



## RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.) TERHADAP PEMBERIAN POC LIMBAH UDANG DAN PUPUK TSP

Fery Endang Nasution<sup>1\*</sup>, Samsinar Harahap<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Indonesia,

<sup>2</sup> Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Indonesia,

<sup>1\*</sup>Email : [fery.endang@um-tapsel.ac.id](mailto:fery.endang@um-tapsel.ac.id)

Email : [samsinar@um-tapsel.ac.id](mailto:samsinar@um-tapsel.ac.id)

### ABSTRAK

Mentimun merupakan salah satu komoditi hortikultura yang mempunyai peranan dan sumbangan cukup besar bagi masyarakat. Kebutuhan buah mentimun cenderung terus meningkat sejalan dengan pertambahan penduduk, peningkatan taraf hidup, tingkat pendidikan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya nilai gizi. Saat ini banyak petani mentimun mengalami penurunan hasil yang disebabkan oleh kurang maksimalnya dalam proses budidaya, mulai dari proses olah tanah, pemupukan dan perawatan tanaman. Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, dari bulan September-Nopember 2023. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor yang diteliti yaitu faktor pemberian POC limbah udang (L) terdiri dari 4 taraf dan faktor pemberian pupuk TSP (T) yang terdiri dari 3 taraf. Berdasarkan hasil analisis secara statistik perlakuan pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 2, 3, 4 dan 5 mst, jumlah buah per sampel, jumlah buah per plot dan berat buah per plot dengan perlakuan terbaik terdapat pada dosis 250 ml/plot (L3). Sedangkan jumlah daun umur 2, 3, 4 dan 5 mst serta panjang buah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Untuk perlakuan pemberian pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan. Begitu juga dengan interaksi perlakuan pemberian POC limbah udang dan pupuk TSP juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan.

**Kata Kunci :** *POC Limbah Udang, Pupuk TSP, Mentimun*

### ABSTRACT

Cucumber is a horticultural commodity that has a significant role and contribution to society. The need for cucumbers tends to continue to increase in line with population growth, increasing living standards, education levels and public awareness about the importance of nutritional value. Currently, many cucumber farmers are experiencing a decrease in yield due to less than optimal cultivation processes, starting from the process of tilling the soil, fertilizing and caring for the plants. Therefore, research needs to be carried out to answer existing problems. This research was carried out at the experimental field of the Faculty of Science and Technology, Muhammadiyah University, South Tapanuli, from September-November 2023. This research was carried out using a factorial randomized block design method with two factors studied, namely the shrimp waste POC factor (L) consisting of 4 levels. and the TSP (T) fertilizer application factor which consists of 3 levels. Based on the results of statistical analysis, the treatment of giving POC shrimp waste showed a real influence on the parameters of plant height aged 2, 3, 4 and 5 WAP, number of fruit per sample, number of fruit per plot and fruit weight per plot with the best treatment found at a dose of 250 ml /plot (L3). Meanwhile, the number of leaves aged 2, 3, 4 and 5 WAP and fruit length showed no significant influence. The TSP fertilizer treatment showed no significant effect on all observed parameters. Likewise, the interaction between treatments of POC shrimp waste and TSP fertilizer also showed an insignificant effect on all observed parameters.

**Keywords :** *Shrimp Waste POC, TSP Fertilizer, Cucumber*

## **PENDAHULUAN**

Mentimun salah satu sayuran buah yang banyak digemari dan di konsumsi segar oleh masyarakat Indonesia. Tanaman mentimun mengandung 45 kalori, 2 g protein, 11 g karbohidrat, 13% kalsium, 10% magnesium, 2 g serat, 14% vitamin C dan 62% vitamin K (Rukmana 1994).

Menurut Badan Pusat Statistik (2022), menyatakan telah terjadi penurunan hasil produksi tanaman mentimun di Indonesia dari tahun 2017 hingga 2021. Tahun 2017 produksi mentimun secara nasional yaitu 511.525 ton, tahun 2018 yaitu 491,636 ton, tahun 2019 yaitu 477.989 ton, tahun 2020 yaitu 447.696 dan tahun 2021 yaitu 430.218 ton. Penurunan hasil ini disebabkan oleh kurang maksimalnya para petani dalam proses budidaya, mulai dari proses olah tanah, pemupukan dan perawatan tanaman, pengairan serta adanya serangan hama dan penyakit (Kurniawati, 2015).

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas mentimun antara lain ekstensifikasi (menambah hasil dengan memperluas areal pertanaman mentimun), atau melakukan intensifikasi dengan cara meningkatkan teknologi dalam pembudidayaan dengan cara pemupukan. Untuk meningkatkan hasil mentimun dapat dilakukan dengan cara memberikan nutrisi yang lengkap dan cukup serta tepat pada kandungan unsur hara yang dibutuhkan mentimun (Pitojo S, 2007).

Pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami dari pada bahan pembenah buatan. Pupuk organik terbagi dua yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Salah satu alternatif pupuk organik yang dapat digunakan adalah pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat (Hadisuwito, 2012).

Salah satu pupuk organik cair yang dapat digunakan yaitu pupuk organik cair dari limbah udang. Limbah udang memiliki prospek untuk dijadikan bahan pupuk cair karena berdasarkan hasil penelitian bahan ini mengandung  $\text{CaCO}_3$ , kalsium (Ca) merupakan salah satu hara makro bagi tanaman. Limbah udang dimanfaatkan karena mengandung kitin dan kitosan dalam jumlah besar, kadar kitin dalam kepala udang mencapai 25%-30%. pH kepala udang adalah 7,90 dengan kandungan unsur hara N 9,45%, P 1,9% dan K 0,52%. Limbah udang juga bermanfaat mencegah dan mengurangi serangan penyakit tanaman serta meningkatkan produktivitas tanaman (Nurhasanah, Heryadi 2012).

Selain pemberian POC limbah udang juga dibutuhkan penggunaan pupuk anorganik yang mempunyai keunggulan lebih cepat diserap dan meningkatkan produktivitas tanaman. Kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik dapat memberikan pengaruh yang baik pada keseimbangan nutrisi tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah (Putro et al., 2016).

Pupuk TSP (Triple super phosphate) adalah pupuk anorganik yang mengandung P dan Ca dengan kadar  $\text{P}_2\text{O}_5$  mencapai 44 – 46% dan CaO mencapai 20%. Fosfat sangat diperlukan oleh tanaman pada saat pembentukan biji sehingga menjadi bentuk yang sempurna dan untuk mempercepat pemasakan buah serta tahan terhadap kekeringan. Kekurangan P pada kebanyakan tanaman terjadi sewaktu tanaman masih muda, karena belum adanya kemampuan yang seimbang antara penyerapan P oleh akar dan P yang dibutuhkan (Murdiono, 2018).

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan dari bulan September-November 2023. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih mentimun varietas expo, limbah udang, gula merah, EM4, Fungisida (Dithane 45), Insektisida (Lannate) dan pupuk TSP. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, pisau, karung, sendok, wadah fermentasi, gelas ukur, cangkul, sekop, ajir, gunting, alat penyemprot, parang, meteran, gembor, timbangan, tali, ember dan bambu.

Rancangan Percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, dimana faktor 1 adalah POC limbah udang (L) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu L0 = Kontrol, L1 = 150 ml/plot, L2 = 200 ml/plot dan L3 = 250 ml/plot. Sedangkan faktor ke 2 adalah pupuk TSP (T) terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu T0 = Kontrol, T1 = 30 g/plot dan T2 = 60 g/plot.

**Parameter Pengamatan***Tinggi Tanaman (cm)*

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari patok standart (2 cm) sampai bagian tanaman yang tertinggi. Pengamatan dilakukan dengan interval 1 minggu sekali dari umur 2 mst sampai umur 5 mst.

*Jumlah Daun (Helai)*

Pengamatan dilakukan dengan interval 1 minggu sekali dari umur 2 mst sampai umur 5 mst.

*Jumlah Buah Per Sampel*

Pengamatan jumlah buah per tanaman dihitung dengan cara menghitung berapa banyak buah per sampel pada panen pertama dan kelima.

*Jumlah Buah Per Plot*

Pengamatan jumlah buah per plot dilakukan dengan cara menghitung seluruh buah pada tiap plot percobaan dilakukan panen pertama sampai panen kelima.

*Berat Buah Per Plot (kg)*

Perhitungan berat buah dilakukan dengan cara menimbang semua buah yang dipanen pada saat panen pertama sampai panen kelima.

*Panjang Buah (cm)*

Pengamatan panjang buah diukur dengan cara mengukur rata rata panjang buah tiap tanaman dan dilakukan pada saat panen pertama sampai panen kelima.

**HASIL DAN PEMBAHASAN***Tinggi Tanaman*

Berdasarkan dari hasil analisis data statistik bahwa perlakuan pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter tinggi tanaman umur 2, 3, 4 dan 5 mst, sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada semua umur pengamatan. Kemudian interaksi kedua perlakuan juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada semua umur pengamatan.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Akibat Perlakuan Pemberian POC Limbah Udang Pada Umur 2 mst, 3 mst, 4 mst dan 5 mst (cm)

POC Limbah Udang	Tinggi Tanaman			
	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst
L <sub>0</sub>	10,21 a	15,63 a	38,45 a	67,59 a
L <sub>1</sub>	11,38 ab	16,56 ab	38,01 a	69,48 ab
L <sub>2</sub>	12,01 cd	18,30 cd	39,67 ab	71,52 cd
L <sub>3</sub>	13,01 ef	18,96 cd	40,68 cd	72,56 ef

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %.

Dari tabel di atas pada perlakuan pemberian POC limbah udang terhadap parameter tinggi tanaman umur 2, 3, 4 dan 5 mst dapat dilihat bahwa ada peningkatan, yaitu pada umur 2 mst dimana hasil tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub> (13,01) dan terendah pada perlakuan L<sub>0</sub> (10,21) pada umur 3 mst, tertinggi pada L<sub>3</sub> (18,96) terendah pada L<sub>0</sub> (15,63), pada umur 4 mst, tertinggi pada L<sub>3</sub> (40,68) terendah pada L<sub>1</sub> (38,01) dan pada umur 5 mst, tertinggi pada L<sub>3</sub> (72,56) dan terendah pada L<sub>0</sub> (67,59).

*Jumlah Daun (Helai)*

Berdasarkan dari hasil analisis data statistik bahwa perlakuan pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada umur 2, 3, 4 dan 5 mst, begitu juga pada perlakuan pemberian pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada umur 2, 3, 4 dan 5 mst. Kemudian interaksi kedua perlakuan juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada umur 2, 3, 4 dan 5 mst.

**Fery Endang Nasution, Samsinar Harahap; RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus L.*) TERHADAP PEMBERIAN POC LIMBAH UDANG DAN PUPUK TSP** (Hal 806 – 816)

Tabel 2. Hasil Interaksi Perlakuan Pemberian POC Limbah Udang dan Pupuk TSP Terhadap Jumlah Daun Umur 5 mst (cm)

Perlakuan	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	Rataan
L <sub>0</sub>	73,33	71,46	71,23	72,01
L <sub>1</sub>	72,21	73,11	72,11	72,47
L <sub>2</sub>	70,23	71,33	79,00	73,52
L <sub>3</sub>	73,33	71,00	72,00	72,11
Rataan	72,27	71,72	73,58	-

Berdasarkan tabel di atas akibat perlakuan pemberian POC limbah udang dengan terhadap parameter jumlah daun dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>2</sub> (73,52) dan terendah terdapat pada perlakuan L<sub>0</sub> (72,01). Untuk perlakuan pemberian pupuk TSP jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan T<sub>2</sub> (73,58) dan terendah terdapat pada perlakuan T<sub>1</sub> (71,72). Sedangkan interaksi dari dua perlakuan dapat dilihat bahwa hasil tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>2</sub>T<sub>2</sub> (79,00) dan terendah terdapat pada perlakuan L<sub>2</sub>T<sub>0</sub> (70,23).

*Jumlah Buah Per Sampel*

Berdasarkan dari hasil analisis data statistik bahwa perlakuan pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang nyata pada pengamatan jumlah buah per sampel. Sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata, begitu juga dengan interaksi kedua perlakuan juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada pengamatan jumlah buah per sampel.

Tabel 3. Hasil Interaksi Perlakuan Pemberian POC Limbah Udang dan Pupuk TSP Terhadap Jumlah Buah Per Sampel

Perlakuan	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	Rataan
L <sub>0</sub>	10,50 a	11,16 cd	9,00 ab	10,22 ab
L <sub>1</sub>	11,66 ab	10,00 ab	11,33 cd	10,99 ab
L <sub>2</sub>	12,00 cd	11,00 cd	9,66 ab	10,88 ab
L <sub>3</sub>	10,66 a	9,33 a	6,33 a	8,77 a
Rataan	11,20	10,37	9,08	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %.

Berdasarkan Tabel di atas terlihat bahwa akibat perlakuan pemberian POC limbah udang terhadap parameter jumlah buah per sampel dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub> (10,99) dan terendah terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub> (8,77). Dan untuk perlakuan pemberian pupuk TSP jumlah buah per sampel tertinggi terdapat pada perlakuan T<sub>0</sub> (11,20) dan terendah terdapat pada perlakuan T<sub>2</sub> (9,08). Sedangkan interaksi dari kedua perlakuan tersebut menunjukkan jumlah buah per sampel tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>2</sub>T<sub>0</sub> (12,00) kemudian jumlah buah per sampel terendah terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub>T<sub>2</sub> (6,33).

*Jumlah Buah Per Plot*

Berdasarkan dari hasil analisis data statistik bahwa perlakuan pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang nyata pada pengamatan jumlah buah per plot. Sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata, begitu juga dengan interaksi kedua perlakuan juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada pengamatan jumlah buah per plot.

Tabel 4. Hasil Interaksi Perlakuan Pemberian POC Limbah Udang dan Pupuk TSP Terhadap Jumlah Buah Per Plot

Perlakuan	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	Rataan
L <sub>0</sub>	19,50 a	21,16 cd	19,00 ab	19,88 a
L <sub>1</sub>	21,66 cd	20,00 ab	21,33 cd	20,99 ab
L <sub>2</sub>	22,00 ef	21,00 cd	19,66 ab	20,88 ab
L <sub>3</sub>	20,66 ab	19,33 a	17,66 a	19,72 a
Rataan	20,95 ab	20,37 ab	19,41 a	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %.

Berdasarkan Tabel di atas terlihat bahwa akibat perlakuan pemberian POC limbah udang terhadap parameter jumlah buah per plot dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub> (20,99) dan terendah terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub> (19,72). Dan untuk perlakuan pemberian pupuk TSP jumlah buah per plot tertinggi terdapat pada perlakuan T<sub>0</sub> (20,95) dan terendah terdapat pada perlakuan T<sub>2</sub> (19,41). Sedangkan interaksi dari kedua perlakuan tersebut menunjukkan jumlah buah per plot tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>2</sub>T<sub>0</sub> (22,00) kemudian terendah terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub>T<sub>2</sub> (17,66).

#### Berat Buah Per Plot

Berdasarkan dari hasil analisis data statistik bahwa perlakuan pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang nyata pada pengamatan berat buah per plot. Sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata, begitu juga dengan interaksi kedua perlakuan juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada pengamatan berat buah per plot.

Tabel 5. Hasil Interaksi Perlakuan Pemberian POC Limbah Udang dan Pupuk TSP Terhadap Berat Buah Per Plot

Perlakuan	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	Rataan
L <sub>0</sub>	9,83 ab	12,23 ab	14,33 ab	12,13 ab
L <sub>1</sub>	9,30 ab	11,93 a	12,33 a	11,18 a
L <sub>2</sub>	12,80 a	12,83 ab	24,26 ef	16,63 cd
L <sub>3</sub>	24,73 cd	13,73 cd	22,73 cd	20,39 ef
Rataan	18,88 ab	12,68 a	18,41 ab	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %.

Berdasarkan Tabel di atas terlihat bahwa akibat perlakuan pemberian POC limbah udang terhadap parameter berat buah per plot dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub> (20,39) dan terendah terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub> (11,18). Dan untuk perlakuan pemberian pupuk TSP berat buah per plot tertinggi terdapat pada perlakuan T<sub>0</sub> (18,88) dan terendah terdapat pada perlakuan T<sub>1</sub> (12,68). Sedangkan interaksi dari kedua perlakuan tersebut menunjukkan berat buah per plot tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub>T<sub>0</sub> (24,73) kemudian terendah terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub>T<sub>1</sub> (11,93).

#### Panjang Buah (cm)

Berdasarkan dari hasil analisis data statistik bahwa perlakuan pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada pengamatan panjang buah. Begitu juga dengan perlakuan pemberian pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata, serta interaksi kedua perlakuan juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada pengamatan panjang buah.

Tabel 6. Hasil Interaksi Perlakuan Pemberian POC Limbah Udang dan Pupuk TSP Terhadap Panjang Buah (cm)

Perlakuan	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	Rataan
D <sub>0</sub>	22,77	20,36	23,16	22,09
D <sub>1</sub>	26,38	24,72	13,32	21,47
D <sub>2</sub>	17,10	22,66	19,77	19,84
D <sub>3</sub>	22,59	19,40	20,59	20,86
Rataan	22,21	21,78	19,21	-

Berdasarkan Tabel di atas terlihat bahwa akibat perlakuan pemberian POC limbah udang terhadap parameter panjang buah dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>0</sub> (22,09) dan terendah terdapat pada perlakuan L<sub>2</sub> (19,84). Dan untuk perlakuan pemberian pupuk TSP panjang buah tertinggi terdapat pada perlakuan T<sub>0</sub> (22,21) dan terendah terdapat pada perlakuan T<sub>2</sub> (19,21). Sedangkan interaksi dari kedua perlakuan tersebut menunjukkan panjang buah tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub>T<sub>0</sub> (26,38) kemudian terendah terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub>T<sub>2</sub> (13,32).

## PEMBAHASAN

### 1. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun Terhadap Pemberian POC Limbah Udang

Dari hasil analisa statistik perlakuan pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter tinggi tanaman umur 2, 3, 4 dan 5 mst, jumlah buah per sampel, jumlah buah per plot dan berat buah per plot, sedangkan untuk parameter jumlah daun serta panjang buah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Dosis POC limbah udang yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $L_0$  = Kontrol,  $L_1$  = 150 ml/plot,  $L_2$  = 200 ml/plot dan  $L_3$  = 250 ml/plot.

Pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter tinggi dengan perlakuan terbaik terdapat pada dosis 250 ml/plot ( $L_3$ ). Hal ini menunjukkan bahwa dosis sebanyak 250 ml/plot ( $L_3$ ) dapat memenuhi kebutuhan unsur hara berupa N, P dan K secara maksimal pada tanaman mentimun. Menurut Mamma *et al* (2019) unsur N, P, K, Mg dan Ca yang terkandung dalam pupuk organik kemudian diberikan kepada tanaman maka akan menyebabkan terpacunya proses sintesis dan pembelahan dinding sel secara antiklinal akibatnya akan mempercepat pertumbuhan tanaman. Niaga *et al.*, (2020), menyatakan berdasarkan hasil analisis laboratorium, pupuk cair limbah udang mengandung Nitrogen (N) sebanyak 0,32%, Posfor (P) sebanyak 0,24% dan Kalium (K) sebanyak 0,10%.

Menurut Salisbury dan Ross (1995) dalam proses metabolisme tanaman unsur hara makro dan mikro sama-sama berperan penting. Unsur makro dibutuhkan dalam jumlah banyak sedangkan unsur mikro dibutuhkan dalam jumlah sedikit dan berperan dalam berbagai aktivitas enzimatik.

Fungsi unsur hara makro yang terkandung di dalam POC limbah udang berpengaruh nyata terhadap proses pertumbuhan mentimun, dimana fungsi nitrogen dapat meningkatkan metabolisme tanaman, dan merupakan salah satu unsur pembentuk klorofil sehingga membantu proses fotosintesa tanaman, dan membantu pertumbuhan vegetatif pada mentimun. Karena tinggi tanaman bawang merah diukur dari pangkal akarsampai ujung daun tertinggi.

Unsur Fosfor membantu pertumbuhan dan perkembangan akar sehingga dapat memperkokoh tanaman, dan memperbanyak akar sehingga dapat membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara melalui tanah, serta membantu hasil panen. Unsur Kalium membantu pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, sedangkan unsur Magnesium merupakan salah satu bahan pembentuk klorofil yang dapat membantu proses fotosintesa.

Pemberian POC limbah udang dapat menyumbangkan unsur hara yang dapat digunakan tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Lakitan 1996, pertumbuhan tanaman membutuhkan unsur hara yang diperoleh dari tanah seperti unsur hara N, P, dan K yang berfungsi meningkatkan tinggi tanaman.

Dalam proses metabolisme tanaman, faktor lingkungan berperan besar dalam membantu penyerapan nutrisi tanaman baik yang diberikan dari tanah kemudian diserap oleh akar dan diteruskan kebagian atas tubuh tanaman maupun yang diterima dari udara seperti proses fotosintesis dan pemberian pupuk melalui daun. Faktor lingkungan tersebut antara lain iklim yaitu sinar matahari berperan membantu proses penyerapan nutrisi tanaman melalui pupuk yang diberikan dan melalui proses fotosintesa. Curah hujan yang cukup stabil saat pelaksanaan penelitian mendukung pertumbuhan tanaman. Kemudian faktor adafik yaitu tanah, lahan penelitian merupakan lahan yang biasa digunakan untuk pertanaman padi sehingga perlu membuat bedengan lebih tinggi untuk mencegah terjadinya banjir di areal pertanian mentimun, selain itu draenase masuk dan keluarnya air dapat dikontrol dengan membuat pintu keluar masuknya air. Keuntungannya adalah memudahkan dalam proses penyiraman.

Pengamatan jumlah buah per sampel dan jumlah buah per plot, berat buah per plot serta panjang buah juga menunjukkan pengaruh yang nyata akibat perlakuan pemberian POC limbah udang. Hal ini diduga terjadi karena POC limbah udang secara optimal akan menambah kandungan unsur hara pada tanah. Adanya unsur hara makro Nitrogen dan Kalium yang cukup tersedia maka tanaman mentimun akan tumbuh secara optimal, sehingga dapat memaksimalkan laju pertumbuhan generatif yang menghasilkan berat buah tertinggi pada perlakuan  $L_3$  (250 ml/plot). Rohman (2018) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur bila semua unsur hara yang diperlukan tanaman berada dalam jumlah yang cukup serta berada dalam bentuk yang siap diabsorpsi oleh tanaman. Wijaya (2008), menyatakan bahwa perkembangan buah ternyata berhubungan dengan kandungan Nitrogen dan Kalium. Pada satu sisi Nitrogen berfungsi sebagai pemasok utama untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif serta pembentukan enzim dan hormon pertumbuhan. Kalium berfungsi mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme dan biosintesis.

Sedangkan pada parameter jumlah daun perlakuan pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Hal ini disebabkan nitrogen yang diserap oleh tanaman mentimun jumlahnya masih rendah yang menyebabkan pertumbuhan tanaman mentimun lebih rendah dari tinggi maksimalnya. Gejala kekurangan hara dapat diperlihatkan oleh tanaman melalui perubahan warna, ukuran tinggi batang dan morfologi daunnya, gejala ini disebabkan karena kandungan unsur hara tersebut kurang tersedia bagi tanaman (Fauziyah, 2016).

Pemberian pupuk yang kurang optimal menyebabkan pertumbuhan terhambat, bahkan cenderung menurun. Adanya suatu zat yang kurang optimal terhadap toleransi tanaman, maka tanaman tersebut akan mengakibatkan timbulnya gangguan metabolisme pada tanaman yang dicirikan dengan menurunnya pertumbuhan tinggi batang, jumlah daun dan jumlah anakan (Munarro *et al.*, 2016).

## 2. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun Terhadap Pemberian Pupuk TSP

Dari hasil analisa statistik perlakuan pemberian pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada semua parameter pengamatan. Dosis pupuk TSP yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $T_0$  = Kontrol,  $T_1$  = 30 g/plot dan  $T_2$  = 60 g/plot.

Perlakuan pemberian pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada parameter tinggi tanaman serta jumlah daun. Hal ini diduga karena pada fase pertumbuhan, tanaman mentimun sangat membutuhkan kandungan unsur P yang ada pada pupuk NPK Mutiara, yang mana pada penelitian ini unsur P belum dimanfaatkan dengan maksimal oleh tanaman. Karena unsur P memang lambat tersedia bagi tanaman sehingga tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Unsur P merupakan unsur penting bagi tumbuhan, yang berfungsi sebagai bahan pembangun terikat berupa senyawa organik yang terdapat di dalam tubuh tumbuhan seperti pada inti sel, sitoplasma, membran sel dan bagian tumbuhan yang berhubungan dengan perkembangan seksual, seperti bunga, benang sari, stigma, butir polen dan bakal biji (Aslamiah dan Sularno, 2018).

Selain itu, pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, diantaranya adalah curah hujan dan cahaya matahari. Hal ini sesuai dengan pendapat Bauweraerts dkk, (2014) curah hujan yang tinggi mampu menginduksi pertumbuhan tunas, jumlah daun, luas permukaan daun, fotosintesis, dan transpirasi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan termasuk tinggi tanaman dan jumlah daun. Astutik dkk, (2017) menyatakan bahwa selain faktor genetik pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu cahaya matahari yang sangat berpengaruh dalam proses pertumbuhan tanaman.

Perlakuan pemberian pupuk TSP juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada parameter jumlah buah per sampel, jumlah buah per plot dan berat buah per plot, akan tetapi  $T_0$  (tanpa pemupukan) merupakan perlakuan terbaik dibandingkan  $T_1$  dan  $T_2$ . Banyaknya buah yang terbentuk pada perlakuan  $T_0$  belum dapat dipastikan bahwa tanaman mentimun menghasilkan buah yang baik. Produksi tanaman selain memperhatikan kuantitas juga perlu memperhatikan mutu (kualitas buah). Pembentukan buah yang terlalu banyak justru menyebabkan ukuran buah semakin kecil karena translokasi asimilat dari *source* ke *sink* terbagi-bagi. Buah merupakan organ pengguna (penyimpan hasil asimilat), pembesaran buah ini disebabkan oleh keberadaan asimilat yang diproduksi oleh daun. Sonnewald dan Willmitzer (1992), menyatakan bahwa asimilat yang diterima oleh *sink* (pengguna) berasal dari *source* (sumber) yang jumlahnya ditentukan oleh proporsi alokasi asimilat.

Mentimun yang dilakukan pemupukan ( $T_1$  dan  $T_2$ ) memiliki jumlah buah yang lebih sedikit dibandingkan tanpa perlakuan pemupukan ( $T_0$ ). Sedikitnya jumlah buah mengakibatkan masing-masing buah memperoleh asimilat yang lebih besar sehingga berat buah menjadi lebih baik. Hasil suatu tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya lingkungan. Tanaman mentimun akan tumbuh optimal pada pH berkisar 5.5–6.5 (Sumpena, 2001). Sementara itu tanah masam sebagai media tumbuh tanaman mempunyai permasalahan kesuburan berkendala ganda (*multifactors stres*), seperti minimnya ketersediaan hara P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mo, B, mineralisasi dan nitrifikasi sangat lambat serta kandungan Al yang sangat tinggi (Gruba dan Mulder, 2008). Kendala tersebut diduga menyebabkan mentimun tidak mampu menghasilkan jumlah dan berat buah secara maksimal.

Pada pengamatan panjang buah perlakuan pemberian pupuk TSP juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Hal ini diduga karena panjang buah mentimun lebih dominan dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor perlakuan, sehingga hasil pengamatan berbeda tidak nyata. Goldsworthy dan Fisher (1984); Salisbury dan Ross (1969), mengemukakan bahwa pertumbuhan tanaman merupakan hasil dari pengaruh interaksi antara faktor eksternal dengan faktor internal tanaman (genetik) yang terkait dengan kemampuan tanaman dalam mengadaptasikan dirinya dengan adanya perubahan-perubahan lingkungan yang terjadi di sekitar tanaman baik yang bersifat normal maupun ekstrim. Hal ini sejalan dengan pendapat Gardner *et al.*, (1991), produksi

**Fery Endang Nasution, Samsinar Harahap; RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus L.*) TERHADAP PEMBERIAN POC LIMBAH UDANG DAN PUPUK TSP** (Hal 806 – 816)

suatu tanaman ditentukan tiga faktor utama yaitu: (1) *genetic*, merupakan sifat karakteristik dari tanaman tersebut yang dipengaruhi oleh gen, (2) *environment*, merupakan lingkungan tempat tanaman tumbuh dan (3) *cultur technique*, merupakan teknik budidaya yang diterapkan. Ketiga faktor tersebut berperan penting dalam menentukan panjang buah, diameter dan bobot buah mentimun.

### **3. Interaksi Pemberian POC Limbah Udang dan Pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun**

Dari hasil analisa statistik interaksi antara perlakuan pemberian POC limbah udang dan pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada semua parameter pengamatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian POC limbah udang dan pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah daun pada semua umur pengamatan dikarenakan tanaman tidak dapat menyelesaikan siklus hidupnya dengan tidak adanya unsur hara, fungsi fitonutrien dapat digantikan oleh unsur lain, dan jika tidak cukup maka metabolisme tanaman tidak akan berjalan lancar. Selain itu, limbah udang dan pupuk TSP secara bertahap diduga tidak mampu melepaskan nutrisi sehingga tanaman tidak dapat menyerapnya sesuai dengan kebutuhannya. Menurut Lingga dan Marsono (2014), nitrogen memiliki peranan bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, terutama untuk pembentukan batang, cabang dan daun. Fosfor bagi tanaman berguna untuk pembentukan akar, terutama akar tanaman muda. Kalium juga berperan dalam nutrisi tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah rontok.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian POC limbah udang dan pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter jumlah buah per sampel, jumlah buah per plot, berat buah per plot dan panjang buah. Hal ini dikarenakan intensitas cahaya matahari yang kurang diterima oleh tanaman pada saat fase generative sehingga menghambat laju pembelahan sel serta pembentukan jaringan tidak berjalan cepat sesuai dengan meningkatnya karbohidrat, sehingga pembentukan bunga dan buah tidak berjalan dengan baik. Selain itu, persaingan antar tanaman dalam mendapatkan unsur hara, air dan cahaya matahari berpengaruh terhadap pertumbuhan generative. Menurut penelitian Cahyono, Bagus *et al.*, (2014), ketersediaan unsur hara yang cukup memungkinkan proses fotosintesis optimum dan asimilat yang dihasilkan dapat digunakan sebagai cadangan makanan pada fase generative. Karena cadangan makanan dalam jaringan yang lebih banyak akan memungkinkan bobot buah lebih optimal.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

1. Perlakuan pemberian POC limbah udang menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah buah per sampel, jumlah buah per plot dan berat buah per plot dengan perlakuan terbaik pada dosis 250ml/plot (L<sub>3</sub>). Sedangkan pada parameter jumlah daun dan panjang buah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata.
2. Perlakuan pemberian pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada semua parameter pengamatan.
3. Interaksi antara pemberian POC limbah udang dan pupuk TSP menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada semua parameter pengamatan.

### **B. Saran**

Diharapkan bagi peneliti selanjutnya agar mengkombinasikan jenis POC dengan pupuk anorganik lainnya agar pertumbuhan dan produksi tanaman yang dibudidayakan sesuai dengan yang diharapkan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Ainzworth EA and Bush DR. 2011. Carbohydrate Export from the Leaf : A Highly Regulated Process and Target to Enhance Photosynthesis and Productivity. American Society of Plant Biologists. <http://www.plantphysiology.org>. Diakses 01 Juni 2017.

Alattar MA. 2022. Biological treatment of leachates of Microaerobic Fermentation [theses]. Portland (US) : Portland State University

- Animawati. 2009. *Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Sumber Bionik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.) Pada Tanah Ultisol*. Padang: Skripsi Sarjana Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengtahuan Alam Jurusan Biologi Universitas Andalas.
- Anisyah, F., R., Sipayung. C., Hanum. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2 (2): 482-496.
- Aslamiah, I. D., dan Sularno. 2018. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah Terhadap Penambahan Konsentrasi Pupuk Organik dan Pengurangan Dosis Pupuk Anorganik. *Prosiding Semnastan*, 115-126
- Assagaf, S. A. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mayz L.*) di Desa Batu Boy Kec. Namlea Kab. Buru. *Agrikan : Jurnal Agribisnis Perikanan*, 10(1), 72
- Bidwel, R. G. S. 1979. *Plant Physiology. Second edition*. Mac Milan Publishing. New York.
- Bullock, N. E. Chapin, A. Evans, B. Elder, M. Gibens, N. Jeffay, B. Pierce, W. Robinson. 2013. *The Black Soldier Fly- Hom to Guide*. Ontario : University of Windsor.
- Choi. J. F. Kim, J. kim, and Y. Zang. (2010). Audit Office size, audit quality and audit pricing. *Auditing : A Journal of Practice & Theory*. Vol.29. No.1 May. Pp 73-97.
- Elisabeth DW, M. Santosa & M. Herlina. 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Komposisi Bahan Organik Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1 (3): 21-29.
- Eugene, E.E., E. Jacques, V.T. Desire, B. Paul. 2010. Effects of some physical and chemical characteristic of soil on productivity and yield of cowpea (*Vigna unguiculata L. Walp.*) in Coastal Region (Cameroon). *Afr. J. Environ. Sci. Technol.* 4 :108-114.
- Fumey D, Pierre EL, Yann G, Christophe G, Evelyne C. 2011. How Young Trees Cope with Removal of Whole or Parts of Shoots: an Analysis of Local and Distant Responses to Pruning in 1 Year Old Apple (*Malus X domestica; Rosaceae*) Trees. *American Journal of Botany*. 98(11):1737-1751.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, & R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (alih bahasa H. Susilo). Universitas Indonesia Pers. Jakarta.
- Garttling, D., and H. Schulz. 2019. Compilation of black soldier fly frass ana- lyses, p. 126. In O. Schlüter, A. Fröhling, J. Durek, S. Bußler, T. Piofczyk (eds.), *Proceedings, INSECTA 2019 International Conference*, 5–6 September 2019, Potsdam, Germany. *Bornimer Agrartechnische Berichte* 103, Leibnitz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy (ATB), Potsdam, Germany.
- Goldsworthy, P.R. dan N. M. Fisher (ed). 1984. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik* (terjemahan). Gajah Mada University Press.
- Gomez. K. A, and A. A. Gomez. 1996. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*, Penerjemah Endang Syamsudin dan Justika Baharsyah UI-Press. Jakarta
- Gruba P. and Mulder J. 2008. Relationship between Aluminum in Soilsand Soil Water in Mineral Horizons of a Range of Acid Forest Soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 72(4):1150-1157.
- Gulo, Y. S. K., Marpaung, R. G., dan Manurung, A. I. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara dan Banyaknya Biji Perlubang Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah Varietas Tasia (*Arachis hypogaea L.*). *Jurnal Darma Agung*, 28(3), 525

- Fery Endang Nasution, Samsinar Harahap;** *RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.) TERHADAP PEMBERIAN POC LIMBAH UDANG DAN PUPUK TSP* (Hal 806 – 816)
- Gustianty, L. R. 2016. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap pupuk seprint dan pemangkasan. *Penelitian Pertanian BERNAS*, 12(2):55-64.
- Heddy dan Suwasono. 1989. *Hormon Tumbuhan*. Rajawali. Jakarta
- Hadisuwito, Sukamto. 2012. "Membuat Pupuk Cair". PT. Ago Media Pustaka. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Jakarta. Akademika Presindo.
- Higa, T. 1998. *Studies on the application of Effective Microorganism in nature farming II : The practical application of Effective Microorganisms in japan*. International Nature Farming Research Center, Atam. Japan.
- Idris, M. 2004. *Respon Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Terhadap Pemangkasan Dan Pemberian Pupuk ZA*. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian* volume 2.
- Indrakusuma. 2000. *Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari* . PT Surya Pratama Alam. Yogyakarta
- Junaidi. 2021. Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Interval Waktu Pemberian Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Jagung Pulut (*Zea mays ceratina* L). *Jurnal Binawakya*. Universitas Madako Tolitoli. Vol.15 (9): 5067-5078.
- Kartika RD. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor (*Moringa Oleifera*, Lamk) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakchoy (*Brassica Rapa*, L) Yang Ditanam Secara Hidroponik dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi di SMA. Naskah Publikasi. Universitas Sumatera Utara.
- Khairatun dan R. D. Ningsih. 2013. Penggunaan Pupuk Organik Untuk Mengurangi Pupuk Anorganik dan Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Pasang Surut. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*, pp. 297-304
- Krisnadi AD. 2010. *Kelor Super Nutrisi*. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia, Blora.
- Lakitan. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. Pp 203
- Leszczynska. D., dan J.K. Malina. 2011. Effect of organic matter from various sources on yield and quality of plant on soils contaminated with heavy metals. *J. Ecol. Chem. Engineering*, 18: 501-507.
- Lingga, P. dan Marsono. 2003. *Petunjuk penggunaan pupuk*. Penerbit Swadaya. Jakarta. 150 hal.
- Mamma, S., Mila Rahni, N., Jaya Arma, M., & Rahmasari, W. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) . *J. Berkala Penelitian Agronomi*.
- Meriatna, Suryati, A. Fahri. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganism) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 7 (1): 13-29.
- Mulyanto, O., Hartati, R.M., & Kristalisasi, E.N. (2019). Pengaruh Macam Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanam Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agromast*, 3(1).
- Munawaroh N. dan Aziz S.A. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Daun Torbangun (*Plectranthus amboinicus Spreng*) dengan Pemupukan Organik dan Pemangkasan. *Bul. Agrohorti* 1(4):122-132.
- Niaga, M. S. A., Asnani, A., & Jaya, M. (2020). Pengaruh Penambahan Em4 Yang Berbeda Terhadap Komposisi Hara Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Limbah Kepala Udang Jenis *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Fish Protech*. <https://doi.org/10.33772/jfp.v3i2.15445>

- Nugroho. 2011. Peran Konsentrasi Pupuk Daun dan Dosis Pupuk Kalium Terhadap Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersium esculentum Mill.*). Politeknosains Edisi Khusus Dies Natali. Fakultas Pertanian Universitas Boyolali.
- Putra S, dan K. Permadi. 2011. Pengaruh Pupuk Kalium Terhadap Peningkatan Hasil Ubi Jalar Varietas Narutokintoki di Lahan Sawah. *Jurnal Agrin.* 15 (2).
- Rasyad, A. 2010. Interaksi Genetik X Lingkungan dan Stabilitas Komponen Hasil Berbagai Genotipe Kedelai di Provinsi Riau. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 38(1), 25-29
- Rohacek J.M.Hora.2013. A Northernmost European record of the alien black soldier fly hermetia illucens ( Linnaeus, 1758) (Diptera : stratiomyidae) *Actamus Siles Sci Nature* 62 : 101-106.
- Rukmana, R. 1994. *Budidaya Tanaman Mentimun*.Yogyakarta :PT kanisius.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi tumbuhan. Jilid 1 Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryo. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sari. 2007. Respon Dua Varietas Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Terhadap PupukAgrodyke Berbagai Tingkat Dosis. Sekolah Tinggi Pertanian Dharma Wacana Metro. Hal 10-12
- Sarief, E. S 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Sumpena, U. 2001. *Budidaya Mentimun Intensif*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutanto, R., 2002. Penetapan Pertanian Organik. Permasalahan dan Pengembangan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M.M dan A.G. Kartasapoetra. 1988. *Pengantar Ilmu Tanah, Terbentuknya Tanah dan Tanah Pertanian*. Jakarta: Bina Aksara.
- Snyder FW, Carlson GE. 1983. Selecting for Partitioning of Photosynthetic Products in Crops. *Advances in Agronomy.* 37:47-69.
- Taiz L, Zeiger E. 2002. *Plant Physiology*. Massachusetts (US): Sinauer Associates Inc Publishers.
- Usman I .R. dan Aziz A. 2013. Analisis Pertumbuhan dan Produksi Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Pemangkasan. *Jurnal Galung Tropika* 2(2):85-96.
- Wahyudi, A., Zulqarnida, M, Widodo. 2014. Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik dalam Budidaya Bawang Putih Varietas Lumbu Hij.
- Welsh, J.R. 1991. Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Alih bahasa J.P. Moge. Erlangga. Jakarta
- Wijoyo, P, M.2012. *Budidaya Mentimun yang Lebih Menguntungkan*. Pustaka Agro.
- Yadi, S., La Karimuna dan Laode S. 2012. Effects of Pruning and Organic Fertilizer on the Yield of Cucumber (*Cucumis sativus L.*). *Penelitian Agronomi*. Vol. 1. No. 2 Hal. 107-114 ISSN: 2089-9858.
- Yuliasti. 2016. Analisis Interaksi Genotipe x Lingkungan dan Stabilitas Galur Mutan Harapan Kacang Hijau (*Vigna radiata, L.*). Pusat Apalikasi Isotop dan Radiasi, BATAN.*Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. April 2016. 12 (1) : 37 - 48.
- Yuniarti, A., Solihin, E., dan Arief Putri, A. T. 2020. Aplikasi Pupuk Organik dan N, P, K Terhadap pH Tanah, P- Tersedia, Serapan P, dan Hasil Padi Hitam (*Oryza sativa L.*) Pada Inceptisol. *Kultivasi*, 19(1), 1040