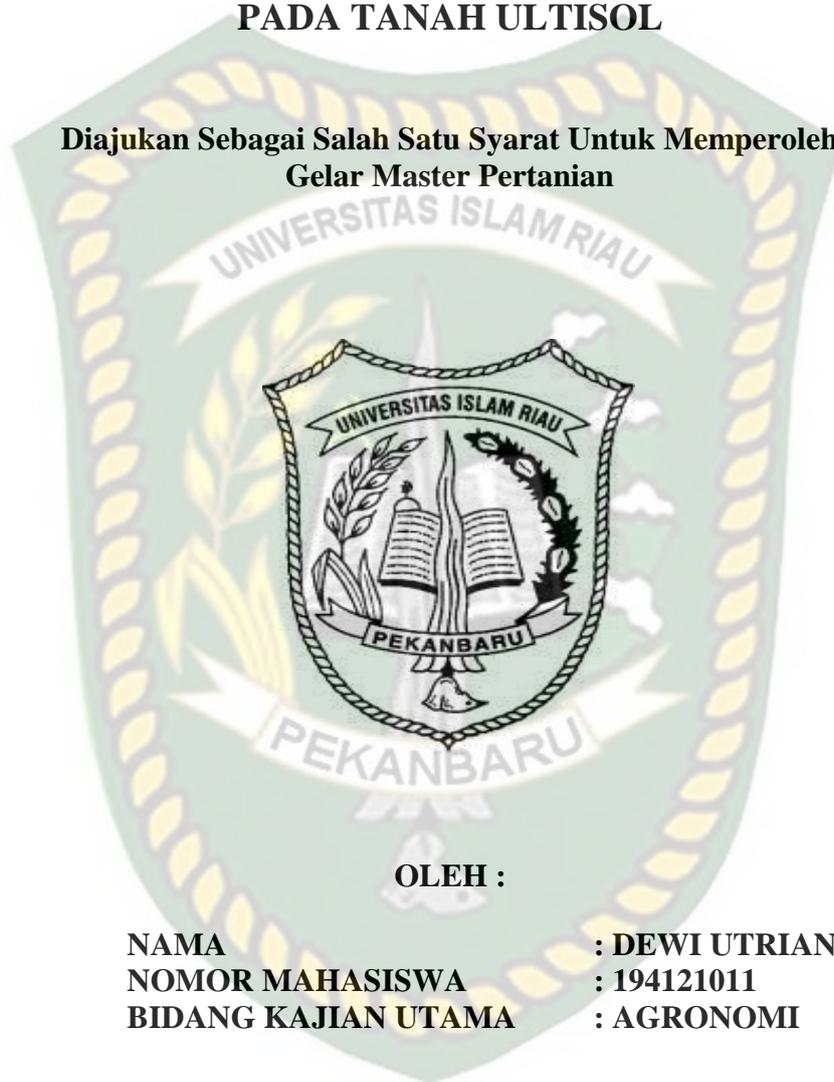


# TESIS

## PENGARUH RUMPUT AIR (*Hydrilla verticillata*) DAN CANGKANG TELUR AYAM TERHADAP PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.) PADA TANAH ULTISOL

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Master Pertanian



OLEH :

NAMA : DEWI UTRIANI  
NOMOR MAHASISWA : 194121011  
BIDANG KAJIAN UTAMA : AGRONOMI

PROGRAM MAGISTER (S2) AGRONOMI  
PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021

**PENGARUH RUMPUT AIR (*Hydrilla verticillata*) DAN  
CANGKANG TELUR AYAM TERHADAP PRODUKSI  
TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.)  
PADA TANAH ULTISOL**

**TESIS**

**NAMA : DEWI UTRIANI**

**NPM : 194121011**

**PROGRAM STUDI : AGRONOMI**

**MENYETUJUI**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc**

**Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc**

**Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Islam Riau**

**Ketua Program Studi Agronomi**

**Prof. Dr. Yusri Munaf, S.H, M. Hum**

**Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc**

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS PROGRAM PASCASARJANA (S2)  
AGRONOMI UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

NAMA : DEWI UTRIANI  
NPM : 194121011  
PROGRAM STUDI : AGRONOMI  
JUDUL : PENGARUH RUMPUT AIR (*Hydrilla verticillata*) DAN CANGKANG TELUR AYAM TERHADAP PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus L.*)” PADA TANAH ULTISOL.

TESIS INI TELAH DIUJI DAN DIPERTAHANKAN DIDEPAN PANITIA  
SIDANG UJIAN AKHIR MAGISTER PADA PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU DAN DINYATAKAN LULUS PADA  
TANGGAL 23 SEPTEMBER 2021

Panitia Penguji  
**Prof. Dr. Ir. H. Hasan Basri Jumin, M,Sc** .....

**Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc** .....

**Dr. Ir. Siti Zahrah, M.P** .....

**Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M.Si** .....

**Dr. Fathurrahman, S.P, M.Sc** .....

Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Islam Riau

Ketua Program Studi  
Magister Agronomi

**Prof. Dr. H. Yusri Munaf, S.H, M.Hum**

**Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/tesis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan /doctor), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali Tim arahan bimbingan dan masukan Tim penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpanan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karna karya ini, serta sanksi lainnya dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini

Pekanbaru, 13 November 2021  
Yang Membuat Pernyataan

DEWI UTRIANI  
NPM : 194121011

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Dewi Utriani, dilahirkan di Banjar Padang pada tanggal 18 Februari 1984, merupakan anak kedua dari enam bersaudara dari pasangan Bapak Maskir dan Ibu Yusniamr. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 002 Banjar Padang pada tahun 1995, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri (SLTPN) 1 Kuantan Mudik pada tahun 1998, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Umum Negeri (SMUN)

1 Kuantan Mudik pada tahun 2001. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2001 di salah satu perguruan tinggi Universitas Andalas Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi (S1) Kota Padang Provinsi Sumatra Barat pada tahun 2006.

Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2019 ke Program Magister (S2) Pasca Sarjana Program Studi Agronomi di Universitas Islam Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada sidang meja hijau dan memperoleh gelar Magister Pertanian pada tanggal 23 September 2021 dengan judul “Pengaruh Rumput Air (*Hydrilla verticillata*) dan Cangkang Telur Ayam terhadap Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)” Pada Tanah Ultisol.

**Dewi Utriani, S.P, M.P**

## SEKAPUR SIRIH



*Sebuah langkah usai sudah, satu cita telah tercapai,  
Kubersujud dihadapan Mu, engkau berikan kesempatan sampai pada saat awal perjuanganku.  
Segala puji bagi Mu ya Allah.*

*Alhamdulillah...Alhamdulillahirobbil'alamiin...*

Sujud syukur kupersembahkan kepada Allah SWT yang Maha pemberi segalanya, atas takdirmu serta rahmat dan hidayah-Mu telah memberikanku kekuatan, kesehatan, semangat pantang menyerah dan memberkatiku dengan ilmu pengetahuan. Atas karunia dan kemudahan yang Engkau berikan hingga skripsi ini dapat terselesaikan serta Rasulullah Muhammad SAW sebagai panutanku.

Teruntuk Ayahanda Alm Maskir dan Omak Hj. Yusnimar, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku. Teruntuk suamiku tercinta Rigon Pinaldi, terima kasih semua pengorbanan, dorongan, doa dan motivasi yang tiada henti untuk ku. Kepada anak – anak tercinta Nadine Adzra Faiha dan Muhammad Rasya Athaya, terima kasih sayang sudah pengertian kepada Ibu, berkat doa kalian Ibu dapat melalui semuanya. Kupersembahkan Tesis ini kepada semua yang tercinta sebagai kado kecil atas jasa dan cintamu untukku, dan motivasiku untuk menyelesaikan kuliahku. Semoga Allah SWT selalu memberi yang terbaik untuk kebahagiaan dalam menjalani kehidupan ini. Semoga apa yang telah diberikan padaku dapat kubalaskan dengan kebahagiaan yang lebih besar lagi.

Dengan segala kerendahan hati saya ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. H. Hasan Basri Jumin, M.Sc sebagai dosen pembimbing dan bapak keduaku dikampus yang telah bersedia meluangkan waktu dan ilmunya yang selama ini dilimpahkan dengan rasa tulus dan ikhlas untuk membimbingku sehingga mampu menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Serta ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc, yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Dan tak lupa ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, M.P, Bapak Dr. Fathurrahman, S.P., M.Sc, Bapak Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M. Si, sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan terhadap tesis saya.

Dalam setiap langkah aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan, meski belum semua itu ku raih Insya Allah atas dukungan, doa dan restu semua mimpi itu kan tercapai dimasa yang penuh kehangatan nantinya. Untuk itu kupersembahkan terimakasih kepada Kakakku Ratna Wilis S.E, Adekku Kismadi S.T yang telah banyak membantu dalam pembuatan tesis ini, Adekku Liska Lestari, A.MK, Putra Mayardi S.I.Kom dan Nabill Aufa Syauki.

Teruntuk sahabat seperjuangan dan sependerintaan Agronomi 19 terimakasih untuk memori yang kita rajut setiap harinya, atas tawa yang setiap hari kita miliki, dan atas solidaritas yang luar biasa sehingga masa kuliah selama 2 tahun ini menjadi lebih berarti. Selanjutnya teruntuk keluarga BPP Hulu Kuantan terima kasih motivasi serta semangat yang telah kalian berikan kepadaku

*Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai.*

*Mengalir tanpa tujuan, Teruslah belajar, berusaha dan berdoa untuk menggapainya.*

SEKIAN DAN TERIMAKASIH...



## ABSTRAK

Dewi Utriani (194121011) penelitian dengan judul “Pengaruh Rumput Air (*Hydrilla verticillata*) dan Cangkang Telur Ayam terhadap Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Pada Tanah Ultisol”. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Petanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Marpoyan Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, Terhitung dari bulan Maret 2020 sampai dengan Mei 2021.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah perlakuan *Hydrilla verticillata* yang terdiri 4 taraf perlakuan, yaitu : tanpa *Hydrilla verticillata*, pupuk hijau *Hydrilla verticillata*, bokashi *Hydrilla verticillata* dan kompos *Hydrilla verticillata* dengan dosis 3,6 kg/plot Faktor kedua adalah cangkang telur ayam yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu : 0; 15; 30 dan 45 g/tanaman. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan maka ada 48 unit percobaan. Parameter yang diamati yaitu laju asimilasi bersih (LAB), laju pertumbuhan relatif (LPR), umur berbunga, persentase putik menjadi buah, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan berat buah per plot. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan, bahwa: pengaruh Interaksi pemberian perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan dengan perlakuan terbaik terdapat pada pemberian perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman. Pengaruh utama pemberian perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot. Pengaruh utama pemberian cangkang telur ayam berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian cangkang telur ayam 45 g/tanaman.

**Kata Kunci :** *Hydrilla verticillata*, Cangkang Telur, Mentimun, Tanah Ultisol

## ABSTRACT

Dewi Utriani (194121011) research with the title "Effect of Water Grass (*Hydrilla verticillata*) and Chicken Egg Shell on Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Production in Ultisol Soil". This research has been carried out in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Marpoyan Air Cold Village, Bukit Raya District, Pekanbaru City. This research was carried out for 4 months, starting from March 2020 to May 2021.

This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors. The first factor was *Hydrilla verticillata* treatment which consisted of 4 treatment levels, namely: without *Hydrilla verticillata*, *Hydrilla verticillata* green manure, *Hydrilla verticillata* bokashi and *Hydrilla verticillata* compost with a dose of 3.6 kg/plot. The second factor was chicken egg shells which consisted of 4 treatment levels, namely: 0; 15; 30 and 45 g/plant. Each treatment consisted of 3 replications, so there were 48 experimental units. Parameters observed were net assimilation rate (LAB), relative growth rate (LPR), flowering age, percentage of pistil to fruit, harvest age, number of fruit per plant, fruit weight per plant and fruit weight per plot. The data were statistically analyzed and continued with the honest significant difference test (BNJ) at the 5% level.

The results showed that: the interaction effect of the treatment of water grass (*Hydrilla verticillata*) and chicken egg shells gave a significant effect on all observation parameters with the best treatment found in the treatment of green manure *Hydrilla verticillata* 3.6 kg/plot and chicken egg shells 45 g /plant. The main effect of water grass (*Hydrilla verticillata*) treatment was significant on all observation parameters. The best treatment was found in the application of green manure treatment with *Hydrilla verticillata* 3.6 kg/plot. The main effect of giving chicken egg shells affects all observation parameters. The best treatment was given by giving chicken egg shells 45 g/plant.

**Keywords :** *Hydrilla verticillata*, Eggshell, Cucumber, Ultisol Soil

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini, dengan judul “Pengaruh Rumput Air (*Hydrilla verticillata*) dan Cangkang Telur Ayam terhadap Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Pada Tanah Ultisol.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak. Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku Pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc selaku Pembimbing II yang banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga selesai dalam penulisan proposal ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Direktur Program Pasca Sarjana, Ibu Ketua Program Studi Agronomi, dosen serta rekan-rekan mahasiswa dan karyawan Program Pasca Sarjana Universitas Islam Riau atas segala bantuan yang telah diberikan. Tidak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan motivasi kepada penulis.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan tesis ini. Akhir kata penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pertanian khususnya bidang agronomi.

Pekanbaru, November 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

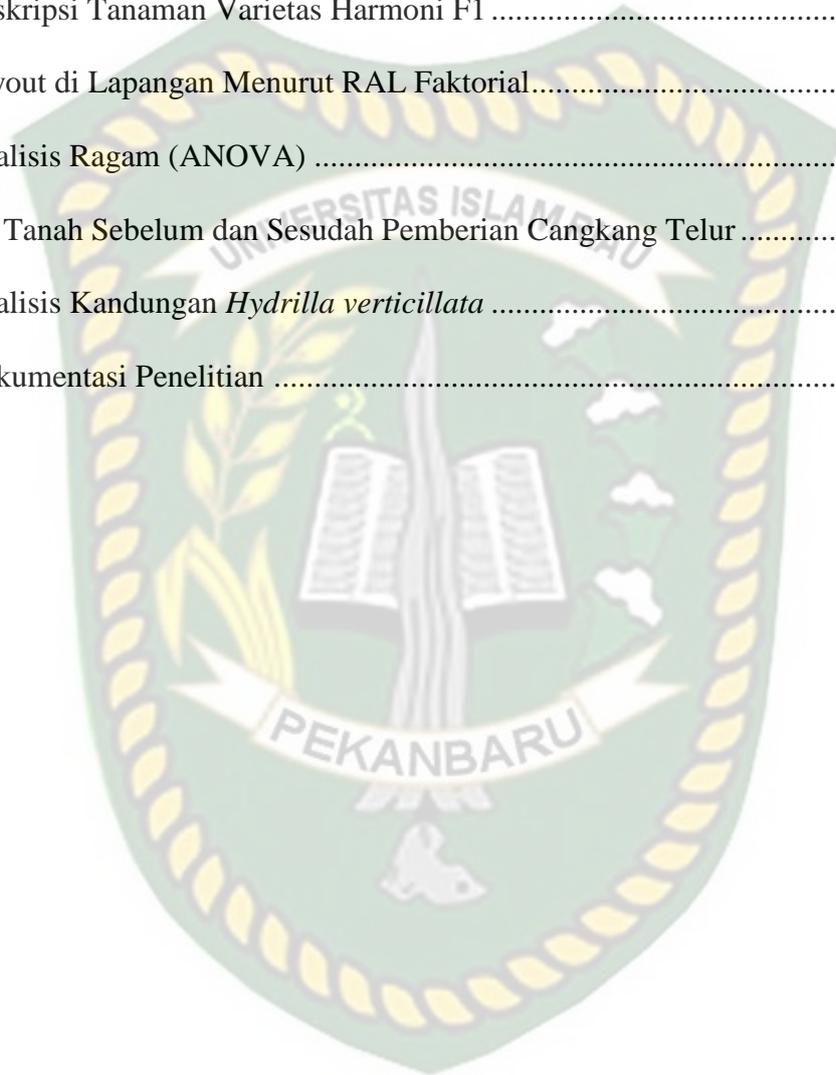
	<u>Halaman</u>
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	5
C. Manfaat Penelitian .....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
III. BAHAN DAN METODE .....	21
A. Tempat Dan Waktu .....	21
B. Bahan Dan Alat .....	21
C. Rancangan Penelitian .....	21
D. Pelaksanaan Penelitian .....	23
E. Parameter Pengamatan .....	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	57
RINGKASAN .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	62
LAMPIRAN .....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan .....	22
2. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman mentimun dengan pemberian rumput air ( <i>Hydrilla verticillata</i> ) dan cangkang telur ayam (mg/cm <sup>2</sup> /hari)	31
3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman mentimun dengan pemberian rumput air ( <i>Hydrilla verticillata</i> ) dan cangkang telur ayam (g/hari) .....	35
4. Rata-rata umur berbunga tanaman mentimun dengan pemberian rumput air ( <i>Hydrilla verticillata</i> ) dan cangkang telur ayam (hari) .....	39
5. Rata-rata persentase putik menjadi buah tanaman mentimun dengan pemberian rumput air ( <i>Hydrilla verticillata</i> ) dan cangkang telur ayam (%) .....	41
6. Rata-rata umur panen tanaman mentimun dengan pemberian rumput air ( <i>Hydrilla verticillata</i> ) dan cangkang telur ayam (hari) .....	45
7. Rata-rata jumlah buah per tanaman mentimun dengan pemberian rumput air ( <i>Hydrilla verticillata</i> ) dan cangkang telur ayam (buah) .....	47
8. Rata-rata berat buah per tanaman mentimun dengan pemberian rumput air ( <i>Hydrilla verticillata</i> ) dan cangkang telur ayam (kg) .....	50
9. Rata-rata berat buah per plot tanaman mentimun dengan pemberian rumput air ( <i>Hydrilla verticillata</i> ) dan cangkang telur ayam (kg) .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Selama Penelitian.....	66
2. Deskripsi Tanaman Varietas Harmoni F1 .....	67
3. Layout di Lapangan Menurut RAL Faktorial.....	68
4. Analisis Ragam (ANOVA) .....	69
5. pH Tanah Sebelum dan Sesudah Pemberian Cangkang Telur .....	72
6. Analisis Kandungan <i>Hydrilla verticillata</i> .....	73
7. Dokumentasi Penelitian .....	76



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan anggota dari suku labu-labuan atau Cucurbitaceae merupakan tumbuhan yang menghasilkan buah yang dapat dimakan. Buahnya biasanya dipanen ketika belum masak sempurna untuk dijadikan sayuran atau penyegar, tergantung jenisnya. Mentimun dapat ditemukan di berbagai hidangan dalam makanan dan memiliki kandungan air yang cukup banyak di dalamnya sehingga berfungsi menyejukkan. Potongan buah mentimun juga digunakan untuk membantu melembabkan wajah serta dapat menurunkan tekanan darah tinggi.

Menurut Zulkarnain (2013), tanaman mentimun merupakan jenis sayuran buah yang sangat populer dan dikenal hampir di setiap negara. Kandungan gizi tanaman mentimun cukup tinggi, yaitu 0,65% protein, 0,1% lemak dan karbohidrat sebanyak 2,2%, kalsium, zat besi, magnesium, fosforus, vitamin A, B1, B2 dan C. Mentimun juga mengandung 35.100 – 486.700 ppm asam linoleat. Keluarga Cucurbitaceae biasanya mengandung kukurbitasin yang mempunyai senyawa dengan aktivitas sebagai anti tumor, diduga mentimun kemungkinan juga mengandung senyawa tersebut.

Anonimus (2018), menyatakan bahwa produksi mentimun di Provinsi Riau tahun 2014 sebesar 19.332 ton, pada tahun 2015 sebesar 14.175 ton, pada tahun 2016 sebesar 17.397 ton, pada tahun 2017 sebesar 22.078 ton dan pada tahun 2018 sebesar 22.631 ton. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa produksi tanaman mentimun di Provinsi Riau cenderung mengalami peningkatan yang sebelumnya pada tahun 2014-2015 mengalami penurunan namun pada tahun

2015-2018 terus mengalami peningkatan. Semakin bertambahnya penduduk maka permintaan akan mentimun di pasar akan semakin meningkat karena masyarakat pada umumnya menyukai buah mentimun.

Masalah yang sering dihadapi dalam budidaya tanaman mentimun adalah faktor lingkungan seperti produktivitas tanah sangat rendah dan petani belum mengelola tanaman mentimun secara intensif. Sementara itu tanah yang dominan di Sumatera adalah ultisol yang menempati 47% dari total luas wilayah. Tanah Ultisol memiliki potensi yang besar untuk lahan pertanian karena tanah Ultisol tersedia cukup luas di Riau dengan luas 2,27 juta ha (Syahputra, 2015).

Ditinjau dari luasnya Tanah Ultisol mempunyai potensi untuk pengembangan pertanian lahan kering. Namun demikian, pemanfaatan tanah ini menghadapi kendala karakteristik tanah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman apabila tidak dikelola dengan baik. Beberapa kendala yang umum pada tanah Ultisol yaitu masalah pemadatan tanah, distribusi pori yang kurang seimbang karena didominasi oleh pori mikro sehingga menyebabkan aerasi kurang baik, laju infiltrasi rendah dan peka terhadap erosi. Selanjutnya, kemantapan agregat dan permeabilitas tanah juga rendah karena kandungan bahan organik yang rendah (Maysarah dan Nelvia, 2018).

Solusi yang dapat dilakukan untuk memperbaiki permasalahan tanah Ultisol tersebut yaitu dengan pemberian bahan organik, selain dapat meningkatkan biologi dan kimia tanah juga mempunyai peranan penting dalam memperbaiki sifat fisik tanah. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan adalah rumput air (*Hydrilla verticillata*) yang sering di jumpai di daerah perairan seperti danau, kolam dan rawa. Adapun salah satu tempat yang banyak dijumpai

tanaman *hydrilla* yaitu di perairan danau yang ada di Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi.

Tumbuhan *Hydrilla* yang banyak tumbuh di perairan sering dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan oleh masyarakat padahal *Hydrilla* mengandung Nitrogen dan Karbon Organik yang merupakan unsur yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga tumbuhan *Hydrilla* sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk hijau. Pemanfaatan *Hydrilla* sebagai pupuk selain membantu mengatasi permasalahan tentang mahalanya harga pupuk anorganik dan terjadinya kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk kimia (anorganik) secara berlebihan, juga dapat membantu menyelesaikan masalah mengenai pengelolaan sumberdaya alam yang belum dimanfaatkan secara optimal. Penggunaan pupuk hijau sebagai pupuk organik dapat memperbaiki sifat-sifat tanah seperti sifat fisik, kimia dan biologi. Bahan organik merupakan perekat butiran lepas, sumber hara tanaman, dan sumber energi dari sebagian besar organisme tanah. Pemanfaatan *hydrilla* sebagai pupuk hijau atau pupuk organik dapat dilakukan dengan pemberian secara langsung dalam bentuk segar, bokashi atau dikomposkan terlebih dahulu.

Pupuk bokashi dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan kandungan unsur hara organik, merubah senyawa-senyawa tertentu menjadi unsur hara dan meningkatkan populasi mikroorganisme serta menjadikan agregat bahan organik lebih rama sehingga berpengaruh baik dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah karena adanya EM-4 yang tidak mengandung mikroorganisme yang secara genetik telah dimodifikasi. Selain itu, EM-4 juga dapat digunakan sebagai bioaktivator dalam pembuatan bokashi.

Selanjutnya pemanfaatan kompos adalah salah satu cara pengolahan bahan organik dari sisa-sisa tanaman. Kompos merupakan pupuk organik yang telah terurai dengan pengaplikasian mikroorganisme pengurai (dekomposer) yang

mempercepat pelapukan bahan organik yang dijadikan kompos. Aplikasi pupuk kompos kedalam tanah berperan sebagai bahan pembentuk tanah (amelioran) untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis tanah dalam jangka panjang.

Tidak hanya itu untuk meningkatkan hasil tanaman mentimun, perlu dilakukan penambahan pupuk pelengkap untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman salah satunya dengan memanfaatkan limbah cangkang telur ayam. Tepung cangkang telur juga merupakan kapur yang mengandung kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), dimana senyawa  $\text{CaCO}_3$  bertujuan untuk mengurangi kemasaman di dalam tanah. Menurut Umar (2000) dalam Zulfita dan Raharjo (2012), cangkang telur ayam mengandung sebagian besar unsur kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) 98,5%, serta mengandung unsur kalsium fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) 0.65% dan magnesium karbonat ( $\text{MgCO}_3$ ) 0,85%. Berdasarkan hal tersebut cangkang telur ayam berpotensi sebagai alternatif pengganti kapur (dolomit) dalam meningkatkan pH tanah. Selain itu kalsium (Ca) merupakan salah satu unsur hara makro sekunder yang memiliki peran cukup penting dalam siklus hidup tanaman. Unsur hara ini menjadi komponen utama penyusun struktur dinding sel dan membran tanaman. Untuk jangka pendek, Ca dibutuhkan untuk meminimalisir terjadinya infeksi dari organisme penyebab penyakit yang bersinggungan dengan bagian luar tanaman. Unsur Ca adalah yang paling berperan dalam pertumbuhan sel. Unsur ini merupakan komponen yang menguatkan, dan mengatur daya tembus, serta merawat dinding sel. Perannya sangat penting pada titik tumbuh akar. Bahkan bila terjadi defisiensi Ca, pembentukan dan pertumbuhan akar terganggu, dan berakibat penyerapan hara terhambat. Ca berperan dalam proses pembelahan dan perpanjangan sel, dan mengatur distribusi hasil fotosintesis (Romadhani dkk, 2013).

Dengan adanya kombinasi perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam memberikan pengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun. Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Rumput Air (*Hydrilla verticillata*) dan Cangkang Telur Ayam terhadap Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)” Pada Tanah Ultisol.

### **B. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam terhadap produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada tanah ultisol
2. Untuk mengetahui pengaruh utama rumput air (*Hydrilla verticillata*) terhadap produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada tanah ultisol
3. Untuk mengetahui pengaruh utama cangkang telur ayam terhadap produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada tanah ultisol

### **C. Manfaat Penelitian**

1. Dapat memberikan wawasan kepada peneliti dan dosen tentang pupuk rumput air (*Hydrilla verticillata*) yang dikombinasikan dengan cangkang telur ayam.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat terutama petani sayuran tentang kombinasi *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam.
3. Sebagai bahan informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut lagi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut sejarah para ahli tanaman memastikan daerah asal tanaman mentimun adalah India, tepatnya di lereng Gunung Himalaya. Daerah penyebaran mentimun di Indonesia adalah propinsi Jawa Barat, Daerah Istimewa Aceh, Bengkulu, Jawa Timur, dan Jawa Tengah. Prospek bisnis mentimun terbilang cerah, karena pemasaran hasilnya tidak hanya dilakukan di dalam negeri (domestik), tetapi juga ke luar negeri (ekspor). Pasar yang potensial untuk ekspor sayuran Indonesia antara lain: Malaysia, Singapura, Taiwan, Hongkong, Pakistan, Perancis, Inggris, Jepang, Belanda, dan Thailand. Khusus untuk sasaran pasar ekspor mentimun saat ini yang potensial adalah Jepang (Wijoyo, 2012).

Menurut Manalu (2013) tanaman mentimun dalam tata nama tumbuhan, diklasifikasikan kedalam Kingdom: Plantae; Divisi: Spermatophyta; Kelas; Dicotyledoneae; Ordo: Cucurbitales; Famili: Cucurbitaceae; Genus: *Cucumis*; Spesies: *Cucumis sativus* L.

Mentimun merupakan tanaman semusim yang bersifat menjalar. Tanaman tersebut menjalar atau memanjat dengan menggunakan alat panjat yang berupa sulur berbentuk spiral yang keluar di sisi tangkai daun. Sulur ketimun adalah batang yang termodifikasi dan ujungnya peka sentuhan. Bila menyentuh galah misalnya, sulur akan mulai melingkarinya. Dalam 14 jam sulur itu telah melekat kuat pada galah itu. Kira-kira sehari setelah sentuhan pertama sulur mulai bergelung, atau menggulung dari bagian ujung maupun pangkal sulur. Gelung-gelung terbentuk mengelilingi suatu titik di tengah sulur yang disebut titik gelung balik. Dalam 24 jam sulur telah tergulung ketat (Sunarjono, 2012).

Tanaman mentimun terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Tanaman mentimun berakar tunggang dan berakar serabut. Akar tunggangnya tumbuh lurus ke dalam sampai kedalaman sekitar 20 cm, sedangkan akar serabut tumbuh menyebar secara horizontal dan dangkal. Oleh karena itu, tanaman mentimun termasuk peka terhadap kekurangan dan kelebihan air. Perakaran mentimun dapat tumbuh dan berkembang biak pada tanah yang gembur (struktur tanah remah), tanah mudah menyerap air, dan subur (Manalu, 2013).

Batang mentimun lunak dan berair tetapi cukup kuat, berbentuk bulat pipih, beruas-ruas, berbulu halus, bengkok dan berwarna hijau. Ruas batang memiliki ukuran 7-10 cm dan berdiameter antara 10-15 mm. Diameter cabang anakan lebih kecil dari batang utama. Fungsi batang selain sebagai tempat tumbuh daun dan organ-organ lainnya, adalah untuk jalan pengangkutan zat hara (makanan) dari akar ke daun dan sebagai jalannya menyalurkan zat-zat hasil asimilasi keseluruhan bagian tubuh tanaman (Wijoyo, 2012)

Daun mentimun berbentuk bulat dengan ujung daun runcing berganda, selain itu daunnya juga bergerigi, berbulu sangat halus, memiliki tulang daun menyirip dan bercabang-cabang. Kedudukan daunnya tegak, daun terdiri dari tangkai daun, helai daun, dan tulang-tulang daun, tangkai daun memiliki ukuran panjang, yakni sekitar 24 cm, sedangkan helaian daun mempunyai ukuran cukup lebar  $\pm 20$  cm, panjang juga sekitar  $\pm 20$  cm. Daun berwarna hijau muda hingga hijau gelap atau tua, permukaan daunnya berkerut. Daun tanaman merupakan bagian dari organ tubuh yang berfungsi sebagai tempat asimilasi untuk pembentukan karbohidrat, protein (ribosom), lemak dan lain-lain (Manalu, 2013).

Bunga mentimun berbentuk terompet dan berukuran kecil. Bunga memiliki ukuran panjang 2-3 cm. Bunga terdiri dari tangkai bunga, kelopak,

mahkota, dan benang sari dan putik. Kelopak bunga berjumlah 5 buah, berwarna hijau, berbentuk ramping, kelopak terletak dibagian bawah pangkal bunga. Mahkota bunga berjumlah 5-6 buah, berwarna kuning terang dan berbentuk bulat. Bunga yang telah mekar berdiameter antara 30-35 mm (Manalu, 2013)

Buah mentimun letaknya menggantung dari ketiak antara daun dan batang. Bentuk dan ukurannya bermacam-macam, bulat panjang, bulat pendek, dan bulat sedang, tergantung varietasnya. Buah mentimun ada yang permukaannya halus dan ada yang permukaan buahnya berbintil-bintil. Warna kulit buah antara hijau keputih-putihan, hijau muda, dan hijau gelap (Tafajani, 2011).

Biji timun berwarna putih, berbentuk bulat lonjong (oval) dan pipih yang diselaputi lendir dan saling melekat pada ruang-ruang tempat biji dan tersusun dalam jumlah yang banyak. Biji-biji ini dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman atau pembiakan. Adaptasi mentimun pada berbagai iklim cukup tinggi, namun pertumbuhan optimum adalah pada iklim kering atau cukup mendapatkan sinar matahari. Iklim yang dikehendaki tanaman mentimun adalah dengan temperature  $21,1^{\circ}\text{C}$ - $26,7^{\circ}\text{C}$  dan tidak banyak hujan, ketinggian tempat 1-1000 m diatas permukaan laut, curah hujan tahunan 800-1000 mm/tahun, bulan basah (diatas 100 mm/bulan) : 5-7 bulan, bulan kering (dibawah 60 mm/bulan) : 4-6 bulan, suhu udara  $17^{\circ}\text{C}$ - $23^{\circ}\text{C}$ , kelembapan sedang, penyinaran sedang tinggi, kedalaman air tanah 50-200 cm dari permukaan tanah (Manalu, 2013).

Tanaman mentimun kurang tahan terhadap hujan yang terus menerus, karena akan mengakibatkan bunga-bunga yang terbentuk berguguran dan akan gagal membentuk buah, sehingga perlu perawatan yang intensif, pada temperatur siang dan malam harinya sangat berbeda sangat menyolok, akan memudahkan

serangan penyakit tepung (Powdery Mildew) maupun busuk daun (Downy Mildew) (Zulkarnain, 2013).

Hampir semua jenis tanah yang digunakan untuk lahan pertanian cocok ditanami mentimun, untuk mendapatkan produksi tinggi dan kualitas baik tanaman mentimun membutuhkan tanah yang subur, gembur, banyak mengandung humus, tidak tergenang dan PH berkisar 6-7 pada PH tanah kurang dari 5,5 akan terjadi gangguan penyerapan zat hara oleh akar sehingga pertumbuhan tanaman akan terganggu, sedangkan pada tanah yang terlalu masam tanaman mentimun akan menderita klorosis (tidak normal). Tanaman mentimun membutuhkan kelembaban tanah yang memadai untuk berproduksi dengan baik, pada musim hujan kelembaban tanah sudah cukup memadai untuk penanaman mentimun. Pada prinsipnya, pertumbuhan tanaman akan lebih baik dan hasil panen akan meningkat bila diberi air tambahan selama musim tumbuhnya. Di daerah yang beriklim kering dibutuhkan sekitar 400 mm air, selama musim tanam timun untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang baik (Zulkarnain, 2013).

Buah mentimun dapat dipanen pada umur 34-46 hst, ciri-ciri buah yang dapat dipanen, yaitu buah berukuran cukup besar, keras dan tidak terlalu tua. Interval panen dilakukan setiap 2 kali sehari. Panen dilakukan dengan cara memotong tangkainya dengan pisau atau gunting. Tangkai buah yang bekas dipotong sebaiknya dicelupkan kedalam larutan lilin untuk mempertahankan laju penguapan dan kelajuan sehingga kesegaran buah mentimun dapat terjaga relative lama (Tafajani, 2011).

Tanah ultisol merupakan tanah kering masam yang sebagian besar berasal dari bahan induk batuan sedimen masam. Menurut Indrihastuti (2014), tanah ini

memiliki konsistensi yang teguh sampai gembur (makin ke bawah makin teguh), permeabilitas lambat sampai sedang, struktur gumpal pada horizon B (makin kebawah makin pejal), tekstur beragam dan agregat berselaput liat. Di samping itu sering dijumpai konkresi besi dan kerikil kuarsa.

Secara umum tanah ultisol dicirikan dengan kandungan hara yang rendah karena pencucian basa yang intensif mengakibatkan cepatnya laju dekomposisi bahan organik, selain itu tanah ini sering dijumpai dengan pH <5,5 (rendah sampai sangat rendah) dan adanya kandungan fraksi liat yang tinggi menyebabkan sulitnya infiltrasi air ke dalam tanah, akar sukar berkembang dan kesulitan dalam mendapatkan oksigen maupun unsur hara. Ultisol tergolong lahan marginal dengan tingkat produktivitasnya rendah, dan memiliki permeabilitas lambat hingga sedang, dan kemantapan agregat rendah sehingga sebagian besar tanah ini mempunyai daya memegang air yang rendah dan peka terhadap erosi Prasetyo dan Suriadikarta, (2015).

Menurut Utomo (2011), sifat fisika ultisol yang mengganggu pertumbuhan dan produksi tanaman adalah porositas tanah, laju infiltrasi dan permeabilitas tanah rendah. Sedangkan sifat kimia tanah ultisol yang mengganggu pertumbuhan tanaman adalah pH yang rendah (masam) dengan kejenuhan Al tinggi yaitu >42%, kandungan bahan organik <1,15%, kandungan hara N berkisar 0,14%, P 5,80 ppm, kejenuhan basa 29%, dan KTK 12,6 me/100 g.

Menurut Hanafiah (2010) nitrogen (N) merupakan unsur esensial bagi tumbuhan. N dibutuhkan dalam jumlah yang banyak. N pada umumnya diserap tanaman dalam bentuk  $\text{NH}^+$  atau  $\text{NO}_3^-$ , yang dipengaruhi oleh sifat tanah, jenis tanaman dan tahapan dalam pertumbuhan tanaman. Pada tanah dengan pengatusan yang baik N diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat, karena sudah terjadi

perubahan bentuk  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NO}_3^-$ , sebaliknya pada tanah tergenang tanaman cenderung menyerap  $\text{NH}_4^+$ .

Rendahnya kandungan N dalam tanah dapat terjadi karena diserap oleh tanaman, menguap atau tercuci. Ketidaktersediaan N dari dalam tanah dapat melalui proses pencucian  $\text{NO}_3^-$ , denitrifikasi  $\text{NO}_3^-$  menjadi  $\text{N}_2$ , volatilisasi  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NH}_3$ , terfiksasi oleh mineral liat atau dikonsumsi oleh mikroorganisme tanah. Adapun pemberian bahan organik berpengaruh nyata menunjukkan bahwa penambahan bahan organik dari bahan baku berbeda memberikan respon berbeda dalam menyediakan hara N dalam tanah (Mukhlis, 2011). Tanah ultisol merupakan tanah yang mengalami perkembangan sudah lanjut, bertekstur halus, ketiganya mengandung bahan organik, unsur N dan unsur hara lain yang rendah (Nariratih dkk, 2015).

Unsur fosfor (P) adalah unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar tanaman. Ketersediaan P dalam tanah jarang yang melebihi 0,01% dari total P. Hal ini dikarenakan unsur hara P dalam bentuk P-terikat oleh Fe, Al dan Ca di dalam tanah sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Kebanyakan P diserap dalam bentuk ion anorganik ortofosfat  $\text{HPO}_4^{2-}$  atau  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Ketersediaan ion anorganik tersebut sangat tergantung pada pH tanah. Pada pH tanah yang netral jumlah ketersediaan ion anorganik ortofosfat  $\text{HPO}_4^{2-}$  atau  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  adalah seimbang. Ion  $\text{HPO}_4^{2-}$  lebih banyak tersedia apabila tanah pada kondisi alkali, sedangkan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  lebih banyak tersedia apabila pada kondisi tanah masam (Yuwono, 2012).

Menurut Nariratih dkk (2015) kadar P tersedia di dalam tanah ultisol memiliki kriteria yang rendah, yaitu  $5,95 \text{ mg P}_2\text{O}_5 \text{ kg}^{-1}$  yang disebabkan

karena terfiksasi oleh ion Al dan Fe, untuk mengatasi permasalahan pada tanah ultisol yang memiliki pH masam dapat dilakukan antara lain dengan pemberian bahan organik yang mampu meningkatkan kandungan P-tersedia dan menurunkan serapan fosfor pada koloid tanah, karena Al dan Fe dapat meningkatkan serapan maksimum fosfor dan energi ikatan fosfor.

Pada tanah masam jumlah unsur beracun seperti Al dan Mn tinggi sehingga mengakibatkan serapan K dan hara lainnya oleh akar tanaman terhambat. Pengapuran dapat mengurangi sifat racun Al karena  $Al^{3+}$  mengendap menjadi  $Al(OH)_3$ . Apabila pengapuran berlebihan maka kompleks jerapan akan dipenuhi oleh  $Ca^{2+}$  dan  $Mg^{2+}$  akibatnya  $K^+$  terdepak sehingga pencucian K meningkat. Dengan demikian maka kondisi reaksi tanah terlalu rendah dan terlalu tinggi tidak menguntungkan bagi ketersediaan K untuk tanaman (Yuwono, 2012).

Reaksi tanah Ultisol pada umumnya masam hingga sangat masam (pH 5–3,10), kecuali tanah Ultisol dari batu gamping yang mempunyai reaksi netral hingga agak masam (pH 6,80–6,50). Menurut Syahrudin dan Nuraini (2011), tingkat kemasaman ini memiliki hubungan erat dengan kandungan asam organik. Kebanyakan tanaman toleran terhadap pH tanah yang ekstrim rendah atau tinggi, asalkan dalam tanah tersebut tersedia hara yang cukup. Beberapa unsur hara tidak tersedia pada pH ekstrim, dan beberapa unsur lainnya berada pada tingkat meracun.

Untuk mengganti unsur hara yang hilang pada tanah, serta untuk membantu menyuburkan tanah maka dapat dilakukan pemupukan baik sebelum penanaman maupun sesudah penanaman. Tujuan dari pemupukan yaitu 1) menjaga tetap terpeliharanya keseimbangan unsur hara dalam tanah, karena setiap pemupukan tidak semua unsur hara hilang dari tanah tersebut, 2) mengurangi

bahaya erosi, karena akibat pemupukan terjadi pertumbuhan vegetative yang baik, 3) meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Jumin, 2014).

Berdasarkan sumber bahan yang digunakan, pupuk dapat dibedakan menjadi pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik adalah pupuk yang berasal dari bahan mineral dan telah diubah melalui proses produksi dipabrik sehingga menjadi senyawa kimia yang mudah diserap tanaman. Sementara itu pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan organik atau makhluk hidup yang telah mati. Bahan organik ini akan mengalami pembusukan oleh mikroorganisme sehingga sifat fisiknya akan berbeda dari semula. Pupuk organik termasuk pupuk majemuk lengkap karena kandungan unsur haranya lebih dari sifat unsur dan mengandung unsur mikro. (Hadisuwito, 2012).

Sifat Kimia Tanah berperan dalam menentukan dan menjelaskan reaksi-reaksi kimia yang menyangkut dalam masalah-masalah ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Beberapa komponen kimia tanah yang mempengaruhi adalah pH tanah, C-Organik, N, P, K. Tanah adalah lapisan atas bumi yang merupakan campuran dari pelapukan dan jasad makhluk hidup yang telah mati dan membusuk, akibat pengaruh cuaca, jasad makhluk hidup tadi menjadi lapuk, mineral – mineralnya terurai (terlepas) kemudian membentuk tanah yang subur. Kesuburan tanah dapat diperbaiki melalui pemberian pupuk, pemberian pupuk organik tidak hanya memperbaiki kesuburan kimia, tetapi juga mempengaruhi sifat fisik, dan biologi tanah (Syamsudin. 2012).

Pupuk bokashi adalah pupuk yang dibuat dengan memfermentasikan bahan- bahan organik. Pembuatan pupuk bokashi menggunakan mikroorganisme efektif-4 (EM-4). Mikroorganisme efektif-4 (EM-4) yang dimaksud adalah bakteri pengurai untuk menghancurkan bahan organik hingga bahan tersebut siap

diaplikasikan sebagai pupuk organik. EM-4 yang dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk bokashi adalah inokulan campuran dari bahan-bahan yang mengandung bakteri fotosintetik, ragi, *Lactobacillus* *Actinomycetes* dan jamur fermentasi. Bahan – bahan yang mengandung bakteri tersebut akan saling bersinergi untuk meningkatkan produksi tanaman dan kualitas tanah. Bakteri tersebut memiliki perannya masing-masing. Bakteri fotosintetik berperan sebagai bahan yang memfermentasikan bahan-bahan organik menjadi senyawa asam laktat. *Lactobacillus Actinomycetes* adalah bakteri yang menghasilkan antibiotik toksik bagi pathogen (Birnadi, 2014).

Kompos merupakan pupuk yang berasal dari pembusukan bahan-bahan organik yang kemudian diurai oleh bakteri pengurai. Pembuatan pupuk kompos memerlukan ruang yang terlindung dari sinar matahari langsung dan hujan. Unsur hara yang dikandung dalam pupuk kompos sangat lengkap karena bahan utama pembentuknya pun bersifat organik (Lubis dan Syahril, 2018). Pengomposan berproses secara aerob dan anaerob, oleh karena itu bahan organik yang padat dapat diubah dan menghasilkan sebuah produk yaitu berupa kompos yang dapat menyediakan nutrisi bagi tanaman. Pupuk kompos memiliki manfaat ekonomis yang jika dalam bentuk limbah dapat mencemari lingkungan (Setiyo dkk, 2018)

Perbedaan kompos atau pupuk organik dengan pupuk anorganik adalah pupuk organik menambah daya serap air, dapat dibuat sendiri, memperbaiki kehidupan mikroorganisme dalam tanah. Memperbaiki struktur (menggemburkan) tanah dan meningkatkan bahan organik. Mengandung nutrisi berbentuk makro dan mikro yang lengkap namun dengan jumlah sedikit (Lubis dan Syahril, 2018).

Pengomposan adalah suatu reaksi biokimia yang memecah bahan organik padat dan kelompok protein, karbohidrat, dan lemak menjadi senyawa yang lebih

sederhana. Senyawa tersebut diberi indikator utama dengan simbol C / N biomassa, kompos dengan kadar C / N yang baik kurang dari 15. Bahan organik bias berupa sampah yang berasal dari kegiatan pertanian, sampah rumah tangga, limbah industri dan sampah organik lainnya (Setiyo dkk., 2018).

Salah satu bahan pupuk organik yang dapat dimanfaatkan yaitu menggunakan pupuk organik yang berbahan dasar alami seperti pupuk hijau dari tanaman *Hydrilla verticillata*. *Hydrilla* merupakan salah satu jenis tumbuhan liar yang seluruh bagian tubuhnya tenggelam di bawah permukaan air yang dapat dijadikan sebagai pupuk hijau. Perkembangbiakan *Hydrilla* terjadi sangat pesat dengan adanya stolon sehingga dapat mencemari perairan dan mengganggu laju aliran air (Mustofa dkk, 2012)

*Hydrilla* sebagai pupuk hijau mengandung unsur hara Nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan vegetative yaitu pembentukan daun, akar, pertambahan tinggi tanaman dan diameter batang. Kandungan Nitrogen pada *Hydrilla* sesudah pengomposan adalah sebesar 1,37 %. *Hydrilla* juga memiliki kandungan klorofil total sebesar 4,43 ml/g, karotenoid 0,92 ml/g dan vitamin C 4,70 mg/30 gram (Alsuhendra, 2004 dalam Kurniawan 2018).

Pemberian *Hydrilla* dalam jumlah banyak selain menambah unsur hara dalam tanah juga dapat menambah bahan organik tanah sehingga sifat fisik dan biologi tanah menjadi lebih baik. Keberadaan *Hydrilla* sebagai pupuk organik dapat memperbaiki porositas tanah yang padat menjadi lebih gembur dan hal ini sangat baik bagi perkembangan akar tanaman. Struktur tanah yang gembur menyebabkan pori-pori tanah menjadi lebih banyak yang berakibat ketersediaan Oksigen dalam tanah juga meningkat dan proses respirasi akar dapat berjalan

lancar. Keberadaan bahan organik dari *Hydrilla* juga menyebabkan mikroorganisme berkembang pesat sehingga proses dekomposisi menjadi lebih cepat dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat tersedia. Aktivitas berbagai mikroorganisme di dalam kompos juga dapat menghasilkan hormon pertumbuhan, seperti auksin, giberelin dan sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan akar-akar rambut sehingga daerah pencarian makanan lebih luas (Samosir, 2008 dalam Marwan. dkk, 2017).

Hasil penelitian Marwan dkk (2017), menunjukkan bahwa pemberian *Hydrilla* yang dikomposkan dengan dosis 600 g/polybag mengakibatkan pertumbuhan bibit kakao menjadi lebih baik yaitu jumlah daun lebih banyak, bibit lebih tinggi, diameter batang lebih besar dan volume akar lebih banyak.

Hasil penelitian Kurniawan (2018), menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik *Hydrilla verticillata* pada tanaman mentimun menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap semua parameter yang diamati. Dimana hasil produksi yang terbaik adalah 3 kg/plot atau sebesar 30 ton/ha dilihat dari produksi per plot.

Hasil penelitian Purnamasari dkk (2020), menunjukkan pemberian alga hijau (*Hydrilla verticillata*) segar berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Perlakuan alga hijau dosis 10 ton/ha memberikan hasil lebih tinggi pada semua parameter pengamatan.

Seprita (2017) menyatakan guna memperoleh pertumbuhan yang baik, disamping faktor lingkungan, varietas serta kultur teknis, ketersediaan hara bagi tanaman sangat menentukan. Tanah sebagai faktor produksi tidak selalu menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Tanah di Indonesia merupakan tanah beriklim basah berkembang dengan kondisi curah hujan tinggi sepanjang tahun. Hal ini menyebabkan terjadi penurunan kadar kation-kation basah tanah (seperti Ca, Mg dan K) dan meningkatkan kemasaman tanah. Kemasaman tanah yang tinggi menyebabkan rendahnya status hara fosfor dan tingginya potensial keracunan aluminium (Damanik, dkk. 2011).

Tanah masam adalah tanah dengan nilai pH < 5,5. Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H<sup>+</sup> didalam tanah. Apabila konsentrasi ion H<sup>+</sup> dan OH<sup>-</sup> seimbang, maka reaksi tanah akan netral. Sedangkan apabila H<sup>+</sup> lebih besar dari ion OH<sup>-</sup> maka tanah akan bereaksi masam. Setiap perubahan satu unit nilai pH mencerminkan adanya perubahan konsentrasi ion H<sup>+</sup> atau OH<sup>-</sup> (Barchia, 2012).

Faktor penting yang mempengaruhi proses penyerapan unsur hara oleh akar tanaman adalah derajat keasaman tanah (pH tanah). pH tanah atau tepatnya pH larutan tanah sangat penting karena larutan tanah mengandung unsur hara seperti Nitrogen (N), potasium/kalium (K), dan Pospor (P) dimana tanaman membutuhkan dalam jumlah tertentu untuk tumbuh, berkembang, dan bertahan terhadap penyakit, pH tanah yang rendah akan menyebabkan ketersediaan hara menurun dan perombakan bahan organik terhambat (Barchia, 2012).

Bahan kapur yang digunakan untuk mengatasi kemasaman cukup beragam, seperti CaCO<sub>3</sub>, CaO (kalsium oksida), Ca(OH)<sub>2</sub>, dan CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (dolomit). Kapur yang umum digunakan petani adalah kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>). Kapur kalsium karbonat dapat diproduksi dari limbah organik yang mengandung unsur CaCO<sub>3</sub>, sehingga harganya relatif murah dan sering dipakai untuk mengapuri tanah pertanian. Baik atau buruknya suatu bahan kapur untuk mengatasi tanah masam sangat dipengaruhi oleh kemampuan kapur dalam menetralisasi tingkat kemasaman tanah (Mukhlis dan Harum, 2011).

Kalsium dan magnesium adalah unsur hara makro sekunder yang juga dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Kedua unsur ini sering diaplikasikan ke dalam tanah dalam bentuk kapur, terutama pada tanah yang bereaksi masam untuk menaikkan pH tanah. Kedua unsur ini mempunyai perilaku dan sifat yang hampir sama, dan merupakan kation-kation utama pada kompleks perukaran koloid tanah (Damanik, dkk, 2011).

Menurut Machrodania, dkk (2015), Cangkang telur berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman yaitu, kalsium karbonat, natrium, magnesium, fosfor, kalium, besi dan tembaga, unsur tersebut sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Hunton (2005) dalam Gary (2009) menyatakan bahwa kandungan unsur hara dari cangkang telur ayam sebagian besarnya adalah kalsium karbonat yaitu 98% dan sisanya adalah magnesium, fosfor, kalium, natrium, besi dan tembaga.

Unsur hara kalsium dalam pupuk organik dari limbah cangkang telur berpengaruh pada pembentukan bintil akar, berperan dalam hidrolisis ATP dan fosfolipida, merupakan ko-faktor beberapa enzim. Gejala kekurangan unsur hara kalsium antara lain pucuk daun agak putih, menggulung, keriting atau salah bentuk, dan perakaran tidak normal (Sutedjo, 2010).

Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2012) kalsium dapat berperan untuk mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar lebih dini, memperbaiki ketegaran dan ketahanan tanaman, mempengaruhi pengangkutan air dan hara-hara lain, juga diperlukan untuk pemanjangan sel-sel, sintesis protein dan pembelahan sel.

Kalsium (Ca) pada tanaman berperan untuk merangsang pembentukan bulu akar, mengeraskan batang tanaman, dan merangsang pembentukan biji.

Kalsium pada daun dan batang bermanfaat untuk menetralkan senyawa atau menyebabkan suasana yang tidak menguntungkan pada tanah (Lingga dan Marsono, 2013).

Pemupukan unsur kalsium juga dapat berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman tomat, yaitu meningkatnya volume dan bobot buah. Selain itu, berpengaruh juga dalam menekan terjadinya keretakan buah pada tanaman seperti buah tomat dan semangka (Lingga dan Marsono, 2013).

Dari hasil penelitian Zakaria (2013) pemberian perlakuan cangkang telur ayam dan air cucian beras pada pertumbuhan tanaman tomat dengan penambahan CMA pada media tanam, menunjukkan tinggi tanaman paling optimal terdapat pada perlakuan (air cucian beras 100 ml dengan cangkang telur 20 gram dan CMA 4 gram) dan untuk jumlah daun perlakuan yang menunjukkan jumlah daun paling banyak pada perlakuan (air cucian beras 100 ml dengan cangkang telur 20 gram dan CMA 4 gram).

Wilda (2013), melaporkan bahwa pemberian 10 gram tepung cangkang telur ayam berpengaruh nyata dalam pertambahan tinggi dan jumlah daun tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.).

Berdasarkan hasil penelitian Syam, dkk (2014) pemberian serbuk cangkang telur sebanyak 25 gram dapat menaikkan pH tanah dari 4,2 menjadi 6,8. Ini membuktikan bahwa pemberian kalsium dapat menaikkan kadar pH tanah, dari tingkat kemasaman tinggi menjadi rendah bahkan ke tingkat normal atau basa.

Ramansyah (2017) melaporkan bahwa pemberian serbuk cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga, umur panen, jumlah daun dan luas daun pada tanaman melon, perlakuan terbaik serbuk cangkang telur ayam yaitu 30 g/tanaman.

Nurhadiah (2018) menyatakan bahwa serbuk cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman terong ungu, ditunjukkan oleh meningkatnya jumlah buah dan berat buah. Dosis cangkang telur ayam yang menghasilkan berat buah tertinggi adalah 15 gram/tanaman.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Jln. Kaharuddin Nasution KM 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau. Penelitian dilakukan selama 3 bulan, mulai dari bulan Maret sampai Mei 2021 (Lampiran 1)

#### B. Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan adalah benih tanaman timun varietas Harmoni F1 (lampiran 2), rumput air (*Hydrilla verticillata*), Cangkang Telur Ayam, Larutan EM-4, Dithane M-45, Decis, spanduk, tali rafia, paku dan seng plat.

Alat-alat yang digunakan handsprayer, camera digital, meteran, penggaris, cangkul, ember, gembor, timbangan analitik, alat tulis, gergaji, dan martil.

#### C. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara Faktorial terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah Rumput Air (*Hydrilla verticillata*) (H) yang terdiri 4 taraf perlakuan dan faktor kedua adalah Cangkang Telur Ayam (C) yang terdiri dari 4 taraf dan 16 kombinasi perlakuan terdiri dari 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 48 plot percobaan. Dimana masing-masing plot terdiri dari 6 tanaman, dan 4 diantaranya dijadikan tanaman sampel, sehingga diperoleh seluruhnya yaitu 288 tanaman.

Adapun faktor perlakuannya adalah :

Faktor (H) : Pemberian Rumput Air (*Hydrilla verticillata*) , terdiri dari 4 taraf.

H0 : Tanpa Pemberian Rumput Air (*Hydrilla verticillata*)

H1 : pupuk hijau hydrilla 3,6 kg/plot (30 ton/ha)

H2 : bokashi hydrilla 3,6 kg/plot (30 ton/ha)

H3 : kompos hydrilla 3,6 kg/plot (30 ton/ha)

Faktor (C) : Cangkang Telur Ayam, terdiri dari 4 taraf.

C0 : Tanpa serbuk cangkang telur ayam

C1 : Serbuk cangkang telur ayam 15 g/tanaman

C2 : Serbuk cangkang telur ayam 30 g/tanaman

C3 : Serbuk cangkang telur ayam 45 g/tanaman

Adapun kombinasi perlakuan pemberian Rumput Air (*Hydrilla verticillata*) dan Cangkang Telur Ayam pada tanaman mentimun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan Rumput Air (*Hydrilla verticillata*) dan Cangkang Telur Ayam pada Tanaman Mentimun

Rumput Air	Cangkang Telur Ayam			
	C0	C1	C2	C3
H0	H0C0	H0C1	H0C2	H0C3
H1	H1C0	H1C1	H1C2	H1C3
H2	H2C0	H2C1	H2C2	H2C3
H3	H3C0	H3C1	H3C2	H3C3

Data pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila F hitung yang dihitung lebih besar dari F tabel, maka dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

## D. Pelaksanaan Penelitian

### 1. Persiapan Lahan dan Pembuatan Plot

Lahan penelitian dibersihkan, terutama dari rerumputan dan sampah-sampah yang terdapat disekitar lokasi penelitian dengan menggunakan parang, cangkul, dan garu. Kemudian dilakukan pengukuran lahan, dimana lahan yang digunakan yaitu 18 meter x 10 meter. Pengolahan lahan percobaan dilakukan dengan cara membalikkan atau menghancurkan bongkahan tanah atau digemburkan dengan cangkul atau pun dengan rotari. Selanjutnya membuat plot dengan ukuran 1 x 1.2 m dengan tinggi 30 cm sebanyak 48 plot dengan jarak antar plot 50 cm

### 2. Persiapan Bahan Penelitian

#### a. Rumput Air (*Hydrilla verticillata*)

Rumput air (*Hydrilla verticillata*) di dapatkan dari perairan danau yang ada di daerah Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi, *hydrilla* yang dikumpulkan lalu dikering anginkan selama 2 hari sebelum diaplikasikan. *Hidrilla* yang dibutuhkan pada penelitian sebanyak 72 kg

#### b. Pembuatan Bokashi *Hydrilla verticillata*

Pembuatan *Hydrilla verticillata* menjadi Bokhasi yaitu dengan cara pemberian mikroorganisme EM-4. Teknologi/alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan Bokhasi *Hydrilla verticillata* tersebut ialah mencampur atau memberi larutan EM-4 dan gula merah ke media *Hydrilla verticillata* ( Lampiran ).

#### c. Pembuatan Kompos *Hydrilla verticillata*

Pembuatan Kompos *Hydrilla verticillata* yaitu dengan cara mencacah dengan menggunakan teknologi/alat pencacah, setelah itu di fermentasikan selama 1 bulan dengan menjaga suhu dalam ruangan

d. Pembuatan Serbuk Cangkang Telur Ayam

Cangkang telur ayam yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari rumah makan dan toko kue yang ada di daerah Kelurahan Pasar Lubuk Jambi Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi. Cangkang telur ayam yang telah terkumpul kemudian dijemur dibawah sinar matahari selama 2 hari. Cangkang telur ayam yang telah diremukkan kemudian diblender sampai halus. Untuk mendapatkan serbuk cangkang telur yang benar-benar halus, setelah diblender dilakukan pengayakan. Serbuk cangkang telur ayam yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 8,640 kg. Untuk mendapatkan 1 kg serbuk cangkang telur ayam, membutuhkan  $\pm 250$  cangkang telur ayam. Sehingga dalam penelitian ini cangkang telur yang digunakan adalah  $\pm 2.160$  cangkang telur ayam.

3. Pemasangan Label

Label yang telah disiapkan dipasang sesuai lay out penelitian dilapangan pada masing-masing perlakuan. Pemasangan label tersebut dimaksudkan untuk mempermudah dalam pemberian perlakuan serta pengamatan selama penelitian. Pemasangan label dilakukan sebelum pemberian perlakuan (Lampiran 4).

4. Pengukuran pH tanah

Pengukuran pH tanah dilakukan 2 kali yaitu sebelum diberikan perlakuan cangkang telur dan 1 minggu setelah pemberian cangkang telur dengan menggunakan pH meter

## 5. Pemberian Perlakuan

### e. *Hydrilla verticillata*

Pemberian *Hydrilla* dilakukan 2 minggu sebelum tanam dengan cara diaduk secara merata pada plot. Dengan perlakuan yaitu H0 = tanpa *Hydrilla*, H1 = Pupuk Hijau *Hydrilla* 3,6 kg/plot, H2 = Bokashi *Hydrilla* 3,6 kg/plot, H3 = Kompos *Hydrilla* 3,6 kg/plot.

### f. Cangkang Telur Ayam

Pemberian cangkang telur ayam dilakukan saat 1 minggu sebelum tanam. Pemberian cangkang telur dilakukan dengan menaburkan tepung cangkang telur ayam yang sebelumnya sudah dihaluskan terlebih dahulu, Hal ini bertujuan agar media dapat bereaksi terhadap pemberian cangkang telur, serta pemberian cangkang telur ayam sesuai dosis yang ditentukan yaitu: C0: 0 g/tanaman, C1: 15 g/tanaman, C2: 30 g/tanaman dan C3: 45 g/tanaman.

## 6. Pemberian Mulsa

Pemberian mulsa dilakukan secara merata di atas permukaan masing-masing plot. Untuk mulsa plastik dilakukan pada saat terik matahari agar mulsa dapat memuai sehingga menutup plot dengan tepat. Setelah selesai pemasangan, maka mulsa dilobangi untuk dibuat lubang tanam.

## 7. Penanaman

Benih timun yang ditanam adalah varietas Harmoni F1 ditanam secara tugal dengan kedalaman 2 cm, dengan jarak 50 X 40 cm. Satu plot terdiri dari 6 tanaman dan setiap lubang tanam terdiri dari 1 benih, selesai penanaman lubang ditutup kembali dengan tanah.

## 8. Pemasangan Lanjaran

Pemasangan lanjaran dilakukan pada tanaman berumur 7 hst pada tanaman timun dengan menancapkan lanjaran kayu sepanjang 2 meter pada samping tanaman sebanyak 4 ajir. Fungsi ajir untuk merambatkan tanaman sehingga mempermudah pemeliharaan dan juga sebagai penopang letak buah.

## 9. Pemeliharaan

### a. Penyiraman

Penyiraman tanaman timun dilakukan secara rutin pagi dan sore penyiraman. Apabila pada saat penelitian turun hujan maka tidak dilakukan penyiraman.

### b. Pemupukan

Pemupukan yang digunakan NPK 16:16:16 dilakukan setelah tanaman timun berumur 7 HST dengan dosis 2,5 g/tanaman (100 kg/ha) dan pupuk susulan diberikan pada saat timun berumur 21 HST dengan dosis 2,5 g/tanaman. Metode yang digunakan dalam pemupukan ini adalah sistim melingkar pada setiap tanaman.

### c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu sampai tanaman berumur 6 minggu, penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman dan menggunakan cangkul terhadap gulma yang tumbuh di antara plot. Kemudian gulma dibuang dari areal penelitian.

### d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara preventif yaitu dengan menjaga kebersihan lahan penelitian dari gulma maupun sampah

lainnya, kemudian pada umur tanaman 14 HST dilakukan penyemprotan Dithane M-45 dengan dosis 3 g/l air. Pengendalian lalat buah menggunakan Glumon pada umur 22 HST dan pada umur 30 HST, setelah diberi glumon serangan lalat buah mulai berkurang dan banyak buah yang terbentuk sempurna sehingga menghasilkan hasil panen yang baik. dan pada saat bunga telah menjadi putik buah mentimun dibungkus menggunakan plastik agar menghindari serangan hama lalat buah. Pengendalian kuratif dilakukan pada saat 24 HST dilakukan penyemprotan Lanate dosis 3 g/l air pada tanaman mentimun yang terserang hama ulat jengkal dibagian pucuk tanaman dengan tingkat serangan yang masih sedikit. Dan setelah penyemprotan dilakukan hama ulat jengkal tidak menyerang tanaman mentimun lagi.

#### 10. Panen

Kriteria panen timun ketika buah telah masak penuh dengan warna seragam dari pangkal sampai ujung buah, buah memiliki warna yang cemerlang dan masih terlihat duri-duri halus yang menempel pada buah. Pemanenan akan dilakukan setiap hari sampai panen mengalami penurunan produktif. Pemanenan buah mentimun dilakukan dengan cara memotong tangkai buah menggunakan pisau agar tidak merusak tanaman.

#### E. Parameter Pengamatan

##### 1. Laju Asimilasi Bersih (LAB) (mg/cm<sup>2</sup>/hr)

Perhitungan laju asimilasi bersih dengan cara melakukan pengamatan terhadap berat kering tanaman berumur 7, 14 dan 21 HST. Dengan rumus :

$$LAB = \frac{W2 - W1}{t2 - t1} \times \frac{\ln A2 - \ln A1}{A2 - A1}$$

Keterangan :

LAB = Laju Asimilasi Bersih

W1 = Bobot kering tanaman pada waktu ke-1 (g)

W2 = Bobot kering tanaman pada waktu ke-2 (g)

A1 = Luas daun pada pengamatan waktu ke-1 (cm<sup>2</sup>)

A2 = Luas daun pada pengamatan waktu ke-2 (cm<sup>2</sup>)

In = Natural log ( Logaritma)

Hasil pengamatan LAB disajikan dalam bentuk tabel.

## 2. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/hari)

Pengamatan dilakukan dengan cara mencabut tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dikeringkan di oven dengan suhu 70<sup>0</sup>C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 4 kali yaitu saat tanaman berumur 7, 14 dan 21 HST. Hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju Pertumbuhan Relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$LPR = \frac{\text{Ln } W2 - \text{Ln } W1}{T2 - T1}$$

Keterangan :

LPR = Laju Pertumbuhan Relatif

W2 = Bobot kering tanaman pada waktu ke-2 (g)

W1 = Bobot kering tanaman pada waktu ke-1 (g)

T2 = Waktu ke 2

T1 = Waktu ke 1

Ln = 1/log

Hasil pengamatan LPR disajikan dalam bentuk tabel.

### 3. Umur berbunga (HST)

Pengamatan umur berbunga mulai dilakukan setelah munculnya bunga pada tanaman mentimun mencapai 50% dari total populasi keseluruhan tanaman di setiap plot penelitian. Satuan perhitungan yang digunakan adalah lama hari dari penanaman dilakukan sampai hari munculnya 50% bunga tanaman mentimun yang diamati. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

### 4. Persentasi putik menjadi buah (%)

Pengamatan terhadap persentasi putik menjadi bunga dilakukan pada saat tanaman berbunga dan berbuah. Pengamatan ini dihitung menggunakan rumus =

$$\frac{\text{Jumlah buah}}{\text{Jumlah putik}} \times 100 \%$$

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

### 5. Umur panen

Pengamatan umur panen dimulai dengan cara menghitung jumlah hari dari penanaman tanaman tersebut sampai panen. Panen dilakukan ketika persentase tanaman yang siap panen telah mencapai 50% dari total populasi keseluruhan tanaman di setiap plot penelitian. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

### 6. Jumlah buah per tanaman (buah)

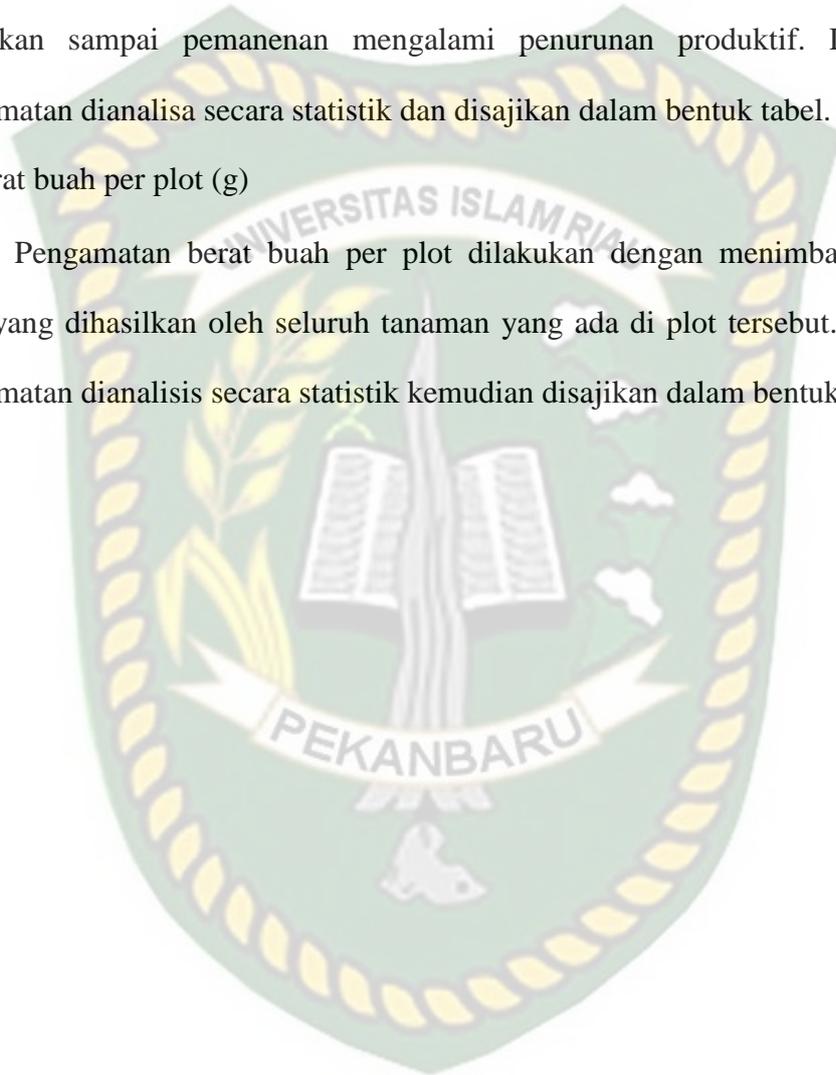
Pengamatan jumlah buah pertanaman dilakukan ketika pemanenan pertama sampai pemanenan mengalami penurunan produktif. Jumlah hasil panen pertama sampai pemanenan mengalami penurunan produktif dijumlahkan. Data hasil pengamatan dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 7. Berat buah per tanaman (g)

Pengamatan terhadap berat buah pertanaman dilakukan ketika dilaksanakan pemanenan. Buah yang siap dipanen langsung ditimbang untuk menghindari penyusutan berat buah. Pengamatan berat buah pertanaman dilakukan sampai pemanenan mengalami penurunan produktif. Data hasil pengamatan dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 8. Berat buah per plot (g)

Pengamatan berat buah per plot dilakukan dengan menimbang seluruh buah yang dihasilkan oleh seluruh tanaman yang ada di plot tersebut. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik kemudian disajikan dalam bentuk tabel.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Laju Asimilasi Bersih (LAB) (mg/cm<sup>2</sup>/hari)

Hasil pengamatan terhadap laju asimilasi bersih tanaman mentimun pada umur 7-14 dan 14-21 hst setelah dianalisis ragam (Lampiran 4a), menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman mentimun. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman mentimun dengan pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam (mg/cm<sup>2</sup>/hari)

<i>Hydrilla verticillata</i> (3,6 kg/plot)	Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (C0)	15 (C1)	30 (C2)	45 (C3)	
Tanpa Hydrilla (H0)	1,86 i	2,07 hi	2,52 ghi	4,97 def	2,86 d
7-14 Pupuk Hijau (H1)	3,70 fg	5,94 cd	6,98 bc	8,84 a	6,36 a
HST Bokashi (H2)	3,38 gh	5,09 de	6,10 bcd	7,36 b	5,48 b
Kompos (H3)	2,64 ghi	3,89 efg	5,02 def	5,71 cd	4,31 c
Rata-rata	2,89 d	4,25 c	5,15 b	6,72 a	
KK = 9,44%		BNJ K & H = 0,50		BNJ KH = 1,37	
<i>Hydrilla verticillata</i> (3,6 kg/plot)	Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (C0)	15 (C1)	30 (C2)	45 (C3)	
14-21 Tanpa Hydrilla (H0)	14,43 g	14,95 fg	16,03 def	17,33 cd	15,68 c
14-21 Pupuk Hijau (H1)	16,72 cde	18,02 bc	19,39 b	21,81 a	18,98 a
HST Bokashi (H2)	15,29 efg	16,05 def	17,45 cd	19,09 b	16,97 b
HST Kompos (H3)	14,82 fg	15,24 efg	16,51 cde	17,55 cd	16,03 c
Rata-rata	15,31 d	16,06 c	17,34 b	18,94 a	
KK = 3,00%		BNJ H & C = 0,56		BNJ HC = 1,54	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 2 pada pengamatan 7-14 hari menunjukkan bahwa secara interaksi maupun utama perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman mentimun. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang

telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) menghasilkan laju asimilasi bersih terbaik 8,84 mg/cm<sup>2</sup>/hari serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Laju asimilasi bersih terendah terdapat perlakuan tanpa pemberian *Hydrilla verticillata* dan tanpa pemberian cangkang telur ayam (H0C0) dengan hasil 1,86 mg/cm<sup>2</sup>/hari dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan H0C1, H0C2, dan H3C0 namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Data Tabel 2 pada pengamatan 14-21 hari menunjukkan bahwa secara interaksi maupun utama perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman mentimun. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) menghasilkan laju asimilasi bersih terbaik 21,81 mg/cm<sup>2</sup>/hari serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Laju asimilasi bersih terendah terdapat perlakuan tanpa pemberian *Hydrilla verticillata* dan tanpa pemberian cangkang telur ayam (H0C0) dengan hasil 14,43 mg/cm<sup>2</sup>/hari dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan H0C1, H2C0, H3C0 dan H3C1 namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Laju asimilasi bersih tanaman mentimun pada periode umur 14-21 hst lebih tinggi dibandingkan periode umur 7-14 hst. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan luas daun, dimana luas daun pada periode 14-21 hst jauh lebih besar dibandingkan umur tanaman 7-14 hst sehingga berpengaruh terhadap cepat lambatnya proses fotosintesis. Laju asimilasi bersih berasosiasi dengan luas daun dan bahan kering yang dihasilkan dari periode tertentu. Terhambatnya perluasan daun akan berdampak pada menurunnya kapasitas dari daun untuk menyerap cahaya. Menurut Jumin (2014) menyatakan bahwa proses fotosintesis yang

berjalan lancar pada tumbuhan akan menjamin perkembangan tumbuhan tersebut baik vegetative maupun generative.

Hydrilla sebagai pupuk hijau mengandung unsur hara Nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan vegetatif yaitu pembentukan daun, akar, pertambahan tinggi tanaman dan diameter batang. Setelah dilakukan analisis diketahui bahwa Hydrilla memiliki kandungan N sebesar 4,16%, P sebesar 0,396% dan K sebesar 4,67%. Menurut Bagaskara (2012) unsur makro N, P, dan K mempunyai peranan masing-masing untuk tanaman diantaranya unsur nitrogen dibutuhkan untuk pertumbuhan daun dan pembentukan batang serta cabang. Unsur fosfor diperlukan bagi tanaman untuk perkembangan biji dan akar. Sementara unsur kalium berfungsi untuk membentuk bunga dan buah serta membantu tanaman melawan penyakit.

Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002) dalam Marlina dkk (2014), unsur hara nitrogen akan menaikkan produksi tanaman, kadar protein dan kadar selulosa, tetapi sering menurunkan kadar sukrosa, polifruktosa, dan pati. Hasil asimilasi  $\text{CO}_2$  diubah menjadi karbohidrat dan karbohidrat ini akan disimpan dalam jaringan tanaman. Nitrogen merupakan unsur hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion  $\text{NO}_3^-$  atau  $\text{NH}_4^+$  dari tanah.

Menurut Wijaya (2014), unsur N pada tanaman akan mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Tanaman yang cukup mendapat suplai N akan membentuk daun yang memiliki helaian lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi, sehingga tanaman mampu menghasilkan karbohidrat/asimilat dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman.

Selain itu kandungan limbah cangkang telur ayam juga meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman dalam berbagai cara. Tanaman yang tumbuh ditanah pada kadar pH yang tepat cenderung memiliki sistem perakaran lebih luas. kemampuan sistem akar serabut (sekunder) yang memungkinkan tanaman kedelai tersebut untuk menyerap nutrisi tanaman lebih efektif.

Faktor lain yang mempengaruhi peningkatan pada laju asimilasi bersih pada tanaman mentimun adalah naiknya proses fotosintesis yang dilakukan oleh tanaman pada fase pertumbuhannya, Fotosintesis pada tanaman sangat dipengaruhi oleh kebutuhan haranya yang dihasilkan oleh perakaran tanaman maka semakin baik proses penyerapan hara tanaman mendorong pertumbuhan tanaman itu sendiri seperti daun yang berperan dalam proses fotosintesis tersebut (Lakitan, 2013).

Secara umum daun yang berada pada kondisi intensitas cahaya yang rendah memiliki permukaan yang luas, tipis, dan lebih hijau lebih banyak klorofil per unit luas daun jika dibandingkan dengan daun pada tanaman yang tumbuh pada kondisi cahaya matahari penuh. Daun yang lebar digunakan agar daun tersebut dapat mendapatkan cahaya lebih banyak, hal ini merupakan ekspresi dari adaptasi lingkungan oleh daun.

Luas daun tanaman berpengaruh erat terhadap laju asimilasi bersih tanaman. Daun-daun yang secara aktif melakukan fotosintesis sangat berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih tanaman, sedangkan daun-daun yang tidak aktif misalnya daun yang sudah tua atau ternaungi akan menurunkan laju asimilasi bersih. Fotosintesis merupakan aktivitas kompleks, dipengaruhi banyak faktor, baik faktor internal maupun eksternal. Faktor internal menyangkut kondisi jaringan fotosintetik, kandungan klorofil, umur jaringan, aktivitas fisiologi yang lain

seperti transpirasi, respirasi dan adaptasi fisiologis lain yang saling kait mengkait. Faktor eksternal meliputi faktor klimatik seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin, hujan dan juga faktor cahaya, Dosis CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, kompetitor, dan organism pathogen. Selain itu juga faktor penyebab timbulnya stress seperti ketersediaan air, ada polutan biosida dan zat-zat beracun lain (Sugito, 2014).

### B. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/hari)

Hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman mentimun pada umur 7-14 dan 14-21 hst setelah dianalisis ragam (Lampiran 4b), menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman mentimun. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman mentimun dengan pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam (g/hari)

<i>Hydrilla verticillata</i> (3,6 kg/plot)	Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (C0)	15 (C1)	30 (C2)	45 (C3)	
Tanpa Hydrilla (H0)	0,107 h	0,155 gh	0,241 def	0,348 bc	0,213 d
7-14 Pupuk Hijau (H1)	0,308 b-e	0,345 bc	0,355 b	0,463 a	0,368 a
HST Bokashi (H2)	0,230 f	0,280 c-f	0,328 bc	0,443 a	0,320 b
Kompos (H3)	0,212 fg	0,238 ef	0,314 bcd	0,358 b	0,280 c
Rata-rata	0,214 d	0,254 c	0,309 b	0,403 a	
KK = 8,25%	BNJ H & C = 0,027		BNJ HC = 0,074		
<i>Hydrilla verticillata</i> (3,6 kg/plot)	Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (C0)	15 (C1)	30 (C2)	45 (C3)	
Tanpa Hydrilla (H0)	0,213 g	0,227 efg	0,256 c-g	0,305 cd	0,250 c
14-21 Pupuk Hijau (H1)	0,283 c-g	0,289 c-f	0,396 ab	0,469 a	0,359 a
HST Bokashi (H2)	0,225 efg	0,278 c-g	0,304 cd	0,327 bc	0,284 b
Kompos (H3)	0,222 fg	0,247 d-g	0,295 c-f	0,300 c-e	0,266 bc
Rata-rata	0,236 d	0,260 c	0,313 b	0,350 a	
KK = 8,59%	BNJ H & C = 0,028		BNJ HC = 0,076		

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 3 pada pengamatan 7-14 hari menunjukkan bahwa secara interaksi maupun utama perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman mentimun. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) menghasilkan laju pertumbuhan relatif terbaik 0,463 g/hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan H2C3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Laju pertumbuhan relatif terendah terdapat perlakuan tanpa pemberian *Hydrilla verticillata* dan tanpa pemberian cangkang telur ayam (H0C0) dengan hasil 0,107 g/hari dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan H0C1, namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Data Tabel 2 pada pengamatan 14-21 hari menunjukkan bahwa secara interaksi maupun utama perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman mentimun. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) menghasilkan laju pertumbuhan relatif terbaik 0,469 g/hari dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan H1C2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Laju pertumbuhan relatif terendah terdapat perlakuan tanpa pemberian *Hydrilla verticillata* dan tanpa pemberian cangkang telur ayam (H0C0) yaitu 0,213 g/hari dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan H0C1, H0C2, H1C0, H2C0, H2C1, H3C0 dan H3C1 namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Laju pertumbuhan relatif merupakan peningkatan berat kering suatu tanaman dalam suatu interval waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam

berpengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman mentimun. Pemberian pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) cenderung menunjukkan laju pertumbuhan relatif tertinggi pada setiap periode pengamatan.

LPR dapat digunakan untuk mengukur produktivitas biomassa awal tanaman, yang berfungsi sebagai modal dalam menghasilkan bahan baru tanaman. Asumsi yang dapat digunakan yaitu untuk persamaan kuantitatif LPR adalah bahwa penambahan biomassa tanaman per satuan waktu tidak konstan tetapi tergantung pada berat awal tanaman. Respon fotosintesis yang disebabkan oleh kekeringan menyebabkan menutupnya stomata secara progresif dengan meningkatnya kekeringan. Hal ini berarti kandungan air sangat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman mentimun untuk mendukung proses berlangsungnya fotosintesis, adapun hal lain yang mempengaruhi fotosintesis pada tanaman mentimun yaitu H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, cahaya, unsur hara dan suhu. Pada tanaman mentimun tampaknya fotosintesis sangat dibatasi oleh faktor air dan cahaya juga sangat mempengaruhi pertumbuhan maupun proses yang terjadi pada fotosintesis, Itu berarti proses fotosintesis ini memiliki peranan penting terhadap laju pertumbuhan relatif karena dapat mempengaruhi berat kering tanaman dalam suatu interval waktu dan ini erat hubungannya dengan berat awal tanaman.

Pemberian *Hydrilla verticillata* dalam bentuk pupuk hijau mengandung unsur N, P dan K yang dibutuhkan oleh tanaman. Dari hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Central Plantation Service diketahui bahwa *hydrilla* dalam bentuk pupuk hijau mengandung unsur N (4,16%), P (0,396%) dan K (4,67%). Menurut Bagaskara (2012), unsur makro N, P, dan K mempunyai peranan masing-masing untuk tanaman diantaranya unsur nitrogen dibutuhkan untuk pertumbuhan daun dan

pembentukan batang serta cabang. Khusus pada kacang-kacangan yang memiliki nodul akar, dapat memanfaatkan bakteri yang ada di udara. Unsur fosfor diperlukan bagi tanaman untuk perkembangan biji dan akar. Sementara unsur kalium berfungsi untuk membentuk bunga dan buah serta membantu tanaman melawan penyakit.

Ketersediaan unsur hara didalam tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman, jika unsur hara didalam tanah dalam keadaan cukup maka pertumbuhan vegetatif tanaman dapat berlangsung dengan baik. Tanaman membutuhkan nitrogen dalam mempercepat pembentukan dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Seperti dikemukakan oleh Hardjowigeno (2012) yang menyatakan bahwa unsur hara N dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman.

Hanafiah (2012), menyatakan unsur K berfungsi dalam metabolisme karbohidrat seperti pada pembentukan, pemecahan dan translokasi pati, metabolisme nitrogen dan sintesis protein, pengaturan pemanfaatan berbagai unsur hara utama, netralisasi asam-asam organik penting, aktivasi berbagai enzim, percepatan pertumbuhan dan perkembangan jaringan meristem (pucuk, tunas), dan pengaturan buka-tutup stomata dan hal yang terkait dengan penggunaan air.

Menurut Hardjowigeno *dalam* Murdhiani (2016), bahwa fungsi kalium adalah untuk mengaktifkan kerja beberapa enzim (seperti enzim asetik thiokinase, aldolase, piruvat kinase, sintesa tepung, glutamil sintetase, suksinil Co-A dan ATP-ase), sehingga memacu translokasi karbohidrat dari akar tanaman ke organ tanaman yang lain, serta mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan juga menambah jumlah daun dan luas daun pada tanaman.

Rendahnya laju pertumbuhan relatif tanaman mentimun pada perlakuan kontrol (HOC0) ini diduga karena Ketersediaan unsur hara yang rendah menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal yang dicerminkan dari berat

kering tajuk tanaman yang rendah. Menurut Firma (2012), kekurangan salah satu unsur hara akan menyebabkan terjadinya gangguan pada pertumbuhan dan perkembangan fisiologis suatu tanaman.

### C. Umur Berbunga (hst)

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga tanaman mentimun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4c) menunjukkan bahwa perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam secara interaksi maupun utama memberikan pengaruh yang nyata pada umur berbunga tanaman mentimun. Rata-rata hasil pengamatan umur berbunga setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata umur berbunga tanaman mentimun dengan pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam (hari)

<i>Hydrilla verticillata</i>	Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (C0)	15 (C1)	30 (C2)	45 (C3)	
Tanpa Hydrilla (H0)	31,00 g	30,33 g	29,00 def	28,67 be	29,75 d
Pupuk Hijau (H1)	28,00 cd	28,33 d	27,00 bc	25,33 a	27,17 a
Bokashi (H2)	29,67 efg	29,00 def	28,00 cd	26,67 b	28,33 b
Kompos (H3)	30,00 fg	29,67 efg	29,00 def	28,00 cd	29,17 c
Rata-rata	29,67 c	29,33 c	28,25 b	27,17 a	

KK = 1,34%

BNJ H & C = 0,42

BNJ HC = 1,16

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%

Pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa pengaruh secara interaksi kombinasi perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga tanaman mentimun. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) menghasilkan umur berbunga tercepat yaitu 25,33 hst serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan umur berbunga terlama dihasilkan pada tanaman kontrol atau pemberian *Hydrilla verticillata* dan tanpa pemberian cangkang telur ayam (H0C0) yaitu 31,00 hst

tidak berbeda nyata dengan perlakuan H0C1, H2C0, H3C0 dan H3C1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Cepatnya umur berbunga tanaman mentimun pada perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam (H1C0) dikarenakan mampu memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman mentimun dalam proses pembungaan. Hal ini dikarenakan *Hydrilla* dalam bentuk pupuk hijau memiliki kandungan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman dan diberikan dengan dosis yang tepat mampu diserap dengan baik oleh tanaman mentimun sehingga dapat mempercepat munculnya bunga.

*Hydrilla* dalam bentuk pupuk hijau memiliki dua unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif, yaitu unsur hara Nitrogen dan Kalium. Unsur hara kalium berfungsi dalam membantu pertumbuhan generatif pada tanaman serta dapat menyeimbangkan antara fase vegetatif dan generatif. Hal ini sesuai dengan pendapat Hanafiah (2012), yang menyatakan Unsur K berfungsi untuk meningkatkan sintesis dan translokasi karbohidrat, sehingga mempercepat penebalan dinding-dinding sel dan ketegaran tangkai bunga/buah/cabang. Menurut Lakitan (2013), penambahan kalium (K) juga berperan sebagai katalisator dalam pembentukan tepung, gula dan lemak serta dapat meningkatkan kualitas hasil yang berupa terbentuknya bunga dan polong isi tanaman.

Pemberian *Hydrilla* sebagai pupuk hijau dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, sifat tanah yang baik dapat meningkatkan ketersediaan air dan unsur hara, dan aktivitas mikroba tanah, sehingga dapat mempercepat pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi lebih optimal termasuk juga kemampuan tanaman mencapai masa pembungaan. Sutedjo (2013) menyatakan bahwa pupuk organik yang diberikan melalui tanah mampu memperbaiki drainase tanah dengan tata

udara tanah yang baik maka suhu tanah disekitar tanaman akan lebih baik dan bila kelembaban medium tumbuh dapat terjaga dengan baik maka tanaman akan merespon keadaan ini dengan peningkatan pertumbuhan vegetatif.

Selain itu kandungan Ca yang terdapat pada limbah cangkang telur ayam yang dapat mendorong pertumbuhan mentimun. Peranan kalsium pada tumbuhan menurut Zakiah (2014) adalah mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar lebih dini, memperbaiki ketegaran dan kekahatan tanaman, mempengaruhi pengangkutan air dan hara-hara lain, diperlukan untuk pemanjangan sel-sel, sintesis protein dan pembelahan sel, mengatur translokasi karbohidrat, kemasaman dan permeabilitas sel, mendorong produksi tanaman padi-padian dan biji tanaman, membantu menetralkan asam-asam organik yang bersifat meracuni.

Kurniawan (2020), menambahkan bahwa kalsium begitu kuat menyatu dengan dinding sel, sehingga ia tidak dapat dipindahkan dari sel-sel tua untuk membentuk sel-sel baru. Tanaman yang kekurangan kalsium tumbuh kerdil karena sel-sel yang baru kecil-kecil dan jumlahnya sedikit, dan mempunyai batang lemah, karena dinding-dinding selnya tipis tidak setebal dengan dinding sel normal. Kalsium relatif tidak mobil di dalam tanaman, oleh karena itu tidak ditranslokasikan dari bagian-bagian tua ke bagian yang lebih muda. Selain itu Nurjayanti (2012) dalam Syam *et al* (2014) menambahkan bahwa unsur kalsium merupakan unsur yang paling berperan adalah pertumbuhan sel.

#### **D. Perentase Putik Menjadi Buah (%)**

Hasil pengamatan terhadap persentase putik menjadi buah tanaman mentimun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4d) menunjukkan bahwa perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam secara interaksi maupun utama memberikan pengaruh yang nyata pada persentase putik

menjadi buah. Rata-rata hasil pengamatan setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata persentase putik menjadi buah tanaman mentimun dengan pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam (%)

<i>Hydrilla verticillata</i> (3,6 kg/plot)	Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (C0)	15 (C1)	30 (C2)	45 (C3)	
Tanpa Hydrilla (H0)	52,33 i	62,33 gh	66,67 Fg	73,67 cde	63,75 d
Pupuk Hijau (H1)	68,33 efg	75,67 cd	76,67 Bc	92,00 a	78,17 a
Bokashi H2)	63,00 gh	64,00 fgh	70,00 Def	83,00 b	70,00 b
Kompos (H3)	59,00 hi	63,33 gh	68,67 Efg	77,67 bc	67,17 c
Rata-rata	60,67 d	66,33 c	70,50 B	81,58 a	
KK = 3,01%	BNJ H & C = 2,32			BNJ HC = 6,38	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%

Pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa pengaruh secara interaksi kombinasi perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap parameter persentase putik menjadi buah tanaman mentimun. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) menghasilkan persentase putik menjadi buah terbesar yaitu 92,00% serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan persentase paling sedikit dihasilkan pada tanaman kontrol atau tanpa pemberian *Hydrilla verticillata* dan tanpa pemberian cangkang telur ayam (H0C0) yaitu 52,33% tidak berbeda nyata dengan perlakuan H3C0 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan H1C3 (perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman), hal ini disebabkan kandungan unsur hara pada pupuk hijau *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam mampu memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman mentimun. Pada perlakuan H0C0 (tanpa *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam) persentase putik menjadi buah cukup

rendah. Hal ini dikarenakan tanaman mentimun kekurangan unsur hara tertentu yakni unsur hara makro dan mikro.

Untuk pertumbuhan, tanaman mentimun membutuhkan suhu  $21,1^{\circ}\text{C} - 23^{\circ}\text{C}$ , kelembaban sedang, pH tanah antara 6 - 7, tanah liat berpasir yang kaya bahan organik dan tanaman mentimun tidak menyukai tanah yang terlalu basah, membutuhkan tanah kaya akan bahan organik serta drainasenya baik dan air yang cukup banyak. Unsur hara makro seperti unsur hara N, P, K ketersediaanya di dalam tanah rendah, kandungan bahan organik rendah, sedangkan konsentrasi Fe, Mn dan Al sangat tinggi sehingga dapat meracuni tanaman (Pietraszewska, 2001 dalam Ramansyah, 2017).

Jika pH tanah dibawah 5,6. Unsur kalsium (Ca) dan fosfor (P) sulit diserap tanaman karena terikat oleh unsur mangan (Mn), besi (Fe), dan aluminium (Al). Sehingga daya sangga air dan pupuk sangat rendah, miskin hara dan kurang mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Keasaman tanah sangat menentukan dan berpengaruh pada kesuksesan suatu budidaya tanaman karena keasaman dapat mempengaruhi keadaan tanah dan pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pernyataan Samadi (2017), jika pH tanah kurang dari 6,0 maka harus dilakukan pengapuran untuk menaikkan pH-nya.

Hasil uji analisis tanah terjadi perubahan nilai pH, tanah berawal pH 5,7 setelah diberikan serbuk cangkang telur ayam sebanyak 15 g menjadi pH 6,2, pemberian 30 g tanah menjadi pH 6,8, pemberian 45 g tanah menjadi pH 7,1. Nurjayanti (2012), menyatakan dalam penelitiannya bahwa cangkang telur dapat mengganti zat kapur pada tanah.

Pada *Hydrilla* terkandung unsur hara N, P dan K yang berperan dalam perkembangan dan pertumbuhan tanaman mentimun, terutama unsur hara P yang

berfungsi untuk mempercepat proses pembungaan menjadi putik pada tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Simanjuntak (2016), menyatakan bahwa unsur P berperan dalam mempertinggi persentase pembentukan bunga. Penyerapan fosfor meningkat seiring dengan peningkatan unsur N. Pertumbuhan vegetatif tanaman yang optimal akan mempercepat pertumbuhan generatif pada tanaman. Selanjutnya Fratiwi (2020), menyatakan bahwa unsur hara memiliki fungsi dan peran yang berbeda terhadap tanaman. Namun fungsi dan peran tersebut memiliki keterkaitan yang akan saling mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama dalam poses pemasakan buah. Hal ini karena pertumbuhan dan perkembangan seperti akar, batang dan daun yang maksimal menyebabkan penyerapan hara, air, oksigen dan cahaya matahari yang dibutuhkan dalam fotosintesis berlangsung dengan maksimal. Dengan maksimalnya fotosintesis tanaman maka memberikan perkembangan bunga yang baik.

Selain unsur N dan P pupuk hijau *hydrilla* juga memiliki unsur hara K yang cukup besar. Dimana dari hasil analisis di Laboratorium Central Plantation Services (Pekanbaru, Riau), kandungan kalium yang terdapat pada pupuk hijau *hydrilla* yaitu 4,67%. Semakin besar dosis yang diberikan pada tanaman maka kebutuhan unsur hara akan tercukupi, unsur K sangat dibutuhkan tanaman mentimun agar buah tanaman timun tidak rontok atau gagal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sarno (2011), yaitu unsur K berperan sebagai activator berbagai jenis enzim yang membantu pembentukan protein dan karbohidrat sekaligus memperkuat tubuh tanaman seperti daun, bunga dan buah sehingga tidak mudah gugur, unsur K juga dapat meningkatkan kualitas hasil buah (rasa dan warnanya).

Pada saat tanaman mentimun memasuki fase generatif, kondisi lingkungan lembab akibat curah hujan yang terlalu tinggi. Sehingga banyak bakal bunga yang

rontok dan bakal putik menjadi buah menjadi busuk. Selain dari kebutuhan unsur hara, faktor lingkungan juga berpengaruh dalam budidaya tanaman mentimun. Menurut Zulkarnain (2013), tanaman mentimun kurang tahan terhadap hujan yang terus menerus, karena akan mengakibatkan bunga-bunga yang terbentuk berguguran dan akan gagal membentuk buah, sehingga perlu perawatan yang intensif. Akibat dari lingkungan yang lembab dan curah hujan yang terlalu tinggi produksi mentimun tidak maksimal.

#### E. Umur Panen (hst)

Hasil pengamatan terhadap umur panen tanaman mentimun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4e) menunjukkan bahwa perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam secara interaksi maupun utama memberikan pengaruh yang nyata pada umur panen. Rata-rata hasil pengamatan setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata umur panen tanaman mentimun dengan pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam (hari)

<i>Hydrilla verticillata</i> (3,6 kg/plot)	Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (C0)	15 (C1)	30 (C2)	45 (C3)	
Tanpa Hydrilla (H0)	44,00 g	41,67 f	39,67 de	38,67 cd	41,00 d
Pupuk Hijau (H1)	38,67 cd	38,00 bcd	36,67 ab	35,67 a	37,25 a
Bokashi (H2)	41,00 ef	38,67 cd	38,00 bcd	37,00 abc	38,67 b
Kompos (H3)	42,00 f	39,33 de	39,00 d	38,33 bcd	39,67 c
Rata-rata	41,42 d	39,42 c	38,33 b	37,42 a	
KK = 1,56%		BNJ H & C = 0,68		BNJ HC = 1,86	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%

Pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa pengaruh secara interaksi kombinasi perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap parameter umur panen tanaman mentimun. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) menghasilkan umur berbunga tercepat yaitu 35,67 hari

tidak berbeda nyata dengan perlakuan H1C2 dan H2C3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan umur panen terlama pada perlakuan tanpa pemberian *Hydrilla verticillata* dan tanpa pemberian cangkang telur ayam (H0C0) yaitu 48,00 hst serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Umur pertama tercepat pada kombinasi perlakuan pupuk organik limbah pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) yaitu 35,67 hari, hal ini dikarenakan dosis pupuk organik yang diberikan pada perlakuan H1C3 dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman. Pemberian pupuk organik secara tepat akan memberikan unsur hara yang cukup pada tanah dan dapat membuat pertumbuhan tanaman akan lebih baik. Jika kebutuhan unsur hara pada tanaman tercukupi maka dalam melaksanakan proses fotosintesis akan lebih optimal dan dapat mempengaruhi umur panen pada tanaman mentimun.

Jumin (2012) menyatakan bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat memperbesar ketersediaan fosfor dan juga dapat menciptakan kondisi tanah sehingga ketersediaan pospor meningkat. Dewanto (2013) menyatakan pemberian pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik merupakan perekat butiran lepas, sumber hara tanaman dan sumber energi dari sebagian besar organisme tanah.

Berdasarkan deskripsi (Lampiran 2), umur panen mentimun adalah saat tanaman berumur 37 hst. Hasil dari penelitian yang dilakukan umur panen tercepat pada kombinasi perlakuan H1C3 yaitu 35,67 hari lebih cepat dari deskripsi. Hal ini disebabkan karena pemberian *Hydrilla* dalam bentuk pupuk hijau dan cangkang telur mampu diserap dengan baik oleh tanaman sehingga dapat mempercepat umur panen pada tanaman mentimun. Umur panen berkaitan juga terhadap umur berbunga tanaman, semakin cepat tanaman berbunga maka

semakin cepat pula umur panen tanaman tersebut. Hal ini disebabkan karena pemasakan buah pada tanaman yang muncul bunga terlebih dahulu akan efektif dengan rentan waktu yang sama dalam pematangan buah.

Pemberian Hydrilla sebagai pupuk hijau dapat meningkatkan distribusi hara yang dihasilkan bagian akar tanaman keseluruhan bagian tubuh tanaman. dimana berdasarkan analisis yang dilakukan Hydrilla mengandung N sebesar 4,16%, P sebesar 0,396% dan K sebesar 4,67%. Menurut Wahyudi dalam Marbun (2019), unsur hara kalium dapat meningkatkan pembentukan asimilat dan melancarkan distribusi asimilat sehingga sumber cadangan makanan tanaman meningkat yang akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan buah lebih maksimal untuk memperbesar daya simpan cadangan makanan sehingga dengan semakin meningkatnya asimilat yang tersimpan maka buah akan lebih cepat membesar dan memenuhi kriteria panen

Selanjutnya pemberian limbah cangkang telur pada tanah masam antara lain berguna untuk meningkatkan pH tanah ke arah netral. Sementara untuk tanah yang pH mendekati 6 bertujuan untuk penambah nutrisi tanaman selain itu limbah cangkang telur dapat mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar lebih dini, memperbaiki ketegaran tanaman, mempengaruhi pengangkutan air dan hara hara lain. Cangkang telur sebagai bahan penyedia kalsium (Ca) magnesium (Mg) yang cukup mempengaruhi dan menyuburkan tanah sehingga mempercepat pembelahan sel-sel meristem pada tanaman mentimun.

#### **F. Jumlah Buah Per Tanaman (buah)**

Hasil pengamatan terhadap jumlah buah per tanaman mentimun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4f) menunjukkan bahwa perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam secara interaksi maupun utama

memberikan pengaruh yang nyata pada jumlah buah per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata jumlah buah per tanaman mentimun dengan pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam (buah)

<i>Hydrilla verticillata</i> (3,6 kg/plot)	Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (C0)	15 (C1)	30 (C2)	45 (C3)	
Tanpa Hydrilla (H0)	2,67 h	3,17 gh	3,83 Efg	4,50 c-f	3,54 c
Pupuk Hijau (H1)	4,17 d-g	5,50 bc	6,33 B	7,67 a	5,92 a
Bokashi (H2)	3,67 e-h	4,67 cde	4,83 Cde	5,50 bc	4,67 b
Kompos (H3)	3,33 fgh	4,33 c-g	4,50 c-f	5,17 bcd	4,33 b
Rata-rata	3,46 d	4,42 c	4,88 B	5,71 a	
KK = 8,57%	BNJ H&C = 0,44		BNJ HC = 1,20		

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%

Pada Tabel 7 memperlihatkan bahwa pengaruh secara interaksi kombinasi perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah buah per tanaman mentimun. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) menghasilkan jumlah buah terbanyak yaitu 7,67 buah serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan umur panen terlama pada perlakuan tanpa pemberian *Hydrilla verticillata* dan tanpa pemberian cangkang telur ayam (H0C0) yaitu 2,67 buah tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan H0C1, H2C0 dan H3C0 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pembentukan buah dipengaruhi oleh banyaknya fotosintat yang dihasilkan selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya fotosintat yang dihasilkan adalah ketersediaan unsur hara yang ada didalam tanah. Salah satu unsur hara yang menentukan pembentukan buah adalah fosfor dan kalium. Pada pengamatan jumlah buah per tanaman, terlihat bahwa tanaman yang diberi pupuk *Hydrilla verticillata* dan cangkang

telur ayam secara nyata lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak di beri kombinasi pupuk *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam. Tanaman yang tidak diberi pupuk atau tanpa perlakuan hanya memanfaatkan unsur hara dalam tanah saja sehingga fotosintat yang terbentuk jauh lebih sedikit dibandingkan tanaman yang diberi pupuk pupuk *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam.

Tanaman yang diberi pupuk pupuk *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam berbeda nyata menghasilkan buah yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan tanpa pupuk pupuk *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam. Hal ini disebabkan karena *Hydrilla verticillata* dalam bentuk pupuk hijau mengandung bahan organik yang dibutuhkan tanaman, diantaranya nitrogen, fosfor dan kalium. Dari hasil uji laboratorium di Central Plantation Services (Pekanbaru, Riau), pupuk hijau *Hydrilla verticillata* yang telah di uji mengandung N: 4,16%, P: 0,396% dan K: 4,67%. Semakin banyak dosis pupuk organik yang diberikan pada tanaman, maka kebutuhan unsur hara pada tanaman akan tercukupi. Menurut hasil penelitian Dauda (2007) dalam Indah dan Anisava (2015) jumlah buah semangka yang dihasilkan pada pemberian pupuk kandang ayam secara nyata lebih tinggi dibandingkan pada tanaman yang tidak diberi pupuk kandang.

Hasil penelitian Indah, dkk (2015) menyatakan bahwa peningkatan jumlah buah disebabkan karena adanya peningkatan aplikasi pupuk nitrogen. Berdasarkan hasil penelitian Indah, terlihat bahwa ketersediaan unsur hara N semakin menurun dengan bertambahnya umur tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman cukup banyak menyerap unsur hara N selama pertumbuhannya. Pada pupuk hijau *Hydrilla verticillata* yang telah dianalisis memiliki kandungan N yang cukup

tinggi. Sehingga kebutuhan N pada tanaman akan tercukupi dan tanaman akan tumbuh dengan baik.

Selain itu dengan penambahan cangkang telur juga dapat meningkatkan jumlah mineral dalam tanah yang dibutuhkan tanaman dalam pembentukan buah. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Yuwanta, 2012), dalam cangkang telur terkandung 95,1% unsur mineral, 3,3 % protein dan 1,6 air. Berdasarkan komposisi mineral yang ada, cangkang telur tersusun atas 98,34% kalsium karbonat, 0,84% magnesium karbonat dan 0,75% kalsium fosfat. Dengan kandungan cangkang telur yang melimpah, cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman serta meningkatkan kandungan kalsium dari tanaman.

Selain faktor internal dengan pemberian pupuk, faktor eksternal juga akan mempengaruhi pertumbuhan dan jumlah hasil produksi tanaman mentimun. Pada proses produksi tanaman, jumlah buah sangat berkaitan dengan jumlah bunga yang terbentuk oleh tanaman itu sendiri, hal ini juga didukung oleh keadaan lingkungan sekitar dimana pada saat tanaman mentimun memasuki fase generatif, kondisi cuaca lembab dan intensitas hujan cukup tinggi sehingga bunga pada tanaman mentimun yang telah terbentuk berguguran, gagal membentuk buah dan banyak bakal buah yang akan menjadi buah mengalami kebusukan. Tidak semua bunga yang terbentuk dapat mengalami pembuahan dan tidak semua buah yang terbentuk dapat tumbuh terus hingga menjadi buah siap panen (Lakitan, 2013).

#### **G. Berat Buah Per Tanaman (kg)**

Hasil pengamatan terhadap berat buah per tanaman mentimun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4g) menunjukkan bahwa perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam secara interaksi maupun utama memberikan pengaruh yang nyata pada berat buah per tanaman. Rata-rata hasil

pengamatan setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata berat buah per tanaman mentimun dengan pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam (kg)

<i>Hydrilla verticillata</i> (3,6 kg/plot)	Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (C0)	15 (C1)	30 (C2)	45 (C3)	
Tanpa Hydrilla (H0)	0,40 g	0,58 efg	0,63 c-f	0,71 cde	0,58 c
Pupuk Hijau (H1)	0,61 def	0,81 bc	0,99 b	1,32 a	0,93 a
Bokashi (H2)	0,54 efg	0,65 c-f	0,82 bc	0,82 bc	0,71 b
Kompos (H3)	0,47 fg	0,56 efg	0,67 cde	0,79 cd	0,62 c
Rata-rata	0,51 def	0,65 c-f	0,78 b	0,91 a	
KK = 8,83%	BNJ H & C = 0,07		BNJ HC = 0,19		

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%

Pada Tabel 8 memperlihatkan bahwa pengaruh secara interaksi kombinasi perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap parameter berat buah per tanaman mentimun. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) menghasilkan berat buah per tanaman terbesar yaitu 1,32 kg serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan berat buah per tanaman terkecil terdapat pada perlakuan tanpa pemberian *Hydrilla verticillata* dan tanpa pemberian cangkang telur ayam (H0C0) yaitu 0,40 kg tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan H0C1, H2C0, H3C0 dan H3C1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tingginya hasil berat buah per tanaman pada perlakuan (H1C3). Hal ini diduga karena dengan pemberian pupuk hijau *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam yang maka kebutuhan unsur hara pada tanaman akan tercukupi. Pupuk hijau *Hydrilla verticillata* mengandung unsur hara N, P dan K. Kandungan yang terdapat dalam pupuk hijau *Hydrilla verticillata* mampu menyediakan kebutuhan unsur hara tanaman mentimun sehingga memberikan berat buah yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk hijau *Hydrilla verticillata*. Pupuk hijau

*Hydrilla verticillata* dapat memperbaiki karakteristik tanah sehingga tanah lebih subur dan membuat pertumbuhan dan perkembangan tanaman mentimun menjadi lebih baik.

Menurut Yono (2015) bahwa pada tanaman mentimun setelah berbunga banyak melakukan pembentukan buah yang kenyataannya pada waktu-waktu tersebut diperlukan unsur atau zat pembentuk yang cukup sesuai dengan kegiatan-kegiatan pertukaran zatnya yang intensif, dengan kata lain sesuai dengan kepentingan berbagai proses fisiologisnya dimana tanaman memerlukan unsur hara yang cukup sehingga berdasar kegiatan kepentingannya itu perlu pemupukan (pemberian unsur hara) yang sesuai dengan keperluan tanaman yang dapat diberi melalui daun atau tanah untuk selanjutnya diabsorpsi melalui akar tanaman.

Pemberian cangkang telur dapat meningkatkan kadar Ca dan Mg dalam tanah, magnesium merupakan unsur yang sangat diperlukan dalam sintesis klorofil, yang akan menentukan berlangsungnya proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang optimal sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman, sehingga menentukan hasil dari tanaman (Sutedjo, 2010).

Saputro, dkk, (2017) menyatakan pada dasarnya pupuk yang dibutuhkan tanaman tergantung kesuburan tanahnya. Dosis yang diberikan dalam jumlah yang cukup bagi kebutuhan tanaman akan memberikan pengaruh yang baik. Akan tetapi pemberian yang berlebihan tidak akan meningkatkan hasil tanaman secara signifikan.

Dari berbagai dosis cangkang telur yang diberikan, berat buah pertanaman terberat ditunjukkan pada dosis 45 g/tanaman (C3), hal ini karena pada dosis tersebut pemberian cangkang telur sudah dapat meningkatkan pH tanah ultisol, namun pH juga dapat dipengaruhi oleh iklim. Sesuai dengan pendapat Kasifah, (2017) bahwa perkembangan profil tanah sangat dipengaruhi oleh iklim terutama

curah hujan dan temperatur. Secara tidak langsung, curah hujan mempengaruhi reaksi tanah. Curah hujan yang tinggi terutama di daerah tropis dapat mencuci kation-kation basa dari lapisan permukaan tanah (top soil) ke lapisan tanah yang lebih dalam. Akibatnya, pH tanah akan turun pada top soil sampai mencapai nilai 4,5 atau lebih kecil. Dalam suasana pH demikian masam, dekomposisi mikrobiologis bahan organik tanah akan terbatas. Sisa-sisa tanaman yang ditambahkan ke dalam tanah sangat lambat lapuk.

Pada penelitian yang telah dilakukan, hasil pemberian pupuk hijau *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam menghasilkan berat buah per tanaman yaitu 1,32 kg jika di konfersikan menjadi ton/hektar yaitu 65 ton/hektar lebih tinggi dibandingkan deskripsi (lampiran 2) yaitu 50,4 ton/ha. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan jarak tanam, dimana pada penelitian jarak tanam yang digunakan yaitu 50 cm x 40 cm, sedangkan pada deskripsi tanaman mentimun varietas Harmoni F1 menggunakan jarak tanam 69 cm x 69 cm. Hasil berat buah per tanaman terberat yang telah dilakukan dalam penelitian ini jika di kalkulasikan dengan menggunakan jarak tanam yang terdapat pada deskripsi tanaman mentimun varietas Harmoni F1 maka diperoleh produksi yaitu sebesar 27,7 ton/hektar.

Hal ini menunjukkan bahwa produksi tanaman mentimun dengan pemberian pupuk hijau *Hydrilla verticillata* dan cangkang telur ayam tidak sesuai pada deskripsi tanaman mentimun varietas Harmoni F1. Salah satu penyebab produksi tanaman mentimun pada penelitian yang telah dilakukan tidak sesuai dengan deskripsi ialah kondisi cuaca dan iklim yang sulit untuk diprediksi, serangan hama dan penyakit. Faktor alam merupakan suatu ketidakpastian yang menjadi salah satu penyebab terjadinya resiko produksi menurun. Pada saat penelitian kondisi lingkungan lembab akibat intensitas curah hujan cukup tinggi,

sehingga banyak buah mentimun yang gagal menjadi buah dan buah mentimun mengalami kebusukan.

Selain faktor iklim dan cuaca, serangan hama juga dapat menurunkan produksi tanaman. Salah satu hama yang menyerang ialah lalat buah, menurut Vijayseragan (2009) dalam Eskhi (2016), *B. cucurbitae* merupakan hama utama yang merusak famili *Cucurbitaceae*. Serangan pada buah muda menyebabkan bentuk buah mengalami malformasi disertai bintik hitam bekas tusukan ovipositor imago betina, sedangkan serangan pada buah tua menyebabkan buah busuk dan jatuh sebelum waktunya. Menurut Syahfari (2013) di India, oyong cukup rentan diserang lalat buah dibandingkan dengan pare. Lalat buah *B. cucurbitae* dalam mencari makan dan posisi oviposisi menggunakan isyarat penciuman dan penglihatan. Komponen volatil pada buah akan merangsang lalat buah untuk datang ke tanaman inang. Umumnya lalat buah memilih inangnya di lapangan berdasarkan bentuk, ukuran dan warna (Eskhi, 2016).

Lalat buah cenderung memilih meletakkan telur pada permukaan buah mentimun yang berukuran paling kecil dengan kulit buah berwarna hijau muda. Keadaan ini diduga berkaitan dengan struktur permukaan buah yang lembut dan jaringannya lunak sehingga mudah ditusuk oleh ovipositor imago betina (Lanjar, dkk., 2013). Seperti yang terjadi saat dilapangan, lalat buah *B. cucurbitae* diduga banyak meletakkan telurnya pada saat buah ukuran kecil.

#### **H. Berat Buah Per Plot (kg)**

Hasil pengamatan terhadap berat buah per plot tanaman mentimun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4h) menunjukkan bahwa perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam secara interaksi maupun utama memberikan pengaruh yang nyata pada berat buah per plot. Rata-rata hasil

pengamatan setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata berat buah per plot tanaman mentimun dengan pemberian rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam (kg)

<i>Hydrilla verticillata</i> (3,6 kg/plot)	Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (C0)	15 (C1)	30 (C2)	45 (C3)	
Tanpa Hydrilla (H0)	1,26 g	1,30 g	1,48 fg	1,76 d-g	1,45 d
Pupuk Hijau (H1)	1,70 efg	2,84 bc	3,22 b	4,05 a	2,95 a
Bokashi (H2)	1,70 efg	2,12 de	2,77 bc	3,10 b	2,42 b
Kompos (H3)	1,36 g	2,04 def	2,28 cd	2,93 b	2,15 c
Rata-rata	1,51 d	2,07 c	2,44 b	2,96 a	
KK = 8,43%		BNJ H & C = 0,21		BNJ HC = 0,58	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%

Pada Tabel 9 memperlihatkan bahwa pengaruh secara interaksi kombinasi perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap parameter berat buah per plot tanaman mentimun. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3) menghasilkan berat buah per plot tanaman terbesar yaitu 4,05 kg serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan berat buah per plot terkecil terdapat pada perlakuan tanpa pemberian *Hydrilla verticillata* dan tanpa pemberian cangkang telur ayam (H0C0) yaitu 1,26 kg tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan H0C1, H1C0, H2C0 dan H3C0 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan H1C3 mendapatkan hasil berat yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya dikarenakan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* merupakan sumber hara makro yang berguna bagi tanaman mentimun sehingga mampu menyediakan unsur hara yang cukup dalam memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman mentimun dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangannya, sehingga akar akan

menyerap unsur hara dengan baik dan akan memberikan hasil tanaman yang baik pula.

Pemberian pupuk hijau *Hydrilla verticillata* diduga mampu meningkatkan kandungan unsur P dan K yang berguna untuk masa vegetatif dan generatif pada tanaman. Permanasari (2016) menyatakan unsur P dapat meningkatkan hasil buah karena fosfor berguna untuk membentuk protein, mineral dan karbohidrat dalam buah. Selain itu peran unsur kalium berfungsi untuk translokasi karbohidrat dan pembentukan pati dan juga dapat meningkatkan translokasi fotosintat dari organ *source* seperti daun menuju buah untuk perkembangan buah sehingga bobot buah bertambah.

Selanjutnya Rambe (2019), menyatakan bahwa pada fase generatif dari terbentuknya buah seperti jumlah buah dan berat buah tentu saja tidak lepas dari peranan unsur hara yang terdapat pada tanah dan penambahan pupuk. Pada fase ini unsur hara makro P dan K berperan aktif, sebab unsur P berfungsi untuk mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Unsur K berfungsi untuk meperkuat bagian tubuh tanaman seperti daun, bunga dan buah tidak mudah gugur, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit.

Tresya (2013), menyatakan bahwa unsur kalium merupakan unsur penting sebagai pembangun pertumbuhan dan perkembangan buah pada tanaman. Pertumbuhan dan produksi tanaman optimal apabila asupan kalium yang baik dan tepat akan memberikan peningkatan hasil yang optimal pada tanaman.

Selain itu kandungan unsur hara yang terkandung didalam serbuk cangkang telur ayam berpengaruh terhadap berat buah dibanding dengan yang tidak diberi pupuk, Hal ini disebabkan karena kulit telur kering mengandung kalsium (Ca) yang merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman selain nitrogen, posfor, kalium, magnesium, dan belerang. Hal ini sesuai dengan

pernyataan (Yuwanta, 2012), dalam cangkang telur terkandung 95,1% unsur mineral, 3,3 % protein dan 1,6 air. Berdasarkan komposisi mineral yang ada, cangkang telur tersusun atas 98,34% kalsium karbonat, 0,84% magnesium karbonat dan 0,75% kalsium fosfat. Dengan kandungan cangkang telur yang melimpah, cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman serta meningkatkan kandungan kalsium dari tanaman.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Interaksi pemberian perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Dengan perlakuan terbaik terdapat pada pemberian perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3).
2. Pengaruh utama pemberian perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot. (H1)
3. Pengaruh utama pemberian cangkang telur ayam berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian cangkang telur ayam 45 g/tanaman (C3).

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, untuk mendapatkan produksi tanaman mentimun yang maksimal maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan penggunaan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* dengan dosis yang berbeda.

## RINGKASAN

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) suku labu-labuan atau Cucurbitaceae merupakan tumbuhan yang menghasilkan buah yang dapat dimakan. Buahnya biasanya dipanen ketika belum masak sempurna untuk dijadikan sayuran atau penyegar, tergantung jenisnya. Mentimun dapat ditemukan di berbagai hidangan dalam makanan dan memiliki kandungan air yang cukup banyak di dalamnya sehingga berfungsi menyejukkan. Potongan buah mentimun juga digunakan untuk membantu melembabkan wajah serta dapat menurunkan tekanan darah tinggi.

Anonimus (2018), menyatakan bahwa produksi mentimun di Provinsi Riau tahun 2014 sebesar 19.332 ton, pada tahun 2015 sebesar 14.175 ton, pada tahun 2016 sebesar 17.397 ton, pada tahun 2017 sebesar 22.078 ton dan pada tahun 2018 sebesar 22.631 ton. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa produksi tanaman mentimun di Provinsi Riau cenderung mengalami peningkatan yang sebelumnya pada tahun 2014-2015 mengalami penurunan namun pada tahun 2015-2018 terus mengalami peningkatan. Semakin bertambahnya penduduk maka permintaan akan mentimun di pasar akan semakin meningkat karena masyarakat pada umumnya menyukai buah mentimun.

Masalah yang sering dihadapi dalam budidaya tanaman mentimun adalah faktor lingkungan seperti produktivitas tanah sangat rendah dan petani belum mengelola tanaman mentimun secara intensif. Upaya yang dapat dilakukan agar produktivitas tanah meningkat salah satunya adalah dengan pemberian pupuk yang cukup agar produksi tanaman mentimun dapat ditingkatkan.

Saat ini, dalam dunia pertanian tidak lepas dengan penggunaan pupuk anorganik. Petani masih beranggapan bahwa mereka tidak puas jika tanamannya

tidak berwarna hijau, sehingga petani terus memberikan pupuk anorganik dengan dosis besar. Apabila pupuk anorganik dipergunakan tidak sesuai dosis dan dalam waktu lama, maka dapat terjadi kerusakan fisik, kimia dan biologi tanah. Dalam penanaman perlu dilakukan pengolahan tanah dan penambahan unsur hara, penambahan unsur hara dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman mentimun dan kesuburan tanah serta tidak merusak lingkungan yaitu dengan menggunakan pupuk organik yang berbahan dasar alami. Salah satunya adalah rumput air (*Hydrilla verticillata*) yang sering di jumpai di daerah perairan seperti danau, kolam dan rawa.

Tumbuhan *Hydrilla* yang banyak tumbuh di perairan sering dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan oleh masyarakat padahal *Hydrilla* mengandung Nitrogen dan Karbon Organik yang merupakan unsur yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga tumbuhan *Hydrilla* sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk hijau. Pemanfaatan *Hydrilla* sebagai pupuk hijau selain membantu mengatasi permasalahan tentang mahalnya harga pupuk anorganik dan terjadinya kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk kimia (anorganik) secara berlebihan, juga dapat membantu menyelesaikan masalah mengenai pengelolaan sumberdaya alam yang belum dimanfaatkan secara optimal. Penggunaan pupuk hijau sebagai pupuk organik dapat memperbaiki sifat-sifat tanah seperti sifat fisik, kimia dan biologi. Bahan organik merupakan perekat butiran lepas, sumber hara tanaman, dan sumber energi dari sebagian besar organisme tanah.

Tidak hanya itu untuk meningkatkan hasil tanaman mentimun, perlu dilakukan penambahan pupuk pelengkap untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman salah satunya dengan memanfaatkan limbah cangkang telur ayam, dimana berdasarkan data dari Dinas Pertanian Kabupaten Kuantan Singingi, jenis

tanah yang ada di wilayah Kabupaten Kuantan Singingi pada umumnya didominasi oleh jenis tanah Alluvial dan Podsolik Merah kuning atau Ultisol. Tanah alluvial berada dipinggiran sungai sedangkan daerah dataran dan berbukit seperti lokasi penelitian didominasi oleh tanah Ultisol yang memiliki pH berkisar antara 5-5,5.

Tepung cangkang telur juga merupakan kapur yang mengandung kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), dimana senyawa  $\text{CaCO}_3$  bertujuan untuk mengurangi kemasaman di dalam tanah. Menurut Umar (2000) dalam Zulfita dan Raharjo (2012), cangkang telur ayam mengandung sebagian besar unsur kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) 98,5%, serta mengandung unsur kalsium fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) 0.65% dan magnesium karbonat ( $\text{MgCO}_3$ ) 0,85%. Berdasarkan hal tersebut cangkang telur ayam berpotensi sebagai alternatif pengganti kapur (dolomit) dalam meningkatkan pH tanah. Selain itu kalsium (Ca) merupakan salah satu unsur hara makro sekunder yang memiliki peran cukup penting dalam siklus hidup tanaman. Unsur hara ini menjadi komponen utama penyusun struktur dinding sel dan membran tanaman. Untuk jangka pendek, Ca dibutuhkan untuk meminimalisir terjadinya infeksi dari organisme penyebab penyakit yang bersinggungan dengan bagian luar tanaman. Unsur Ca adalah yang paling berperan dalam pertumbuhan sel. Unsur ini merupakan komponen yang menguatkan, dan mengatur daya tembus, serta merawat dinding sel. Perannya sangat penting pada titik tumbuh akar. Bahkan bila terjadi defisiensi Ca, pembentukan dan pertumbuhan akar terganggu, dan berakibat penyerapan hara terhambat. Ca berperan dalam proses pembelahan dan perpanjangan sel, dan mengatur distribusi hasil fotosintesis (Romadhani dkk, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam terhadap produksi

tanaman mentimun. Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, jalan Kaharudin Nasution Km. 11 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Pekanbaru Provinsi Riau. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai bulan Maret sampai Mei 2021.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) (H) dengan 4 taraf : tanpa hydrilla, pupuk hijau hydrilla, bokasi hydrilla dan kompos hydrilla dengan dosis masing-masing 3,6 kg/plot dan faktor kedua adalah pemberian cangkang telur ayam (C) dengan 4 taraf : 0, 15, 30, 40 g/tanaman. Parameter yang diamati yaitu laju asimilasi bersih (LAB), laju pertumbuhan relatif (LPR), umur berbunga, persentase putik menjadi buah, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan berat buah per plot.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Interaksi pemberian perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) dan cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan Dengan perlakuan terbaik terdapat pada pemberian perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot dan cangkang telur ayam 45 g/tanaman (H1C3). Pengaruh utama pemberian perlakuan rumput air (*Hydrilla verticillata*) nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian perlakuan pupuk hijau *Hydrilla verticillata* 3,6 kg/plot. (H1). Pengaruh utama pemberian cangkang telur ayam berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian cangkang telur ayam 45 g/tanaman (C3).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2018. Riau Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Riau. Pekanbaru
- Bagaskara. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Kacang Jenis Pelanduk dan Gajah. Tersedia pada :<https://baskara90.wordpress.com/2012/01/03/pengaruh-pemberian-upuk-npk-terhadap-pertumbuhan-kacang-jenis-pelanduk-dan-gajah/>. Diakses pada tanggal 10 Juni 2021.
- Barchia, M. F. 2012. Gambut Agroekosistem dan Transformasi Karbon. UGM Press. Yogyakarta.
- Birnadi, S. 2014. Pengaruh pengolahan tanah dan pupuk organik bokashi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*glycine max L.*). Kultivar wilis. 18 (1) : 29-46.
- Damanik, M.M.B., B.E. Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin dan H. Hanum. 2011. Kesuburan tanah dan pemupukan. USU Press. Medan.
- Dewanto, F.G., J.J.M.R. Londok., R.A.V. Tuteurong., W.B. Kaunang. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. Jurnal Zootek. 35(2):1-8.
- Dewi Y. S. dan Tresnowati. 2012. Pengelolaan Sampah Skala Rumah Tangga Menggunakan Metode Komposting. Jurnal Fakultas Teknik LIMIT'S 2(1): 12-18
- Eskhi, T. 2016. Serangan dan Preferensi Oviposisi Lalat Buah *Bactrocera cucurbitae* Coquillet (Diptera : Tephritidae) pada Buah Mentimun, Oyong, dan Pare di Bogor. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fратиwi, S. (2020). Aplikasi Pupuk Hayati MGI Dan POC Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Gambas (*luffa acutangula*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hanafiah. 2012. Dasar - Dasar Ilmu Tanah. Rajawali Pers. Jakarta.
- Indah, P dan A. R. Annisava. 2015. Upaya Peningkatan Hasil Mentimun Secara Organik Dengan Sistem Tasalampot. Agroteknologi, 6(1): 17-24.
- Jumin, H, B. 2014. Dasar-dasar Agronomi. Rajawali Pers. Jakarta.
- Jumin, H. B. 2012. Dasar-Dasar Agronomi. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kurniawan, A. 2020. Pengaruh Cangkang Telur Ayam dan Legin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.

- Kurniawan, C. 2018 Respon Penggunaan Pupuk *Hydrilla Verticillata* dan Pupuk Organik Padat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Skripsi. Universitas Pembangunan Panca Budi. Medan.
- Lakitan. 2013. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Latifah, R., Winarsih, Sri Y.R. 2012. Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Pupuk Cair Untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus gangeticus*). Lentera Bio1(3):139-144.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lubis, E. R. dan M. Syahrial. 2018. Panduan Lengkap dan Praktis Membuat Pupuk Kompos yang Paling Menguntungkan. Garuda Pustaka, Jakarta.
- Machrodania, Yulia dan E, Ratnasari. 2015. Pemanfaatan pupuk organik cair berbahan baku kulit pisang, kulit telur dan *Gracillaria gigas* terhadap pertumbuhan tanaman kedelai var Anjasmoro. Jurnal Lentera Bio, 4(3): 168-173.
- Manalu, B. 2013. Sukses Bertanam Mentimun. PT Maha Daya. Jakarta.
- Mang Yono, 2015. Ciri-ciri Tanaman Mentimun. <https://www.mangyono.com/2015/07/ciri-ciri-tanaman-mentimun.html>. Diakses 20 Juni 2021.
- Marwan, Haruna, N dan Yasin, S.M. 2017. Pemanfaatan *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle Sebagai Pupuk Hijau Untuk Memacu Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L). Jurnal Tabaro. 1 (1). 1-10
- Maysarah dan Nelvia. 2018. Sifat Fisika Tanah Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Setelah Diaplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Jurnal Dinamika Pertanian. 34 (1): 27-34
- Mukhlis, S. dan H. Hanum. 2011. Kimia tanah. teori dan aplikasi. USU Press. Medan.
- Mulyantoro. W.W. 2005. Deskripsi Ketimun Hibrida Varietas Harmoni. (online <http://perundangan.pertanian.go.id>. Diakses 02 Oktober 2019.
- Murdhiani. 2016. Respon pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). Jurnal Agrosamudra. 3(2) : 46-54.
- Mustofa, W.S., M. Izzati dan E. Saptiningsih 2012. Interaksi Antara Pembenh Tanah dari *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle dan *Salvinia molesta* Mitchell. terhadap Kapasitas Lapang Tanah Pasir dan Tanah Liatserta Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata*L.). Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi. 20 (2): 51-60.

- Nurhadiah. 2018. Pengaruh kulit telur ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong ungu (*Solanum melongena* L.) pada tanah PMK. Laporan Penelitian. Universitas Kapuas Sintang.
- Nurjayanti, 2012. Pemanfaatan Tepung Cangkang Telur Sebagai Substitusi Kapur dan kompos Keladi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabe Merah Pada Tanah Aluvial. Jurnal Pertanian. 1 (1): 16-21.
- Permanasari, I. 2016. Peningkatan Efisiensi Pupuk Fosfat Melalui Aplikasi Mikoriza Pada Kedelai. Jurnal Agroteknologi. 6 (2): 23-30.
- Purnama. S. 2020. Dampak Pemanfaatan *Hydrilla verticillata* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan. 4 (1). 1-7
- Purnamasari, R. T., Pratiwi, S. H., & Isnaini, I. N. 2020. Dampak Pemanfaatan Ganggang Hijau (*Hydrilla verticillata*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan, 4(1): 1-7
- Ramansyah, A. 2017. Pengaruh pemberian serbuk cangkang telur ayam dan pupuk organik cair NASA terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Cucumis melo* L.). Skripsi Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Ramansyah. A. 2017. Pengaruh Pemberian Serbuk Cangkang Telur Ras dan Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Rambe, D. S. 2019. Pengaruh Pemberian Kotoran Ternak Ayam dan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gambas (*Luffa acutangula* L. Roxb). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara. Medan.
- Samadi, B. 2017. Melon Usaha Tani Dan Penanganan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarno. 2011. Pengaruh Kombinasi NPK dan Pupuk Kandang terhadap Sifat Tanah dan Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Caisim. Jurnal Tanah Tropika. 14(3): 211-219.
- Setiyo, Y., I. B. W. Gunam, dan B. A. Harsojuwono. 2018. Bioproses Limbah Pertanian. Intimedia, Malang.
- Simanjuntak, D. 2016. Pengaruh tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam terhadap pH, ketersediaan hara P dan Ca tanah inseptisol dan serapan P dan Ca pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Agroteknologi. 4 (3): 21-30.

- Sugito, Y., Fitriana, D.A dan Islami, D. 2014. Pengaruh Dosis rhizobium serta Macam Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)Varietas Kancil. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Sunarjono, H. H. 2012. Bertanam 30 jenis sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutedjo, M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syahfari, H., dan Mujiyanto. 2013. Identifikasi Hama Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Berbagai Macam Buah-Buahan. J Ziraa'ah 36 (1) : 32 - 39.
- Syam, Z. Z., Kasim, H. A., Nurdin, M. 2014. Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam terhadap Tinggi Tanaman Kamboja Jepang (*Adenium obesum*). Jurnal e-Jipbiol. 3: 9-15
- Syamsudin, S. Nurhayani dan B. Radjagukguk. 2012. Peran Pemupukan Pospor Dalam Pertumbuhan Tanaman Jagung DiTanah Regosol Dan Latosol. Balai penelitian pertanian lahan rawa. Lahan Rawa.
- Tafajani, D. S. 2011. Panduan Komplit Bertanam Sayur dan Buah-buahan. Cahaya Atma. Yogyakarta. 110 hal.
- Wijoyo, P. M. 2012. Budidaya Mentimun yang Lebih Menguntungkan. PT Pustaka Agro Indonesia. Jakarta. 69 hal.
- Wilda, A. 2013. Pengaruh limbah kulit telur ayam (*Gallus gallus domesticus*) terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) dan pengajarannya di SMA Negeri 9 Palembang. Skripsi Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang.
- Wiyono, Y. 2016. Respon Berbagai Varietas Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Terhadap Frekuensi Penyiraman. Skripsi Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER) Dharma Wacana Metro. Metro
- Zakaria. 2013. Pemberian Perlakuan Kulit Telur Ayam dan Air Cucian Beras pada Pertumbuhan Tanaman Tomat dengan Penambahan CMA pada media tanam untuk Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycoperscium esculentum* Mill.). Skripsi Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Zakiah. 2014. Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam terhadap Tinggi Tanaman Kamboja Jepang (*Adenium obesum*). Jurnal Agronomi 3: 9-15.
- Zulfita, D. dan Raharjo. 2012. Pemanfaatan tepung cangkang telur sebagai substitusi kapur dan kompos keladi terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah pada tanah aluvial. Jurnal Sains Pertanian, 1(1): 16-21.
- Zulkarnain, 2013. Budidaya Sayuran Tropis. Jakarta. Bumi Aksara.