

APLIKASI JENIS PUPUK LIMBAH TERNAK DAN DOSIS POC LIMBAH TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.)

Erni Hawayanti*, Berliana Palmasari, Firda Anggraini Safitri

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Palembang
Jalan Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Palembang
*Email : ernihawayanti@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan pemberian jenis pupuk limbah ternak dan dosis poc limbah tahu terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi mentimun (*Cucumis sativus* L.). Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani yang terletak di jalan sekojo, Kel. Kendodong Raye, Kec. Banyuasin III Pangkalan Balai, Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan, penelitian ini berlangsung dari bulan Juli sampai September 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan petak terbagi (Split plot design) dengan 9 kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Adapun faktor perlakuan yang dimaksud yaitu Petak utama : jenis pupuk limbah ternak (O) yaitu O_0 = tanpa pupuk limbah ternak, O_1 = pupuk kandang kotoran ayam, O_2 = pupuk kandang kotoran sapi dan Anak petak : Dosis POC Limbah Tahu (C) yaitu C_1 = 25 ml/L air, C_2 = 50 ml/L air dan C_3 = 75 ml/L air. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), diameter buah (cm), panjang buah (cm), berat buah per tanaman (g) dan berat buah per petak (kg). Berdasarkan hasil penelitian bahwa kombinasi jenis pupuk kandang kotoran ayam dan dosis POC limbah tahu 50 ml/L air menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik dengan berat buah pertanaman yaitu (579,65 g) dan berat buah per petak yaitu (5,07 kg).

Kata Kunci : pupuk limbah ternak, POC limbah tahu, tanaman mentimun

ABSTRACT

This study aims to determine and find the best type of animal waste fertilizer and the best dose of tofu waste poc on the growth and production of cucumber (*Cucumis sativus* L.). This research was conducted on farmer's land located on Jalan Sekojo, Kel. Kendodong Raye, Kec. Banyuasin III Pangkalan Balai, Banyuasin Regency, South Sumatra, this research took place from July to September 2020. This study used a split plot design with 9 treatment combinations and repeated 3 times. The treatment factors in question are the main plot: type of livestock waste fertilizer (O), namely O_0 = no livestock waste fertilizer, O_1 = fertilizer sometimes chicken manure, O_2 = cow dung manure and subplots: Tofu POC dose (C) is C_1 = 25 ml/L water, C_2 = 50 ml/L water and C_3 = 75 ml/L water. The variables observed in this study were plant height (cm), fruit diameter (cm), fruit length (cm), fruit weight per plant (g) and fruit weight per plot (kg). Based on the results of the study that the combination of chicken manure and tofu POC dose of 50 ml/L water resulted in the best growth and production with fruit weight per plant (579.65 g) and fruit weight per plot (5.07 kg).

Keywords : livestock waste fertilizer, tofu waste POC, cucumber plant

PENDAHULUAN

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan komoditas sayuran yang mulai memasuki pasaran ekspor, sebagai sayuran dalam bentuk buah segar. Penyebaran dan produksi mentimun di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat, menurut Wijoyo (2012), mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu jenis sayuran dari keluarga labu-labuan (Cucurbitaceae) prospek pengembangan budidaya makin cerah, searah, dengan laju pertumbuhan penduduk, peningkatan pendidikan, dan peningkatan kesadaran gizi masyarakat. Disamping itu, berkembangnya industri kosmetik semakin bertambah permintaan pasar dalam negeri yang dijadikan sasaran ekspor mentimun Indonesia adalah Malaysia, Singapura, Jepang, Inggris, Prancis dan Belanda (Sumadi, 2002).

Tanaman mentimun termasuk salah satu jenis sayuran buah yang memiliki banyak mamfaat dalam kehidupan masyarakat sehari-hari, sehingga permintaan terhadap komoditi ini sangat besar. Buah ini sangat disukai oleh seluruh golongan masyarakat, mulai dari golongan masyarakat yang berpenghasilan rendah sampai dengan golongan masyarakat yang berpenghasilan tinggi. Dengan demikian, kebutuhan buah mentimun dipasaran sangat dibutuhkan dalam jumlah besar dan berkesinambungan. Kebutuhan buah mentimun ini akan meningkat terus sejalan dengan kenaikan jumlah penduduk, kenaikan taraf hidup masyarakat, tingkat pendidikan masyarakat dan semakin tingginya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya nilai gizi (Cayono, 2003).

Menurut Badan Pusat Statistik (2019), hasil produksi mentimun dari tahun 2013

hingga tahun 2018. Pada tahun 2013 produksi mentimun secara nasional yaitu 491.636 ton, tahun 2014 yaitu 477.989 ton, tahun 2015 yaitu 447.696 ton, tahun 2016 yaitu 430.218, tahun 2017 yaitu 424.917 ton, dan tahun 2018 yaitu 433.931 ton.

Rendahnya produktivitas tanaman mentimun dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor iklim, teknik bercocok tanam atau metode budidaya seperti pengolahan tanah, pemupukan, dan pengairan (Sumpena, 2001). Salah satu upaya yang dapat meningkatkan produksi tanaman mentimun adalah dengan pemberian pupuk yang cukup agar pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun dapat ditingkatkan. Tujuan penggunaan pupuk organik adalah untuk menambahkan unsur hara makro maupun mikro yang diperlukan bagi tanaman untuk dapat tumbuh subur. Jenis pupuk dapat berupa pupuk buatan (kimia) maupun pupuk organik (Irianto *et al.*, 2012).

Pupuk limbah ternak adalah sisa buangan dari suatu kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak, rumah potong hewan, pengolahan produk ternak. Limbah tersebut meliputi limbah padat dan limbah cair seperti feses, urine, sisa makanan, embrio, kulit telur, lemak, darah, dan kotoran ternak (Sihombing, 2000).

Pupuk kotoran ayam mempunyai fungsi yang penting yaitu untuk mengemburkan lapisan tanah (*top soil*), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang seluruhnya dapat meningkatkan kesuburan tanah (Sutedjo, 2010). Pupuk kotoran sapi merupakan bahan organik yang secara spesifik berperan dalam meningkatkan ketersediaan fosfor dan unsur-unsur mikro Pupuk kotoran sapi banyak mengandung hara yang dibutuhkan tanaman seperti N, P, K, Ca, Mg, S dan Bo (Brady, 1974 *dalam* Suteja, 2002).

Menurut Simarmata (2005), Pupuk organik cair adalah larutan dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. POC limbah tahu yaitu berasal dari ampas tahu dan cairan sisa produksi tahu sendiri dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair, ampas tahu dan limbah cair tahu diketahui memiliki unsur senyawa Nitrogen (N), Fosfat (P), dan Kalium (K), yakni unsur hara yang dapat menyuburkan tanaman. Dibandingkan bahan makanan lain, unsur hara ampas tahu dan limbah cair tahu juga lebih tinggi (Okta Puspita Sari 2008). Hasil penelitian Aliyena *et al.* (2015), kandungan unsur hara dalam limbah tahu yaitu N 0,492%, P 0,008 %, K 0,048 % dan C-Organik 0,418 %.

Menurut Harjadi (1991), Pemberian limbah cair tahu berpengaruh terhadap

produksi tanaman mentimun dengan Dosis 50 ml/ l air. Rata-rata pertumbuhan yang dihasilkan adalah 0,41 kg berat buah per tanaman dan 5,83 buah per petak.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh jenis pupuk limbah ternak dan dosis POC limbah tahu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani yang terletak di jalan sekojo, Kel. Kendodong Raye, Kec. Banyuasin III Pangkalan Balai, Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan, penelitian dilaksanakan bulan Juli sampai September 2020.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan antara lain : cangkul, parang, gembor, meteran, ember, timbangan dan tali rafia. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain : benih tanaman mentimun varietas Lauren F1, pupuk kandang kotoran ayam, pupuk kandang kotoran sapi, limbah industri tahu, EM4, air kelapa dan gula merah.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Petak Terbagi (Split-plot design) terdiri dari 9 kombinasi perlakuan yang di ulang 3 kali dengan 5 tanaman contoh dari setiap kombinasi perlakuan. Adapun perlakuan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Petak utama : Jenis Pupuk Organik (O)

- O₀ : Tanpa Pupuk Limbah Ternak
- O₁ : Pupuk Kotoran Ayam
- O₂ : Pupuk Kotoran Sapi

2. Anak petak : Tingkat Pemberian POC Limbah Tahu (C)

- C₁ : 25 ml/L air
- C₂ : 50 ml/L air
- C₃ : 75 ml/L air

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk limbah ternak berpengaruh nyata sampai sangat nyata pada peubah tinggi tanaman, berat buah per tanaman dan berat buah per petak dan berpengaruh tidak nyata pada peubah lainnya. Perlakuan POC limbah tahu dan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap peubah panjang buah tetapi berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap peubah lainnya (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh jenis pupuk limbah ternak dan dosis POC limbah tahu terhadap peubah yang diamati

Peubah yang diamati	Perlakuan			KK (%)
	O	C	I	
Tinggi tanaman (cm)	*	**	**	9,40
Diameter buah (cm)	tn	**	**	2,74
Panjang Buah (cm)	tn	tn	tn	15,43
Berat buah per tanaman (g)	**	*	**	11,64
Berat buah per petak (kg)	*	*	*	11,66

Keterangan :

** = Berpengaruh sangat nyata

* = Berpengaruh nyata

tn = Berpengaruh tidak nyata

O = Jenis pupuk limbah ternak

C = POC limbah tahu

I = Interaksi

KK = Koefisien Keragaman

Tabel 2. Pengaruh jenis pupuk limbah ternak terhadap peubah yang diamati

Jenis Pupuk Limbah Ternak	Tinggi tanaman (cm)	Diameter buah (cm)	Panjang buah (cm)	Berat buah per tanaman (g)	Berat buah perpetak (kg)
Tanpa	161,13 a	5,71	19,50	339,41 a	3,39 a
Kotoran Ayam	181,26 ab	5,70	19,16	508,08 b	4,10 b
Kotoran Sapi	183,87 b	5,89	17,11	339,50 a	3,51 a
BNJ 0,05 =	20,72	tn	tn	57,88	0,53

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 3. Pengaruh POC limbah tahu terhadap peubah yang diamati

POC Limbah tahu ml/L air	Tinggi tanaman (cm)	Diameter buah (cm)	Panjang buah (cm)	Berat buah per tanaman (g)	Berat buah perpetak (kg)
25	155,59 a	5,42 a	17,13	386,29 ab	3,41 a
50	178,78 b	6,32 b	18,49	430,42 b	4,04 b
75	191,89 b	5,51 a	20,15	370,28 a	3,50 a
BNJ 0,05 =	20,72	0,20	tn	57,88	0,53

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kotoran ayam memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap tanaman mentimun di bandingkan perlakuan pupuk kotoran ayam, Hal ini dapat dilihat pada setiap peubah yang diamati seperti tinggi tanaman yaitu (181,26 cm), Diameter buah yaitu (5,71 cm), panjang buah yaitu (19,16), berat buah per tanaman yaitu (508,08g), dan berat buah per petak yaitu (4,10 kg). Hal ini terjadi karena pupuk kotoran ayam yang lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya. Pupuk kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara 11 N 1,5%; P 0,80%; K

0,40%; dan kadar air 55% (Mayadewi, 2007). Hal ini sejalan dengan pendapat Raihan (2000) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik kotoran ayam mempunyai beberapa keuntungan antara lain sebagai pemasok hara tanah dan meningkatkan retensi air. Apabila kandungan air tanah meningkat, proses perombakan bahan organik akan banyak menghasilkan asam-asam organik. Anion dari asam organik dapat mendesak fosfat yang terikat oleh Fe dan Al sehingga fosfat dapat terlepas dan tersedia bagi tanaman. Penambahan kotoran ayam berpengaruh positif pada tanah masam berkadar bahan organik rendah karena pupuk organik mampu meningkatkan kadar P, K, Ca dan Mg tersedia.

Sedangkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian pupuk organik memberikan produksi terendah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun di bandingkan perlakuan pupuk kotoran ayam. Hal ini dapat dilihat pada setiap peubah yang diamati seperti tinggi tanaman yaitu (161,13 cm), diameter buah yaitu (5,71 cm), panjang buah yaitu (19,5 cm), berat buah per tanaman terdapat yaitu (339,41 g), dan berat buah per petak yaitu (3,39 g). Hal ini disebabkan karena tidak tersedianya unsur hara yang di butuhkan untuk perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga unsur hara yang diserap oleh tanaman kurang tersedia. Menurut Lingga dan Marsono (2006) menjelaskan bahwa jika ketersediaan unsur hara kurang dari jumlah yang dibutuhkan maka tanaman akan terganggu proses metabolismenya sebab tanaman mempunyai korelasi yang positif dengan ketersediaan unsur hara sehingga dalam budidaya tanaman mentimun ketersediaan unsur hara merupakan faktor yang sangat menentukan. Ditambahkan Marschner (1989), yang menyatakan bahwa apabila tanaman kekurangan unsur hara maka pertumbuhan dan perkembangannya akan terhambat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis poc limbah tahu 50ml/L air memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun terbaik di bandingkan perlakuan dosis 25 ml/l air dan 75 ml/l air, Hal ini dapat dilihat pada setiap peubah yang diamati seperti tinggi tanaman yaitu (178,78 cm), diameter buah yaitu (6,32 cm), panjang buah yaitu (18,49 cm), berat buah per tanaman yaitu (430,42 g), dan berat buah per petak yaitu (4,04 kg). Dengan dosis 50ml/L air membantu bertambahnya mikroorganisme dalam tanah yang mampu memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah serta mengandung unsur N yang cukup berperan dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam fotosintesis. Hasil penelitian Aliyena *et al.* (2015), kandungan unsur hara dalam limbah tahu yaitu N 0,492%, P 0,008 %, K 0,048 % dan C-Organik 0,418 %. Menurut Gardner, *et al.*, 1991. Unsur N merupakan bahan penting penyusun asam amino, amida, nukleotida, dan nukleo- protein, serta esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel, oleh karenanya untuk mempercepat pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun.

Dilihat dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis poc limbah tahu 25 ml/L air memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun di bandingkan perlakuan lainnya, Hal ini dapat dilihat pada setiap peubah yang diamati seperti tinggi tanaman yaitu (155,59 cm), diameter buah yaitu (5,41 cm), panjang buah yaitu (17,13), berat buah yaitu (386,29 g), dan berat buah per petak yaitu (3,41 kg). Hal ini karena takaran pupuk 25 ml/L air kurang mencukupi kebutuhan unsur hara

yang dibutuhkan tanaman mentimun mengakibatkan tanaman yang kekurangan unsur N, P dan K akan kerdil tumbuhnya, banyak kuncup-kuncup bunga dapat mati sebelum mekar, sedang buah yang dihasilkan kecil-kecil, sering berkeriput sehingga produksi buah menjadi rendah. Menurut Suwarsono, 1980 *dalam* Nurlenawati, 2012. menyatakan setiap perlakuan pupuk akan memberikan dampak terhadap pertumbuhan tanaman, karena tumbuhan akan memberikan tanggapan dengan bermacam-macam cara terhadap perubahan disekelilingnya yang mampu mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun

Hasil penelitian memperlihatkan Interaksi kombinasi pemberian pupuk kotoran ayam dan dosis poc limbah tahu 50ml/L air menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap tanaman mentimun dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini dapat dilihat pada setiap peubah yang diamati seperti tinggi tanaman yaitu (174,91), diameter buah tertinggi yaitu (6,60) panjang buah yaitu (20,67), berat buah per tanaman yaitu (579,65 g) dan berat buah per petak yaitu (5,07 kg), Hal ini disebabkan pemberian pupuk kotoran ayam merupakan sumber yang baik bagi unsur-unsur makro dan mikro yang mampu meningkatkan kesuburan tanah serta menjadi substrat bagi mikroorganisme tanah dan meningkatkan aktivitas mikroba sehingga lebih cepat terdekomposisi dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan didukung dengan penggunaan dosis poc limbah tahu 50ml/L air mengandung unsur hara N, P, dan K yang cukup dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologis dan metabolisme hingga dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun. Menurut Mayadewi, 2007. pupuk kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara N 1,5%; P 0,80%; K 0,40%; dan kadar air 55% . Hasil analisa pupuk organik cair limbah tahu yang dilakukan di Analytical Laboratory Research and Development Departemen PT. Binasawit Makmur (2019), menunjukkan hasil kandungan N total: 0,551 %, P: 0,003% dan K: 0,166 %. Unsur hara N, P, dan K yang terkandung pada limbah cair tahu sangat dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologis dan metabolisme hingga dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun. Menurut Hartatik dan Widowati (2008), pupuk kotoran ayam memberikan hasil yang lebih baik pada tanaman mentimun karena pupuk kotoran ayam mudah terdekomposisi dan Pupuk kotoran ayam mempunyai kandungan unsur P yang relatif lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang yang lain. Poc limbah tahu juga biasanya banyak mengandung mikroba yang berfungsi menambah N dan pelarut P & K, meningkatkan kadar unsur hara makro dan mikro secara alami dengan cepat yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan lingkungan, serta memacu percepatan proses keluarnya akar, pertumbuhan, pembungaan dan pematangan. Selain itu pemberian pupuk

organik cair pada tanaman tidak akan meninggalkan residu pada hasil tanaman sehingga aman bagi kesehatan manusia (Hamdani dan Simarmata, 2003).

Dari hasil analisis penelitian memperlihatkan interaksi kombinasi pemberian tanpa pupuk organik dan dosis poc limbah tahu 25 ml/L air memberikan pertumbuhan dan produksi terendah terhadap tanaman mentimun dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini dapat dilihat pada setiap peubah yang diamati seperti tinggi yaitu (117,72 cm) diameter buah yaitu (4,73 cm) panjang buah yaitu (15,76 cm), berat buah yaitu (314,67 g) dan berat buah per petak yaitu (3,11 kg/), karena hal ini tanaman mentimun tidak mendapat unsur hara sesuai kebutuhan sehingga hanya memperoleh unsur hara dari poc limbah tahu dengan dosis 25ml/L air yang masih kurang untuk mencukupi kebutuhan N,P,dan K yang di serap sehingga menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun. Hal ini disebabkan apabila tanaman kekurangan unsur hara N maka daun berwarna kuning, tanaman menjadi kerdil, dan bunga banyak berguguran. Hal ini sejalan dengan pernyataan Novizan, 2002. tanaman dapat tumbuh optimal dan berproduksi maksimal karena ketersediaan unsur hara tanah cukup yang dibutuhkan bagi tanaman sehingga tanaman dapat menyerap dan memanfaatkan unsur hara dengan baik.

Hasil produksi tanaman mentimun pada penelitian 5,07 kg/ petak setara dengan 13,52 ton/hektar lebih rendah dari deskripsi varientas lauren F1 karena taraf pemberian pupuk pada tanaman mentimun kurang tepat dan dilihat dari pH tanah di lapangan yaitu 4,5 ,sebaiknya pemberian pupuk poc limbah tahu dengan interval waktu seminggu satu kali sampai satu minggu sebelum panen. Menurut sutejo, (1999). Adanya proses alam dan campur tangan manusia dalam budidaya pertanian menyebabkan kekurangan unsur hara dalam tanah ,sehingga kesuburan tanah makin menurun yang mengakibatkan terjadi penurunan hasil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Jenis pupuk limbah ternak kotoran ayam memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap tanaman mentimun.
2. Pupuk organik cair limbah tahu dosis 50 ml/L air memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap tanaman mentimuN.
3. Interaksi jenis pupuk organik limbah ternak kotoran ayam dan pupuk organik cair limbah tahu dosis 50 ml/L air memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik yaitu 5,07 kg/petak (13,52 ton/ha)

Saran

Sebaiknya menggunakan pupuk kotoran ayam dan pupuk organik cair dengan dosis 50 ml/L

air untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyena, A Napoleon, Yudono. 2015. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir). *Jurnal penelitian sains*. Vol. 17 No.3 September 2015.
- Cahyono, 2003. Hasil produksi tanaman mentimun di Indonesia [Http://www.jurnal .Net.id](http://www.jurnal.net.id). diakses pada 27 maret 2019. Fajar-yulyanto.blogspot.com/2013/05/budidaya-tanaman-mentimun-cucumis.html.//jurnal.di akses pada 27 maret 2019.
- Handayani, Hany. 2006. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Pupuk Alternatif Pada Kultur Mikroalga Spirullina sp. *Jurnal Protein* Vol.13, No.2,:188-1 93.
- Harjadi, S. S. M. M., 2002. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Irianto., Bertua dan Ardiyaningsih. 2012. Pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun (*Cucumis sativus* L.) Pada Tanah Ultisol. J. Universitas Jambi. 1 (2) : 266273.
- Simarmata, T. 2005. Aplikasi pupuk biologis dan pupuk organik untuk meningkatkan kesehatan tanah dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada Inceptisols di Jatinangor. *Jurnal Agroland*.12(3): 261-266.
- Sutejo, 1999, pupuk dan cara pemupukan. Rineka cipta, Jakarta.
- Suteja. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Wijoyo, 2012. Hasil produksi tanaman mentimun di Indonesia [http://www,jurnal. net.id](http://www.jurnal.net.id). diakses 27 maret 2019.