



Respon Pemanfaatan Limbah Cair Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*brassica oleraceae l.*)

Response of Palm Oil Liquid Waste Utilization on Plant Growth and Production Kailan (brassica oleraceae l.)

Tulus Nopranto Nainggolan, Gusmeizal & Ellen L. Panggabean

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Respon Pemanfaatan Limbah Cair Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica Oleraceae L.*). Di bawah bimbingan Ir. Gusmeizal, MP selaku ketua komisi pembimbing dan Ir. Ellen L. Panggabean, MP sebagai anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang terletak di Jl. Perkebunan PBSI Medan. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2016 sampai dengan Juni 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pemanfaatan limbah cair kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: L0 = Kontrol (NPK 20 g/petak), L1 = 1 l/petak, L2 = 2 l/petak, L3 = 3 l/petak. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar panen per petak, bobot segar panen per sampel, bobot segar jual per petak, bobot segar jual per sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah cair kelapa sawit tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada semua parameter pengamatan, namun pupuk cair limbah kelapa sawit mampu mengkompensasi pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea L.*) yang dipupuk dengan NPK.

Kata kunci: Kailan; BOD (Biological Oxygen Demand); COD (Chemical Oxygen Demand); Limbah Cair Kelapa Sawit.

Abstract

The Response Of Liquid Waste Utilization Of Palm Oil On Growth And Production Plant Of Kailan (Brassica Oleraceae L.). Under the guidance of Ir. Gusmeizal, MP as the commission chairman of counselor and Ir. Ellen L. Panggabean, MP as the commission member of counselor. This research was conducted at the experimental garden of Agriculture Faculty University of Medan Area, located on Jl. PBSI Medan Estate. This research was conducted began in April 2016 until June 2016. The purpose of this research was to determine the response of liquid waste utilization of palm oil on growth and production plant of kailan. This research was conducted by using Randomized Block Design (RBD) non factorial which consists of 4 levels of treatment are: L0 = Control (NPK 20 g/plot), L1 = 1 l/plot, L2 = 2 l/plot, L3 = 3 l/plot. Parameters observed were height of plants, leaf number, stem diameter, fresh weight of harvest by plot, fresh weight of harvest by sample, fresh weight of sell by plot, fresh weight of sell by sample. The results of research showed that utilization of liquid waste of palm oil did not show significantly different results in all parameters of observation, but the liquid fertilizer from palm oil waste is able to compensate for the growth and production plant of kailan (Brassica oleracea L.) that fertilized with NPK.

Keywords: Kailan; BOD (Biological Oxygen Demand); COD (Chemical Oxygen Demand); Liquid Waste of Palm Oil.

How to Cite: Nainggolan, T.N. Gusmeizal. & Panggabean, E.L. (2022). Respon Pemanfaatan Limbah Cair Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*brassica oleraceae l.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 4(1): 1-9



PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Tanaman kailan (*Brassica oleraceae L.*) memiliki prospek yang cukup cerah. Hal tersebut terlihat dari semakin tingginya permintaan tanaman sayuran di Indonesia khususnya tanaman kailan seiring dengan meningkatnya permintaan akan sayuran berbasis organik. Berdasarkan data Departemen Pertanian tahun 2015, tercatat impor buah dan sayuran Indonesia triwulan pertama sebesar 259 ribu ton atau turun 29.2 persen dari periode yang sama pada tahun sebelumnya. Sedangkan ekspor buah dan sayuran tahun 2015 sebesar 957.5 ribu ton atau naik 33.5 persen dari tahun sebelumnya (Deptan, 2015).

Produksi kailan di Sumatera Utara mengalami pasang surut pada tahun 2010 merupakan puncak produksi yaitu 87.757 ton dan menurun pada tahun 2011 menjadi 60.472 ton dan meningkat kembali pada tahun 2012 menjadi 65.215 ton bahkan pada tahun 2013 meningkat menjadi 69.820 ton akan tetapi terjadi penurunan kembali pada tahun 2014 menjadi 63.032 ton (Badan Pusat Statistik, 2016).

Tanaman kailan (*Brassica oleraceae L.*) merupakan salah satu jenis sayuran famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) yang diduga berasal dari China yang selain memiliki rasa yang enak juga mempunyai kandungan gizi yang dibutuhkan tubuh manusia, seperti protein, mineral dan vitamin. Kailan mengandung Vitamin A 7540 IU, Vitamin C 115 mg, Ca 62 mg dan Fe 2.2 mg per 100 gram bobot segar yang dikonsumsi (Irianto, 2008). Selain itu, kailan juga bermanfaat bagi kesehatan manusia karena dapat membantu pencernaan, menetralkan zat asam dan mencegah penyakit sariawan (Arief, 1990).

Budidaya tanaman kailan sesungguhnya bisa dilakukan secara organik maupun anorganik, namun untuk mendapatkan tanaman kailan yang bermutu tinggi tentunya budidaya secara organik harus lebih difokuskan, mengingat semakin mahalnya pupuk dan pestisida organik dan residu yang dihasilkan dari bahan-bahan kimia dapat mempengaruhi hasil dari produksi tanaman dan mempercepat kerusakan tanah secara fisik dan biologi. Namun, pemanfaatan LCPKS untuk peningkatan produksi tanaman kailan perlu diuji lebih lanjut dalam upaya peningkatan produksi tanaman kailan tersebut.

Selama ini, pendekatan yang dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah dinilai kurang komprehensif karena memfokuskan pada faktor kimia saja. Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) adalah salah satu produk samping dari pabrik minyak kelapa sawit yang berasal dari kondensat dari proses sterilisasi, air dari proses klarifikasi, air hydrocyclone (claybath), dan air pencucian pabrik. LCPKS mengandung berbagai senyawa terlarut termasuk, serat-serat pendek, hemiselulosa dan turunannya, protein, asam organik bebas dan campuran mineral-mineral. Secara umum, sifat dan komponen limbah cair kelapa sawit memiliki kandungan Kalium 2270 mg/l, Magnesium 615 mg/l, Kalsium 439 mg/l, Besi 46.5 mg/l, Tembaga 0.89 mg/l. Limbah cair kelapa sawit juga memiliki pH 4.7, Minyak 4000 mg/l, BOD 25000 mg/l, COD 50000 mg/l, Total Solid 40500 mg/l, Suspended Solid 18000 mg/l, Total Volatile Solid 34000 mg/l, Total Nitrogen 750 mg/l, (Suparmin dan Soeparman, 2009).

Dengan berbagai kandungan nutrisi yang dimiliki oleh LCPKS tersebut diasumsikan akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan dengan cara difermentasikan sehingga LCPKS tersebut dapat berubah menjadi PCKS yang siap diserap oleh tanaman.

Berbagai penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi PCKS mampu menghemat penggunaan pupuk dan mampu meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman. Pada tanaman kailan khususnya di Indonesia, pengaruh PCKS belum banyak dilaporkan pada tanaman hortikultura, sehingga penelitian tentang pemanfaatan PCKS terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan perlu dilakukan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan pupuk limbah cair kelapa sawit terhadap respon pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.)

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang berlokasi di jalan kolam No.1 Medan Estate, Kecamatan Percut Sei Tuan dengan ketinggian tempat 25 mdpl, topografi datar dan jenis tanah Aluvial. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Mei sampai dengan bulan Juli 2016 .

B. Bahan dan Alat

Bahan – bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian tersebut adalah benih tanaman kailan varietas super king , dan limbah cair PKS, Ryansidec Bioaktivator kompos, molases, bambu dan air.

Alat yang digunakan adalah cangkul, gembor, meteran, tali plastik, jeregen, drum plastik, ember, mesin pengaduk (water pump), buku dan alat tulis.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu : L0 = Kontrol (NPK 20 g/plot), L1 = 1 l/plot, L2 = 2 l/plot, L3 = 3l/plot. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan maka disusun daftar sidik ragam, dan untuk perlakuan yang berpengaruh nyata dan sangat nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata berdasarkan uji berjarak Duncan (Gomez dan Gomez, 2005).

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan dan Aplikasi Pupuk Cair Dari Limbah Kelapa Sawit

Proses Perubahan Limbah Cair Kelapa Sawit menjadi Pupuk Cair Kelapa Sawit mempunyai takaran untuk mengaktifkan bioaktivator dan pembuatan pupuk cair kelapa sawit yaitu 1 kg Riyansi DEC dicampur 100 liter air dan molasses 3 kg, dalam 1 liter larutan Riyansi dec untuk 10 liter limbah cair pabrik kelapa sawit. Dalam pelaksanaan penelitian PCKS yang dibutuhkan yaitu 100 liter jadi bahan yang diperlukan yaitu 100 g Riyansi DEC, 10 liter air, 3 ons molasses, 100 liter LCPKS. Sedangkan peralatan yang diperlukan yaitu Drum Air, Ember Plastik, Alat Pengukur pH dan Water pump. (Purnomo, M.,;Panggabean, E., dkk, 2020).

Prosedur Kerja dalam pembuatan pupuk cair limbah kelapa sawit yaitu: Siapkan alat yang akan di gunakan, Aktifkan Riyansi DEC dengan memasukkan 10 liter air ke dalam Drum dan ditambah dengan 300 g Molases dan masukkan 100 g Riyansidec ke dalam drum Lalu Aduk selama 2-3 jam dengan menggunakan water pump hingga rata, Setelah larutan Riyansi DEC aktif baru campurkan dengan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS), Setelah dicampur masukkan kedalam water pump untuk proses pembuatan LCPKS menjadi PCKS, Sebelum melakukan Treatment diatas LCKS terlebih dahulu dilakukan Pengukuran pH, BOD Dan COD Pada LCKS. Pengukuran LCKS pH, BOD dan COD dilakukan 14 hari setelah awal proses pembuatan. Bila BOD dan COD di bawah 5000 ppm maka dapat LCKS sudah menjadi PCKS dan siap diaplikasikan pada tananam kailan sesuai dengan masing-masing perlakuan. (Isnaini dkk, 2020;Marbun dkk, 2020).

2. Persiapan Lahan

Areal pertanaman diukur sesuai kebutuhan, dibersihkan dari rerumputan, sisa-sisa tanaman yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, lalu tanah di olah dan digemburkan menggunakan cangkul dengan kedalaman \pm 30 cm. dibuat plot – plot dengan ukuran 100 cm x 100 cm, jarak antar plot 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm dan parit drainase sedalam 30 cm untuk menghindari genangan air. (Wihono, F.,;Hutapea, S., dkk, 2020)

3. Persemaian/Pembibitan.

Siapkan media semai berupa daun pisang yang dibentuk gulungan khusus untuk penyemaian, Isi dengan tanah dan pupuk kandang atau kompos dengan perbandingan masing-masing 1 bagian, menanam benih 2 biji setiap 1 gulungan pisang, kemudian percikan air hingga media basah selanjutnya ditutup permukaan menggunakan naungan agar terjaga kelembabannya hingga sampai benih sudah tampak berkecambah, Jaga media tetap lembab dengan cara memercikkan air agar tumbuh baik.

4. Aplikasi Pupuk Dasar Kotoran Sapi

Pupuk dasar kotoran sapi yang dianjurkan untuk melengkapi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman sayuran yaitu sebanyak 20 ton/ha, jadi kebutuhan dalam plot ukuran 100 cm x100 cm yaitu 2 kg, dalam plot tersebut terdapat 25 tanaman jadi kebutuhan pupuk kotoran sapi yang harus diberikan per tanaman yaitu sebanyak 0.125 kg. Cara pengaplikasiannya dengan memasukkan kedalam lubang tanaman yang telah disiapkan dan pada waktu 1 minggu sebelum tanam.

5. Penanaman

Media tanam yang baik untuk digunakan terdiri dari tanah gembur, Bibit yang telah berumur 12 hari setelah semai dapat dipindahkan ke media lapangan/ plot. Ambil media semai dengan hati-hati jangan sampai merusak media dan mengakibatkan banyak akar yang terputus. Selanjutnya tanam bibit di lubang tanam dengan jarak antar tanaman yaitu 20 cm x 20 cm secara tegak lalu tanah di sekitar lubang dipadatkan.

6. Pemeliharaan

Penyiraman tergantung pada keadaan cuaca, pada udara panas dilakukan setiap pagihari jam 08.00 s/d 10.00 WIB dan sore hari jam 16.00 s/d 18.00 WIB, penyiraman dilakukan sejak awal penanaman sampai awal pemanenan.

Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma (tanaman liar atau rumput yang tumbuh di media tanam) sekaligus dengan menggemburkan medianya (dibumbun)

Pemupukan dilakukan pada umur satu minggu setelah tanam (1 MST) sampai empat minggu setelah tanam. Dengan interval pemupukan satu minggu sekali. Cara pemupukan dilakukan dengan system penyiraman pada lubang tanam. Konsentrasi pemupukan sesuai dengan perlakuan.

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang pertumbuhannya abnormal atau mati, penyulaman dilakukan sampai bibit tanaman berumur 2 minggu setelah tanam.

7. Pengendalian hama dan Penyakit

Hama yang menyerang tanaman kailan adalah sejenis hama/ulat *plutella xylostela* dan *spodoptera litura*. Pengendaliannya dapat dilakukan dengan secara manual maupun dengan pestisida nabati atau kimia.

8. Panen

Panen dapat dilakukan setelah tanaman berumur \pm 35 hari dengan cara mencabut atau mendongkel pangkal akar dan membersihkan akarnya dari media tumbuh. Dalam pemanenan perlu diperhatikan cara pengambilan hasil panen agar diperoleh mutu yang baik.

E. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah tanaman per plot, bobot basah tanaman per sampel, bobot basah jual per plot, bobot basah jual per sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Fase Pertumbuhan (Vegetatif)

Pengamatan yang dilakukan pada fase pertumbuhan (vegetatif) ini yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang.

Data rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang akibat perlakuan aplikasi pupuk NPK dan berbagai dosis pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit pada umur 5 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman, jumlah daun, diameter batang tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.) Pada Umur 5 MST Dengan Pemberian pupuk NPK dan Berbagai Dosis Limbah Cair Kelapa Sawit

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Diameter Batang
L ₀	24.53 tn	8.23 tn	8.45 tn
L ₁	26.27 tn	8.33 tn	8.77 tn
L ₂	23.57 tn	7.97 tn	8.13 tn
L ₃	23.73 tn	8.47 tn	7.37 tn

Perlakuan	Bobot basah per plot	Bobot basah per sampel	Bobot jual per plot	Bobot jual per sampel
L ₀	1556.50 tn	508.97 tn	1426.83 tn	457.27 tn
L ₁	1405.17 tn	417.05 tn	1274.17 tn	359.47 tn
L ₂	1332.83 tn	351.77 tn	1212.67 tn	314.05 tn
L ₃	1277.67 tn	318.03 tn	1146.33 tn	298.12 tn

Dilihat dari tabel 1 diatas, hasil analisis ragam menunjukkan bahwasannya pemberian pupuk NPK dan berbagai dosis pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter daun. (Pratama dkk, 2019; Lubis dkk, 2019)

Hal tersebut mengindikasikan bahwa pupuk limbah cair kelapa sawit tersebut mampu mengimbangi pertumbuhan tanaman kailan yang diberi perlakuan NPK (L₀). Hal ini senada dengan pendapat Lingga (2003) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih baik apabila hara yang diserap tanaman dapat dimanfaatkan tanaman dengan baik dalam proses metabolismenya. Lingga dan Marsono (2007), menyatakan bahwa tanaman tidak cukup hanya mengandalkan unsur hara dari dalam tanah saja. Oleh karena itu, tanaman perlu diberi unsur hara tambahan dari luar, yaitu berupa pupuk. (Nasution dkk, 2021; Pratama, 2022).

B. Fase Produksi (Generatif)

Pengamatan yang dilakukan pada fase produksi (Generatif) ini yaitu bobot basah tanaman per plot, bobot basah tanaman per sampel, bobot basah jual per plot, bobot basah jual per sampel.

Data rata-rata bobot basah tanaman per plot, bobot basah tanaman per sampel, bobot basah jual per plot, bobot basah jual per sampel akibat aplikasi pupuk NPK dan berbagai dosis pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit pada umur 6 MST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Tinggi Tanaman, jumlah daun, diameter batang tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.) Pada Umur 5 MST Dengan Pemberian pupuk NPK dan Berbagai Dosis Limbah Cair Kelapa Sawit

Dilihat dari tabel 2 diatas, hasil analisis ragam menunjukkan bahwasannya pemberian pupuk NPK dan berbagai dosis pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter daun.

Hal tersebut mengindikasikan bahwa pupuk limbah cair kelapa sawit tersebut mampu mengimbangi pertumbuhan tanaman kailan yang diberi perlakuan NPK (L_0). Lingga dan Marsono (2007), menyatakan bahwa tanaman tidak cukup hanya mengandalkan unsur hara dari dalam tanah saja. Oleh karena itu, tanaman perlu diberi unsur hara tambahan dari luar, yaitu berupa pupuk. (Nubriama, R.,;Pane, E., dkk, 2019).

Menurut Suwandi (2009), untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal, tanaman sayuran membutuhkan hara esensial selain radiasi surya, air, dan CO_2 . Unsur hara esensial adalah nutrisi yang berperan penting sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Ketersediaan masing-masing unsur tersebut di dalam tanah berbeda antar tanaman. Tanaman sendiri mempunyai kebutuhan unsur hara dalam bentuk unsur makro dan unsur mikro, yang masing - masing kebutuhannya tidak sama. Tidak lengkapnya unsur hara makro dan mikro, dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Ketidak lengkapan salah satu atau beberapa unsur makro dan mikro bagi tanaman dapat diperbaiki dengan pupuk tertentu. Kekurangan unsur hara Zn, Mo, Fe, Mn, Co dan B dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman khususnya jumlah daun (Supari, 1999 *dalam* Mairusmianti, 2011).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah diperoleh dapat diambil kesimpulan bahwa pada semua parameter yang diamati tidak berbeda nyata, hal ini menunjukkan bahwa pupuk cair dari limbah kelapa sawit mampu mengimbangi pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae*. L) yang di pupuk dengan NPK.

DAFTAR PUSTAKA

- Amar S., Idris., Pratama. I., Anis, A. (2020). Exploring the Link between Income Inequality, Poverty Reduction and Economic Growth: An ASEAN Perspective. *International Journal of Innovation, Creativity and Change* Vol, 11(2), 24-41.
- Arief, A. 1990. Hortikultura. Andi Ofset. Jakarta. Dinas Tanaman Pangan Provinsi Riau. 2002. Teknologi Produksi Sayur Daun Lebar (leafy vegetables) Dataran Rendah. Pekanbaru.
- Atrizka, D., & Pratama, I. (2022). The Influence of Organizational Leadership and Coaches on Indonesian Athletes' Adversity Quotient (Intelligence). *Revista de Psicología del Deporte (Journal of Sport Psychology)*, 31(1), 88-97.
- Atrizka, D., & Pratama, I. (2022). The Influence of Organizational Leadership and Coaches on Indonesian Athletes' Adversity Quotient (Intelligence). *Revista de Psicología del Deporte (Journal of Sport Psychology)*, 31(1), 88-97.
- Atrizka, D., Lubis, H., Simanjuntak, C. W., & Pratama, I. (2020). Ensuring Better Affective Commitment and Organizational Citizenship Behavior through Talent Management and Psychological Contract Fulfillment: An Empirical Study of Indonesia Pharmaceutical Sector. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(1), 545-553.
- Atrizka, D., Pratama, I., Pratama, K., & Suharyanto, A. (2022). Edukasi Masyarakat Lingkungan VIII Titi Kuning Dalam Mendampingi Anak Belajar Daring. *Pelita Masyarakat*, 3(2), 118-124.
- Atrizka, D., Pratama, I., Pratama, K., & Suharyanto, A. (2022). Edukasi Masyarakat Lingkungan VIII Titi Kuning Dalam Mendampingi Anak Belajar Daring. *Pelita Masyarakat*, 3(2), 118-124.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Tanaman Kailan di Sumatra Utara. Diakses dari www.bps.go.id. Diakses pada tanggal 01 Februari 2016

- Berutu, R.K., Aziz, R. & Hutapea, S. (2019). Pengaruh Pemberian Berbagai Sumber Biochar dan Berbagai Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi jagung hitam (*Zea mays L.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 1 (1): 16-25
- Cahyadi, L., Cahyadi, W., Cen, C. C., Candrasa, L., & Pratama, I. (2022). HR practices and Corporate environmental citizenship: Mediating role of organizational ethical climate. *Journal of Positive School Psychology*, 6(3), 17-33.
- Candrasa, L., Cen, C. C., Cahyadi, W., Cahyadi, L., Pratama, I., (2020). Green Supply Chain, Green Communication and Firm Performance: Empirical Evidence from Thailand. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11 (12), 398-406. doi:10.31838/srp.2020.12.65
- Danilwan, Y., & Dirhamsyah, I. P. (2022). The Impact of The Human Resource Practices on The Organizational Performance: Does Ethical Climate Matter?. *Journal of Positive School Psychology*, 6(3), 1-16.
- Danilwan, Y., Dirhamsyah., Pratama, I. (2020). The Impact of Consumer Ethnocentrism, Animosity And Product Judgment On The Willingness To Buy. *Polish Journal of Management Studies 2020*; 22 (2): 65-81.
- Danilwan, Y., Isnaini, . D. B. Y. & Pratama, . I. (2020) Psychological Contract Violation: A Bridge between Unethical Behavior and Trust. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11 (7), 54-60.
- Danilwan, Y.; Isnaini, D. B.; Pratama, I.; Dirhamsyah, D. 2020. Inducing organizational citizenship behavior through green human resource management bundle: drawing implications for environmentally sustainable performance. A case study, *Journal of Security and Sustainability Issues* 10(Oct): 39-52.
- Departemen Pertanian. 2015. Impor Ekspor Buah Dan Sayuran di Indonesia. www.kementrianpertanian.go.id. Diakses pada tanggal 23 November 2015
- Fernando, R., Indrawati, A., & Azwana, A. (2020). Respon Pertumbuhan, Produksi Dan Persentase Serangan Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Yang Di Beri 3 Jenis Kompos Kulit Buah Dan Poc Kubis. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(1), 41-50
- Hakimah, Y., Pratama, I., Fitri, H., Ganatri, M., Sulbahrie, R. A. (2019) Impact of Intrinsic Corporate Governance on Financial Performance of Indonesian SMEs. *International Journal of Innovation, Creativity and Change Vol*, 7(1), 32-51.
- Hasibuan, J., Panggabean, E., & Hutapea, S. (2019). Aplikasi biochar cangkang kernel kelapa sawit dan limbah baglog jamur terhadap pertumbuhan dan produksi padi merah pada pertanaman karet. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 1(2), 123-132
- Irianto. 2008. Pertumbuhan dan Hasil Kajian (*Brassica alboglabra*) pada berbagai dosis limbah cair sayuran. *Jurnal Agronomi*, 12(1):50-53.
- Isnaini, D. B. Y., Nurhaida, T., & Pratama, I. (2020). Moderating Effect of Supply Chain Dynamic Capabilities on the Relationship of Sustainable Supply Chain Management Practices and Organizational Sustainable Performance: A Study on the Restaurant Industry in Indonesia. *Int. J Sup. Chain. Mgt Vol*, 9(1), 97-105.
- Izar, J., Nasution, M. M., & Ilahi, P. W. (2020). The Stages, Comparisons And Factors Of First Language Acquisition Of Two-Years-Old Male And Female Child. *Jetli: Journal of English Teaching and Linguistics*, 1(2), 63-73.
- Izar, J., Nasution, M. M., & Ratnasari, M. (2020). Assertive Speech Acts in Mata Najwa Program of Episode Gare-Gare Corona. *Lexeme: Journal of Linguistics and Applied Linguistics*, 2(1), 53-58.
- Izar, J., Nasution, M. M., Afria, R., & Harianto, N. (2021). Expressive Speech Act in Comic Bintang Emon's Speech in Social Media about Social Distancing. *Titian: Jurnal Ilmu Humaniora*, 5(1), 148-158.
- Izar, S. L., Nasution, M. M., Izar, J., & Ilahi, P. W. (2021). The The Analysis Of Cooperation Principles Use On Podcast Of Deddy Corbuzier And Nadiem Makarim "Having College Is Not Important. *JETLi: Journal of English Teaching and Linguistics*, 2(1), 23-30.
- Latif, R., Hasibuan, S., & Mardiana, S. (2020). STIMULASI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN PLANLET ANGGREK (*Dendrobium sp*) PADA TAHAP AKLIMATISASI DENGAN PEMBERIAN VITAMIN B1 DAN ATONIK. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(2), 127-134. doi:<https://doi.org/10.31289/jiperta.v2i2.330>
- Lingga, P dan Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi Penebar Swadaya, Jakarta
- Lingga, P. 2003 *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Lubis, A., Hasibuan, S., & Indrawati, A. (2020). Pemanfaatan Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Pupuk Kascing di Tanah Ultisol terhadap Pertumbuhan dan Produksi Terung Ungu (*Solanum Melongena L.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(2), 109-116. doi:<https://doi.org/10.31289/jiperta.v2i2.331>
- Lubis, H., Kumar, D., Pratama, I., Muneer, S. (2015). Role of psychological factors in individuals investment decisions. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2015, 5, pp. 397-405.
- Lubis, H., Pratama, K., Pratama, I., Pratami, A. (2019). A Systematic Review of Corporate Social Responsibility Disclosure. *International Journal of Innovation, Creativity and Change Vol*, 6(9), 415-428.

Tulus Nopranto Nainggolan, Gusmeizal, Ellen L. Panggabean, Respon Pemanfaatan Limbah Cair Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*brassica oleraceae* l.)

- Maggasingang, D., Solong, A., Nadhar, M., Pratama, I. (2020). The Factors Affecting the Corporate Cash Holdings in Listed Firms of Indonesia: Does Corporate Governance Matter?. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, Vol 14(5), 1215-1231.
- Mairusmianti. 2011. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Akar dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Produksi Bayam (*Amaranthus hybridus*) Dengan Metode Nutrient Film Technique (NFT). Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Marbun, D. S., Effendi, S., Lubis, H. Z., & Pratama, I. (2020). Role of Education Management to Expediate Supply Chain Management: A Case of Indonesian Higher Educational Institutions. *Int. J Sup. Chain. Mgt Vol*, 9(1), 89-96.
- Nasution, J., Dasopang, E. S., Raharjeng, A. R. P., Gurning, K., Dalimunthe, G. I., & Pratama, I. (2021). Medicinal plant in cancer pharmaceutical industry in Indonesia: a systematic review on applications and future perspectives. *perspectives*, 20, 21.
- Nasution, M. M., Izar, J., & Afifah, I. H. (2021). An Analysis of Hate Speech Against K-Pop Idols and Their Fans on Instagram and Twitter from The Perspective of Pragmatics. *JETLi: Journal of English Teaching and Linguistics*, 2(2), 91-99.
- Nubriama, R., Pane, E., & Hutapea, S. (2019). pengaruh pemberian pupuk organik cair kandang kelinci dan kompos limbah baglog pada pertumbuhan bibit Kakao (*theobroma cacao* l.) Di polibeg. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 1(2), 143-152
- Nubriama, R., Pane, E., & Hutapea, S. (2019). pengaruh pemberian pupuk organik cair kandang kelinci dan kompos limbah baglog pada pertumbuhan bibit Kakao (*theobroma cacao* l.) Di polibeg. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 1(2), 143-152.
- Nugroho, A., Christiananta, B., Wulani, F., Pratama, I. (2020). Exploring the Association Among Just in Time, Total Quality and Supply Chain Management Influence on Firm Performance: Evidence from Indonesia. *Int. J Sup. Chain. Mgt Vol*, 9(2), 920-928.
- Nu'man, A. H., Nurwandi, L., Bachtiar, I., Aspiranti, T., Pratama, I. (2020). Social Networking, and firm performance: Mediating role of comparative advantage and sustainable supply chain. *Int. J Sup. Chain. Mgt Vol*, 9(3), 664-673.
- Pratama, I. (2022). Corporate Governance And Company Attributes On The Financial Reporting Timeline: Evidence Of Companies Listed On The Indonesia Stock Exchange. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*, 4(3).
- Pratama, I. (2022). Tata Kelola Perusahaan dan Atribut Perusahaan pada Ketepatan Pelaporan Keuangan: Bukti dari Perusahaan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*. 4 (3): 1959-1967
- Pratama, I., Che-Adam, N., Kamardin. N. (2019). Corporate social responsibility disclosure (CSR) quality in Indonesian public listed companies. *Polish Journal of Management Studies*, 20 (1), 359-371.
- Pratama, I., Che-Adam, N., Kamardin. N., (2020). Corporate Governance and Corporate Social Responsibility Disclosure Quality in Indonesian Companies. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, Vol 13(4), 442-463.
- Pratama, K., Lubis, H., Pratama, I., Samsuddin, S.F., & Pratami, A. (2019). Literature review of corporate social responsibility disclosure. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11(5), 1397-1403.
- Pratami, A., Feriyanto, N., Sriyana, J., & Pratama, I. (2022). Are Shariah Banking Financing patterns pro-cyclical? An Evidence from ASEAN Countries. *Cuadernos de Economía*, 45(127), 82-91.
- Purnomo, M., Panggabean, E., & Mardiana, S. (2020). Respon Pemberian Campuran Kompos Baglog Dengan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(1), 31-40
- Purnomo, M., Panggabean, E., & Mardiana, S. (2020). Respon Pemberian Campuran Kompos Baglog Dengan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(1), 31-40
- Ritonga, A., Gusmeizal, G., & Pane, E. (2020). Respon Pemberian Bokhasi Kandang Sapi Dan Berbagai Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica Charantia* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(1), 1-10
- Saragih et al., (2020). *Polish Journal of Management Studies* 2020; 21 (2): 384-397
- Saragih, J., Pratama, I., Wardati, J., Silalahi, E. F., & Tarigan, A. (2020). Can Organizational Justice Dimensions Mediate Between Leader Mindfulness and Leader-Member Exchange Quality: An Empirical Study in Indonesia Pharmaceutical Firms. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(2), 545-554.

- Saragih, J., Tarigan, A., Pratama, I., Wardati, J., Silalahi, E. F. (2020). The Impact of Total Quality Management, Supply Chain Management Practices and Operations Capability on Firm Performance. *Polish Journal of Management Studies*, 21 (2), 384-397.
- Saragih, J., Tarigan, A., Silalahi, E. F., Wardati, J., Pratama, I. (2020). Supply chain operational capability and supply chain operational performance: Does the supply chain management and supply chain integration matters. *Int. J Sup. Chain. Mgt Vol*, 9(4), 1222-1229.
- Setiawan, Maimunah, & Suswati, P. (2019). Keragaman parasitoid erionota thrax l. Pada dua Jenis tanaman pisang bermikoriza di kabupaten deli serdang, 16 (2): 106-111
- Sianipar, G., Indrawati, A., & Rahman, A. (2020). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*arachis hypogaea l.*) Terhadap pemberian kompos batang jagung dan pupuk organik cair limbah ampas tebu. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(1), 11-21.
- Sibuea, M. B.; Sibuea, S. R.; Pratami, A.; Pratama, I.; Nasution, R. 2020. Is business friendliness enhancing energy consumption in the ASEAN region?, *Journal of Security and Sustainability Issues* 9(M): 409-419.
- Sidik Siregar, R., Pane, E., & Mardiana, S. (2019). Pengujian Beberapa Varietas Jamur Tiram Pada Kombinasi Mediaserbuk Ampas Tebu Dan Serbuk Gergajian Dengan Penambahan Molase Dan Limbah Ampas Tahu.. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 1(1), 26-36
- Silitonga, K. A. A., Ahmad, . F., Simanjuntak, . C. W. & Atrizka, . D. (2020) Exploring the nexus between the HR practices and work engagement: The mediating role of Job Demand. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11 (7), 342-351. doi:10.31838/srp.2020.7.53
- Sujianto., Yuliani, F., Syofian., Saputra, T, Pratama, I. (2020). The Impact of The Organizational Innovativeness On The Performance Of Indonesian Smes. *Polish Journal of Management Studies* 2020; 22 (1): 513-530.
- Suparmin dan Soeparman. 2009. Pembuangan tinja & limbah cair. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta
- Susilawati, E., Khaira, I., & Pratama, I. (2021). Antecedents to Student Loyalty in Indonesian Higher Education Institutions: The Mediating Role of Technology Innovation. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 21(3), 40-56.
- Suwandi, 2009. Menakar Kebutuhan Hara Tanaman Dalam Pengembangan Inovasi Budidaya Sayuran berkelanjutan. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 2 (2): 131-147
- Tambunan, R. W., Muchtar, M., Agustian, P., Salim, A., Aisyah, L., Marpaung, B. A., & Nasution, M. M. (2018). Critical discourse: Applying Norman Fairclough theory in recep Tayyip Erdoğan's balcony speech. *Proceedings of ISELT FBS Universitas Negeri Padang*, 6, 174-183.
- Tanjung, A. A., Ruslan, D., Lubis, I., & Pratama, I. (2022). Stock Market Responses to Covid-19 Pandemic and Monetary Policy in Indonesia: Pre and Post Vaccine. *Cuadernos de Economía*, 45(127), 120-129.
- Tarigan, R. S. (2016). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Elearning. *uma. ac. id.*
- Tarigan, R. S. (2017). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Academic Online Campus (AOC).
- Tarigan, R. S. (2018). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Sistem Informasi Program Studi (SIPRODI).
- Tarigan, R. S., Azhar, S., & Wibowo, H. T. (2021). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Aplikasi Registrasi Asrama Kampus.
- Tarigan, R. S., Wasmawi, I., & Wibowo, H. T. (2020). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Sistem Tanda Tangan Gaji Online (SITAGO).
- Utami, C. W., Indrianto, A. T. L., Pratama, I. (2019). Agricultural Technology Adoption in Indonesia: The Role of the Agriculture Extension Service, the Rural Financing and the Institutional Context of the Lender. *International Journal of Innovation, Creativity and Change Vol*, 7(7), 258-276.
- Utami, C. W., Sumaji, Y. M. P., Susanto, H., Septina, F., & Pratama, I. (2019). Effect of Supply Chain Management Practices on Financial and Economic Sustainable Performance of Indonesian SMEs. *Int. J Sup. Chain. Mgt Vol*, 8(1), 523-535.
- Utami, Sumaji, Susanto, Septina & Pratama, 2019 Utami, Sumaji, Susanto, Septina & Pratama
- Wahyudi, A., Maimunah, M., & Pane, E. (2019). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 1(1), 1-8.
- Wardhani, I. I. Pratami, A., & Pratama, I., (2021). E-Procurement sebagai Upaya Pencegahan Fraud terhadap Pengadaan Barang dan Jasa di Unit Layanan Pengadaan Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Akuntansi dan Bisnis: Jurnal Program Studi Akuntansi*. 7 (2): 126-139
- Wihono, F., Hutapea, S., & Gusmeizal, G. (2020). Pengujian Kompos Limbah Media Baglog Jamur dan Biochar Cangkang Kernel Kelapa Sawit pada Bibit Okulasi Karet (*Hevea Brasiliensis*) yang Ditumpang Sari dengan Tanaman Padi. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(2), 117-126. doi:<https://doi.org/10.31289/jiperta.v2i2.333>