



Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)

Available online <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jiperta>

Diterima: Juni 2022; Direview: Juni 2022; Disetujui: Juni 2022

Pemanfaatan Limbah Kulit Jengkol sebagai Bahan Baku Kompos dan Biochar dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*allium ascalonicum L.*)

*Utilization of Jengkol Skin Waste as Raw Material for Compost and Biochar in Increasing Growth and Production of Shallots (*allium ascalonicum L.*)*

Naimat Hidayah Hasibuan, Sumihar Hutapea & Abdul Rahman

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Pemanfaatan Limbah Kulit Jengkol Sebagai Bahan Baku Kompos Dan Biochar Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*). Dipandu oleh Dr.Ir. Sumihar Hutapea, MS dan Ir.H.Abdul Rahman, MS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos kulit jengkol terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah, pengaruh pemberian biochar kulit jengkol terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah, dan pengaruh kombinasi kompos dan limbah biochar kulit jengkol terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. produksi bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa Growth Center Kopertis Wilayah I Sumateta Utara-Nanggroe Aceh Darussalam dari bulan April sampai September 2016. Penelitian dilakukan dengan penanaman pada polibag dengan bobot tanah 5 kg/polybag. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan perlakuan 2 faktor. Faktor pertama adalah kompos kulit jengkol yang terdiri dari 4 taraf dosis yaitu : K0 = (kontrol), K1 = (10 ton/ha atau 25 g/polybag), K2 = (20 ton/ha atau 50 g/polybag), K3 = (30 ton/ha atau 75 g polibag). Faktor kedua adalah biochar kulit jengkol yang terdiri dari 4 taraf dosis yaitu : B0 = (kontrol), B1 = (5 ton / ha atau 12,5 g / polybag), B2 = (10 ton / ha atau 25 g / polybag), B3 = (15 ton/ha atau 37,5 gr/polybag). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kompos kulit jengkol berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada pengamatan 2 dan 3 MST, berpengaruh nyata pada pengamatan umur 4 dan 5 MST, dan tidak berpengaruh nyata pada pengamatan umur 6 MST. Untuk pengamatan jumlah daun umur 2, 3 dan 4 MST berpengaruh sangat nyata, berpengaruh nyata pada umur 5 pengamatan MST dan tidak berpengaruh nyata pada umur 6 pengamatan MST. Pada jumlah cengkeh dan diameter umbi tidak berpengaruh nyata. Bobot segar umbi dan bobot kering umbi berpengaruh nyata. Perlakuan biochar kulit jengkol tidak berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan. Perlakuan interaksi kompos dan biochar kulit jengkol berpengaruh nyata terhadap panjang daun 2 dan 3 MST, jumlah umur daun 2 MST dan tidak berpengaruh nyata pada parameter lainnya.

Kata kunci: Bawang Merah; Kompos Kulit Jengkol; Biochar Kulit Jengkol

Abstract

*The Waste Utilization Of Jengkol Peel As Raw Material Compost And Biochar In Increasing Growth And Production Of Onion (*Allium Ascalonicum L.*). Guided by Dr.Ir. Sumihar Hutapea, MS and Ir.H.Abdul Rahman, MS. This research aimed to determine effect of giving compost jengkol peel on the growth and production of onion, effect of giving biochar jengkol peel on the growth and production of onion, and effect of the combination between compost and biochar waste of jengkol peel on the growth and production of onion (*Allium ascalonicum L.*). This research was conducted in the House Kasa Growth Centre Kopertis Region I North Sumateta-Nanggroe Aceh Darussalam from April until September 2016. The research was conducted by planting in polybags with soil weight 5 kg/polybag. This research was conducted by using Randomized Block Design (RBD) factorial with 2 factors treatment. The first factor is compost of jengkol peel that consists of 4 levels dose are : K0 = (control), K1 = (10 ton/ha or 25 g/polybag), K2 = (20 ton/ha or 50 g/polybag), K3 = (30 ton/ha or 75 g polybag). The second factor is biochar of jengkol peel that consists of 4 levels dose are : B0 = (control), B1 = (5 ton / ha or 12.5 g / polybag), B2 = (10 ton / ha or 25 g / polybag), B3 = (15 ton / ha or 37.5 g / polybag). The results of research showed that treatment of jengkol peel compost was very significant effect on plant height at of 2 and 3 MST observation, significant effect on the observation aged 4 and 5 MST, and it is not affected real to the age of 6 MST observation. To the observations on the number of leaves on the age of 2, 3 and 4 MST is very significant effect, significant effect on the age of 5 MST observation and not affected real on the age of 6 MST observation. On the number of cloves and tuber diameter is not affected real. Fresh weight of tuber and dry weight of tuber is significant effect. Treatment of jengkol peel biochar is not affected real on all parameters of observation. Interaction treatment of compost and biochar of jengkol peel is significant effect on leaf length 2 and 3 MST, number of leaf age 2 MST and it is not affected real on other parameters.*

Keywords: Onion; Jengkol Peel Compost; Jengkol Peel Biochar.

How to Cite: Hasibuan, N.H. Hutapea, S. & Rahman, A. (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Jengkol sebagai Bahan Baku Kompos dan Biochar dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*allium ascalonicum l.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 4(1): 32-44

*E-mail: Agungsaputra@gmail.com

ISSN 2550-1305 (Online)

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bawang merah merupakan komoditas sayuran yang sudah sejak lama di usahakan oleh petani secara intensif. Komoditas pertanian ini merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi suatu wilayah. Karena memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi maka pengusaha budidaya bawang merah telah menyebar hampir di setiap Propinsi di Indonesia. Meskipun minat petani terhadap bawang merah cukup kuat, namun dalam proses pengusahaannya masih ditemui berbagai kendala, baik yang bersifat teknis maupun ekonomis (Prabowo, 2007).

Bawang merah mempunyai kandungan beberapa zat yang bermanfaat bagi kesehatan dan khasiatnya sebagai zat anti kanker, penurun tekanan darah, kolesterol serta penurunan kadar gula darah. Menurut penelitian, bawang merah mengandung kalsium, fosfor, zat besi, karbohidrat, vitamin A dan C (Irawan, 2010).

Produksi bawang merah di Propinsi Sumatra Utara pada tahun 2009 adalah 12.655 ton, mengalami penurunan produksi bila dibandingkan pada tahun 2010 yaitu 9.413 ton. Namun mengalami peningkatan pada tahun 2011 yaitu sekitar 12.499 ton, hal ini karena adanya perluasan areal yang dilakukan oleh pemerintah daerah. Saat ini kebutuhan bawang merah mencapai 66.420 ton. Dari data tersebut, produksi bawang merah Sumatra Utara masih jauh dari kebutuhan, untuk memenuhi kebutuhan bawang merah maka dilakukan pengaturan impor dari pulau Jawa dan luar negeri seperti India. Hal ini merupakan pemacu untuk menghasilkan produksi dalam negeri dengan mengoptimalkan sistem dan teknis budidayanya selain memperluas areal, (Biro Pusat Statistik BPS 2012).

Salah satu upaya dalam meningkatkan produktifitas bawang merah dapat dilakukan dengan cara ekstensifikasi dan intensifikasi pertanian, Namun pengembangan dengan cara ekstensifikasi sudah kecil kemungkinan mengingat semakin terbatasnya lahan pertanian, maka peningkatan produktifitas diusahakan dengan cara intensifikasi yaitu dengan pemberian pupuk organik seperti kompos kulit jengkol dan biochar dari kulit jengkol. Selama ini pupuk anorganik menjadi pilihan utama petani dalam usaha meningkatkan produktivitas lahan, namun petani tidak menyadari dampak negatif dari penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus yaitu degradasi kesuburan tanah dan harga pupuk yang semakin mahal (Rahayu, 1998).

Kondisi ini mendorong petani untuk menggunakan pupuk organik yang memiliki keunggulan yaitu mengandung unsur hara yang lebih lengkap dibandingkan dengan pupuk anorganik, selain itu semakin sulitnya mendapatkan pupuk anorganik dan juga harganya yang semakin mahal (Sunarjono, 2004).

Penelitian ini menggunakan pupuk yang berasal dari limbah dari kulit jengkol, dimana limbah kulit jengkol sebagai salah satu limbah bermanfaat tapi tidak bernilai ekonomis, mengeluarkan aroma yang tidak sehat sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan dan kesehatan. Beberapa penelitian mengatakan bahwa kandungan bahan organik dari kulit jengkol juga tinggi, oleh karena itu dengan pemberian kompos dari bahan baku kulit jengkol diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomisnya dan juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi dari tanaman bawang merah sebagai indikator untuk jenis – jenis tanaman hortikultura (Prabowo, 2007).

Selain itu pemakaian arang aktif (biochar) dari kulit jengkol mempunyai potensi yang cukup besar, mengingat bahan baku kulit jengkol cukup tersedia dan jarang dimanfaatkan, Pembuatan arang cukup dikenal masyarakat Indonesia, namun pemanfaatan kulit jengkol belum banyak dilakukan. Selama ini umumnya pembuatan arang (charcoal) dari limbah pertanian ditujukan untuk ekspor. Penggunaan biochar sebagai bahan pembenah tanah berbahan baku sisa-sisa hasil

pertanian yang sulit terdekomposisi merupakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh untuk peningkatan kualitas sifat fisik tanah sehingga produksi tanaman dapat ditingkatkan (Lehmann, 2007).

Dari kedua campuran bahan organik tersebut mempunyai kandungan unsur hara yang lengkap dengan proporsi yang berbeda diharapkan bisa dan saling melengkapi satu sama lain. Kompos kulit jengkol yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang tinggi dan biochar kulit jengkol sebagai bahan pembenah tanah yang bisa bertahan dalam jangka waktu yang lama dan juga sebagai sumber hara bagi tanaman bawang merah. (Utami dkk, 2019; Nugroho dkk, 2020).

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos kulit jengkol terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah, pengaruh pemberian biochar kulit jengkol terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah, dan pengaruh kombinasi antara kompos dan biochar limbah kulit jengkol yang memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) .

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Rumah Kasa Growth Centre Kopertis Wilayah I Sumatera Utara – Nangroe Aceh Darussalam terletak di Jl. Peratun No 1 Medan Estate, lokasi tersebut berada pada ketinggian 25 meter di atas permukaan laut (dpl). Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan April sampai dengan bulan September 2016.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian tersebut adalah benih bawang merah varietas Bima, dan tanah yang diambil dari lokasi kebun hortikultura petani di desa Sukanalu Simbelan, Kecamatan Barus Jahe, Kabupaten Karo, Sumatera Utara., limbah kulit jengkol, Aktivator Riyansidec, molases, air, limbah kulit jengkol yang dikeringkan, minyak tanah, dan ranting-ranting kering secukupnya. (Subambhi, B.,; Mardiana, S., dkk 2020)

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah terpal plastik, cangkul, parang, ember, tabung pirolisis (tempat pembuatan biochar), korek api, ayakan, lumpang, sekop, cat warna putih, polibeg ukuran 30 cm x 35 cm, papan sampel, gunting, gembor, meter, timbangan, timbangan analitik dan alat-alat lain yang mendukung pelaksanaan penelitian. (Izar dkk, 2020; Tarigan dkk, 2020).

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah pupuk kompos kulit jengkol yang terdiri dari 4 taraf dosis yaitu : K0 = (kontrol), K1 = (10 ton/ Ha atau 25 g / polibeg), K2 = (20 ton / Ha atau 50 g / polibeg), K3 = (30 ton / Ha atau 75 g / polibeg). Faktor kedua yaitu biochar Kulit Jengkol yang terdiri dari 4 taraf dosis yaitu : B0 = (kontrol), B1 = (5 ton / Ha atau 12,5 g / polibeg), B2 = (10 ton/ Ha atau 25 g / polibeg), B3 = (15 ton / Ha atau 37,5 g / polibeg). Perlakuan tersebut dihitung dengan menggunakan analisis sidik ragam, dan untuk perlakuan yang berpengaruh nyata dan sangat nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata berdasarkan uji berjarak Duncan (Gomez and Gomez, 2005).

E. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Kompos Kulit Jengkol

Pembuatan kompos kulit jengkol dilakukan dengan cara, pertama mengaktifkan Riyansidec sebagai bioactivator kompos dengan cara mencampurkan 200 g Riyansidec dan menambahkan 2 liter molases ke dalam 20 liter air kemudian diaduk hingga merata selama 1 jam dan didiamkan selama 2 jam, kemudian aduk lagi selama 1 jam dan selanjutnya di diamkan selama 1 malam, baru siap untuk digunakan. (Siswandi, S.,; Astuti, R., dkk 2020).

Pengomposan kulit jengkol dilakukan dengan membuat lobang pengomposan dengan ukuran 1m x 1m x 1m. Selanjutnya bahan limbah kulit jengkol dihaluskan atau dicincang hingga sebesar \pm 1cm lalu disiram dengan zat aktivator yang telah diaktifkan sebelumnya, sehingga seluruh bahan basah kemudian bahan tersebut diaduk hingga merata (4 liter untuk 20 kg bahan).

Setelah tercampur dengan merata, bahan kompos ditutup dengan menggunakan terpal plastik dengan rapat dari semua sisi sehingga terpal plastik tidak mudah terbuka. Lakukan pengadukan setiap 5 hari sekali dan penyiraman kembali dengan aktivator yang sama, ulangi perlakuan tersebut diulangi sampai 8 kali sehingga kompos berubah warna menjadi coklat kehitaman, berstruktur remah, berkonsistensi gembur dan berbau daun lapuk, lama proses pengomposan limbah kulit jengkol \pm 2 bulan. Setelah limbah menjadi kompos maka dilakukan analisis C/N dan hasil analisis menunjukkan bahwa C/N kompos kulit jengkol sebesar 10,55 dan siap untuk diaplikasikan. (Tanjung dkk, 2022; Cahyadi dkk, 2022)

2. Pembuatan Arang Aktif (Biochar)

Proses pembuatan biochar mengacu pada proses pembuatan biochar dari kendaga dan cangkang biji karet (Hutapea dkk, 2015)

a. Persiapan Bahan

Kulit jengkol di kumpulkan serta dikeringkan terlebih dahulu sampai kadar airnya mencapai 12% dengan penjemuran pada sinar matahari.

b. Pengarangan/Karbonasi

Kulit jengkol yang sudah kering ditimbang sebanyak 10 kg kemudian dimasukkan ke dalam tungku pengarangan dari drum bekas yang telah dimodifikasi. Sebelum pengarangan, pada lantai drum diberi bahan bakar seperti minyak tanah sebagai bahan bakarnya. Selanjutnya pada proses pengarangan berlangsung drum tersebut ditutup agar oksigen pada ruang pengarangan serendah-rendahnya sehingga diperoleh hasil arang yang tidak diaktivasi hasilnya akan baik dan dibiarkan selama 8 jam. Setelah pengarangan selesai, biochar kulit jengkol yang tidak diaktivasi digiling lalu diayak dengan ayakan 20 mesh setelah itu, biochar kulit jengkol siap untuk diaplikasikan.

3. Pelaksanaan Budidaya Tanaman Bawang Merah

a. Persiapan Tempat

Persiapan tempat meliputi pembersihan rumah kasa dan pembuatan posisi tanaman dalam plot penelitian, dengan ukuran plot 50 cm x 50 cm dengan jarak antar plot 15 cm dan jarak antar ulangan 30 cm.

b. Persiapan Media Tanam

Media tanah diayak agar tanah yang membentuk agar bersih dan halus sehingga dapat memperluas permukaan partikel tanah serta untuk memperbaiki aerasi tanah. Tanah yang sudah diayak tersebut selanjutnya dimasukkan kedalam polibeg sebanyak 5 kg/polibeg.

c. Aplikasi Kompos dan Biochar Kulit Jengkol

Kompos dan biochar kulit jengkol diaplikasikan sesuai dosis perlakuan pada saat persiapan media tanam atau satu minggu sebelum bibit dipindahkan kedalam polibeg. Kompos dan biochar kulit jengkol diaplikasikan pada sekitar lubang tanam.

d. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan melakukan pembersihan kulit umbi yang paling luar yang telah mengering, kemudian umbi dipotong $\frac{1}{3}$ bagian secara melintang pada ujung umbi, tujuan dilakukannya pemotongan umbi yaitu untuk penghentian masa dormansi pada umbi tersebut sehingga mempercepat proses pertunasan. Setelah itu, umbi direndam dengan air selama ± 15 menit, lalu ditanam ke dalam wadah semai berupa polibeg yang telah disediakan, dan dalam 1 polibeg terdapat 1 umbi bawang merah yang merupakan bahan tanaman, umbi ditutup $\frac{3}{4}$ bagian dengan menggunakan tanah halus. Penanaman sebaiknya dilakukan pada sore hari agar umbi bawang merah yang di tanam tidak langsung kering.

e. Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pagi hari sekitar jam 07.30 - 08.00 WIB atau sore hari sekitar jam 17.00 - 17.30 WIB sesuai dengan kondisi dilapangan.

Penyulaman dilakukan pada 2 minggu setelah tanam untuk menggantikan umbi yang busuk atau mati dengan umbi bibit cadangan. Bahan sisipan diambil dari bibit tanaman cadangan yang sama pertumbuhannya di lapangan.

Penyiangan dilakukan setiap 2 minggu yang dilakukan secara manual dengan mencabut gulma agar perakaran tanaman tidak terganggu.

Pembubunan dilakukan umur 2 MST hingga 6 MST dengan interval 1 minggu.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual dan juga memanfaatkan kulit jengkol sebagai pestisida nabati penggunaan ekstrak kulit jengkol seminggu sekali disemprotkan keseluruhan bagian tanaman sampai basah.

f. Panen

Bawang merah dapat dipanen setelah umurnya 65 hari setelah tanam. Panen dilakukan pada saat bawang merah sudah menunjukkan ciri seperti : daun menguning sekitar 70 - 80% dari jumlah tanaman yang sudah mulai layu, pangkal batang mengeras, umbi padat tersembul sebagian diatas tanah dan warna kulit mengkilap. Panen dilakukan dengan cara mencabut umbi beserta batangnya dengan menggunakan tangan lalu akar dan tanahnya dibersihkan.

g. Pengeringan

Pengeringan umbi bawang merah dilakukan dengan cara pengeringan lewat udara kemudian dilakukan pengeringan didalam oven pada suhu 100°C selama 2 jam. proses pengeringan di hentikan sampai kadar air umbi mencapai 2%. Pengeringan tersebut dilakukan untuk perhitungan bobot kering umbi.

F. Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan terdiri dari tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), Jumlah umbi (siung), diameter umbi (mm), berat basah umbi (g), dan berat kering umbi (g)

A. Fase Pertumbuhan (vegetatif)

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

Data rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman bawang merah (*Allium aascolanicum* L.) akibat perlakuan kompos dan biochar kulit jengkol pada umur 5 MST dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1. rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman bawang merah (*Allium aascolanicum* L.) akibat perlakuan kompos dan biochar kulit jengkol pada umur 5 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		Jumlah Daun (Helai)	
	Rataan	Notasi	Rataan	Notasi
Kompos Kulit Jengkol				
K ₀	32.63	Ab AB	15.73	ab AB
K ₁	33.64	A A	19.16	a A
K ₂	31.79	Abc ABC	17.08	abc ABC
K ₃	31.51	Abcd ABCD	17.04	abcd ABCD
Biochar Kulit Jengkol				
B ₀	31.74	tn	16.31	tn
B ₁	31.73	tn	17	tn
B ₂	33.1	tn	17.56	tn
B ₃	33	tn	18.13	tn
Interaksi				
K ₀ B ₀	33.25	tn	13.6	tn
K ₀ B ₁	30.35	tn	15.6	tn
K ₀ B ₂	33.7	tn	16.25	tn
K ₀ B ₃	33.2	tn	17.45	tn
K ₁ B ₀	31.85	tn	19.1	tn
K ₁ B ₁	33	tn	19.7	tn
K ₁ B ₂	35.75	tn	21	tn
K ₁ B ₃	33.95	tn	16.85	tn
K ₂ B ₀	31.35	tn	17.1	tn
K ₂ B ₁	31.45	tn	16.2	tn
K ₂ B ₂	32.1	tn	16.25	tn
K ₂ B ₃	32.25	tn	18.75	tn
K ₃ B ₀	30.5	tn	15.45	tn
K ₃ B ₁	32.1	tn	16.5	tn
K ₃ B ₂	30.85	tn	16.75	tn
K ₃ B ₃	32.6	tn	19.45	tn

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) dan $\alpha = 0,01$ (huruf besar) berdasarkan uji jarak Duncan

Pada Tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa perlakuan pupuk kompos kulit jengkol berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun dimana perlakuan K₁ dengan dosis 10 ton/ha atau 25 g/ polibeg menunjukkan hasil tertinggi dengan parameter lainnya. Sedangkan perlakuan biochar kulit jengkol dan interaksi antara kompos dan biochar kulit jengkol berpengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun.

Pengaruh perlakuan kompos kulit jengkol pada fase pertumbuhan (vegetatif) parameter pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun yaitu perlakuan kompos kulit jengkol 25 g/polibeg (K₁) menunjukkan bahwa pada dosis tersebut merupakan dosis yang mampu menambah unsur hara makro yang diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar (slamet, 2005). Hal tersebut sesuai dengan hukum *the law of diminishing returns* dimana dengan 25 g/polibeg sudah mampu mencukupi akan kebutuhan

tanaman akan unsur hara dan jika ditambah maka pertumbuhan yang akan didapatkan bukan semakin naik tapi turun.

Senada dengan Silvina dan Syafrinal (2008) jika ketersediaan unsur hara cukup, maka pertumbuhan tanaman akan semakin baik. Unsur Nitrogen merupakan unsur yang berperan dalam penyusunan klorofil, protein, dan asam nukleat (Foth, 1984)

Hardjowigeno (1995) menyatakan bahwa agar tanaman tumbuh dengan baik perlu adanya keseimbangan jumlah unsur hara dalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Unsur hara sangat dibutuhkan oleh tanaman selama fase hidupnya. Unsur hara akan dimanfaatkan tanaman untuk memacu proses fotosintesis (Gardner *et al.* 1991). Hasil fotosintesis akan ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman untuk memacu perkembangan vegetatif dan generatif tanaman.

Tidak berpengaruhnya biochar kulit jengkol yang diaplikasikan terhadap pertumbuhan vegetatif khususnya panjang daun dan jumlah daun pada semua umur pengamatan dikarenakan dari fungsinya sendiri biochar sebagai bahan pembenah tanah yang bisa tersimpan dalam jangka waktu yang lama. Potensi biochar sebagai pembenah tanah selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dapat pula sebagai sumber utama bahan untuk konservasi karbon organik di dalam tanah (Purnomo, 2008).

Tidak nyatanya interaksi antara kompos dan biochar kulit jengkol tidak terjadi interaksi karena sudah tersediannya akumulasi unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga biochar yang memiliki fungsi menahan unsur hara tidak terlihat berfungsi. Hal ini disebabkan karena salah satu faktor yang lebih dominan dari faktor lainnya atau kedua faktor tidak saling mendukung untuk pertumbuhan dan produksi bawang merah. Sesuai dengan pernyataan Sutedja dan Kartasapoetra (2002) yang menyatakan bahwa bila masing-masing faktor perlakuan mempunyai sifat berbeda pengaruh dan sifat kerjanya maka akan menghasilkan hubungan yang berbeda dalam mempengaruhi pertumbuhan dan produksi suatu tanaman.

B. Fase Produksi (Generatif)

Pengamatan yang dilakukan pada fase Produksi (Generatif) ini yaitu jumlah umbi (siung), diameter umbi (mm), berat basah umbi (g) dan berat kering umbi (g).

Data rata-rata jumlah umbi (siung), diameter umbi (mm), berat basah umbi (g) dan berat kering umbi (g) tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) akibat perlakuan kompos dan biochar kulit jengkol pada umur 9 MST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan jumlah umbi (siung), diameter umbi (mm), berat basah umbi (g) dan berat kering umbi (g) tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) akibat perlakuan kompos dan biochar kulit jengkol pada umur 9 MST

Perlakuan	Jumlah Umbi (Siung)		Diameter Umbi (mm)		Berat Basah Umbi (g)		Berat Kering Umbi (g)		
	Rataan	Notasi	Rataan	Notasi	Rataan	Notasi	Rataan	Notasi	
Kompos Kulit Jengkol									
K ₀	6.28	tn	14.27	tn	15.68	ab AB	14.26	Ab AB	
K ₁	7.41	tn	14.13	tn	19.66	a A	17.72	A A	
K ₂	6.94	tn	13.4	tn	15.6	abc ABC	13.97	Abc ABC	
	6.66	tn	15.46	tn	15.73	abc ABCD	14.08	abc ABCD	
K ₃						d		d	
Biochar Kulit Jengkol									
B ₀	6.38	tn	15.79	tn		tn	14.0	tn	
					15.5		1		
B ₁	6.78	tn	13.98	tn		tn	14.9	tn	
					16.78		9		

B ₂	6.97	tn	13.84	tn	17.5	tn	15.8	tn
B ₃	7.16	tn	13.65	tn	16.9	tn	15.2	tn
<hr/>								
Interaksi								
K ₀ B ₀	5.88	tn	15.15	tn	16.52	tn	15.1	tn
K ₀ B ₁	5.38	tn	13.94	tn	13.33	tn	11.9	tn
K ₀ B ₂	6.75	tn	14.1	tn	16.5	tn	14.8	tn
K ₀ B ₃	7.13	tn	13.87	tn	16.37	tn	15.0	tn
K ₁ B ₀	6.75	tn	13.94	tn	16.26	tn	15.2	tn
K ₁ B ₁	8	tn	14.31	tn	20.72	tn	18.5	tn
K ₁ B ₂	8.13	tn	14.57	tn	23.31	tn	20.7	tn
K ₁ B ₃	6.75	tn	13.7	tn	18.35	tn	16.4	tn
K ₂ B ₀	6.25	tn	14.09	tn	15.12	tn	12.8	tn
K ₂ B ₁	7.88	tn	11.82	tn	14.83	tn	13.0	tn
K ₂ B ₂	6.5	tn	13.82	tn	15.71	tn	14.5	tn
K ₂ B ₃	7.13	tn	13.87	tn	16.77	tn	15.5	tn
K ₃ B ₀	6.63	tn	19.97	tn	14.11	tn	12.8	tn
K ₃ B ₁	5.88	tn	15.85	tn	18.24	tn	16.4	tn
K ₃ B ₂	6.5	tn	12.86	tn	14.48	tn	13.1	tn
K ₃ B ₃	7.63	tn	13.17	tn	16.11	tn	13.9	tn

Pada Tabel 2 diatas dapat dilihat bahwasanya perlakuan pupuk kompos dan biochar kulit jengkol berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah umbi dan diameter umbi. Perlakuan kompos kulit jengkol berpengaruh nyata terhadap berat basah umbi dan berat kering umbi. Perlakuan biochar kulit jengkol dan interaksi kompos dan biochar kulit jengkol berpengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan.

Pada parameter pengamatan jumlah umbi dan diameter umbi pemberian kompos dan biochar kulit jengkol berpengaruh tidak nyata di duga karena tanaman bawang yang ditanam menggunakan varietas yang sama dengan ciri morfologi sama sehingga pemberian kompos dan biochar kulit jengkol tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi. Lovelles (2009) menyatakan individu merupakan hasil interaksi antara genotif (warisan alami) dan lingkungannya. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah umbi merupakan sifat genetis tanaman yang tidak dapat di pengaruhi oleh faktor lain. Hardjowigeno (1997) mengatakan bahwa sifat genetis suatu tanaman tidak dapat dipengaruhi oleh faktor lain dari luar tanaman tersebut, yang mungkin berubah hanya ukuran tanaman tersebut (besar/kecil, panjang/pendek). Faktor lain yang menyebabkan tidak nyatanya perlakuan biochar yaitu faktor lingkungan, karena umbi yang dihasilkan relatif lebih kecil artinya perkembangan umbi tidak hanya dipengaruhi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang tetapi juga dipengaruhi kondisi lingkungan tanaman. Ukuran umbi yang relatif kecil dapat disebabkan karena pengaruh intensitas cahaya matahari. Kondisi atap rumah kaca yang sudah tampak berwarna kecoklatan menyebabkan cahaya matahari yang masuk lebih sedikit sehingga cahaya matahari yang diterima tanaman semakin berkurang sehingga proses fotosintesis terhambat yang akhirnya menyebabkan

pembesaran umbi semakin lama, dimana suhu dalam rumah kaca yang tinggi dengan rata-rata suhu harian 28-33°C. Suhu yang tinggi akan mengakibatkan gangguan terhadap pertumbuhan umbi dan jumlah umbi yang dihasilkan karena laju transpirasi tanaman semakin tinggi yang pada akhirnya menyebabkan tanaman mengalami stres kekeringan sehingga laju fotosintesisnya berkurang. Apabila fotosintesis berjalan lambat maka energi yang dihasilkan untuk pembelahan sel akan semakin sedikit sehingga pertambahan jumlah, ukuran dan volume sel akan terganggu yang pada akhirnya mempengaruhi produksi tanaman. Tanaman bawang merah dapat membentuk umbi di daerah yang suhu udaranya rata-rata 22°C (Sumarni, 2005).

Tidak nyatanya interaksi perlakuan pada parameter jumlah umbi dan diameter umbi diduga disebabkan karena salah satu faktor yang lebih dominan dari faktor lainnya atau kedua faktor tidak saling mendukung untuk pertumbuhan dan produksi bawang merah. Sesuai dengan pernyataan Sutedja dan Kartasapoetra (2002) yang menyatakan bahwa bila masing-masing faktor perlakuan mempunyai sifat berbeda pengaruh dan sifat kerjanya maka akan menghasilkan hubungan yang berbeda dalam mempengaruhi pertumbuhan dan produksi suatu tanaman. (Handayani, E.,; Saleh, K., dkk 2019).

Sedangkan pemberian kompos kulit jengkol berpengaruh nyata terhadap parameter berat umbi basah dan berat umbi kering, dengan pemberian pupuk kompos 25 g/polibeg mampu menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman bawang dalam pembentukan umbi. Berdasarkan hasil dari analisis kompos kulit jengkol didapat hasil ratio C/N yaitu 10,55 dimana tanaman sendiri dapat menyerap suatu unsur hara yang diberikan dari pupuk harus memiliki nilai rasio c/n < 12 yang berarti apabila rasio C/N rendah, proses perombakan akan berjalan lebih cepat. Jika unsur hara yang diserap terpenuhi maka proses fisiologis dan metabolisme pada tanaman bawang berlangsung dengan baik. Hasil analisis Kandungan unsur hara kompos kulit jengkol menunjukkan kadar N kompos kompos kulit jengkol sebesar 2,6918 %, yang jauh lebih besar dibanding biochar sebesar 2,3875%, sehingga tanaman bawang merah yang mengandung kompos mendapat unsur N dalam jumlah yang banyak untuk proses pertumbuhan. Hal ini disebabkan oleh pemberian kompos kulit jengkol yang dapat menyediakan unsur hara tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan optimal dan dapat memacu absorpsi air dan hara karena semakin memperluas permukaan kontak antara akar dan tanah. Hal ini sesuai dengan literatur (Pujiyanto, 2005) yang menyatakan bahwa limbah yang dikomposkan memiliki kadar bahan organik dan unsur hara yang memungkinkan untuk memperbaiki sifat tanah. (Setiawan,; Maimunah, dkk 2019).

Perlakuan biochar tidak berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi dan bobot kering umbi diduga karena kandungan unsur nitrogen dalam tanah yang digunakan rendah sehingga nitrogen merupakan alasan utama berkurangnya respon tanaman dengan pemberian biochar dalam jumlah yang banyak. Asai *et al.* (2009) mengatakan bahwa pengaruh biochar terhadap produktivitas tanaman tergantung pada jumlah yang ditambahkan, kemudian dijelaskan oleh Sutejo dkk (2002) bahwa kebutuhan tanaman akan bermacam-macam unsur hara selama pertumbuhan dan perkembangannya tidak sama, membutuhkan waktu yang berbeda dan tidak sama banyaknya.

Kombinasi kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap diameter umbi tanaman bawang merah. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor pemberian biochar kulit jengkol pengaruhnya lebih dominan dibandingkan dengan faktor perlakuan pemberian pupuk organik kompos kulit jengkol. Hardjowigeno (1997) mengatakan bahwa kombinasi antara dua faktor atau lebih akan terjadi apabila ada aksi dan reaksi dari faktor-faktor tersebut. Apabila salah satu faktor pengaruhnya lebih dominan dibandingkan faktor lain, maka faktor yang lebih dominan tersebut akan menutupi pengaruh dari faktor yang lain

SIMPULAN

Perlakuan pupuk kompos kulit jengkol berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah yang meliputi parameter tinggi tanaman pada pengamatan umur 2 dan 3 MST, berpengaruh nyata pada pengamatan umur 4 dan 5 MST, dan berpengaruh tidak nyata pada pengamatan umur 6 MST. Terhadap jumlah daun pada pengamatan umur 2, 3 dan 4 MST berpengaruh sangat nyata, berpengaruh nyata pada pengamatan umur 5 MST dan berpengaruh tidak nyata pada pengamatan umur 6 MST. Pada pengamatan pertumbuhan generatif tanaman bawang merah didapatkan hasil bahwa parameter jumlah siung dan diameter umbi berpengaruh tidak nyata sedangkan untuk parameter berat basah umbi dan berat kering umbi berpengaruh sangat nyata. Perlakuan biochar kulit jengkol berpengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan. Interaksi perlakuan pupuk kompos dan biochar kulit jengkol berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pada parameter tinggi tanaman umur 2 dan 3 MST, jumlah daun umur 2 MST dan berpengaruh tidak nyata pada parameter lainnya

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.
- Asai, H., B.K. Samson, Haefele M. Stephan, Khamdok Songyikhangsuthor, Koki Homma, Yoshiyuki, Yoshio Inoue, Tatsuhiko Shiraiwa, And Takeshi Horie. 2009. *Biochar Amendment Techniques For Upland Rice Production In Northern Laos*
- 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.
- Bate'e, M., Panggabean, E., & Mardiana, S. (2020). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Jamur Tiram Pada Kombinasi Media Serbuk Limbah Pelepah Kelapa Sawit Dan Serbuk Gergaji. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(1), 22-30
- BPS Sumatera Utara (2012), Luas Panen, Produksi, dan Rata-Rata Produksi Bawang Merah. <http://sumut.bps.go.id>. Diakses 19 Desember 2015.
- 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.
- Foth, H. D., 1984. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press. .
- Gardner,F.P.,R.P. Brent.R.L Mitcheel.1991.*Fisiologi Tanaman Budidaya Diterjemahkan Oleh Herawati Susilo*. Universitas Indonesia. Jakarta
- Gomez dan Gomez, 1983. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. UIP Los Banos. Philipina
- 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.
- Handayani, E., Saleh, K., & Panggabean, E. (2019). Identifikasi Potensi Komoditas Unggulan Sektor Peranian Tanaman Pangan. *Jurnal Ilmiah Pertanian. Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 1(2), 163-174
- Hardjowigeno,S.1995 *Ilmu Tanah*.Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hasibuan, J., Panggabean, E., & Hutapea, S. (2019). Aplikasi biochar cangkang kernel kelapa sawit dan limbah baglog jamur terhadap pertumbuhan dan produksi padi beras merah pada pertanaman karet. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 1(2), 123-132
- 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.
- Lehmann, J., 2007. Bioenergy in the black. *Frontiers in Ecology and the Environment* Vol. 5, Hal: 381—387.
- Loveless, A.R., 2009. *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Trofik*. Terjemahan K. Kartawinata, S. Dinimiharja dan U. Soetisna. Gramedia. 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.
- 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.
- 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

- 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.
- Prabowo, S. 2007. *Budidaya Bawang Merah Seri Agribisnis*. Penebar swadaya. Jakarta.
- 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.
- Pujiyanto, S, 2005. Pemanfaatan kulit buah kopi dan bahan mineral tanah alami. Diakses pada tanggal 12 agustus 2015.
- Purnomo, J., 2008. Pengaruh pupuk NPK majemuk terhadap hasil padi varietas Ciherang dan sifat kimia tanah Inceptisol Bogor. *Prosiding Seminar Nasional dan Dialog Sumberdaya Lahan Pertanian*. Balittanah. Bogor.
- 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
- Rahayu, E.S dan Pukan, K.K. 1998. Kandungan Senyawa Alelokimia Kulit Buah Jengkol (*Jengkol Benth.*) dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Beberapa Gulma Padi. *Laporan Penelitian*. Fakultas MIPA. IKIP Semarang. s
- 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

- Silvina, F. Dan Syafrinal. 2008. Penggunaan Berbagai Medium Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan dan Produksi Mentimun Jepang (*Cucumis sativus*) Secara Hidroponik. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Jurnal SAGU Vol. 7 No. 1:7-12
- Simajuntak, M., Hasibuan, S., & Maimunah, M. (2019). Efektivitas Penggunaan Bokashi Blotong Tebu dan Pemberian Pupuk Organik Cair Kulit Nanas Terhadap Produktifitas Tanaman Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.). Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA), 1(2), 133-142
- Siswandi, S., Astuti, R., & Maimunah, M. (2020). Uji In-Vitro Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) sebagai Biofungisida terhadap *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum capsici*, dan *Cercospora capsici* pada Tanaman Cabai. Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA), 2(2), 144-157. doi:<https://doi.org/10.31289/jiperta.v2i2.332>
- Subambhi, B., Mardiana, S., & Saragih, F. (2020). Analisis Location Quotient (LQ) Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) di Provinsi Sumatera Utara. Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA), 2(2), 169-179. doi:<https://doi.org/10.31289/jiperta.v2i2.357>
- 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.
- Sumarni, N., dan A. Hidayat. 2005. Budidaya bawang merah. http://litbang_deptan.go.id. Diakses pada tanggal 23 November 2008.
- Sunarjono, H.H. 2004. Bertanam 30 Jenis Sayuran. Panebar Swadaya. 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.
- Sutedjo, M.M., dan A.G. Kartasapoetra. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- 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.A., Maimunah & 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>
- Wijaya, H., Maimunah & Gusmeizal. (2019). pengaruh konsentrasi dan lama perendaman zpt daging keong mas (*pomacea canaliculata* l.) terhadap pertumbuhan stek lada (*piper nigrum* l.). Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA), 1 (1): 9-15.