

## **PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR DAUN KELOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.)**

### **Effects of Various Concentrations of Liquid Organic Fertilizer of Moringa Leaves on Growth and Yields of Cucumber (*Cucumis sativus* L.)**

*Ni Made Pita Widyarti<sup>1)</sup>, Yohanis Tambing<sup>2)</sup>*

<sup>1)</sup>Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Jl. Soekarno-Hatta Km9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451 429738

Email: madewidyarti@gmail.com, tambingyoh@gmail.com

#### **ABSTRACT**

Cucumber, an economically valuable horticultural product, requires enhanced productivity and quality. This study aimed to investigate the influence of different concentrations of liquid organic fertilizer (LOF) of Moringa leaf on the growth and yields of cucumber plants. The research was conducted at the Academic Garden of the Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu, between November 2020 and January 2021. Employing a randomized block design (RBD), the experiment involved five levels of Moringa leaf LOF concentrations: Control (P<sub>0</sub>), 100 ml/l water (P<sub>1</sub>), 200 ml/l water (P<sub>2</sub>), 300 ml/l water (P<sub>3</sub>), and 400 ml/l water (P<sub>4</sub>). The findings revealed a significant effect of Moringa leaf LOF concentration on the growth and yield components of cucumber plants. The concentration of 300 ml/l water of Moringa leaf LOF resulted in taller plants, an increased leaf area size and number and a higher fruit number.

**Keywords:** Cucumbers, liquid organic fertilizer and moringa leaves.

#### **ABSTRAK**

Mentimun merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang perlu ditingkatkan produktivitas dan kualitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi POC daun kelor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun. Penelitian dilaksanakan di Kebun Akademik Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu, dimulai sejak bulan November 2020 sampai Januari 2021. Penelitian didesain menurut rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun kelor, terdiri dari 5 taraf yaitu P<sub>0</sub> = Kontrol, P<sub>1</sub>=100 ml/L air, P<sub>2</sub>=200 ml/L air, P<sub>3</sub>=300 ml/L air dan P<sub>4</sub>=400 ml/L air. Perlakuan diulang 3 kali sehingga keseluruhan terdapat 15 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC daun kelor berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun. Konsentrasi 300 ml/L air POC daun kelor menghasilkan tanaman lebih tinggi, jumlah daun lebih banyak dan lebih luas, dan buah lebih panjang serta produktivitas lebih tinggi yaitu sebesar 34,58 ton.ha<sup>-1</sup> dibanding konsentrasi lainnya.

**Kata Kunci :** Pupuk Organik Cair, Daun Kelor, Mentimun.

## PENDAHULUAN

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu jenis sayuran buah dari keluarga labu-labuan (*Cucurbitaceae*) yang populer diseluruh dunia. Buah mentimun memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari, antara lain sebagai bahan makanan, bahan obat-obatan dan bahan kosmetik.

Buah mentimun mengandung saponin, protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang, dan vitamin A, B1, dan C yang penting bagi kesehatan. Mentimun yang dimakan segar dapat menurunkan panas badan karena demam, juga meningkatkan stamina (Zulkarnain, 2013). Sebagai komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi, peningkatan produksi perlu ditingkatkan baik kuantitas maupun kualitas buahnya. Menurut data Badan Pusat Statistik (2017), telah terjadi penurunan produksi mentimun dari tahun 2010 hingga tahun 2015. Pada tahun 2010 produksi mentimun secara nasional yaitu 547.141 ton, tahun 2011 yaitu 521.535 ton, tahun 2012 yaitu 511.525 ton, tahun 2013 yaitu 491.636 ton, tahun 2014 yaitu 477.989, dan tahun 2015 yaitu 447.696 ton dengan produktivitas mentimun nasional pada tahun 2015 juga tergolong masih rendah yakni 9,83 ton/hektar.

Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan produktivitas mentimun, antara lain melalui perbaikan teknologi budidaya seperti perbaikan varietas, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, sampai penanganan pasca panen. Khusus aspek pemupukan, sebagian besar petani masih terbiasa dengan cara budidaya sederhana (tradisional) yang hanya sesuai dengan pengetahuan mereka dengan mengandalkan penggunaan pupuk anorganik (kimia). Penggunaan pupuk anorganik dikalangan petani memang nyata meningkatkan produksi tanaman, namun pada penggunaan bahan kimia yang terus menerus justru menimbulkan masalah baru yaitu menurunkan kualitas tanah, misalnya tanah mengeras dan pH tanah menurun karena bahan kimia tersebut tidak mudah diurai secara keseluruhan oleh

mikroorganisme tanah. Upaya untuk mengurangi dampak buruk tersebut maka perlu ditempuh cara budidaya ramah lingkungan dengan sistem pertanian organik (Agustina, 2004). Salah satu kelebihan dari pupuk organik cair yaitu dapat memberikan hara sesuai dengan kebutuhan tanaman (Hadisuwito, 2012). Penggunaan pupuk organik telah banyak informasinya bahwa selain menambah nutrisi kedalam tanah (sifat kimia), juga dapat memperbaiki sifat fisik dan aktivitas biologi tanah. Demikian halnya jika penggunaannya dikombinasikan dengan pupuk anorganik justru dapat menghemat dosis pupuk kimia. Penggunaan pupuk organik cair yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik, juga dapat menghemat dosis pupuk anorganik sebesar 75% (Sahir, 2021). Penggunaan konsentrasi ekstrak daun kelor yang semakin meningkat berpengaruh nyata pada pertumbuhan daun 3 MST dan 5 MST, namun berpengaruh tidak nyata terhadap produktivitas dan kualitas bawang merah (Rajiman, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka penelitian dengan menggunakan pupuk organik cair daun kelor pada berbagai konsentrasi dipandang perlu untuk dilakukan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Akademik Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah. Waktu penelitian dimulai sejak dari bulan November 2020 sampai Januari 2021.

Alat yang digunakan yaitu cangkul, sekop, tali rafia, meteran, ember, botol, jangka sorong, leaf area meter (LAM), alat tulis menulis, spektrofotometer dan kamera.

Bahan yang digunakan yaitu benih mentimun Varietas Harmony, EM-4, daun kelor, air, gula merah, air cucian beras dan pupuk kandang ayam.

Penelitian didesain menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun kelor yang terdiri atas 5 taraf yaitu: Po: tanpa

POC daun kelor (kontrol), P<sub>1</sub>: POC daun kelor 100 ml/ L air, P<sub>2</sub>: POC daun kelor 200 ml/ L air, P<sub>3</sub>: POC daun kelor 300 ml/L air, dan P<sub>4</sub>: POC daun kelor 400 ml/L air. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga keseluruhan terdapat 15 unit percobaan.

Metode pelaksanaan penelitian ini melalui beberapa tahap yaitu, persiapan media tanam, pembuatan POC daun kelor, penyemaian benih, penanaman, pemupukan, pemeliharaan dan pemanenan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tinggi Tanaman (cm).** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC daun kelor berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 21 dan 28 HST tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 7 HST, 14 HST dan 35 HST. Rata-rata tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian POC daun kelor umur 21 HST dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan tinggi tanaman lebih tinggi, perlakuan ini tidak berbeda dengan perlakuan lainnya kecuali kontrol. Pada umur 28 HST dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan tinggi tanaman lebih tinggi, perlakuan ini tidak berbeda dengan perlakuan lainnya kecuali kontrol.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Umur 21 dan 28 HST pada Berbagai Konsentrasi POC Daun Kelor.

Konsentrasi POC	Umur	
	21 (HST)	28 (HST)
Kontrol	58,69 <sup>a</sup>	103,66 <sup>a</sup>
100 ml/l air	67,94 <sup>ab</sup>	118,35 <sup>ab</sup>
200 ml/l air	68,74 <sup>ab</sup>	117,33 <sup>ab</sup>
300 ml/l air	83,22 <sup>b</sup>	148,82 <sup>b</sup>
400 ml/l air	80,47 <sup>b</sup>	141,72 <sup>b</sup>
BNJ 5%	20,79	35,76

Keterangan: Rata-rata yang diikuti dengan huruf sama pada kolom sama

tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

**Jumlah Daun (Helai).** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC daun kelor berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 14 HST, 28 HST dan 35 HST tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 7 HST dan 21 HST. Rata-rata jumlah daun disajikan pada Tabel 2.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian POC daun kelor umur 14 HST dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan rata-rata jumlah daun lebih banyak, perlakuan ini tidak berbeda dengan perlakuan lainnya kecuali kontrol. Pada 28 HST dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan rata-rata jumlah daun lebih banyak, perlakuan ini tidak berbeda dengan perlakuan lainnya kecuali kontrol dan perlakuan 100 ml/l air. Pada umur 35 HST dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan rata-rata jumlah daun lebih banyak, perlakuan ini tidak berbeda dengan perlakuan lainnya kecuali kontrol dan perlakuan 100 ml/l air.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Umur 14, 28 dan 35 HST pada Berbagai Konsentrasi POC Daun Kelor.

Konsentrasi POC	Umur		
	14 (HST)	28 (HST)	35 (HST)
Kontrol	7,17 <sup>a</sup>	26,92 <sup>a</sup>	29,25 <sup>a</sup>
100 ml/l air	8,50 <sup>ab</sup>	26,58 <sup>a</sup>	29,58 <sup>a</sup>
200 ml/l air	8,08 <sup>ab</sup>	28,17 <sup>ab</sup>	30,08 <sup>ab</sup>
300 ml/l air	9,75 <sup>b</sup>	33,50 <sup>b</sup>	38,83 <sup>b</sup>
400 ml/l air	9,33 <sup>ab</sup>	31,25 <sup>ab</sup>	36,58 <sup>b</sup>
BNJ 5%	9,22	6,25	6,56

Keterangan: Rata-rata yang diikuti dengan huruf sama pada kolom sama tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

**Luas Daun (cm<sup>2</sup>).** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC daun kelor berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman mentimun pada umur 42 HST tetapi tidak

berpengaruh nyata pada umur 14 HST dan 28 HST. Rata-rata luas daun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Luas Daun ( $\text{cm}^2$ ) Umur 42 HST pada Berbagai Konsentrasi POC Daun Kelor.

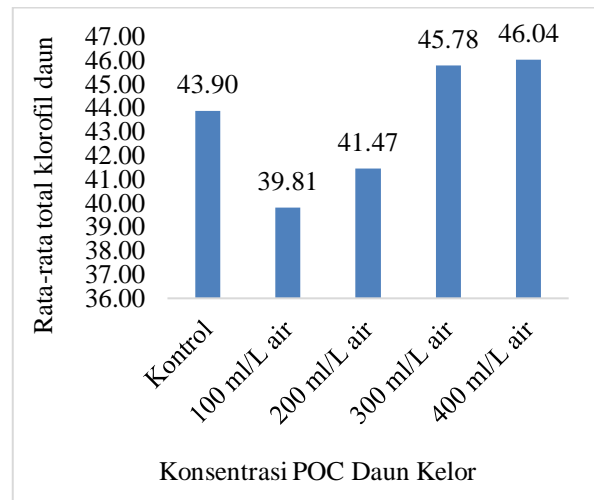
Konsentrasi POC	Umur
	42 (HST)
Kontrol	112,22 <sup>a</sup>
100 ml/l air	130,70 <sup>ab</sup>
200 ml/l air	131,97 <sup>ab</sup>
300 ml/l air	147,83 <sup>b</sup>
400 ml/l air	138,39 <sup>b</sup>
BNJ 5%	25,19

Keterangan: Rata-rata yang diikuti dengan huruf sama pada kolom sama tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian POC daun kelor umur 42 HST dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan luas daun terluas, perlakuan ini tidak berbeda dengan perlakuan lainnya kecuali kontrol.

**Total Klorofi Daun ( $\mu\text{ml}$ ).** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC daun kelor memberikan pengaruh tidak nyata terhadap total klorofil. Namun untuk dapat melihat trend pengaruh perlakuan maka rata-rata kadar klorofil daun di sajikan pada Gambar 1.

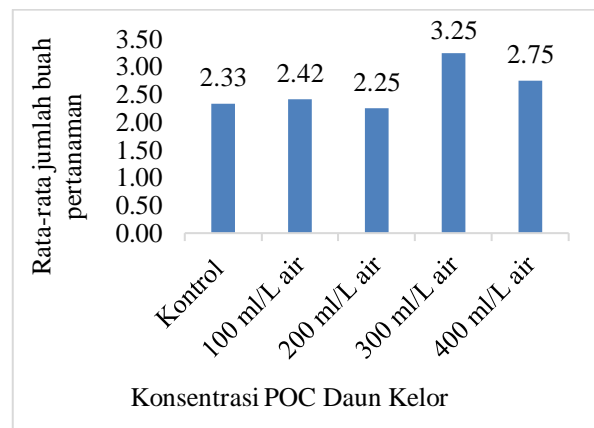
Gambar 1. Menunjukkan bahwa konsentrasi POC daun kelor 400 ml/L air memberikan total klorofil daun lebih tinggi yaitu 46,04  $\mu\text{g/ml}$ , dibanding perlakuan lainnya. Kemudian disusul dengan perlakuan konsentrasi 300 ml/L air.



Gambar 1. Diagram Batang Total Klorofil Daun Tanaman Mentimun Pada Berbagai Konsentrasi POC Daun Kelor.

**Jumlah Buah (buah).** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC daun kelor memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah buah. Namun untuk dapat melihat trend pengaruh perlakuan maka rata-rata jumlah buah pertanaman disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. Menunjukkan bahwa konsentrasi POC daun kelor 300 ml/L air memberikan jumlah buah pertanaman lebih banyak yaitu 3,25 buah, dibanding perlakuan lainnya. Kemudian disusul dengan perlakuan konsentrasi 400 ml/L air.



Gambar 2. Diagram batang jumlah buah pertanaman pada perlakuan

konsentrasi POC daun kelor.

**Panjang Buah (cm).** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC daun kelor berpengaruh sangat nyata terhadap panjang buah mentimun. Rata-rata panjang buah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Panjang Buah Mentimun (cm) pada Berbagai Konsentrasi POC Daun Kelor.

Konsentrasi POC	Rata-rata Panjang Buah
Kontrol	19,03 <sup>a</sup>
POC 100 ml/l air	19,91 <sup>ab</sup>
POC 200 ml/l air	21,33 <sup>b</sup>
POC 300 ml/l air	22,33 <sup>b</sup>
POC 400 ml/l air	21,27 <sup>ab</sup>
BNJ 5%	2,25

Keterangan: Rata-rata yang diikuti dengan huruf sama pada kolom sama tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian POC daun kelor dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan panjang buah yang lebih panjang dibanding perlakuan lain, perlakuan ini tidak berbeda dengan perlakuan lainnya kecuali kontrol.

**Bobot Segar Buah Perpetak (kg).** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC daun kelor berpengaruh nyata terhadap bobot segar buah perpetak. Rata-rata bobot segar buah perpetak disajikan pada Tabel 5.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian POC daun kelor dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan bobot buah perpetak yang lebih berat, perlakuan ini tidak berbeda dengan perlakuan lainnya kecuali kontrol.

Tabel 5. Rata-rata Bobot Segar Buah Mentimun perpetak (kg) pada Berbagai Konsentrasi POC Daun Kelor.

Konsentrasi POC	Berat Segar Buah
Kontrol	2,22 <sup>a</sup>
100 ml/l air	2,68 <sup>ab</sup>
200 ml/l air	2,71 <sup>ab</sup>
300 ml/l air	4,15 <sup>b</sup>
400 ml/l air	3,30 <sup>ab</sup>
BNJ 5%	1,76

Keterangan: Rata-rata yang diikuti dengan huruf sama pada kolom sama tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

**Hasil Bobot Segar Buah (ton/ha).** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC daun kelor berpengaruh nyata terhadap berat segar buah. Rata-rata hasil bobot segar buah disajikan pada Tabel 6.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian POC daun kelor dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan bobot segar buah yang lebih berat, perlakuan ini tidak berbeda dengan perlakuan lainnya kecuali kontrol.

Tabel 6. Rata-rata Bobot Segar Buah (ton/ha) pada Berbagai Konsentrasi POC Daun Kelor.

Konsentrasi POC	Hasil ton/ha
Kontrol	18,47 <sup>a</sup>
POC 100 ml/l air	22,35 <sup>ab</sup>
POC 200 ml/l air	22,55 <sup>ab</sup>
POC 300 ml/l air	34,58 <sup>b</sup>
POC 400 ml/l air	27,47 <sup>ab</sup>
BNJ 5%	14,66

Keterangan: Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

## **Pembahasan.**

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan POC daun kelor memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang buah, hasil bobot segar buah perpetak dan hasil bobot segar buah. Namun tidak memberi pengaruh pada kadar klorofil daun dan jumlah buah per tanaman. Konsentrasi POC daun kelor 300 ml/L air memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman lebih baik dibanding perlakuan konsentrasi lainnya, yaitu tinggi tanaman lebih tinggi, jumlah daun lebih banyak, luas daun lebih lebar dan bobot segar buah lebih berat yakni sebesar 34,58 ton/ha. Hal ini diduga bahwa kebutuhan nutrisi bagi tanaman mentimun sudah terpenuhi pada konsentrasi 300 ml/L air, hal ini terbukti bahwa dengan pemberian POC daun kelor dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 400 ml/l air mengakibatkan pertumbuhan dan hasil tanaman justru menurun. Sesuai dengan pernyataan Madauna (2009), yang mengemukakan bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang diberikan dalam jumlah seimbang dan sesuai kebutuhan tanaman.

Kartika, (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa konsentras yang tidak sesuai diberikan terhadap tanaman menyebabkan proses perlambatan generatif tanaman. karena pada fase generatif tanaman tidak dapat menyerap unsur hara yang diberikan secara menyeluruh.

Pemberian pupuk organik cair daun kelor memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 21 dan 28 HST, jumlah daun 28 HST dan lebar daun 42 HST. Hal ini diduga dikarenakan pemberian pupuk melalui daun lebih cepat terserap sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman dan meningkatkan jumlah daun. Kandungan N, P, K yang berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel menyebabkan daun muda lebih cepat mencapai bentuk sempurna.

Rohandi dan Gunawan (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair mempunyai kelebihan dimana unsur hara yang terkandung

lebih cepat terserap. Selain itu pupuk organik cair dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga dapat meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga kokoh dan kuat (Rizqiani dkk, 2007).

Tjioner (2006) menyatakan penggunaan pupuk organik cair dapat meningkatkan pembentukan daun dan mengurangi gugurnya daun sehingga daun terbentuk lebih banyak dan bertahan lebih lama. Menurut Ratna (2002), pemberian pupuk organik cair memacu pertumbuhan luas daun berarti kemampuan daun dalam menerima dan menyerap radiasi matahari akan lebih tinggi sehingga fotosintat dan energi yang dihasilkan lebih tinggi pula. Fotosintat dan energi yang dihasilkan digunakan untuk membentuk dan menjaga kualitas daun dan buah.

Pemberian POC daun kelor 300 ml/l air memberikan hasil terbaik dibanding konsentrasi lainnya terhadap panjang buah, diameter buah, bobot buah per petak sampel dan hasil bobot segar buah. Hal ini diduga dikarenakan pada konsentrasi tersebut kebutuhan jumlah nutrisi khususnya N dan K sesuai bagi pertumbuhan tanaman dibandingkan perlakuan lain. Menurut Haryanto dkk, (2006) pupuk organik cair daun kelor mempunyai nilai nitrogen yang tinggi sehingga sangat sesuai untuk memacu proses peningkatan tinggi tanaman dan pembentukan daun, karena nitrogen merupakan unsur hara pembentuk asam amino dan protein sebagai bahan dasar tanaman dalam menyusun daun.

Hadisuwito (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan N sampai mencapai batas tertentu akan mempercepat sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma, dengan demikian ukuran maupun jumlah sel-selnya akan bertambah. Ketersediaan K dalam jumlah yang cukup berperan penting dalam proses fotosintesis karena secara langsung dapat meningkatkan pertumbuhan dan luas daun, serta meningkatkan asimilasi CO<sub>2</sub> dan juga meningkatkan translokasi

hasil fotosintesis keluar daun. Semakin luas permukaan daun, proses fotosintesis berjalan dengan baik sehingga produksi semakin meningkat (Ardianto, 2020).

Riskika (2015) menyatakan bahwa meningkatnya aktivitas fotosintesis akan menghasilkan energi dan nutrisi yang cukup bagi tanaman mentimun, sehingga hal tersebut memengaruhi pertumbuhan jumlah helaian daun pada tanaman.

Menurut Widhyasa (2010) menyatakan bahwa pupuk organik cair selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah juga membantu meningkatkan produksi tanaman dan meningkatkan kualitas produksi tanaman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair daun kelor pada konsentrasi 300 ml/L air menghasilkan pertumbuhan dan hasil terbaik, terlihat dari rata-rata tinggi tanaman yang lebih tinggi, jumlah buah lebih banyak, luas daun lebih lebar, panjang buah lebih panjang dan bobot segar buah yang lebih berat yaitu 34,58 ton/ha dibanding konsentrasi lainnya.

### Saran.

Berdasarkan kesimpulan maka pada budidaya mentimun, disarankan untuk menggunakan pupuk organik cair (POC) daun kelor pada konsentrasi 300 ml/L air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ardianto. 2020. *Pertumbuhan Bibit Kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq) Akibat Pemberian Pupuk Organik Padat dan Pupuk Organik Cair*. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Palu.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Tanaman Hortikultura: Tabel Hasil Produksi Tanaman Ketimun Indonesia*.
- Hadisuwito, Sukanto. 2012. *Membuat Pupuk Cair*. PT Ago Media Pustaka. Jakarta.
- Haryanto, E., T. Suhartini, E. Rahayu, dan H.H Sunarjono. 2006. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kartika E., Ramal Y., dan Syakur. 2015. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum Mill) Pada berbagai Presentase Naungan*. Jurnal Agrotekbis Vol. 3. (6) : 717-724.
- Madauna, I., 2009. *Kajian Pupuk Organik Cair Lengkap Dosis Rendah pada Sistem Budidaya Tanpa Olah Tanah Terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. J. Agroland Vol.16 (1) : 24-32.
- Rajiman. 2019. *Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Terhadap Produktivitas dan Kualitas Bawang Merah*. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, Vol.26 (1): 64-72
- Ratna, D. I. 2002. *Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Hayati dengan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas dan Kuantitas Hasil Tanaman Teh ( Camellia sinensis L.) O.Kuntze) Klon gabung 4*. Jurnal Ilmu Pertanian, Vol. 10 (2) :17-25.
- Riskkika, K. 2015. *Hidroponik Tanpa Atap*. Jakarta. PT. Trubus Swadaya.
- Rizqiani, N.F., E. Ambarwati, N.W. Yuwon. 2007. *Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap pertumbuhan dan Hasil Buncis (Phaseolus vulgaris L.) Dataran Rendah*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. Vol. 7 (1): 43-50

- Rohandi, A., dan Gunawan, G. 2015. *Aplikasi Pupuk Daun untuk Memacu Pertumbuhan Bibit Mimba Asal Cabutan di Persemaian*. Jurnal Penelitian Agroforestry, Vol. 2 (2) :95-105.
- Sahir, A. 2021. *Respons Pertumbuhan dan Hasil tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.) pada Berbagai Kombinasi POC Urin Sapi dengan Pupuk NPK*. Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.
- Tjioner, M. 2006. *Pentingnya Menjaga Keseimbangan Unsur Hara Makro dan Mikro untuk Tanaman*. Makassar.
- Widhayasa, B. 2010. *Pupuk Hayati Mikoriza. Laporan Akhir Mata Kuliah Teknologi Pupuk dan Pemupukan*. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Zulkarnain. 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. Jakarta: Bumi Aksara.