peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal. Berat basah juga dipengaruhi oleh jumlah daun. Perlakuan A2 dengan konsentrasi 750 ml/*polybag* pada penelitian ini mampu menghasilkan jumlah daun tertinggi sebesar 12,33 helai dan lebar daun tertinggi sebesar 6,63 cm. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Polii (2009) yang mengemukakan bahwa dengan meningkatnya jumlah daun tanaman maka akan secara otomatis meningkatkan berat segar tanaman, karena daun merupakan *sink* bagi tanaman. Daun pada tanaman sayuran merupakan organ yang banyak mengandung air, sehingga dengan peningkatan jumlah daun akan meningkatkan kadar air tanaman dan menyebabkan berat segar tanaman ikut mengalami peningkatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Pemberian LCPKS berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy yaitu pada parameter tinggi tanaman dan lebar daun.
2. Konsentrasi LCPKS terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy terdapat pada perlakuan A2 dengan konsentrasi 750 ml/*polybag*.

PUSTAKA

- Anwar, U., Patadungan, Y.S., & Isrun. (2019). Perubahan Sifat Kimia Tanah Serta Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea*) Akibat Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *J Agrotekbis*, 7(2), 179-185.
- Arinong, A.R., & Chrispen, D.L. (2011). Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. *J Agrisiste*.. 7(1), 47-54.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2020). *Produksi Tanaman Sayuran*. Indonesia
- Banuwa, I.S. (2002). Kandungan hara pada berbagai kolam limbah cair pabrik minyak kelapa sawit dan potensinya bagi pertanian. *J. Tanah Trop*. 8(15), 69-76.
- Darmawan, A., Herlina, N., & Soelistyono, R. (2013). Pengaruh berbagai Macam Bahan Organik dan Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(5), 389-397.
- Dhani, H., Wardati & Rosmimi. (2014). Pengaruh Pupuk Vermikompos pada Tanah Inceptisol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 1(1), 1-11.
- Ellya, H., & Setiawan, A. (2015). Aplikasi Ekstrak Daun Kirinyu (*Chromolaena odorata* L.) dalam Upaya Peningkatan Biomassa Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosium* L.). *J. Agrisains*. 1(1), 18-26.
- Ideriah, T.J.K., Adiukwu, P.U., Stainley, H.O., & Briggs, A.O. (2007). Impact Of Palm Oil (*Elaeis guineensis* Jacq; Banga) Mill Effluent on Water Quality of Receiving Oloya Lake in Niger Delta, Nigeria. *J Appl Sci*. 2, 842-845.
- Iqbal, M. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair Nasa dan NPK Organik Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). (Skripsi). Universitas Islam Riau. Pekanbaru. Indonesia.
- Jumin, H.B. (2002). *Dasar-Dasar Agronomi*. Jakarta, Indonesia: PT. Raja Grafindo Persada.
- Mario, Maemunah, Lapanjang, I.M. (2021). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Pemberian Pupuk Organik Limbah Sawit. *Agrotekbis*, 9(2), 406-416.
- Masriani & Pata'dungan, Y.S. (2021). Serapan Unsur Hara Kalium dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Pabrik Kelapa Sawit. *J Agrotekbis*. 9(3), 629-637.

- Nurhikmah. (2023). Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rappa* L.) dengan Pemberian POC Limbah Cair Tahu Melalui Teknik Hidroponik Sistem Wick. (Skripsi). Universitas Borneo Tarakan. Tarakan. Indonesia.
- Parnata & Ayub, S. (2010). Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. Jakarta, Indonesia: PT. Agomedia Pustaka
- Poli, G.M.M. (2009). Respon Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.) terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. J Soil Environment. 7(1), 1-5.
- Sarido, L., & Junia. (2017). Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada System Hidroponik. Jurnal AGRIFOR. 16(1), 65-74.
- Sukmawati, S. (2012). Budidaya Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) secara Organik dengan Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Organik. (Karya Ilmiah). Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung. Indonesia.
- Vanyine, A.S., Toth, B., & Nagy, J. (2012). Effect of Nitrogen Doses on the Chlorophyll Concentration, Yield and Protein Content of Diferent Genotype Maize Hybrids in Hungary. African J Agr Res. 7, 2546-2552.