

**PENGARUH POC ECENG GONDOK DAN PUPUK FOSFAT
ALAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)**

OLEH :

M RIZKI SETIAWAN PUTRA

174110467

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2022

**PENGARUH POC ECENG GONDOK DAN PUPUK FOSFAT
ALAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)**

SKRIPSI

NAMA : M RIZKI SETIAWAN PUTRA

NPM : 174110467

PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA HARI SELASA
TANGGAL 04 JANUARI 2022 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI
SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN
SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing



Drs. Maizar, M.P

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**



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

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**



Drs. Maizar, M.P

SKRIPSI INI TELAH DIUJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN
SIDANG PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL 04 Januari 2022

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Drs. Maizar, M.P		Ketua
2	Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, M.P		Anggota
3	Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc		Anggota
4	Tati Maharani, S.P., M.P		Notulen

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

KATA PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT, kita memuji-Nya, dan meminta pertolongan, pengampunan serta petunjuk kepada-Nya. Kita berlindung kepada Allah dari kejahatan diri kita dan keburukan amal kita. Barang siapa mendapat dari petunjuk Allah, maka tidak akan ada yang menyesatkannya. Aku bersaksi bahwa tidak ada Tuhan selain Allah dan bahwa Muhammad adalah hamba dan Rasul-Nya. Semoga doa, shalawat tercurah pada junjungan dan suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya dan sahabat serta siapa saja yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat. Aamiin.

Terbacanya tulisan ini menandakan bahwa karya ilmiah (Skripsi) saya telah dicetak yang berarti bahwa telah selesainya studi Sarjana S1 saya. Tinta yang berhasil tertoreh saat ini merupakan hasil dari sebuah usaha yang panjang dan tidak mudah. Semuanya bisa sampai seperti ini tidak lain adalah karena kehendak, pertolongan, dan izin dari Allah SWT. Atas izin-Nya juga, banyak makhluk-Nya yang menjadi wasilah dalam penyelesaian studi Sarjana S1 saya.

Saya berterima kasih kepada kedua orang tua saya yang paling berharga di dalam hidup saya. Karena kalian berdua, hidup ini terasa lebih mudah dan penuh kebahagiaan sehingga seumur hidup tidak cukup untuk menikmati semuanya. Terima kasih karena selalu menjaga saya dalam do'a - do'a dan selalu membiarkan saya mengejar impian saya apa pun itu. Semoga apa yang telah mereka torehkan kepada saya, menjadi amalan shalih yang diterima oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala, aamiin. Terima kasih juga kepada keluarga besar saya dan

calon pendamping hidup saya Sefira Rahayu Yunarsa Sikumbang yang turut memberikan do'a, dukungan serta motivasi kepada saya.

Saya berterima kasih kepada Bapak Drs. Maizar, M.P sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan ilmunya dalam membimbing saya untuk penyelesaian tugas akhir saya serta mengantar saya dalam perolehan gelar Sarjana Pertanian. Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Ibu Dr. Ir, Siti Zahrah, M.P, Ibu Dr. Ir, Saripah Ulpah, M.Sc, dan Ibu Tati Maharani, S.P., M.P yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga saya haturkan kepada Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, M.P sebagai dosen penasehat akademik yang telah banyak memberikan nasehat dan masukan selama menempuh pendidikan hingga terselesainya studi Sarjana S1 saya. Pada kesempatan kali ini, ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Dekan Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, M.P, beserta jajaran, Ketua Prodi Agroteknologi Bapak Drs. Maizar, M.P, Sekretaris Program Studi Agroteknologi Bapak M. Nur, S.P., M.P, Bapak/Ibu Dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah banyak memberikan bantuan. Saya mendoakan semoga apa-apa yang telah ditorehkan dibalas oleh Allah SWT dengan kebaikan yang banyak, aamiin.

Terimakasih saya ucapkan kepada Abang senior saya Fega Abdillah, S.P atas bantuan, do'a, nasehat, yang diberikan selama membuat skripsi, saya tidak akan pernah melupakan untuk semua bantuan dan kebaikan yang telah diberikan. Saya mendoakan semoga semua perbuatan baik yang telah diberikan kepada saya akan dibalas oleh Allah SWT, aamiin.

Terimakasih buat teman seperjuangan dan sependderitaan Agroteknologi C 2017 yaitu Aurilla Valensa, S.P, Dini Alifia B, S.P, Bambang Siful Abidin, S.P,

Rifqi Hardina Ihsan, S.P, Puja Saputra, S.P, yang telah menjadi bagian dari hidup saya. Dalam bergaul tentu terdapat kesalahan yang terkadang disengaja maupun tidak, yang tampak maupun tidak, maka dari itu saya meminta maaf kepada sahabat sekalian. Saya mendoakan semoga urusan kebaikan pendidikan sahabat dipermudah dan diperlancar oleh Allah SWT serta dipercepat kesuksesannya, aamiin.



BIOGRAFI PENULIS



M Rizki Setiawan P, dilahirkan di Air Molek pada tanggal 13 Maret 1999, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sudirman dan Ibu Lismayati. Telah berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 013 Jatirejo pada tahun 2011, kemudian menyelesaikan pendidikan Madrasah Tsanawiyah Nurul Falah (MTs NF) Air Molek pada tahun 2014, kemudian pada tahun 2017 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Pasir Penyau. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2017 disalah satu perguruan tinggi di Riau yaitu

Universitas Islam Riau pada Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (S1) serta telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) pada tanggal 04 Januari 2022 dengan judul “Pengaruh POC eceng gondok dan Pupuk Fosfat Alam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) dibawah bimbingan Bapak Drs. Maizar, M.P.

M. Rizki Setiawan P, S.P

ABSTRAK

M Rizki Setiawan P (174110467) penelitian dengan judul "Pengaruh POC eceng gondok dan Pupuk Fosfat Alam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)". Untuk mengetahui pengaruh interaksi POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari Juli sampai November 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial 4 x 4 yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu POC eceng gondok dengan 4 taraf perlakuan yaitu 0, 20, 40 dan 60 ml/l sedangkan faktor kedua yaitu Pupuk fosfat alam dengan 4 taraf perlakuan yaitu 0, 2.4, 4.8 dan 7.2 g/tanaman. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 tanaman dan 2 diantaranya dijadikan sebagai tanaman sampel, sehingga didapat 480 tanaman. Parameter yang diamati tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif, umur berbunga, jumlah polong, berat 100 biji, bobot biji per tanaman dan indeks panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam nyata terhadap umur berbunga dan indeks panen. Perlakuan terbaik adalah kombinasi POC eceng gondok 60 ml/liter air dan Pupuk fosfat alam 7,2 gram/ tanaman. Pengaruh utama POC eceng gondok nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah POC eceng gondok dosis 60 ml/l. Pengaruh utama pupuk fosfat alam nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif, umur berbunga, jumlah polong, berat 100 biji dan bobot biji per tanaman. Perlakuan terbaik adalah pupuk Fosfat Alam dosis 7,2 g/tanaman.

Kata Kunci: *Kacang Hijau, POC Eceng Gondok, Fosfat Alam*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh POC Eceng Gondok dan Pupuk Fosfat Alam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*L.)”

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Maizar, M.P selaku dosen pembimbing sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua dan Sekretaris Program Studi Agroteknologi, Bapak/Ibu dosen serta Tata Usaha Fakultas Pertanian. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan bantuan serta dukungan, dan kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih perlu penyempurnaan. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan skripsi ini.

Pekanbaru, Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

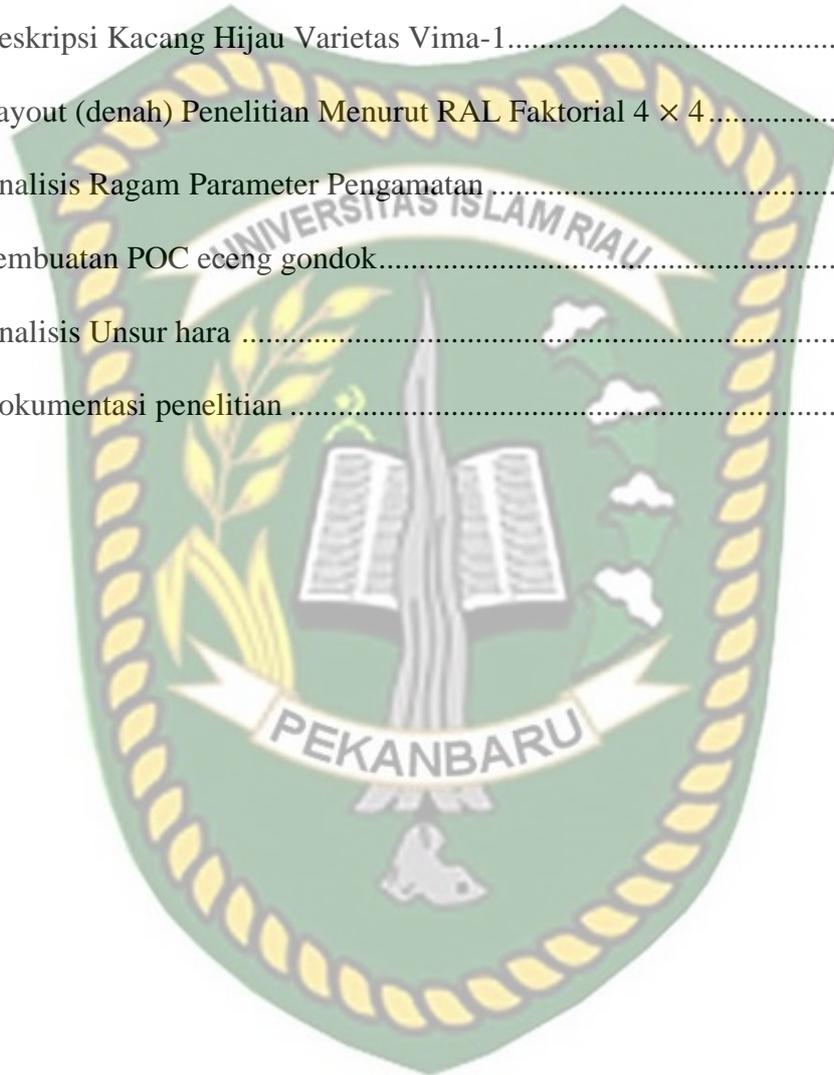
	<u>Halaman</u>
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
III. BAHAN DAN METODE.....	19
A. Tempat dan Waktu.....	19
B. Bahan dan Alat.....	19
C. Rancangan Percobaan	19
D. Pelaksanaan Penelitian.....	20
E. Parameter Pengamatan	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Tinggi Tanaman (cm)	27
B. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (gram/hari).....	32
C. Umur Berbunga (hst)	37
D. Jumlah Polong (polong).....	41
E. Berat 100 Biji (gram)	45
F. Bobot biji per Tanaman (gram)	51
G. Indeks Panen (IP).....	56
V. KESIMPULAN DAN SARAN	59
A. Kesimpulan	59
B. Saran	59
RINGKASAN	60
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan	20
2. Rata-rata tinggi tanaman kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam (cm)	27
3. Rata-rata pertumbuhan relatif kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (gram/hari)	33
4. Rata-rata umur berbunga kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (hst).....	38
5. Rata-rata jumlah polong kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (polong)	41
6. Rata-rata Berat 100 biji kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (gram)	46
7. Rata-rata bobot biji per tanaman kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (gram).....	51
8. Rata-rata indeks panen kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (IP).....	56

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian Juli-November Tahun 2021	72
2. Deskripsi Kacang Hijau Varietas Vima-1.....	73
3. Layout (denah) Penelitian Menurut RAL Faktorial 4×4	74
4. Analisis Ragam Parameter Pengamatan.....	75
5. Pembuatan POC eceng gondok.....	77
6. Analisis Unsur hara	79
7. Dokumentasi penelitian	80



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan (Leguminosa) termasuk kedalam komoditas pangan yang menjadi andalan baik di Indonesia. Kacang hijau menjadi komoditas tanaman legum terpenting ketiga setelah kedelai dan kacang tanah.

Menurut Yusuf (2014) dari setiap 100 gram biji kacang hijau yang kering mengandung protein berkisar antara 21,4 gram, lemak 1,64 gram, karbohidrat 63,55 gram, air 11,42 gram, abu 2,36 gram dan mengandung serat 2,46% dan mengandung vitamin A, B1, B2, B3, B5, B12, D, E dan vitamin K yang sangat berguna bagi tubuh. Di Indonesia kacang hijau (*Vigna radiata* L.) banyak dikonsumsi oleh masyarakat, namun pengolahan kacang hijau untuk dijadikan sebagai bahan pangan masih terbatas dan kebanyakan hanya dimanfaatkan sebagai bubur kacang hijau, dan sari minuman (Radiati dan Sumarto, 2016).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018), mengenai produksi tanaman kacang hijau di Indonesia mengalami penurunan dari 252.985 ton pada tahun 2016 dengan luas panen 223.94 ha dengan produktivitas 1.13 ton/ha, pada tahun 2017 produksi yaitu 241.334 ton dengan luas panen 206.46 ha dan produktivitas 1.16 ton/ha, dan pada tahun 2018 terjadi penurunan produksi menjadi 234,718 ton dengan luas panen 197.50 ha dan produktivitas 1.18 ton/ha. Untuk produksi kacang hijau di daerah Riau, pada tahun 2016 luas panen tanaman kacang hijau 585 ha menghasilkan produksi 650 ton, sedangkan pada tahun 2017 luas panen 417 h menghasilkan produksi 448 ton dan terakhir 2018 luas panen 397 ha menghasilkan produksi 434 ton. Namun secara produktivitas kacang hijau

mengalami kenaikan pada tahun 2016 dengan nilai 1.13 ton/ha dan pada tahun 2018 produktivitas kacang hijau 1.18 ton/ha (BPS, 2018).

Salah satu penyebab masih rendahnya produksi kacang hijau adalah karena kurangnya unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman, oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan unsur hara yang ada pada tanah dengan dilakukan pemupukan organik dan anorganik. Provinsi Riau umumnya memiliki tanah jenis podzolik merah kuning (PMK) dan tanah gambut. Lapisan tanah PMK biasanya mengalami pencucian berat, warna kelabu, cerah sampai kekuningan, agregatnya kurang stabil dan kandungan Al, Fe serta Mn tinggi dan biasanya bereaksi masam. Akibatnya pada tanah PMK ketersediaan P sangat terbatas karena terikatnya P secara kimia oleh Al dan Fe sehingga sukar larut dan tidak dapat diserap tanaman.

Upaya untuk peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan perbaikan kondisi tanah melalui pemupukan yang berimbang dan terpadu. Salah satunya dengan menggunakan pupuk organik cair, seperti POC eceng gondok yang sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. POC eceng gondok umumnya mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium. Dengan adanya penambahan bahan organik di samping sebagai sumber hara bagi tanaman, juga dapat digunakan sebagai sumber energi dan hara bagi mikroba didalam tanah

Pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik akan lebih efektif pemanfaatannya oleh tanaman. Salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan adalah pupuk Fosfat Alam. Pupuk fosfat alam merupakan pupuk yang mengandung unsur fosfor yang mana pupuk ini berasal dari endapan kotoran burung laut, kelelawar maupun berasal dari batuan fosfat alam.

Pupuk fosfat alam mempunyai lebih banyak keunggulan daripada pupuk fosfat lainnya seperti TSP dan SP-36 karena mempunyai sifat kelarutan yang tinggi. Penggunaan pupuk fosfat alam mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan pupuk anorganik yang mengandung unsur P dan Ca karena memberikan keuntungan dalam mengurangi tingkat kemasaman tanah, meningkatkan kejenuhan basa didalam tanah, dan membantu menyediakan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman.

Berdasarkan hal diatas penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul” Pengaruh POC Eceng Gondok dan pupuk Fosfat Alam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk POC eceng gondok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk fosfat alam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau .

C. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Bagi penulis sebagai syarat memperoleh Gelar Sarjana Pertanian.
2. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pemikiran oleh para pembaca dalam pengembangan budidaya tanaman hortikultura agar hasil produksi selalu tercukupi.
3. Dapat menambah pengetahuan bagi masyarakat khususnya untuk para petani dalam penggunaan pupuk berdasarkan perlakuan yang digunakan agar hasil produksi tetap optimal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Keanekaragaman hayati merupakan satu kesatuan dari bermacam keanekaragaman makhluk hidup ditinjau dari keanekaragaman jenis, keanekaragaman genetik dan keanekaragaman ekosistem. Timbulnya keanekaragaman hayati di alam raya ini merupakan suatu bukti dari kekuasaan Yang Maha Pencipta alam raya yaitu Allah SWT, agar manusia yang diberinya akal dan fikiran yang lebih tinggi dibandingkan dengan makhluk yang lain mampu mentafakuri sehingga menjadi lebih yakin dan meningkat tingkat ketaqwaanya kepada Tuhan Yang Maha Esa, Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Thaahaa ayat 53:

Artinya: "Dia yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam" (QS. Thaahaa 20:53).

Al-quran memang memiliki kesempurnaan yang luar biasa semua ilmu pengetahuan di bahas di dalamnya tak terkecuali ilmu pertanian. Allah swt memberikan pengertian dan cara kepada manusia untuk bercocok tanam yang dapat membantu kehidupannya untuk memenuhi kebutuhan jasmani dengan protein, vitamin, karbohidrat, lemak dan gizi sebagaimana semua itu terkandung didalam tumbuhan. Maka untuk itu Allah SWT menurunkan beberapa ayat didalam Al-quran yang gunanya sebagai pedoman bagi manusia.

Q.S Al Baqarah :256

Artinya :'' Dan perumpamaan orang-orang yang membelanjakan hartanya karena mencari keridaan Allah SWT dan untuk keteguhan jiwa mereka, seperti sebuah kebun yang terletak di daratan tinggi yang disiram oleh hujan lebat, maka

kebun itu menghasilkan buahnya dua kali lipat. Jika hujan lebat tidak menyiraminya, maka hujan gerimis (pun memadai). Dan Allah SWT Maha Melihat apa yang kamu perbuat.’’ (QS. Al Baqarah : 256)

Dalam proses pengairan alami, tumbuhan tidak memerlukan bantuan dari tangan manusia, manusia hanya merawat tumbuhan itu akan hidup mandiri sesuai dengan firman Allah SWT diatas, tumbuhan yang hidup di daratan tinggi akan hidup lebih baik karena tumbuhan itu akan mencari air yang lebih dalam, akarnya akan mencari dari sumber air, jika air itu dalam maka akar tumbuhan akan memanjang mencari sumber air dengan memanjangnya akar tumbuhan akan semakin kuat untuk berdiri. Sedangkan tumbuhan yang hidup ditanah yang lebih rendah atau sejajar dengan sumber air maka tumbuhan itu kurang asupan udara yang mencukupi yang akan berakibat fatal sehingga menyebabkan akarnya tidak lagi memanjang dan akan banyak akar-akar yang telah mati.

Di dunia ini, dapat dilihat bahwa banyak hal yang menjadikan bukti adanya kekuasaan Allah SWT. Mulai dari berbagai macam ciptaannya, baik itu makhluk hidup maupun benda tak hidup. Adapun penjelasannya dalam Al-quran surat Al-An'am ayat 99 tentang kekuasaannya sebagai berikut.

Artinya:’’ Dan dialah yang menurunkan air dari langit lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma, mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah, dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.

Berdasarkan penjelasan dari ayat diatas dapat dimaknai bahwa kekuasaan Allah SWT begitu besar dengan adanya penciptaan yang dia tumbuhkan dengan kekuasaannya di bumi berupa berbagai macam tanaman yang menghiasi yang dapat dinikmati oleh manusia. Warna hijau dari daun-daun itu membuat keindahan tersendiri yang menghiasi bumi. Semuanya berawal dari biji tanaman yang tumbuh mulai dari akar-akar yang menjalar masuk ke dalam tanah, batang-batang mereka yang semakin lama semakin tumbuh sangat panjang dan tinggi pada batas tertentu yang disertai dengan munculnya daun-daun hijau. Dan selanjutnya mulai berbunga dan mereplikasi menjadi biji yang dapat ditanam lagi menjadi bibit tumbuhan baru. Disimpulkan bahwa ayat tersebut menjelaskan mengenai sebuah proses pertumbuhan pada tanaman.

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) berasal dari benua Amerika yaitu di daerah Meksiko dan Amerika Selatan. Penyebarluasan tanaman kacang merah dari benua Amerika sampai ke Eropa dilakukan sejak awal abad ke 16 oleh para pedagang. Daerah pusat penyebaran dari tanaman kacang merah ini dimulai dari Negara Inggris dan untuk pengembangannya dimulai sejak tahun 1594, mulai dari negara-negara di Eropa dan Afrika hingga penyebarannya sampai ke Indonesia (Cahyono, 2007).

Tanaman kacang hijau termasuk kedalam kelompok famili leguminoseae atau yang biasa dikenal tanaman polong-polongan. Tanaman kacang hijau ini satu keluarga dengan tanaman kacang lainnya seperti kacang tanah, kacang merah, kacang kedelai dan kacang tolo. Tanaman kacang hijau pada saat ini tidak mengenal tempat dan lokasi yang khusus karena sudah dapat ditanam di seluruh propinsi Indonesia dengan berbagai ragam jenis tanah. Untuk daerah sentra produksi tanaman kacang merah ini di Indonesia didominasi pasokan dari propinsi

Sulawesi Selatan dengan produksi dan luas lahan panen yang cukup tinggi dibanding dengan propinsi lainnya. Namun, ada beberapa daerah di Indonesia yang menjadi sentra produksi juga seperti, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bengkulu, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur dan Jawa Barat. Biji kacang hijau yang sudah kering merupakan sumber karbohidrat kompleks, serat, vitamin B (terutama asam folat dan vitamin B1), kalsium, fosfor, zat besi, dan sangat kaya akan protein (Rukmana, 1997).

Klasifikasi Kacang hijau merupakan salah satu tanaman semusim yang berumur pendek (kurang lebih 60 hari).Tergolong kedalam golongan tanaman palawija. Tanaman kacang hijau membentuk polong dan tanaman berbentuk perdu atau semak. Klasifikasi tanaman kacang hijau termasuk kedalam Kingdom Plantae, Divisi Magnoliophyta, Kelas Magnoliopsida, Ordo Rosales, Famili Leguminoceae, Genus *Vigna*, Spesies *Vigna radiata* L. (Purwono dan Hartono, 2005).

Akar Tanaman kacang hijau berakar tunggang.Sistem perakarannya di bagi menjadi dua yaitu mesophytes dan xerophytes.Perakaran tanaman kacang hijau bercabang banyak dan membentuk bintil-bintil akar (Rohmanah, 2016).

Batang Kacang hijau tumbuh tegak, batang kacang hijau berbentuk bulat dan berbuku-buku. Batang berukuran kecil, berbulu, berwarna kecoklatan atau kemerahan.Tanaman ini bercabang banyak. Warna batang dan cabangnya ada yang hijau dan ada yang coklat muda (Balitkabi, 2005). Daun Daunnya trifoliate (terdiri dari tiga helaian) dan letaknya berseling.Daun berbentuk lonjong dengan bagian ujung runcing. Tangkai daunnya cukup panjang, lebih panjang dari daunnya. Warna daunnya hijau muda sampai hijau tua (Fitriani, 2014).

Bunga kacang hijau termasuk bunga sempurna (Hermaprodite), dapat menyerbuk sendiri berbentuk seperti kupu-kupu dan berwarna kuning pucat atau

kehijauan tersusun dalam tandan. Bunganya termasuk jenis hemaprodit atau berkelamin sempurna. Proses penyerbukan terjadi pada malam hari sehingga pada pagi harinya bunga akan mekar dan pada sore harinya sudah layu (Rukmini, 2017).

Polong menyebar dan menggantung berbentuk silindris dengan panjang antara 6-15 cm dan biasanya berbulu pendek. Sewaktu muda polong berwarna hijau dan setelah tua berwarna hitam atau coklat. Setiap polong berisi 10-15 biji. Polong menjadi tua sampai 60-80 hari setelah tanam. Perontokan bunga banyak terjadi dan mencapai angka 90% (Rukmini, 2017 dalam Ramadhani, 2019).

Tanaman kacang hijau memiliki manfaat yang sangat penting karena mempunyai nilai gizi yang cukup baik. Biji kacang hijau mengandung karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 62,5% sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi. Karbohidrat pada umumnya tersusun atas pati, gula, dan serat kasar (Iswandari, 2006).

Biji kacang hijau mengandung 230-260 gram/kg protein dan sekitar 0,7-1,0 g/kg lemak dan mempunyai zat antigizi yang sangat rendah. Profil dari asam amino pada biji kacang hijau setara dengan kacang kedelai dan juga kaya akan vitamin A, B1, B2 dan niacin (Radiati dan Sumarto, 2016).

Menurut Syofia dkk., (2014), manfaat dari biji tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) adalah dapat melancarkan buang air besar dan menambah semangat hidup. Selain itu juga dapat digunakan untuk pengobatan hepatitis, terkilir, beri-beri, demam nifas, kepala pusing, memulihkan kesehatan, kurang darah, dan kencing kurang.

Untuk persyaratan benih dari tanaman kacang hijau jika ingin melakukan teknik budidaya yaitu benih haruslah bebas dari serangan hama dan penyakit tanaman, benih seragam, tidak tercampur dengan varietas lain, dan juga harus

bersih dari kotoran. Benih kacang hijau yang baik mempunyai daya tumbuh yang cukup tinggi, dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama, tahan terhadap serangan hama dan penyakit, pertumbuhannya cepat dan merata, serta dapat menghasilkan tanaman dewasa yang baik dan berproduksi cukup tinggi (Fahlevi, 2019).

Syarat Tumbuh Iklim Tanaman kacang hijau merupakan tanaman tropis yang menghendaki suasana panas selama hidupnya, tanaman ini dapat ditanam di dataran rendah hingga ketinggian 500 meter di atas permukaan laut. Berdasarkan indikator di daerah sentra produsen tersebut keadaan iklim yang ideal untuk tanaman kacang hijau adalah daerah yang bersuhu 25°C-27°C dengan kelembaban udara 50-80%, curah hujan antar 50-200 mm/bulan dan cukup untuk mendapat sinar matahari (tempat terbuka). Jumlah curah hujan dapat mempengaruhi produksi kacang hijau. Tanaman ini cocok ditanam pada musim kering (kemarau) yang rata-rata curah hujannya rendah (Rukmana, 1997).

Jenis tanah yang dikehendaki tanaman kacang hijau adalah liat berlempung atau tanah lempung yang banyak mengandung bahan organik. Kacang hijau dapat tumbuh pada ketinggian < 2000 m dpl dan tumbuh subur pada tanah liat atau liat berpasir yang cukup kering, dengan pH 5.5 – 7.0. Tanaman kacang hijau hampir dapat tumbuh pada semua jenis tanah yang banyak mengandung bahan organik, dengan drainase yang baik. Namun demikian, tanah yang paling cocok bagi tanaman kacang hijau ialah tanah liat berlempung atau tanah lempung, misalnya podsolik merah kuning (PMK) dan latosol. Tanah yang mempunyai pH 5,8 paling ideal untuk pertumbuhan kacang hijau, sedangkan tanah yang sangat asam tidak baik karena penyediaan makanan terhambat. Kacang hijau menghendaki tanah dengan kandungan hara fosfor, kalium, kalsium, magnesium

dan belerang. Unsur hara ini cukup penting untuk meningkatkan produksinya (Salmiah, 2013).

Jarak tanam yang tepat pada dasarnya akan memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami persaingan unsur hara, air, dan sinar matahari. Kompetisi tanaman untuk mendapatkan sinar matahari semakin tinggi pada kerapatan tanaman yang padat dibandingkan dengan kerapatan tanaman yang lebih renggang yang dapat berakibat tanaman saling menaungi sehingga tampilan tanaman menjadi lebih tinggi karena tanaman kekurangan cahaya sehingga terjadi etiolasi yang menyebabkan tinggi tanaman menjadi lebih tinggi (Tien *dkk.*, 2013).

Pada jarak tanam 40 cm × 20 cm pada tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif bertambah, dikarenakan dapat mempengaruhi populasi tanaman, cahaya, air dan zat hara lebih mudah diserap oleh tanaman sehingga membentuk cabang lebih banyak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi tanaman kacang hijau meningkat pada jarak tanam 40 cm × 15 cm diduga dengan jarak tanam tersebut tanaman memiliki kerapatan yang tepat sehingga mempengaruhi penampilan dan produksi tanaman (Salmiah, 2013).

Pupuk organik adalah pupuk yang sangat berperan dalam meningkatkan aktivitas biologi yang kaitannya dengan mikroba dalam tanah, kimia serta fisik tanah sehingga akan menyebabkan tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan serta perkembangan tanaman (Indriani, 2005). Pada saat ini sebagian besar petani masih sangat bergantung kepada pupuk anorganik dengan alasan kadar unsur hara esensialnya cukup banyak. Namun, pemberian pupuk anorganik secara terus-menerus pada tanah juga dapat menimbulkan dampak

negatif terhadap kondisi tanah yaitu dapat menyebabkan tanah menjadi cepat mengeras, daya simpan air menjadi berkurang dan cepat berubah menjadi asam yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas tanaman (Ramadhani, 2010).

Pupuk organik cair atau biasa dikenal dengan istilah POC merupakan salah satu jenis pupuk yang sangat banyak dijumpa di pasaran. Pupuk organik cair (POC) pada umumnya diaplikasikan melalui daun pada tanaman dan disebut sebagai pupuk cair *Foliary* yang mengandung unsur hara makro dan mikro esensial yang dibutuhkan oleh tanaman (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn dan bahan organik). Ada beberapa manfaat yang diperoleh jika mengaplikasikan pupuk organik cair ke tanaman yaitu dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah, membantu meningkatkan produktivitas tanaman, memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan juga sebagai alternatif pengganti pupuk kandang (Kasim *dkk*, 2011).

Pupuk Organik Cair (POC) dapat dibuat dari beberapa jenis sampah dapur atau sampah organik yang dengan mudah bisa didapatkan seperti sampah sayur baru, sisa sayuran basi, sisa nasi, ayam, kulit telur, sampah dari buah-buahan seperti kulit jeruk, apel, jambu busuk. Bahan baku pembuatan pupuk organik cair yang sangat bagus yaitu bahan yang mudah terdekomposisi, juga sangat kaya akan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan yaitu bahan organik basah seperti sisa buah dan sayuran dapur. Semakin tinggi kandungan selulosa dari bahan organik, maka proses penguraian menjadi pupuk juga akan semakin lama (Huda, 2013).

Beberapa penelitian yang dilakukan terhadap aplikasi pupuk organik cair menunjukkan bahwa pemberian Pupuk Organik Cair (POC) melalui daun

memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dari pada pengaplikasian ke tanah, karena semakin tinggi konsentrasi atau dosis pupuk yang diberikan, maka kandungan unsur hara yang diterima dan dapat diserap oleh tanaman juga akan semakin tinggi, begitu pula dengan semakin seringnya pengaplikasian pupuk organik cair yang dilakukan pada tanaman, maka kandungan unsur hara yang dapat diserap tanaman juga akan semakin tinggi. Namun, pemberian dosis dari pupuk organik cair yang berlebihan juga justru akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada daun tanaman yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan (Wenda *et al.*, 2017).

Tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipess*) dapat menyediakan beberapa unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman terutama sebagai sumber unsur hara N, P, dan K yang sangat berperan dalam perbaikan sifat kimia, biologi, serta fisika tanah untuk kebutuhan dan perkembangan tanaman, sehingga tanaman eceng gondok sangat sesuai jika dimanfaatkan sebagai Pupuk Organik Cair (POC) dalam memenuhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Anastasia, 2015).

Pupuk organik cair eceng gondok merupakan hasil pembusukan atau fermentasi dari tumbuhan eceng gondok yang melibatkan aktivitas mikroorganisme. Pupuk ini berupa bahan organik yang diaplikasikan pada daun tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang sangat diperlukan oleh tanaman dalam membantu pertumbuhan sehingga mampu berproduksi dan tumbuh baik dengan semestinya. Bahan baku untuk pembuatan pupuk organik cair eceng gondok ini yaitu seluruh organ tanaman eceng gondok yang masih muda, yang paling utama yaitu bagian daun tanaman. Tanaman eceng gondok dapat digunakan sebagai pengganti pupuk karena tanaman lebih membutuhkan

kandungan pupuk organik yang tinggi seperti yang terdapat dalam kandungan tumbuhan eceng gondok (Anastasia, 2015).

Beberapa penelitian lainnya yang dilakukan terhadap pengaruh pupuk organik cair Eceng gondok menyatakan bahwa tanaman Eceng gondok dapat dijadikan sebagai sumber bahan organik alternatif selain pupuk organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman eceng gondok yang masih segar mengandung 95,5% air; 3,5% bahan organik; 0,04% nitrogen; 0,06% fosfor sebagai P_2O_5 dan terkandung unsur kalium 0,20% sebagai K_2O . Sedangkan secara analisis kimia yang dilakukan pada tanaman eceng gondok yang sudah kering menghasilkan 78,8% bahan organik; 1,5% nitrogen; dan 24,2% abu. Analisis yang dilakukan terhadap abu dari tanaman eceng gondok menunjukkan 7,0% fosfor sebagai P_2O_5 ; 28,7% kalium sebagai K_2O ; dan mengandung 1,8% natrium sebagai Na_2O ; 12,8% kalsium sebagai CaO dan 21,0% Klorida. Maka dilihat dari kandungan tanaman eceng gondok yang telah kering, mengandung beberapa unsur hara esensial dengan kadar yang cukup banyak dibanding pupuk organik lainnya sehingga sangat baik jika diaplikasikan ke tanaman (Rozaq dan Novianto, 2000 dalam Kristianto, 2003).

Sementara berdasarkan penelitian lainnya menjelaskan bahwa tanaman eceng gondok dalam keadaan yang telah kering memiliki beberapa kandungan kimia yang berupa selulosa 64,51%; pentose 15,61%, lignin 7,69%, mineral silica 5,56% dan abu sebanyak 12%. Sedangkan hasil analisis secara kimia yang dilakukan pada tanaman eceng gondok dalam keadaan segar atau masih muda mengandung bahan organik sebesar 36,59%; C organik 21,23%, N total 0,28%; P total 0,0011%, dan mengandung K total 0,016% (Noviana, 2010).

Pupuk fosfat mengandung unsur hara fosfor (P) yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. Unsur hara fosfor (P)

merupakan salah satu unsur hara esensial atau yang biasa dikenal dengan unsur hara makro selain nitrogen (N), kalium (K), dan magnesium (Mg). Unsur hara makro merupakan unsur hara yang paling banyak dibutuhkan dan diserap oleh tanaman untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan misal pada tanaman kacang-kacangan, unsur hara makro diperlukan untuk pengisian dan pemasakan polong. Pupuk fosfat pada umumnya dibuat dari batuan fosfat alam melalui proses industri. Namun, sebenarnya batuan fosfat alam ini dapat diaplikasikan secara langsung ke tanah yang diberikan disekitar tanaman tetapi sangat lambat sekali dalam menyediakan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman langsung (Hanafiah, 2014).

Pupuk fosfat komersil sangat mudah untuk didapati dipasaran dengan berbagai macam jenis dari merk dagang yang berbeda dan variasi kadar unsur haranya. Didalam batuan fosfat alam, ion fosfat terikat oleh unsur hara kalsium sehingga menyebabkan batuan fosfat tidak mudah larut didalam air. Tepung dari batuan fosfat alam sering diaplikasikan secara langsung ke tanaman dilahan pertanian untuk menyediakan kebutuhan unsur hara P bagi tanaman. Namun, cara ini hanya efektif jika diberikan pada tanah yang pH nya cukup tinggi (Kasno *et al.*, 2010).

Untuk membantu ketersediaan P didalam tanah dapat dipenuhi dengan memberikan pupuk fosfat alam yang mampu menyediakan unsur hara P bagi tanaman. Ketersediaan P bagi tanaman dapat membantu dalam pembelahan inti sel untuk membantu sel-sel baru dan memperbesar sel itu sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman meningkat. Pemberian pupuk fosfat alam kedalam tanah sehingga dapat diserap oleh tanaman mampu meningkatkan proses fotosintesis yang selanjutnya akan berpengaruh pada peningkatan berat kering hasil tanaman budidaya (Batubara *et al.*, 2014).

Pupuk fosfat alam merupakan sumber pupuk yang mengandung unsur hara P yang sangat efektif jika diberikan ke tanaman budidaya dan harganya yang relative terjangkau serta dapat meningkatkan produktivitas terhadap tanah serta tanaman budidaya. Namun, kualitas pupuk fosfat alam sangat bervariasi tergantung pada kandungan P_2O_5 . Oleh sebab itu, maka jika ingin menggunakan pupuk fosfat alam secara langsung maka perlu memperhatikan kadar P_2O_5 total maupun tersedia terlebih dahulu dan juga harus memperhatikan reaktivitasnya (Hartatik, 2011).

Pupuk fosfat alam adalah pupuk yang berasal dari batuan fosfat alam yang dihancurkan kemudian digiling sampai halus kemudian dikemas sehingga dapat langsung digunakan sebagai pupuk untuk meningkatkan kandungan hara didalam tanah. Pupuk fosfat alam berasal dari proses geokimia yang terjadi secara alami yang biasa disebut dengan deposit batuan fosfat. Batuan fosfat sangat mudah ditemukan dalam bentuk batuan endapan atau biasa disebut dengan sedimen, batuan metamorfik, batuan beku, dan guano. Batuan fosfat alam yang berasal dari batuan beku umumnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk P secara industri seperti TSP, SP-36. Sedangkan batuan fosfat alam yang berasal dari batuan sedimen atau endapan dapat digunakan secara langsung sebagai pupuk karena mempunyai reaktivitas yang cukup tinggi dibandingkan dengan batuan fosfat lainnya (Hamawi *et al.*, 2016).

Pupuk fosfat alam bersifat tidak larut dalam air, namun bersifat larut dalam kondisi tanah yang asam dengan kadar P_2O_5 dan kelarutannya sangat bervariasi, sangat lambat melepaskan P didalam tanah (slow release), dan mengandung unsur hara Ca dan Mg cukup tinggi serta unsur hara mikro yang sangat baik untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti

Mg, Zn, Cu, B, Mn, Al, Fe serta beberapa unsur logam berat seperti Cd, Pb, As, Ni, dan Co (Maryanto dan Ismangil, 2010).

Pupuk fosfat alam yang diberikan secara langsung ke tanah dan tanaman reaktivitasnya sangat dipengaruhi oleh ukuran butir dari fosfat alam itu sendiri. Semakin halus ukuran butir dari pupuk fosfat alam maka akan semakin reaktif, karena semakin tinggi permukaan pupuk fosfat alam yang bersentuhan dengan permukaan koloid tanah. Serapan unsur hara P dari tanah juga sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman budidaya. Proses metabolisme perakaran yang mengeluarkan eksudat (bahan yang dikeluarkan dari aktivitas sel akar hidup seperti asam lemak, asam amino, asam organik dll) berupa asam-asam organik menyebabkan daerah disekitar perakaran tanaman menjadi masam sehingga akan menstimulasi kelarutan pupuk fosfat alam dalam tanah (Hariyadi, 2015).

Kandungan unsur hara P pada pupuk fosfat alam berkisar antara 11 – 17% P total dan ketersediannya hanya antara 14 – 65% dari kadar total yang ada pada pupuk. Pupuk fosfat alam memiliki beberapa keunggulan yang tidak ada pada pupuk P lainnya seperti TSP dan SP-36. Pupuk fosfat alam selain merupakan sumber unsur hara P yang merupakan unsur hara esensial dibutuhkan oleh tanaman, juga dapat menurunkan kemasaman tanah dan meningkatkan kejenuhan basa didalam tanah. Disamping itu pupuk fosfat alam mempunyai pengaruh residu cukup lama yang berpengaruh baik untuk tanaman budidaya periode berikutnya (Haryanto *et al.*, 2015).

Ada beberapa faktor yang menyebabkan pupuk fosfat alam kurang menguntungkan saat diaplikasikan karena tidak semua tanah dan tanaman cocok sehingga hal ini menyebabkan unsur P tidak tersedia didalam tanah. Pupuk fosfat alam berupa tepung halus yang relative sulit untuk diaplikasikan di lapangan dan

kualitas dari pupuk fosfat alam akan menyulitkan dalam standarisasi mutu, pengadaan, perdagangan, dan pemakaian (Hartani, 2012).

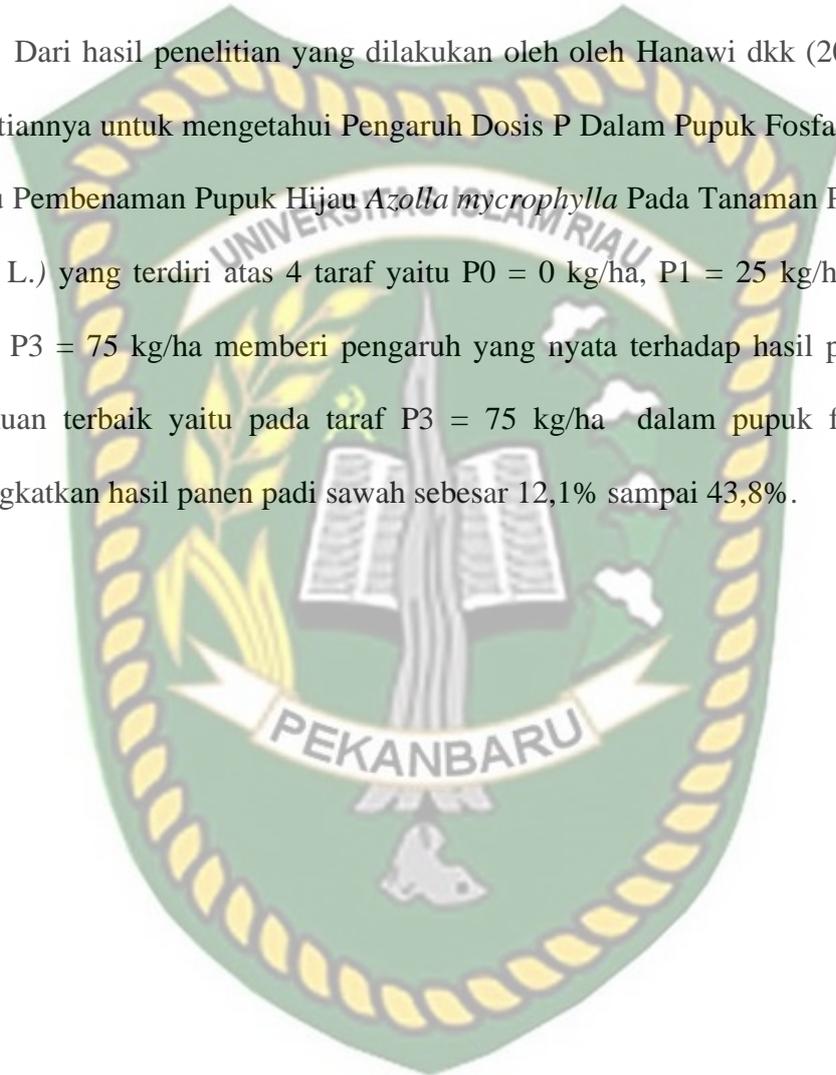
Pupuk fosfat alam sangat dianjurkan sebagai pupuk dasar yang diaplikasikan ke tanaman budidaya pada saat tanam ataupun sebelum tanam. Hal ini dikarenakan bahwa pupuk fosfat alam ini merupakan pupuk yang tidak cepat tersedia dan sangat dibutuhkan pada stadia awal pertumbuhan. Beberapa hasil penelitian mengemukakan bahwa pemberian pupuk fosfat alam ini lebih efektif bila ditempatkan pada daerah sekitar perakaran dan diberikan pada awal pertumbuhan karena jika pemberian seawal mungkin pada saat sebelum tanam akan mendorong pertumbuhan akar yang akan memberikan tanaman berdaya serap hara lebih baik (Sastrimihardja *dkk.*, 2009).

Pupuk fosfat alam diberikan secara larikan pada tanaman disetiap barisnya ataupun secara ditugal di samping lubang tanam sedalam 5-7 cm. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Balai Penelitian Tanah (2012) menyatakan bahwa dalam memberikan pupuk fosfat alam pada tanaman yang reaktif dengan dosis tinggi untuk 4-6 musim tanam sebanyak 1 t ha^{-1} atau setara dengan $300 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$, dengan cara disebar dan diaduk rata dengan tanah. Dengan penerapan teknologi rekapitulasi fosfat alam ini akan memberikan beberapa manfaat bagi tanah dan tanaman yaitu residunya bersifat jangka panjang (4-6 musim tanam), menghemat tenaga kerja aplikasi pupuk, dan meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman (Balai Penelitian Tanah, 2012).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Apzani (2017) menyatakan bahwa dosis pupuk organik cair (POC) eceng gondok yang digunakan dalam penelitiannya untuk mengetahui pengaruh terhadap Tanaman Selada menunjukkan bahwa pemberian POC eceng gondok setara dengan 0 ml/L, 20

ml/L, 40 ml/L, dan 60 ml/L memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil dari kangkung darat. Perlakuan terbaik pada taraf 60 ml/L yang menghasilkan berat segar tanaman 57.00 gram/tanaman dan setara 14.25 ton/ha.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanawi dkk (2016) dalam penelitiannya untuk mengetahui Pengaruh Dosis P Dalam Pupuk Fosfat Alam dan Waktu Pembenaman Pupuk Hijau *Azolla microphylla* Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) yang terdiri atas 4 taraf yaitu P0 = 0 kg/ha, P1 = 25 kg/ha, P2 = 50 kg/ha, P3 = 75 kg/ha memberi pengaruh yang nyata terhadap hasil padi sawah. Perlakuan terbaik yaitu pada taraf P3 = 75 kg/ha dalam pupuk fosfat alam meningkatkan hasil panen padi sawah sebesar 12,1% sampai 43,8%.



III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Waktu penelitian telah dilakukan selama 4 bulan terhitung dari bulan Juli 2021 sampai November 2021 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih Kacang Hijau (Lampiran 2), POC Eceng Gondok, pupuk Fosfat alam, pupuk Urea, pupuk KCL, EM4, Furadan 3G, Decis 25 EC. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah Tong, cat, paku, seng plat, raffia, spanduk penelitian, cangkul, garuh, handtraktor, handsprayer, timbangan analitik, kayu, gunting, gembor, parang, palu, kamera dan alat-alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu POC Eceng Gondok (K) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua yaitu pupuk Fosfat Alam (F) yang terdiri dari 4 taraf sehingga didapat 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan 48 satuan percobaan. Setiap ulangan terdiri dari 10 tanaman dan 2 tanaman digunakan sebagai sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 480 tanaman.

Adapun faktor perlakuannya adalah sebagai berikut:

Faktor aplikasi berbagai POC Eceng Gondok (K) adalah :

K0 : Tanpa POC Eceng Gondok

K1 : POC Eceng gondok 20 ml/L air

K2 : POC Eceng gondok 40 ml/L air

K3 : POC Eceng gondok 60 ml/L air

Faktor pupuk Fosfat Alam (F) adalah :

F0 : Tanpa pupuk Fosfat Alam

F1 : Pupuk Fosfat Alam 2,4 g/tanaman (300 kg Fosfat Alam/Ha)

F2 : Pupuk Fosfat Alam 4,8 g/tanaman (600 kg Fosfat Alam/Ha)

F3 : Pupuk Fosfat Alam 7,2 g/tanaman (900 kg Fosfat Alam/Ha)

Kombinasi perlakuan POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan POC Eceng Gondok dan pupuk Fosfat Alam

POC eceng gondok (K)	Fosfat Alam (F)			
	F0	F1	F2	F3
K0	K0F0	K0F1	K0F2	K0F3
K1	K1F0	K1F1	K1F2	K1F3
K2	K2F0	K2F1	K2F2	K2F3
K3	K3F0	K3F1	K3F2	K3F3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik, apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan dan Pengolahan Lahan Penelitian

Persiapan lahan yaitu dengan mengukur lahan yang digunakan panjang 16,5 m dan lebar 5,5 m, lalu beri patokan dan di beri pembatas sekeliling lahan dengan menggunakan tali raffia, selanjutnya dilakukan 2 kali pengolahan tanah dengan

menggunakan cangkul. Pengolahan pertama pencangkulan tanah sampai kedalaman 20 cm kemudian dilakukan pengolahan tahap kedua dengan penghalusan tanah. Garu digunakan untuk membersihkan sampah-sampah dan meratakan permukaan plot. Tujuan dari pembalikan dan penghalusan ialah untuk memperbaiki sirkulasi udara, aerase didalam tanah, memperbaiki struktur dan pori-pori tanah.

2. Pembuatan Plot

Plot dibuat persegi panjang dengan ukuran 100 cm × 80 cm sebanyak 48 plot dengan jarak antar plot 50 cm dan ketinggian plot 30 cm. Meteran digunakan untuk mengukur luas lahan yang digunakan serta ukuran plot sedangkan penggunaan tali raffia ialah untuk mempermudah dalam membentuk plot-plot sehingga lebih rapi. Tujuan dari pembuatan plot adalah sebagai tempat untuk menanam tanaman.

3. Persiapan Bahan Penelitian

a. POC Eceng Gondok

POC Eceng gondok merupakan pupuk yang berbahan dasar tanaman eceng gondok. Bahan dan cara pembuatan POC tersaji pada lampiran (Lampiran

5.)

b. Pupuk Fosfat Alam

Pupuk Fosfat alam diperoleh dari toko pertanian terdekat di Jalan Kaharuddin Nasutin, Marpoyan Damai, Pekanbaru. Pupuk fosfat alam dengan merk dagang RockPhosphate merupakan pupuk organik alam yang banyak mengandung Unsur Posphat (P_2O_5).

c. Benih Kacang Hijau

Benih kacang hijau yang digunakan dalam penelitian ini yaitu varietas Vima-1 yang diperoleh dari toko pertanian Jl. K. h. Agussalim, Pekanbaru.

4. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan sebelum pemberian perlakuan agar mempermudah serta menghindari kesalahan pada saat pemberian perlakuan. Label yang telah dipersiapkan dipasang sesuai dengan perlakuan pada masing-masing plot dan sesuai dengan denah penelitian (Lampiran 3).

5. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan memasukkan benih ke setiap lubang tanam sebanyak 2 benih per lubang kemudian ditutup kembali dengan tanah. Dari 2 benih yang ditanam hanya 1 tanaman yang dibiarkan hidup. Setiap plot terdapat 10 tanaman dan 2 tanaman di jadikan sebagai sampel. Jarak tanam kacang hijau adalah 40 cm × 20 cm. Pemilihan tanaman sampel dilakukan dengan melihat pertumbuhan tanaman yang seragam yaitu jumlah daun yang sama.

6. Pemasangan Ajir

Pemasangan ajir dilakukan pada saat tanaman telah berumur 1 minggu dengan ketinggian 5 cm dari leher akar tanaman. Tujuan dari pemberian ajir agar dasar pengukuran tidak berubah dan mempermudah dalam melakukan pengukuran tinggi tanaman.

7. Pemberian Perlakuan

a. POC Eceng Gondok

Pemberian POC Eceng Gondok diberikan sebanyak tiga kali selama penelitian yaitu ketika tanaman berumur 15 hst, 30 hst dan terakhir 45 hst. Pemberian pupuk POC eceng gondok dilakukan dengan cara menyemprotkan ke

daun tanaman. Pemberian POC Eceng gondok disesuaikan dengan taraf perlakuan yaitu, K0 = tanpa aplikasi POC Eceng Gondok, K1 = POC Eceng Gondok 20 ml/L, K2 = POC Eceng Gondok 40 ml/L, K3 = POC Eceng Gondok 60 ml/L. Volume semprot untuk satu tanaman yaitu 100 ml.

b. Pupuk Fosfat Alam

Pemberian pupuk Fosfat Alam diberikan hanya satu kali selama penelitian yaitu pada saat sebelum tanam. Pemberian pupuk Fosfat Alam dilakukan dengan cara ditugal dengan kedalaman 5 cm disekitar lubang tanam. Pemberian pupuk Fosfat Alam disesuaikan dengan taraf perlakuan yaitu, F0 = tanpa pemberian pupuk Fosfat Alam, F1 = pupuk Fosfat Alam 2,4 g/tanaman, F2 = pupuk Fosfat Alam 4,8 g/tanaman, F3 = pupuk Fosfat Alam 7,2 g/tanaman.

8. Pemeliharaan

a. Pemberian Pupuk Dasar

Pemupukan dasar dilakukan dengan menggunakan pupuk pupuk Urea dan pupuk KCl pada saat sebelum tanam secara larikan. Dosis pupuk Urea yang digunakan ialah 240 kg/Ha (2,4 g/tanaman), sedangkan untuk dosis dari pupuk Kcl ialah 120 kg/Ha (1,2 g/tanaman).

b. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sampai umur 60 hari selama penelitian dengan dua kali dalam satu hari yaitu pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan untuk menjaga tanaman agar terhindar dari kekeringan serta menjaga kelembaban dan kandungan air didalam tanah. Penyiraman ditiadakan apabila terjadi hujan dan kondisi tanah lembab.

c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam dan dilanjutkan dengan interval penyiangan 1 minggu sekali. Penyiangan dilakukan

dengan menggunakan cangkul terhadap gulma yang tumbuh disekitar areal penanaman serta mencabut menggunakan tangan untuk gulma yang tumbuh diplot.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama semut dilakukan dengan pemberian Furadan 3G pada setiap plot dengan dosis 20 g/plot yang dilakukan pada saat tanam. Lubangi tanah disekitar lubang tanam dan masukkan furadan lalu tanah ditutup kembali. Sedangkan pengendalian hama dilakukan dengan menyemprotkan Decis 25 EC konsentrasi 1 cc/l air disemprotkan ke seluruh bagian tanaman pada pagi hari. Penyemprotan ini dilakukan 14 hari setelah tanam.

9. Panen

Panen kacang hijau dilakukan setelah tanaman memenuhi kriteria panen, dengan ditandai berubahnya warna polong dari hijau menjadi coklat atau hitam dan kering serta mudah pecah. Panen dilakukan dengan cara memetik polong yang telah tua dan dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval 3 hari sekali.

E. Parameter Pengamatan

A. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman diukur pada saat tanaman berumur 45 hst. Pengukuran dilakukan dari pangkal batang yang diberi tanda ajir sebagai patok dasar pengukuran dan diukur sampai titik tumbuh pada fase vegetatif. Data hasil pengamatan yang diperoleh disajikan secara analisis statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

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

Pengamatan dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dikering oven pada suhu 60° C selama 48 jam dan

ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 3 kali yaitu saat tanaman berumur 2, 3 dan 4 minggu. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju Pertumbuhan Relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan :

W₂ = Berat Kering Tanaman 2

W₁ = Berat Kering Tanaman 1

T₂ = Umur tanaman 2

T₁ = Umur tanaman 1

Ln = Natural Log

C. Umur Berbunga (hst)

Pengamatan umur berbunga dimulai dengan cara menghitung jumlah hari sejak benih ditanam sampai tanaman mengeluarkan bunga hingga 50% dari total populasi keseluruhan tanaman di setiap plot penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

D. Jumlah Polong (polong)

Parameter pengamatan terhadap jumlah polong dengan cara menghitung jumlah polong yang dapat dipanen dari setiap tanaman yang dijadikan sampel. Pengamatan dilakukan setelah panen selesai dilakukan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

E. Berat 100 biji (gram)

Pengamatan berat 100 biji dilakukan pada tanaman sampel yang dipilih secara acak. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian. Biji ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

F. Bobot biji per tanaman (gram)

Pengamatan terhadap bobot biji per tanaman dilakukan pada tanaman sampel. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian. Biji ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data yang diperoleh di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

G. Indeks Panen

Pengamatan indeks panen dilakukan pada tanaman sampel dengan mengering anginkan biji dan brangkasan tanaman selama 2 hari. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Indeks panen dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IP = \frac{A}{(A + B)}$$

Keterangan :

A = Berat biji kering

B = Berat brangkasan kering

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4a) menunjukkan bahwa interaksi pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau. Namun pengaruh utama pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau. Rata-rata hasil pengamatan tinggi tanaman kacang hijau setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (cm)

Dosis POC eceng gondok (ml/l)	Dosis Pupuk Fosfat Alam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (F0)	2,4 (F1)	4,8 (F2)	7,2 (F3)	
0 (K0)	50,43	51,20	52,00	53,65	51,82 d
20 (K1)	54,13	55,60	57,08	57,70	56,12 c
40 (K2)	58,68	60,68	65,33	64,58	62,31 b
60 (K3)	61,88	65,43	66,95	70,46	66,18 a
Rata-rata	56,28 c	58,22 bc	60,34 a	61,60 a	
	KK = 2,56 %		BNJ K & F = 1,67		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama POC eceng gondok nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau, dimana pada parameter tinggi tanaman kacang hijau yang mengalami pertumbuhan tertinggi yaitu pada dosis POC eceng gondok 60 ml/L (K3) dengan hasil 66.18 cm, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan K0 (tanpa POC eceng gondok) yaitu 51,82 cm , dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Unsur hara N, P, K yang terkandung pada POC eceng gondok setelah dianalisis mengandung unsur hara diantaranya N 349 ppm, P₂O₅ 10,5 ppm, dan

K₂O 1400 ppm (lampiran 6). Pupuk organik cair berfungsi memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat memacu fisiologis dan pertumbuhan vegetatif berlangsung secara optimal karena jumlah energi yang dihasilkan dari proses fotosintesis dapat mendorong pemanjangan meristem ujung tanaman untuk mengoptimalkan tinggi tanaman kacang hijau.

Tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dapat menyediakan beberapa unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman terutama sebagai sumber unsur hara N, P, dan K yang sangat berperan dalam perbaikan sifat kimia, biologi, serta fisika tanah untuk kebutuhan dan perkembangan tanaman, sehingga tanaman eceng gondok sangat sesuai jika dimanfaatkan sebagai Pupuk Organik Cair (POC) dalam memenuhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Anastasia, 2015).

Dengan tersedianya unsur hara N, P, dan K pada pupuk POC eceng gondok akan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang hijau akan lebih optimal. Unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium sangat dibutuhkan oleh tanaman pada saat pertumbuhan vegetatif. Apabila tanah tersebut miskin akan unsur hara maka pertumbuhan tanaman akan menjadi tidak optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Cahyono (2014) yang menyatakan bahwa ketika tanaman berada pada fase pertumbuhan vegetatif, unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Unsur hara fosfor merupakan unsur hara yang berperan penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan tanaman, selain itu juga mempercepat pertumbuhan akar khususnya pada tanaman muda. Sedangkan unsur kalium yang terkandung didalam pupuk POC eceng gondok dapat dimanfaatkan oleh tanaman pada fase

vegetatif, untuk penyerapan bahan dan tenaga yang dihasilkan dari proses fotosintesis.

Penambahan pupuk organik kedalam tanah juga akan membantu menyediakan unsur hara esensial didalam tanah, meningkatkan kesuburan tanah, dan juga dapat membantu memperbaiki pH tanah, sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman akan lebih optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Raihan (2014, dalam Pramudika, *et al.*, 2014) yang menjelaskan bahwa pemberian pupuk organik yang tinggi dapat menambah unsur hara esensial dan juga dapat membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara didalam tanah bagi tanaman terutama unsur N yang fungsi utamanya ialah untuk perkembangan vegetatif tanaman. Dengan pemberian pupuk organik juga akan meningkatkan kesuburan dan pH tanah. Menambahkan Sutedjo (2008) menjelaskan penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan kandungan unsur hara serta memperbaiki struktur tanah karena dapat merangsang perkembangan jasad renik didalam tanah. Apabila diberikan dalam jumlah yang cukup dapat meningkatkan fotosintesis tanaman yang pada akhirnya akan meningkatkan proses fisiologis yang terjadi pada tanaman.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama pupuk fosfat alam nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau, dimana pada parameter tinggi tanaman kacang hijau yang mengalami pertumbuhan tertinggi yaitu pada dosis pupuk Fosfat Alam (F3) dengan hasil 61,60 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan F0 (tanpa pupuk fosfat alam) yaitu 56,28 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Pupuk fosfat alam merupakan sumber pupuk yang mengandung unsur hara P 27 % yang sangat efektif jika diberikan ke tanaman budidaya. Kombinasi unsur

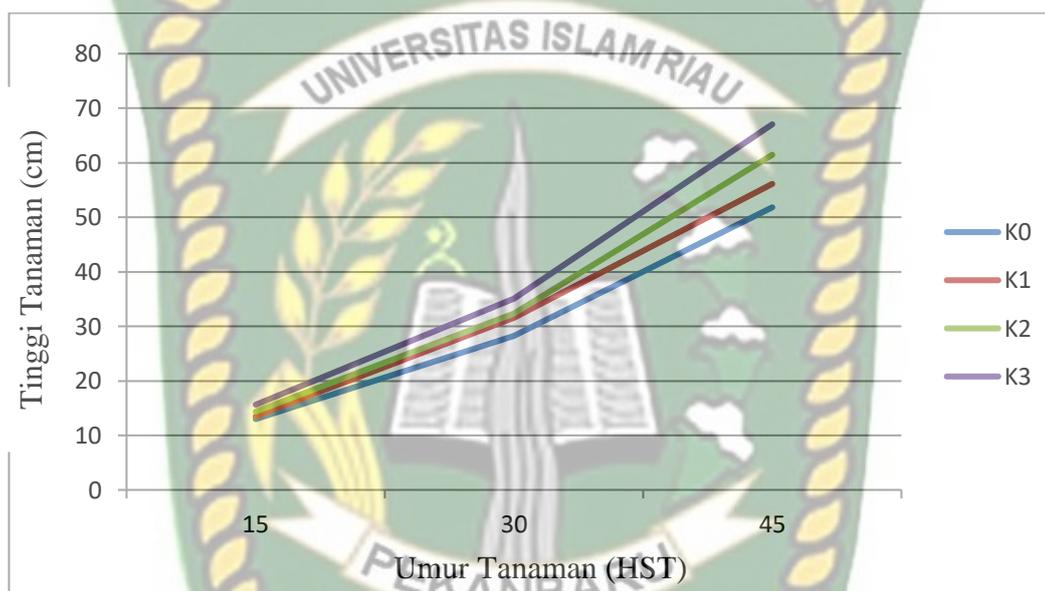
P dari POC eceng gondok dan pupuk Fosfat Alam sehingga tersuplai unsur P yang lebih banyak menjadikan tanaman lebih aktif dalam pembelahan dan perpanjangan sel.

Unsur P berperan penting dalam ketersediaan asam nukleat, phytin, dan fosfolipid sehingga akan berpengaruh pada fase pertumbuhan dan pembentukan bagian vegetatif tanaman. Hal ini menyebabkan pertumbuhan tanaman yang baik (Hanafiah, 2014). Dilanjutkan menurut Rahmad dan Sulhaswardi (2013), pemberian pupuk fosfor dapat memacu pertumbuhan karena membentuk sistem perakaran yang baik, maka penyerapan unsur hara akan lebih banyak serta pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Dilanjutkan menurut Fageria, dkk. (2016), menyatakan bahwa unsur P yang memadai meningkatkan sifat fisiologis seperti tinggi tanaman.

Tanaman dengan unsur hara P yang tidak terpenuhi maka akan mengalami gangguan dalam pertumbuhan dan perkembangan sehingga tidak dapat memberikan hasil yang maksimal, karena unsur hara P memiliki peranan penting terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sesuai dengan pendapat Thoyyibah, *et al* (2014) yang menyatakan bahwa unsur fosfat bagi tanaman sangatlah penting karena fosfat berperan sebagai penyusun DNA pada tanaman. Unsur P dalam pupuk Fosfat sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada pembentukan akar, meningkatkan pembentukan polong dan berperan dalam mempercepat proses pematangan polong.

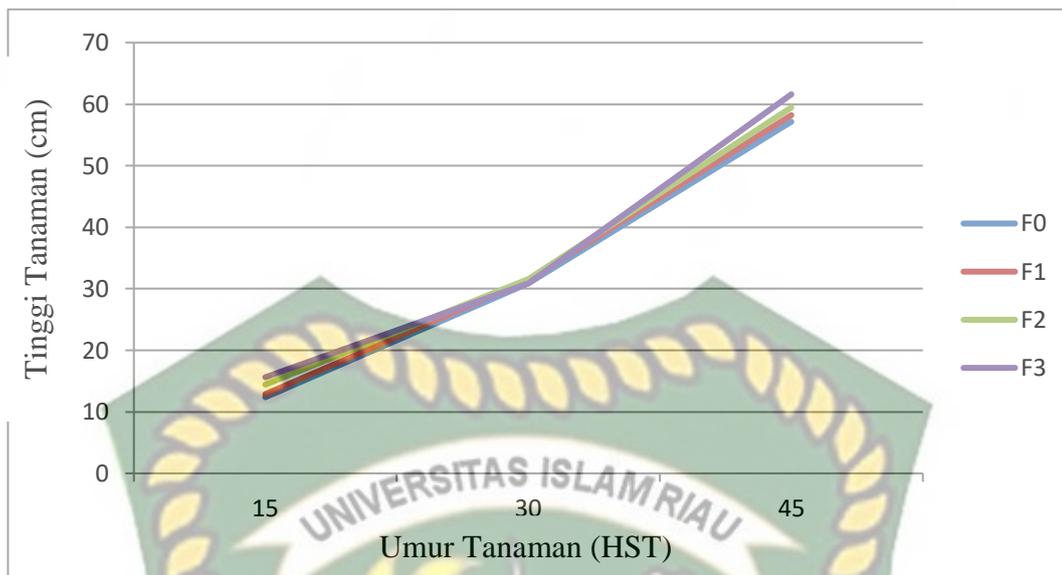
Pada penelitian yang telah dilakukan, rata-rata tinggi tanaman kacang hijau yaitu 50,43-70,46 cm. Pada penelitian Sinaga (2017) menjelaskan tinggi tanaman kacang hijau pada perlakuan Aplikasi berbagai jenis pupuk organik cair terhadap

pertumbuhan dan produksi empat varietas tanaman kacang hijau yaitu 56,00-59,00 cm dengan rata-rata 56,60-68,78. Kemudian pada penelitian Taufiq (2013) tinggi tanaman kacang hijau pada perlakuan Aplikasi NPK Organik dan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Pada Tanaman Kacang Hijau yaitu 53,15-59,35 cm dengan rata-rata 54,37-58,14. Pertambahan tinggi tanaman kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman Kacang Hijau dengan perlakuan pengaruh POC Eceng Gondok

Pada Gambar 1. Dapat dilihat pada fase vegetatif kacang hijau terjadi peningkatan tinggi tanaman umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam dengan pemberian perlakuan POC eceng gondok. Dengan pemberian POC eceng gondok telah memberikan pengaruh pertumbuhan yang lebih baik pada tanaman kacang hijau. Penggunaan POC eceng gondok menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik dari perlakuan lainnya. Hal ini karena POC eceng gondok memiliki kandungan nitrogen yang berperan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman khususnya pertumbuhan akar, batang, dan daun.



Gambar 2. Grafik tinggi tanaman Kacang Hijau dengan perlakuan pengaruh Pupuk Fosfat Alam

Sedangkan, pada Gambar 2. dapat dilihat pada fase vegetatif kacang hijau terjadi peningkatan tinggi tanaman umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam dengan pemberian perlakuan pupuk Fosfat Alam. Pertumbuhan tinggi tanaman juga dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu cahaya matahari. sesuai dengan pernyataan Gardner, dkk (1991) dalam Baharuddin dan Suriana (2019) bahwa pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh intensitas, kualitas, dan lama penyinaran.

B. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (gram/hari)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau pada umur 14-21, dan 21-28 HST setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4b) menunjukkan bahwa interaksi pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau. Namun pengaruh utama pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif kacang hijau. Rata-rata hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif kacang hijau setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam (gram/hari)

Umur	POC eceng gondok (ml/l)	Dosis Pupuk Fosfat Alam (g/tanaman)				Rata-rata
		0 (F0)	2,4 (F1)	4,8 (F2)	7,2 (F3)	
14-21	0 (K0)	0,101	0,113	0,119	0,132	0,127 b
HST	20 (K1)	0,111	0,120	0,125	0,138	0,133 b
	40 (K2)	0,144	0,146	0,149	0,154	0,139 ab
	60 (K3)	0,152	0,155	0,163	0,165	0,147 a
	Rata-rata	0,116 b	0,123 b	0,148 ab	0,159 a	
		KK = 7,85%		BNJ K & F = 0,01		
21-28	0 (K0)	0,167	0,177	0,183	0,196	0,181 b
HST	20 (K1)	0,179	0,193	0,205	0,208	0,196 a
	40 (K2)	0,187	0,199	0,207	0,210	0,201 a
	60 (K3)	0,191	0,204	0,215	0,220	0,208 a
	Rata-rata	0,181 c	0,193 bc	0,202 ab	0,208 a	
		KK = 5,75%		BNJ K & F = 0,01		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3. menunjukkan bahwa pengaruh utama POC eceng gondok nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau. Dimana pada umur 14-21 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau terberat pada perlakuan POC eceng gondok 60 ml/L (K3) 0,147 gram/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2, dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan K0 (tanpa POC eceng gondok) yaitu 0,127 g/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 dan K1 namun berbeda nyata dengan perlakuan K3.

Kemudian pada umur 21-28 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau terberat pada perlakuan POC eceng gondok 60 ml/L (K3) yaitu 0,208 gram/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 dan K1 namun berbeda nyata dengan perlakuan K0. Laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan K0 (tanpa POC eceng gondok) yaitu 0,181 gram/hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau pada umur 14-21, dan 21-28 hst pada perlakuan POC eceng gondok berpengaruh nyata diduga karena ketersediaan N yang menyebabkan proses fotosintesis meningkat sehingga alokasi fotosintat ke bagian tajuk tanaman menjadi bertambah dan menyebabkan kontribusi terhadap berat kering. Ketersediaan unsur hara yang cukup akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal yang dicerminkan dari berat kering tanaman kacang hijau yang tinggi.

Dengan pemberian POC eceng gondok pada tanaman kacang hijau maka unsur hara N dapat terpenuhi secara optimal. Kandungan unsur hara pada POC eceng gondok yaitu N 349 ppm (lampiran 6). Dengan terpenuhinya unsur hara nitrogen, maka akan membantu proses fotosintesis tanaman sehingga pertumbuhan tinggi tanaman akan lebih optimal. Hal ini sependapat dengan Fitriyah *et al.*, (2012) yang menjelaskan bahwa unsur hara esensial seperti nitrogen lebih banyak berperan pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pembentukan zat kehijauan daun (klorofil) yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses fotosintesis. Kehijauan daun tanaman berkaitan dengan potensi hasil kacang hijau seperti jumlah polong per tanaman, bobot polong dan juga bobot biji per tanaman.

Selain unsur hara nitrogen, Unsur P dan K yang terdapat pada pupuk POC eceng gondok tersedia dalam jumlah yang cukup, sehingga tanaman akan memperlihatkan pertumbuhan yang lebih baik. Kandungan unsur hara pada POC eceng gondok yaitu, P_2O_5 10,5 ppm, K_2O 1400 ppm (lampiran 6). Meningkatnya bobot kering tanaman juga tidak terlepas dari pengaruh peranan unsur hara yang terdapat pada POC eceng gondok.

Dengan pemberian POC eceng gondok yang didalamnya terkandung unsur hara P dan K dalam jumlah yang cukup dan tersedia, sehingga pertumbuhan dan

perkembangan tanaman akan lebih baik. Meningkatnya bobot kering tanaman juga tidak terlepas dari pengaruh peranan unsur hara yang ada didalam pupuk organik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salisbury dan Ross (1995), bahwa nitrogen sangat berperan dalam klorofil, begitu pula fosfor dan kalium walaupun kedua unsur ini tidak termasuk dalam susunan klorofil, tentu semua sangat membantu dalam proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat tanaman.

Data pada Tabel 3. menunjukkan bahwa pengaruh utama pupuk fosfat alam memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau. Dimana pada umur 14-21 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau terberat pada perlakuan pupuk Fosfat Alam 7,2 gram/tanaman (F3) 0,159 gram/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan F0 (tanpa pupuk Fosfat Alam) yaitu 0,116 g/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F1 dan F2, dan berbeda nyata dengan perlakuan F3.

Kemudian pada umur 21-28 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau terberat pada perlakuan pupuk Fosfat Alam 7,2 gram/tanaman (F3) yaitu 0,208 gram/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan (F2) dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan F0 (tanpa pupuk fosfat alam) yaitu 0,181 gram/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F1, dan berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F3.

Laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau pada umur 14-21, dan 21-28 hst pada perlakuan pupuk Fosfat Alam berpengaruh nyata diduga karena ketersediaan unsur hara P pada pupuk fosfat alam 27 %, akibat tersedianya unsur fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif,

sehingga tanaman dapat lebih baik pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Berianata (2008) dalam Prasetyawan (2020) mengemukakan bahwa unsur hara P berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, penyusunan lemak dan protein.

Unsur hara yang P terkandung dalam pupuk Fosfat Alam mampu memenuhi kebutuhan unsur hara fosfor tanaman kacang hijau. Pemberian dosis pupuk yang sesuai serta kebutuhan unsur hara yang terpenuhi dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif kacang hijau. Kebutuhan unsur hara merupakan faktor penting bagi tanaman dalam pertumbuhan, perkembangan, serta produksi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Abidin (2013), menyatakan bahwa dengan tersedianya unsur hara yang tersimpan di media akan mempercepat suatu pertumbuhan vegetatif pada tanaman serta proses metabolisme pertumbuhan menjadi lebih aktif.

Pupuk fosfat alam mengandung unsur hara P sebanyak 27% sehingga dapat memacu aktivitas fotosintesis tanaman, memacu perakaran, dan memacu pembentukan bunga dan pembuahan. Menurut Lingga (1995) dalam Simanjuntak dkk. (2016) menjelaskan bahwa unsur hara P didalam tanaman dapat memacu aktivitas fotosintesis. Hasil fotosintesis dirombak melalui respirasi akan menghasilkan asimilat yang sangat dibutuhkan untuk proses pembelahan sel. Dengan meningkatnya hasil fotosintesis, jumlah asimilat bertambah maka jumlah dan ukuran sel juga mengalami peningkatan.

Menurut Lakitan (2011) unsur hara fosfor merupakan salah satu unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman dimana P berperan dalam proses reaksi gelap fotosintesis dan pembentukan ATP selanjutnya P juga merupakan bagian nukleotida dan fosfolipida penyusun membrane.

Pada Penelitian ini, laju pertumbuhan relatif kacang hijau pada umur 14-21 hst didapatkan hasil yaitu 0,101 – 0,165 g/hari dengan rata-rata dan pada umur 21-28 hst yaitu 0,167-0,220 g/hari. Sedangkan pada penelitian Ikhsan (2019) Laju pertumbuhan relatif kacang hijau pada perlakuan Pengaruh NaCl dan Legin Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Hijau pada umur 14-21 hst yaitu 0,156-0,185 gr/hari dan pada umur 21-28 hst yaitu 0,192-0,156 gr/hari. Selanjutnya pada penelitian Wahyudi (2018) laju pertumbuhan relatif kacang hijau pada perlakuan Pemberian fly ash dan Legin terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau pada umur 14-21 hst didaptkam hasil yaitu 0,0774-0,1156 gr/hari dan pada umur 21-28 hst yaitu 0,0928-0,1333 gr/hari

C. Umur Berbunga (hst)

Hasil pengamatan umur berbunga tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4c) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam berpengaruh nyata terhadap umur berbunga kacang hijau. Rata-rata hasil pengamatan umur berbunga kacang hijau setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 2.

Data pada Tabel 4. menunjukkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama POC eceng gondok dan pupuk Fosfat Alam memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap umur berbunga, dimana umur berbunga pada tanaman kacang hijau yang tercepat yaitu pada dosis POC eceng gondok 60 ml/L dan dosis pupuk Fosfat Alam 7,2 g/tanaman (K3F3) dengan hasil 30 hst, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3F2, K3F1, K2F3 dan K2F2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan umur berbunga terlama terdapat pada perlakuan kontrol K0F0 (tanpa POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam) yaitu 36,16 hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0F1 dan K1F0 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Rata-rata umur berbunga kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (hst)

Dosis POC eceng gondok (ml/l)	Dosis Pupuk Fosfat Alam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (F0)	2,4 (F1)	4,8 (F2)	7,2 (F3)	
0 (K0)	36,16 h	35,83 gh	34,66 fg	33,33 def	34,79 d
20 (K1)	35,16 gh	34,50 fg	33,50 ef	32,83 cde	33,20 c
40 (K2)	32,00 bce	31,66 bc	31,33 ab	31,16 ab	31,54 b
60 (K3)	31,50 bc	31,00 ab	30,66 ab	30,00 a	30,75 a
Rata-rata	33,83 d	33,12 c	32,54 b	31,79 a	
	KK = 1,37%	BNJ KF = 1,37	BNJ K & F = 0,50		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Pada penelitian kali ini, umur berbunga pada kacang hijau ini sesuai dengan hasil deskripsi tanaman yang menjelaskan bahwa umur berbunga tanaman kacang hijau varietas Vima-1 ini yaitu 30 hari setelah tanam (lampiran 2). Sedangkan pada penelitian Ikhsan (2019) Umur berbunga kacang hijau pada perlakuan Pengaruh NaCl dan Legin Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Hijau yaitu 32,00-34,33 hst. Sedangkan pada penelitian Marpaung (2018) umur berbunga kacang hijau pada perlakuan Pengaruh limbah cair pks dan pupuk TSP terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau yaitu 30,33 – 36,67 hst

Cepatnya umur berbunga pada tanaman kacang hijau ini tidak lepas dari pengaruh unsur P pada pupuk POC eceng gondok yaitu P_2O_5 10,5 ppm (lampiran 6) dan unsur P pada pupuk fosfat alam 27 % . Unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada fase generatif ialah unsur P, yang berperan dalam pembentukan bunga dan buah. Hal ini sependapat dengan Sutedjo dan Sapetra (1987) dalam Mafiangga, (2018) yang menjelaskan bahwa unsur hara fosfor merupakan bahan pembentuk inti sel, selain itu mempunyai peran untuk pembelahan sel serta perkembangan jaringan meristematik. Fosfor dapat membentuk ikatan fosfor berdaya tinggi yang digunakan untuk proses mempercepat pembungaan.

Dengan pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam yang terkandung di dalamnya unsur hara P pada tanaman kacang hijau sudah mampu menyuplai kebutuhan hara tanaman, sehingga ketika tanaman sudah memasuki fase pembungaan, unsur hara yang terkandung didalam POC eceng gondok mampu meningkatkan proses fotosintesis yang menyebabkan fase vegetative tanaman kacang hijau dipercepat dan fase generative tanaman dipersingkat dengan munculnya bunga pada tanaman kacang hijau.

Jika kebutuhan unsur P terpenuhi secara maksimal, maka proses pembungaan dan pematangan akan semakin cepat. Fosfor (P) berperan penting untuk merangsang pertumbuhan akar, bunga, dan pemasakan buah. Kekurangan unsur fosfor pada tanaman dapat menyebabkan pertumbuhan generatifnya terganggu. Sesuai dengan pendapat Lingga dan Marsono (2013) yang menyatakan bahwa selain unsur Nitrogen dan Kalium, Fosfor pada tanaman juga mampu membantu asimilasi dan respirasi, serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan pembentukan buah.

Lingga (1995) dalam Ayunita, Mansyoer, dan Sampoerno (2014) menyatakan bahwa fosfor dapat mempercepat saat munculnya bunga karena salah satu fungsi dari fosfor dalam tanaman yaitu memacu aktivitas fotosintesis. Hasil fotosintesis dirombak melalui respirasi akan menghasilkan asimilat yang sangat dibutuhkan untuk proses pembelahan sel. Adanya peningkatan hasil fotosintesis dan jumlah asimilat maka jumlah dan ukuran sel akan mengalami peningkatan sehingga menyebabkan proses pembungaan cepat terjadi.

Menurut Rahmawati (2003 dalam Nazri, 2018) menjelaskan bahwa didalam jaringan tanaman, unsur P berperan dalam hampir semua proses reaksi biokimia. Peran P yang istimewa adalah proses penangkapan energi cahaya

matahari dan kemudian mengubahnya menjadi energi biokimia. Fosfor berfungsi menjadi penyusun membran sel tanaman, penyusun enzim-enzim, penyusun co-enzim, nukleotida (bahan penyusun asam nukleat), P juga berperan dalam proses sintesis protein, sintesis karbohidrat, dan juga berperan untuk memacu pembentukan bunga.

Unsur fosfor merupakan unsur hara utama setelah nitrogen yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk proses perkembangan akar, anakan, pembungaan, dan pematangan buah. Pemberian unsur P dapat membantu dalam proses metabolisme tanaman seperti pembelahan sel, sintesis asam nukleat, lemak, sehingga dapat mempercepat munculnya bunga tanaman kacang hijau. Hal ini didukung oleh Novizan (2005) menyatakan bahwa fosfor berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena fosfor terdapat pada seluruh sel hidup tanaman yang berfungsi membentuk asam nukleat, merangsang pembelahan sel dan membantu proses asimilasi dan respirasi.

Menurut Rozi (2021), bahwa tersedianya unsur hara pada tanaman secara optimal mampu meningkatkan proses fotosintesis yang menyebabkan fase vegetatif tanaman kacang hijau dipercepat dan fase generatif tanaman dipersingkat dengan munculnya bunga pada tanaman kacang hijau. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada fase generatif ialah unsur P, yang berperan dalam pembentukan bunga dan buah. Jika kebutuhan unsur P terpenuhi secara maksimal, maka proses pembungaan dan pembuahan akan semakin cepat.

Selain itu umur berbunga tanaman juga sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dari tanaman itu sendiri dan juga faktor lingkungan. Faktor intensitas cahaya matahari sangat berpengaruh terhadap pembentukan bunga. Hal ini sesuai dengan pendapat Wijaya (2012) bahwa cahaya dapat meningkatkan pengangkutan

unsur hara dengan memasok produk-produk dari fotosintesis yang dapat merangsang pembentukan bunga, penyinaran juga dapat menyebabkan membuka dan menutupnya stomata pada daun.

D. Jumlah Polong (polong)

Hasil pengamatan jumlah polong setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4d) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang hijau. Namun secara utama pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam berpengaruh nyata terhadap jumlah polong kacang hijau. Rata-rata hasil pengamatan jumlah polong kacang hijau setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah polong kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (polong)

Dosis POC eceng gondok (ml/l)	Dosis Pupuk Fosfat Alam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (F0)	2,4 (F1)	4,8 (F2)	7,2 (F3)	
0 (K0)	24,16	25,66	26,16	27,50	25,87 d
20 (K1)	27,83	28,50	31,50	39,33	29,45 c
40 (K2)	32,50	35,33	36,16	39,50	34,58 b
60 (K3)	39,33	42,00	46,16	49,16	44,12 a
Rata-rata	30,87 b	32,37 b	34,70 ab	36,08 a	
	KK = 8,45%		BNJ K & F = 3,14		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 5. menunjukkan bahwa pengaruh utama POC eceng gondok nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang hijau, dimana jumlah polong terbanyak yaitu pada dosis POC eceng gondok 60 ml/L (K3) dengan hasil 44,12 polong dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah polong terendah terdapat perlakuan K0 (tanpa POC eceng gondok) yaitu 25,87 polong dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada penelitian kali ini, jumlah polong pada kacang hijau ini tidak sesuai dengan hasil deskripsi tanaman yang menjelaskan bahwa jumlah polong tanaman

kacang hijau varietas Vima-1 ini yaitu berkisar antara 60-100 (lampiran 2). Pada penelitian yang dilakukan jumlah polong tanaman kacang hijau 46,19 buah dengan rata-rata 24.16 - 49.16. Hasil penelitian Rambe (2019) jumlah polong kacang hijau terhadap pemberian POC kulit pisang dan pupuk SP 36 yaitu 60,67 polong, sedangkan pada perlakuan kontrol yaitu 55,50 polong. Selanjutnya pada penelitian Mafiangga (2018) jumlah polong kacang hijau pada perlakuan pengaruh kompos tandan kosong kelapa sawit dan NPK Grower terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau yaitu 43,89 polong sedangkan pada perlakuan kontrol jumlah polong kacang hijau yaitu 30,33 polong.

Jumlah polong kacang hijau berpengaruh nyata dengan pemberian POC eceng gondok diduga karena adanya unsur Ca dan Mg didalam pupuk POC eceng gondok. POC eceng gondok setelah dianalisis mengandung unsur hara diantaranya Ca <0,80 ppm dan Mg <0,40 ppm (lampiran 6). Ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2007 dalam Deslina, Herman, dan Roslim, 2014) yang menjelaskan bahwa unsur hara Ca dan Mg yang cukup sangat dibutuhkan oleh tanaman kacang hijau dalam proses pembentukan polong. Dalam proses pembentukan polong, dibutuhkan fotosintat yang banyak.

Unsur kalsium merupakan salah satu unsur esensial ke empat setelah kalium yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Unsur kalsium berperan penting dalam proses sintesis protein, sehingga pengisian buah oleh tanaman juga berjalan dengan baik. Hal ini didukung pendapat Lestari (2016) yang menjelaskan bahwa unsur Ca atau kalsium merupakan salah satu unsur hara esensial yang berperan sebagai aktivator enzim yang terlibat dalam proses sintesis protein sehingga unsur hara kalsium berperan sangat penting dalam menghasilkan kualitas buah yang terkait dengan rasa dan bobot buah. Selanjutnya Jumin (2002, dalam Rozikin,

2020) menjelaskan ketika proses pengisian buah oleh tanaman, sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara kalsium, dimana fotosintesis akan meningkat dan hasil asimilatnya akan disimpan ke buah yang berpengaruh terhadap bobot buah menjadi lebih berat.

Sedangkan unsur hara magnesium berhubungan dengan proses fotosintesis pada fase gelap atau yang lebih dikenal dengan siklus kreb. Hal ini didukung oleh pendapat Panggabean (2011) yang menjelaskan bahwa unsur hara Magnesium sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk mengaktifkan enzim-enzim yang berhubungan dengan metabolisme karbohidrat dan terutama dalam siklus asam sitrat (siklus kreb) yang sangat penting untuk respirasi sel.

Tanaman kacang hijau sangat memerlukan unsur Ca dan Mg pada fase generatif. Karena unsur ini sangat berpengaruh pada produktivitas tanaman kacang-kacangan dalam menghasilkan polong. Ini sesuai dengan pendapat (Sya'bani, 2011) yang menjelaskan bahwa penurunan produksi kacang hijau juga disebabkan oleh polong hampa (polong tidak berisi) dan polong terisi tapi tidak penuh (ukuran biji kurang maksimal). Penurunan ini disebabkan karena ginofor tidak mencapai permukaan tanah, kadar kalsium (Ca) didalam tanah sangat rendah akibat cekaman air. Ini juga menjadi salah satu penyebab turunnya produksi kacang hijau.

Jumlah polong juga sangat dipengaruhi beberapa faktor lainnya yaitu unsur hara, penyinaran dan genetik. Unsur hara yang tersedia selama pembentukan bunga akan mempengaruhi jumlah buah yang dihasilkan, semakin banyak jumlah bunga betina yang dihasilkan maka semakin tinggi jumlah buah yang dihasilkan, selain itu kondisi lingkungan yang mendukung seperti kelembaban, cahaya matahari juga mempengaruhi pembentukan bunga dan buah.

Data pada Tabel 5. menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk Fosfat Alam nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang hijau, dimana jumlah polong terbanyak yaitu pada dosis pupuk Fosfat Alam 7,2 gram/tanaman (F3) dengan hasil 36,08 polong, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah polong terendah terdapat pada perlakuan F0 (tanpa aplikasi pupuk fosfat alam) yaitu 30,87 polong, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F1 dan F2 namun berbeda nyata dengan perlakuan F3.

Pemberian pupuk fosfat alam berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang hijau ini diduga karena pemberian unsur hara P pada tanaman kacang hijau terpenuhi secara optimal, sehingga memberikan jumlah polong yang banyak pula. Jumlah polong tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara P pada proses pembungaan, sehingga akan memberikan dampak terhadap jumlah polong yang dihasilkan tanaman.

Tanaman kacang hijau sangat membutuhkan unsur hara makro yang dapat membantu pertumbuhan dan perkembangannya. Ketika telah memasuki masa generatif, tanaman kacang hijau membutuhkan unsur hara P yang berperan dalam perkembangan akar, mempercepat pembungaan, dan pembentukan polong. Hal ini sesuai dengan pendapat Aditya *dkk.*, (2015) yang menjelaskan bahwa ketersediaan unsur hara P yang cukup disekitar daerah perakaran menyebabkan perakaran tidak melakukan proses pemanjangan akar sehingga unsur hara P maksimal dimanfaatkan untuk pertumbuhan tajuk tanaman. Fosfor berperan penting sebagai sumber energi dalam transportasi akumulasi dari fotosintesis berupa fotosintat dibiji. Dengan pemberian pupuk yang mengandung unsur fosfor akan memberikan pengaruh terhadap jumlah cabang per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong kosong per tanaman, dan berat polong kering per tanaman.

Unsur fosfor merupakan unsur kedua setelah nitrogen yang memiliki perananan penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan tanaman yang sedang tumbuh. Marwan (2002) *dalam* Mardaleni dan Sutriana (2014) menjelaskan bahwa unsur hara fosfor pada tanaman berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein, membantu asimilasi, pemasakan biji, pemasakan biji dan buah.

Pembentukan polong pada tanaman kacang-kacangan sangat dipengaruhi oleh unsur fosfor didalam tanah. Dengan ketersediaan unsur hara fosfor dalam jumlah yang cukup didalam tanah, maka proses pembentukan polong serta pemasakan polong akan berjalan lebih optimal dan menjaga agar tidak terjadi kerontokan ketika pemasakan polong. Hal ini sesuai dengan pendapat Syafria, dkk (2013) mengatakan bahwa unsur hara fosfor dapat memacu pembentukan polong pada tanaman kacang-kacangan dan dapat mencegah kerontokan polong sebelum waktunya sehingga jumlah polong yang dihasilkan oleh tanaman jauh lebih banyak.

Menurut Indriati (2009) *dalam* Margenda *et al.* (2020) menjelaskan bahwa fosfor berperan dalam pembentukan biji, mempercepat pembentukan bunga serta masaknya buah dan biji, meningkatkan rendemen dan komponen hasil panen tanaman biji-bijian. Selanjutnya Nyakpa dkk., (1988) *dalam* Ayunita, Mansyoer, dan Sampoerna (2014) menjelaskan bahwa ketersediaan unsur hara fosfor didalam tanah mempengaruhi pembelahan sel dan pembentukan lemak, bunga, buah, dan biji.

E. Berat 100 biji (gram)

Hasil pengamatan berat 100 biji setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4e) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian POC eceng

gondok dan pupuk fosfat alam tidak berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau. Namun secara utama pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji kacang hijau. Rata-rata hasil pengamatan berat 100 biji kacang hijau setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Berat 100 biji kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (gram)

Dosis POC eceng gondok (ml/l)	Dosis Pupuk Fosfat Alam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (F0)	2,4 (F1)	4,8 (F2)	7,2 (F3)	
0 (K0)	6,53	7,19	7,16	7,59	7,12 b
20 (K1)	6,91	7,64	7,68	7,38	7,40 ab
40 (K2)	6,85	7,63	7,64	7,75	7,46 ab
60 (K3)	7,00	7,49	7,60	7,85	7,48 a
Rata-rata	6,82 b	7,49 a	7,52 a	7,65 a	
	KK = 4,45%		BNJ K & F = 0,36		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 6. menunjukkan bahwa pengaruh utama POC eceng gondok nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau, dimana berat 100 biji terbesar yaitu pada dosis POC eceng gondok 60 ml/L (K3) dengan hasil 7,48 gram, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 dan K1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K0. Sedangkan berat 100 biji yang terkecil pada perlakuan tanpa POC eceng gondok (K0) yaitu 7,12 gram, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2, namun berbeda nyata dengan perlakuan K3.

Dari hasil penelitian ini, berat 100 biji pada kacang hijau lebih besar dibanding deskripsi tanaman yang menyatakan bahwa berat 100 biji tanaman kacang hijau varietas Vima-1 yaitu 6.30 gram (lampiran 2). Sedangkan berat 100 biji dari penelitian ini yaitu 7,85 gram. Pada penelitian Sarianti *dkk.*, (2017) Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Super Bokashi Amino Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau didapatkan berat 100 biji yaitu 7,26

gram sedangkan pada perlakuan kontrol yaitu 6,96 gram. Selanjutnya pada penelitian Aryanti *dkk.*, (2017) dengan perlakuan ekstrak rebung bambu betung dan pupuk hijau tithonia didapatkan berat 100 biji yaitu 6,85 gram sedangkan pada perlakuan kontrol yaitu 6,62 gram.

Bobot 100 biji dari tanaman kacang hijau ini lebih berat dari deskripsi tanaman kacang hijau (lampiran 2) diduga karena tanaman kacang hijau dapat merespon dari tiap pemberian dosis pupuk POC eceng gondok yang terkandung didalamnya unsur hara esensial seperti P, K, Ca dan Mg. Ini sesuai dengan pendapat Ferfiani (2014, *dalam* Ichsan, 2019) yang menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup dan tersedia didalam tanah akan diserap oleh tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan akan mempengaruhi tingkat produktivitas tanaman.

POC eceng gondok terkandung unsur hara unsur hara fosfor dan kalium. POC eceng gondok setelah dianalisis mengandung unsur hara diantaranya P_2O_5 10,5 ppm, K_2O 1400 ppm, Ca <0,80 ppm, Mg < 0,40 ppm (lampiran 6) yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh dan berproduksi, Pemberian fosfor pada tanaman kacang hijau dapat mempengaruhi berat kering biji, bobot biji, dan kualitas hasil. Pada saat tanaman memasuki fase generatif, unsur hara fosfat sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk sintesis protein dan proses enzimatik. Dengan demikian, apabila unsur hara fosfor tersedia dalam jumlah yang cukup, maka proses pengisian biji akan berjalan optimal, sehingga biji yang dihasilkan akan lebih bernas.

Berat 100 biji dari kacang hijau ini lebih berat diduga terjadi karena kandungan fosfor pada POC eceng gondok tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga berpengaruh terhadap berat biji dari tanaman kacang hijau. Hal ini sesuai

dengan pendapat Soemartono *dkk.*, (1990) dalam Mardianis (2002) yang mengemukakan bahwa pupuk fosfor dibutuhkan oleh tanaman untuk merangsang pembentukan akar, mempercepat tumbuhnya tanaman, menstimulus pembungaan dan pembentukan polong atau buah serta mempercepat panen.

Unsur hara P sangat dibutuhkan oleh tanaman pada masa generatif. Peranan P sangat penting pada fase tersebut yaitu mempercepat pembungaan, pembentukan polong, dan pemasakan buah. Hal ini sesuai dengan pendapat Novriani (2010) yang menjelaskan bahwa P pada masa generative dialokasikan pada proses pembentukan biji atau buah tanaman. Kadar P pada bagian-bagian generatif tanaman tertinggi dibandingkan bagian tanaman lainnya. Lebih lanjut Mapegau (2010), menyatakan bahwa unsur hara P berfungsi sebagai sumber energi dalam reaksi metabolisme tanaman yang berperan penting dalam peningkatan hasil serta memberikan banyak fotosintat yang ditranslokasikan ke dalam biji sehingga biji tanaman meningkat.

Selain unsur hara fosfor yang terkandung didalam POC eceng gondok, unsur hara kalium juga sangat dibutuhkan oleh tanaman ketika telah memasuki masa generatif. Peranan kalium pada tanaman yaitu sebagai agen katalis dalam proses metabolisme tanaman. Ini sesuai dengan pendapat Havlin *et al.*, (1999) dalam Taufiq *dkk.* (2014) yang menjelaskan bahwa unsur hara kalium merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Unsur kalium sangat berperan penting dalam proses metabolisme tanaman sebagai agen katalis dalam proses aktivasi enzim, mengurangi kehilangan air transpirasi melalui pengaturan stomata, meningkatkan produksi adenosine triphosphate (ATP), membantu translokasi asimilat, dan meningkatkan serapan N dan sintesa protein.

Menurut Novizan (2005) menyatakan bahwa pemberian pupuk akan sangat membantu tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangannya. Dengan

pemberian POC eceng gondok yang mengandung unsur hara kalium akan membantu proses pembentukan protein dan karbohidrat dan berperan dalam pertumbuhan tanaman, pembentukan polong dan biji. Hal ini sesuai dengan pendapat Samadi dan Cahyono (2005) dalam Supriadi *dkk.*, (2017) mengemukakan bahwa unsur hara kalium merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman dalam meningkatkan tekanan turgor tanaman sehingga penyerapan dan transportasi nutrisi, dan air berjalan lancar keseluruhan permukaan daun oleh akar terjadi secara optimal. Kalium juga berfungsi meningkatkan resistensi terhadap serangan penyakit dan juga tahan terhadap kekeringan.

Tersedianya unsur hara Ca dan Mg juga mempengaruhi berat biji dari kacang hijau ini. Dengan pemberian POC eceng gondok yang didalamnya terkandung unsur hara Ca <0,80 ppm, Mg <0,40 ppm (lampiran 6) akan meningkatkan perkembangan polong sehingga berat biji akan meningkat. Menurut Jumin (2010) Unsur hara Ca dan Mg bagi tanaman berfungsi untuk memperkuat vigor tanaman, tanaman lebih tahan terhadap serangan penyakit, membantu pembentukan karbohidrat dan translokasi gula, dan menambah bobot biji tanaman. Sedangkan magnesium merupakan unsur hara yang sangat diperlukan dalam proses sintesis klorofil, yang akan menentukan berlangsungnya proses fotosintesis pada tanaman.

Data pada Tabel 6. menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk Fosfat Alam nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau, dimana berat 100 biji terberat yaitu pada dosis pupuk Fosfat Alam 7,2 gram/tanaman (F3) dengan hasil 7,65 gram, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan F0. Sedangkan berat 100 biji yang terkecil pada perlakuan tanpa pupuk fosfat alam (F0) yaitu 6,82 gram, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pemberian pupuk fosfat alam berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau ini diduga karena terpenuhinya kandungan unsur hara fosfor yang diberikan melalui pupuk Fosfat Alam. Dan juga unsur fosfor yang diberikan merupakan dosis yang tepat sehingga unsur hara dalam keadaan seimbang. Dengan terpenuhinya unsur hara fosfor maka proses fotosintesis pada tanaman juga akan berjalan dengan sempurna sehingga pembentukan biji dalam polong berjalan dengan baik. Hal ini sependapat dengan Rusnadi *dkk.*, (2013) mengemukakan bahwa pemberian unsur hara fosfor pada tanaman juga dapat mempengaruhi berat kering biji, bobot biji dan kualitas hasil. Pada fase generative fosfat dibutuhkan tanaman untuk sintesis protein dan proses enzimatik, dengan demikian bila pengisian biji berjalan dengan optimal.

Dengan pemberian pupuk fosfat alam pada tanaman kacang hijau maka unsur hara P dapat terpenuhi secara optimal. Salah satu peranan fosfor adalah mendorong pertumbuhan tunas, akar tanaman, meningkatkan aktifitas unsur hara lain seperti nitrogen dan kalium yang seimbang bagi kebutuhan tanaman. Pada leguminosa, fosfor berfungsi mempercepat fiksasi N dengan mendorong pembungaan dan pembentukan biji dan buah serta mempercepat masak polong (Balitkabi, 2005).

Wahyudin *dkk.*, (2015) menjelaskan bahwa pemenuhan kebutuhan nutrisi (hara) pada tanaman akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman. Gejala kekurangan hara akan cepat dan mudah dikenali dan diketahui dari daun. Kebutuhan hara tanaman yang terpenuhi dengan baik pada umumnya ditunjukkan salah satunya dengan muncul tunas muda, warna daun dan jumlah daun dalam satu tanaman yang biasanya akan lebih rimbun daripada tanaman yang kekurangan hara.

F. Bobot biji per tanaman (gram)

Hasil pengamatan bobot biji per tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4f) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam tidak berpengaruh nyata terhadap bobot biji per tanaman kacang hijau. Namun secara utama pemberian POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam berpengaruh nyata terhadap bobot biji per tanaman kacang hijau. Rata-rata hasil pengamatan bobot biji per tanaman kacang hijau setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata bobot biji per tanaman kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (gram)

Dosis POC eceng gondok (ml/l)	Dosis Pupuk Fosfat Alam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (F0)	2,4 (F1)	4,8 (F2)	7,2 (F3)	
0 (K0)	8,36	9,85	12,00	12,00	10,55 d
20 (K1)	12,34	13,00	13,34	13,92	13,15 c
40 (K2)	14,07	14,54	15,40	16,11	15,03 b
60 (K3)	16,26	17,25	18,94	20,13	18,14 a
Rata-rata	12,76 b	13,66 b	14,92 a	15,54 a	
	KK = 6,29%		BNJ K & F = 0,99		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Dari hasil penelitian ini, potensi hasil kacang hijau yaitu 1,07 ton/ha lebih kecil dibanding deskripsi tanaman yang menyatakan potensi hasil tanaman kacang hijau varietas Vima-1 yaitu 1,76 ton per hektar (lampiran 2). Untuk bobot biji per tanaman pada penelitian ini yaitu 8,36 – 20,13 gram. Pada penelitian Sarwanidas dan Setyowati (2017) Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau pada Berbagai Konsentrasi Hormon GA3 dan Dosis Pupuk NPK didapatkan hasil bobot biji per tanaman yaitu 18.16 gram, sedangkan pada perlakuan kontrol 16,75. Sedangkan pada penelitian Sutono (2016) Tentang Pengaruh Kerapatan dan Kedalaman Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau didapatkan hasil bobot biji per tanaman yaitu 22.89 gram, sedangkan pada perlakuan kontrol yaitu 13.95 gram

Data pada Tabel 7. menunjukkan bahwa pengaruh utama POC eceng gondok nyata terhadap bobot biji per tanaman kacang hijau, dimana bobot biji per tanaman yang terbesar yaitu pada dosis POC eceng gondok 60 ml/L (K3) dengan hasil 18,14 gram, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan bobot biji per tanaman yang terkecil yaitu pada perlakuan tanpa POC eceng gondok (K0) yaitu 10,55 gram, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kacang hijau dengan pemberian POC eceng gondok berpengaruh nyata terhadap bobot biji per tanaman diduga karena tanaman mendapatkan suplai unsur hara N, P, K, Ca dan Mg tersedia dalam jumlah yang cukup yang terkandung pada POC eceng gondok sehingga dapat mempercepat proses fisiologi dan metabolisme tanaman yang menghasilkan pertumbuhan yang lebih optimal dan hasil produksi yang maksimal. POC eceng gondok setelah dianalisis mengandung unsur hara diantaranya N 349 ppm, P_2O_5 10,5 ppm, K_2O 1400 ppm, Ca <0,80 ppm, Mg < 0,40 ppm, (lampiran 6).

Kandungan bahan organik di dalam POC eceng gondok dalam jumlah yang cukup maka dapat meningkatkan laju fotosintesis sehingga asimilat yang dihasilkan sebagian dimanfaatkan bagi pembentukan serta penyusunan organ tanaman seperti batang dan sisanya disimpan dalam bentuk protein serta karbohidrat dalam buah.

Indrayati dan Umar (2011) mengemukakan bahwa karbohidrat sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetative dan generative tanaman dimana karbohidrat dapat digunakan untuk pertumbuhan bunga, buah dan biji. Unsur hara yang diperlukan tanaman pada fase generatif ialah unsur P yang berperan dalam pembentukan bunga dan buah. Jika kebutuhan unsur P terpenuhi secara maksimal, maka proses pembungaan dan pembuahan akan semakin cepat.

Selain itu, pemberian unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium pada tanaman kacang hijau juga dapat mempengaruhi pembentukan biji kacang hijau dari hasil fotosintesis tanaman. Hal ini sependapat dengan Bagaskara (2011) dalam Millatina (2016) yang menjelaskan bahwa unsur hara makro seperti 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. Sedangkan unsur kalium berfungsi untuk membentuk bunga dan buah serta membantu tanaman melawan serangan penyakit.

Kalium (K) yang terkandung pada POC eceng gondok optimal atau dosis yang sesuai dengan kebutuhan tanaman maka tanaman dapat menghasilkan bobot biji pertanaman yang lebih banyak. Marsono dan Sigit (2002) menjelaskan bahwa Kalium berperan dalam membantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat jaringan tanaman, berperan membentuk antibody tanaman terhadap penyakit serta kekeringan. Tanaman yang kekurangan kalium akan lebih peka terhadap penyakit terhadap penyakit dan kualitas produksi biasanya lebih rendah baik daun, buah maupun biji seperti pada kedelai.

Unsur hara Ca dan Mg yang terkandung didalam POC eceng gondok juga berperan dalam pembentukan biji pada tanaman kacang hijau. Dengan tersedianya unsur hara Ca dan Mg akan memberikan hasil yang maksimal terhadap jumlah polong tanaman kacang hijau. Dengan banyaknya jumlah polong, maka akan berpengaruh juga terhadap bobot biji per tanaman. Kamil (1997, dalam Aryanti dkk, 2017) menjelaskan bahwa peningkatan biji pada tanaman tergantung pada tersedianya asimilat dan kemampuan tanaman itu untuk mentranslokasikan pada

biji. Selanjutnya menurut Lambers *et al.*(2008, dalam Hastuti, Supriyono, dan Hartati (2018) menjelaskan bahwa bobot biji dari tanaman kacang hijau sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara Ca dan Mg serta kemampuan tanaman menyerap unsur hara dari dalam tanah.

Data pada Tabel 7. menunjukkan bahwa pengaruh utama pupuk Fosfat Alam nyata terhadap bobot biji per tanaman kacang hijau, dimana bobot biji per tanaman terbesar yaitu pada dosis pupuk Fosfat Alam 7,2 gram/tanaman (F3) dengan hasil 15,54 gram, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan F1 dan F0. Sedangkan bobot biji per tanaman yang paling kecil pada perlakuan tanpa pupuk fosfat alam (F0) yaitu 12,76 gram, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F1, namun berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F3.

Bobot biji per tanaman berpengaruh nyata dengan pemberian pupuk fosfat alam diduga karena terpenuhinya kandungan unsur hara fosfor yang diberikan melalui pupuk Fosfat Alam. Fosfor yang terkandung didalam pupuk fosfat alam diserap tanaman dalam bentuk P_2O_5 yang berperan dalam fase vegetatif dan generatif, terutama pada saat pembentukan biji. Liferdi (2010) mengemukakan bahwa unsur P dijumpai dalam jumlah yang banyak didalam biji, unsur P berperan dalam transfer energi dan sel didalam proses hidup tanaman dalam proses tumbuh dan kembang tanaman, unsur P menyebabkan lancarnya proses metabolisme, fotosintesis, asimilasi, dan respirasi kesemua proses fisiologis ini berguna dalam menentukan kualitas dan kuantitas buah.

Pertumbuhan dan produksi tanaman akan ditentukan oleh laju fotosintesis yang dikendalikan oleh ketersediaan unsur hara dan air. Selama memasuki fase reproduktif maka daerah pemanfaatan reproduksi menjadi sangat kuat dalam

memanfaatkan hasil fotosintesis dan membatasi pembagian hasil asimilat untuk daerah pertumbuhan vegetative terhenti.

Bobot biji per tanaman dipengaruhi oleh besarnya biomassa yang terkandung dalam biji kacang hijau. Fotosintesis akan mempengaruhi biomassa, dimana semakin baik proses fotosintesis maka hasil fotosintesis juga akan semakin banyak. Hasil fotosintesis inilah yang selanjutnya ditranslokasikan ke organ tanaman terutama buah atau biji sehingga menjadi biomassa biji tanaman.

Unsur hara P merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman pada masa generatif. Apabila pada fase tersebut, unsur P tersedia dalam jumlah yang cukup maka akan menghasilkan produksi yang maksimal. Ini sesuai dengan pendapat Berianata (2009) dalam Prasetyawan (2020) mengemukakan bahwa unsur hara P berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, penyusunan lemak dan sintesis protein. Sehingga apabila unsur hara yang diperlukan tidak tersedia, maka tanaman tidak akan mampu memberikan hasil yang maksimal. Ini sesuai dengan Ratnasari *dkk.*, (2015) mengemukakan bahwa unsur fosfor pada tanaman berperan untuk merangsang pertumbuhan akar, sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein, membantu asimilasi, pemasakan biji dan buah.

Tanaman saat memasuki fase generatif sangat memerlukan tambahan unsur-unsur hara esensial terutama fosfor. Unsur fosfor tersebut diserap oleh tanaman dari dalam tanah dan digunakan untuk proses metabolisme didalam tanaman tersebut. Suplai hara yang cukup membantu terjadinya proses fotosintesis dalam tanaman menghasilkan senyawa organik yang akan diubah dalam bentuk ATP saat berlangsungnya proses respirasi.

Pranata (2011) mengatakan bahwa kekurangan fosfor dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan tidak baik, pertumbuhan akar atau ranting

meruncing, pemasakan buah terlambat, warna daun lebih hijau dari pada keadaan normalnya, daun yang tua tampak menguning sebelum waktunya serta hasil buah atau biji menurun.

G. Indeks Panen (IP)

Hasil pengamatan indeks panen setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5g) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam berpengaruh nyata terhadap indeks panen tanaman kacang hijau.. Rata-rata hasil pengamatan indeks panen kacang hijau setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata indeks panen kacang hijau dengan perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat alam (IP)

Dosis POC eceng gondok (ml/l)	Dosis Pupuk Fosfat Alam (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (F0)	2,4 (F1)	4,8 (F2)	7,2 (F3)	
0 (K0)	0,28 c	0,31 bc	0,34 ab	0,33 ab	0,318 c
20 (K1)	0,31 bc	0,32 bc	0,34 ab	0,34 ab	0,329 bc
40 (K2)	0,34 ab	0,33 bc	0,35 ab	0,34 ab	0,342 ab
60 (K3)	0,33 bc	0,34 ab	0,34 ab	0,39 a	0,350 a
Rata-rata	0,315	0,325	0,340	0,350	
	KK = 6,02%		BNJ KF = 0,06		BNJ K = 0,02

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 8. menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama POC eceng gondok dan pupuk Fosfat Alam memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap indeks panen tanaman kacang hijau, dimana indeks panen terbesar yaitu pada dosis POC eceng gondok 60 ml/L dan dosis pupuk Fosfat Alam 7,2 g/tanaman (K3F3) yaitu 0,39, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3F1, K3F2, K2F0, K2F2, K2F3, K1F2, K1F3, K0F2 dan K0F3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan indeks panen terendah terdapat pada perlakuan kontrol K0F0 (tanpa POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam) yaitu 0,28, tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0F1, K1F0, K1F1, K2F1 dan K3F0, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada Tabel 8. diatas dapat disimpulkan bahwa indeks panen tanaman kacang hijau pada penelitian kali ini masih tergolong tinggi karena berkisar diangka 0,28-0,39. Sedangkan pada penelitian Afif, Kastono, dan Yudono (2014) tentang pengaruh macam pupuk kandang didapatkan hasil indeks panen yaitu 0,22 – 0, 30. Sedangkan pada penelitian Puspitasari, Syam'un, dan Riadi (2021) tentang produksi tiga varietas kacang hijau yang di aplikasikan fosfat alam didapatkan hasil indeks panen yang lebih tinggi yaitu 0,33 – 0, 44.

Tingginya indeks panen tanaman kacang hijau diduga karena jarak tanam yang digunakan cukup lebar sehingga membuat ruang tanaman menjadi lebih efisiensi tanpa ada persaingan unsur hara antara tanaman kacang hijau. Dengan jarak tanam yang cukup lebar ini, tanaman dapat menyerap unsur hara yang diberikan dari POC eceng gondok dan pupuk fosfat alam sehingga tanaman kacang hijau tumbuh dan berkembang secara baik dan menghasilkan indeks panen yang nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat Wulandari dan Guritno (2018) yang menyatakan bahwa jarak tanam yang lebar akan memberikan indeks panen yang lebih besar dibanding dengan jarak tanam yang sempit.

Dengan brangkasan kering yang lebih ringan tetapi memiliki permukaan daun yang lebih luas dan hasil berupa berat kering biji per petak yang berat maka kacang hijau yang diberikan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat Alam memiliki indeks panen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kacang hijau tanpa perlakuan POC eceng gondok dan pupuk Fosfat Alam.

Dengan pemberian POC eceng gondok juga diduga mempengaruhi indeks panen kacang hijau karena terdapat unsur hara nitrogen yang dapat mempengaruhi laju fotosintesis tanaman. Ini sesuai dengan pendapat Gadrner *et al.*,(1991) dalam Andriyanti (2006) yang menjelaskan bahwa penurunan laju fotosintesis juga

berakibat pada pertumbuhan tajuk tanaman budidaya. Pertumbuhan ujung tanaman akan lebih meningkat apabila tersedianya unsur hara nitrogen dalam jumlah yang cukup dan air yang tersedia didalam tanah cukup banyak dan sebaliknya, pertumbuhan akar tanaman akan lebih meningkat apabila unsur hara nitrogen dan air didalam tanah terbatas. Selanjutnya Gardner, *et al* (1991) menambahkan, kekurangan air hebat dalam jangka waktu yang pendek selama awal pembungaan tanaman kacang-kacangan akan menyebabkan sedikit penurunan hasil panen biji, tetapi jika kekurangan air berlanjut selama fase pembentukan polong akan mengakibatkan polong tanaman berguguran.

Faktor lingkungan juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga mendapatkan hasil pertumbuhan dan hasil produksi yang maksimal. Faktor lingkungan yang berpengaruh yaitu intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Lolliani (2017) menyatakan bahwa Intensitas cahaya sangat dibutuhkan oleh tanaman pada fase pembungaan sampai panen. Intensitas cahaya mempengaruhi masa pematangan buah sehingga masa pematangan menjadi lebih cepat atau lambat.

Menurut Hayati *et al* (2012) menjelaskan bahwa penggunaan pupuk organik cair berfungsi dalam perbaikan struktur tanah, karena bahan organik dapat mengikat partikel tanah menjadi agregat yang mantap, sehingga dapat memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga daya pegang air tanah meningkat dan pergerakan udara (aerasi) di dalam tanah menjadi lebih baik. Fungsi biologi pupuk organik adalah sumber energi dan makanan bagi mikroba, dengan ketersediaan bahan organik yang cukup aktivitas organisme tanah yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara, dan pembentukan pori makro dan mikro tanah menjadi lebih baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh interaksi POC eceng gondok dan pupuk Fosfat Alam nyata terhadap parameter umur berbunga dan indeks panen. Perlakuan terbaik adalah POC eceng gondok dosis 60 ml/l dan pupuk Fosfat Alam dosis 7,2 gram/tanaman (K3F3).
2. Pengaruh utama POC eceng gondok nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah POC eceng gondok dosis 60 ml/l (K3).
3. Pengaruh utama pupuk Fosfat Alam nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif, umur berbunga, jumlah polong, berat 100 biji dan bobot biji per tanaman . Perlakuan terbaik adalah pupuk Fosfat Alam dosis 7,2 g/tanaman (F3).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk melakukan penelitian lanjut dengan tetap menggunakan perlakuan POC eceng gondok yang dikombinasikan dengan pupuk Fosfat Alam namun dengan meningkatkan dosis pada setiap perlakuannya. Hal ini karena dinilai masih ada kecenderungan peningkatan hasil produksi dari penelitian yang telah dilaksanakan.

RINGKASAN

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan (Leguminosa) termasuk kedalam komoditas pangan yang menjadi andalan baik di Indonesia. Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) termasuk kedalam jenis tanaman kacang-kacangan (Leguminoceae) yang merupakan sumber pangan protein nabati yang terdapat didalam bijinya.

Menurut Yusuf (2014), dari setiap 100 gram biji kacang hijau yang kering mengandung protein berkisar antara 21,4 gram, lemak 1,64 gram, karbohidrat 63,55 gram, air 11,42 gram, abu 2,36 gram dan mengandung serat 2,46% dan mengandung vitamin A, B1, B2, dan niacin yang sangat berguna bagi tubuh. Di Indonesia kacang hijau (*Vigna radiata* L.) banyak dikonsumsi oleh masyarakat, namun pengolahan kacang hijau untuk dijadikan sebagai bahan pangan masih terbatas dan kebanyakan hanya dimanfaatkan sebagai bubur kacang hijau, dan sari minuman (Radiati dan Sumarto, 2016).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018), mengenai produksi tanaman kacang hijau di Indonesia mengalami penurunan dari 252.985 ton pada tahun 2016 dengan luas panen 223.94 ha dengan produktivitas 1.13 ton/ha, pada tahun 2017 produksi yaitu 241.334 ton dengan luas panen 206.46 ha dan produktivitas 1.16 ton/ha, dan pada tahun 2018 terjadi penurunan produksi menjadi 234,718 ton dengan luas panen 197.50 ha dan produktivitas 1.18 ton/ha. Untuk produksi kacang hijau di daerah Riau, pada tahun 2016 luas panen tanaman kacang hijau 585 ha menghasilkan produksi 650 ton, sedangkan pada tahun 2017 luas panen 417 h menghasilkan produksi 448 ton dan terakhir 2018 luas panen 397 ha menghasilkan produksi 434 ton. Namun secara produktivitas kacang hijau mengalami kenaikan pada tahun 2016 dengan nilai 1.13 ton/ha dan pada tahun 2018 produktivitas kacang hijau 1.18 ton/ha (BPS, 2018).

Salah satu penyebab masih rendahnya produksi kacang hijau adalah karena kurangnya unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman, oleh karena itu dilakukan perbaikan unsur hara yang ada pada tanah dengan dilakukan pemupukan organik dan anorganik. Provinsi Riau umumnya memiliki tanah jenis podzolik merah kuning (PMK) dan tanah gambut. Lapisan tanah PMK biasanya mengalami pencucian berat, warna kelabu, cerah sampai kekuningan, agregatnya kurang stabil dan kandungan Al, Fe serta Mn tinggi dan biasanya bereaksi masam. Akibatnya pada tanah PMK ketersediaan P sangat terbatas karena terikatnya P secara kimia oleh Al dan Fe sehingga sukar larut dan tidak dapat diserap tanaman.

Upaya untuk peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan perbaikan kondisi tanah melalui pemupukan yang berimbang dan terpadu. Salah satunya dengan menggunakan pupuk organik cair, seperti POC eceng gondok yang sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. POC eceng gondok umumnya mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium. Dengan adanya penambahan bahan organik di samping sebagai sumber hara bagi tanaman, juga dapat digunakan sebagai sumber energi dan hara bagi mikroba didalam tanah

Pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik akan lebih efektif pemanfaatannya oleh tanaman. Salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan adalah pupuk Fosfat Alam. Pupuk fosfat alam merupakan pupuk yang mengandung unsur fosfor yang mana pupuk ini berasal dari endapan kotoran burung laut, kelelawar maupun berasal dari batuan fosfat alam.

Pupuk fosfat alam mempunyai lebih banyak keunggulan daripada pupuk fosfat lainnya seperti TSP dan SP-36 karena mempunyai sifat kelarutan yang

tinggi. Penggunaan pupuk fosfat alam mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan pupuk anorganik yang mengandung unsur P dan Ca karena memberikan keuntungan dalam mengurangi tingkat kemasaman tanah, meningkatkan kejenuhan basa didalam tanah, dan membantu menyediakan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman.

Berdasarkan hal diatas penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul” Pengaruh POC Eceng Gondok dan pupuk Fosfat Alam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi POC eceng gondok dan pupuk Fosfat Alam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dihitung dari bulan Juli sampai bulan November 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial 4 x 4 yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu pemberian POC Eceng Gondok (K) dengan 4 taraf perlakuan yaitu 0, 20, 40, 60 ml / liter air sedangkan faktor kedua yaitu pemberian Pupuk Fosfat Alam (F) dengan 4 taraf perlakuan yaitu 0, 2,4, 4,8, 7,2 g / tanaman. Setiap satuan percobaan (plot) terdiri dari 10 tanaman dan 2 diantaranya dijadikan sebagai tanaman sampel, sehingga didapat 480 tanaman. Parameter yang diamati tinggi tanaman, laju pertumbuhan relative, umur berbunga, jumlah polong, berat 100 biji, bobot biji per tanaman dan indeks panen.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa: Pengaruh interaksi POC eceng gondok dan pupuk Fosfat Alam nyata terhadap parameter umur berbunga dan indeks panen. Perlakuan terbaik adalah

POC eceng gondok dosis 60 ml/l dan pupuk Fosfat Alam dosis 7,2 gram/tanaman. Pengaruh utama POC eceng gondok nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah pemberian POC eceng gondok dosis 60 ml/l. Pengaruh utama pupuk Fosfat Alam nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, laju pertumbuhan relative, umur berbunga, jumlah polong, berat 100 biji dan bobot biji per tanaman. Perlakuan terbaik adalah pemberian pupuk Fosfat Alam dosis 7,2 g/tanaman.



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2013. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Aditya, M., Ir. Idwar, Dan Ir. Nurbaiti. 2015. Aplikasi Bakteri Pelarut Fosfat Isolat No.68 Dengan Berbagai Takaran Batuan Fosfat Pada Medium Gambut Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Jom Faperta. 2 (2): 1-15.
- Afif, T., D. Kastono dan, P. Yudono. 2014. Pengaruh Macam Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) di Lahan Pasir Pantai Bugel, Kulon Progo. Jurnal Vegetalika 3(3) : 78-88
- Anastasia, R.M., D. Pandiangan, P. Siahaan dan, A.M Tangapo. 2015. Pengujian Pupuk Organik Cair dari Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal Mipa Unsrat Online 4 (1) : 15-19.
- Apzani, W. 2017. Efektivitas Pupuk Organik Cair Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Fermentasi *Trichoderma* spp. Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.). Jurnal Sangkareang Mataram. 3 (3) :1-9.
- Aryanti, D. Adiwirman dan G. Tabrani. 2017. Respon Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Terhadap Ekstrak Rebung Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) Dengan Pupuk Hijau *Tithonia* (*Tithonia diversifolia*). Jurnal Jom Faperta. 4 (1) : 1-13.
- Ayunita, I., A. Mansyoer dan Samporno. 2014. Uji Beberapa Dosis Pupuk Vermikompos Pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Jom Faperta. 1(2) : 1-11.
- Badan Pusat Statistik, 2018. Riau Dalam Angka. Produksi Tanaman Pangan Menurut Jenis.
- Baharuddin, R., Dan S. Sutriana. 2019. Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tumpanghari Cabai Dengan Bawang Merah Melalui Pertumbuhan Jarak Tanam Dan Pemupukan NPK Pada Tanah Gambut. Jurnal Dinamika Pertanian Edisi Khusus (3):73-80
- Balitkabi. 2005. Teknologi Produksi Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Batubara, I.S., Fauzi, dan, K.S. Lubis. 2014. Pengaruh Pemberian Fosfat Alam dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan dan

Produksi Padi (*Oryza sativa L.*) Pada Tanah Sulfat Masam Potensial. Jurnal Online Agroteknologi. 2 (3) : 1251-1259.

Cahyono, B. 2014. Teknik Budidaya Daya dan Analisis Usaha Tani Selada. CV. Aneka Ilmu. Semarang.

Deslina, Herman, dan I. Roslim. 2014. Polong Paling Sedikit Pada Galur Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Lokal Kampar Jurnal JOM FMIPA. 1 (2) :1-5

Fageria, NK., ZI. HE., dan VC. Baligar. 2016. *Phosphorus Management in Crop Production*. CRC Press. New York.

Fitrianah, L., F. Siti, dan H. Yunin. 2012. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Saponin pada Dua Varietas Tanaman Gendola (*Basella sp.*). Jurnal Agrovigor. 5 (1): 34-46.

Fitriani, A. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Limbah Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). Skripsi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Bengkulu.

Gardner F.P., R.B Pearce, dan R.I Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta

Hakim,. N. M. Y., A.M. Nyakpa, S.G. Lubis, M. R. Nugroho, M.A. Saul, G. Diha, B. Hong, dan H. H Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung

Hamawi, M., H. T. Sebayang, dan, S. Y. Tyasmoro. 2016. Pengaruh Dosis P dalam Fosfat Alam dan Waktu Pembenaan Pupuk HIjau *Azolla mycrophylla* Kaulfuss Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*).Gontor Agrotech Science Journal. 2 (2) : 33-63.

Hanafiah, K.A. 2014. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta

Hartatik, W. 2011. Fosfat Alam Sumber Pupuk p yang murah Fosfat. Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 33(1) : 10-12.

Hartani, I. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza dan RockPhosphate terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L.*). Jurnal Produksi Tanaman. 2(1) : 23-31

Haryanto., Idris, K. Rafli, Kawaluse, dan, E. L. Sisworo. 2008. Pengaruh Pupuk Fosfat Alam Pada Tanah Masam Terhadap Pertumbuhan Jagung Serta Serapan N-ZA dan N-UREA. Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi. 4 (2) : 130-142.

- Hastuti, D. P, Supriyono, dan, S. Hartanti .2018. Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan Tanam. *Jurnal of Sustainable Agriculture*. 33(2) : 89-95.
- Hayati, E., T. Mahmud, dan R. Fazil 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Cair dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.) *Jurnal Floratek*. 7 (2) : 173-181.
- Huda, M. K. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Urin Sapi dengan Aditif Tetes (Mollase) Metode Fermentasi. Skripsi Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Ichsan, O. P. 2019. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Terhadap Pemberian Bokashi Sayuran dan POC Limbah Tempe. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Ikhsan, N. 2019. Pengaruh NaCl dan Legin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Indrayati, I., dan S. Umar. 2011. Pengaruh Pemupukan N, P, k dan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Di Lahan Sulfat Masam Bergambut. *Jurnal Agrista*. 15 (3) : 94-105.
- Iswandari, R. 2006. Studi Kandungan Isoflavon pada Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.), Tempe Kacang Hijau dan Bubur Kacang Hijau. Skripsi Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jumin, H. B. 2010. *Dasar-dasar Agronomi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kasno, A., Sudirman, dan M.T. Sutriadi. 2010. Efektivitas beberapa deposit fosfat alami Indonesia Sebagai Sumber Fosfat terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Tanah Ultisol. *Jurnal Littri*. 6 (4) : 165-171.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajagrafindo Persada. Jakarta
- Lestari, E. 2016. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapid an Abu Sabut Kelapa Sebagai Pupuk Utama dalam Budidaya Tanaman Brokoli (*Brassica oleracia* L.). *Jurnal Agrosains (Journal Of Agro Science)* 4 (2): 95-100.
- Lingga, P., dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Liferdi, I. 2010. Efek Pemberian Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Mangga. *Jurnal Hortikultura*. 20 (1) : 18-26.
- Lolliani. 2017. Variabilitas Lima Genotipe Labu Kuning (*Cucurbita sp*) Berdasarkan Kandungan Nutrisi Dari Kecamatan Danau Kembar Dan

Lembah Gumanti Kabupaten Solok. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.

Mafiangga, 2018. Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK Grower Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Univesitas Islam Riau, Pekanbaru.

Manehat, S. J., I. O. Roberto, Taolin, dan, M. A. Lelang . 2015. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering. 1(10): 24-30.

Mapegau. 2010. Pengaruh Pemupukan N dan p terhadap Pertumbuhan dana Hasil Tanaman Jagung. Jurnal Sains Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi. 4(1) : 33 – 36.

Mardaleni, dan S. Sutriana. 2014. Pemberian Ekstrak Rebung dan Pupuk Hormon Tanaman Unggul Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Dinamika Pertanian. 29 (1): 45-56.

Marpaung, R. 2018. Pengaruh Limbah Cair PKS dan Pupu TSP Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru.

Maryanto, J dan Ismangil. 2010. Pengaruh Pupuk Hayati dan Batuan Fosfat Alam terhadap Ketersediaan Fosfor dan Pertumbuhan Stroberi pada Tanah Andisol. Jurnal Hort. 1(2) ; 66-73

Millatina, S. Halus dan Agusni. 2016. Pengaruh penggunaan mikroorganisme local limbah Rumah Tangga dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Agrotropia Hayati Fakultas Pertanian Universitas Almuslimin. 3 (1) :7-14.

Nazri, M. R. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfor dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

Noviana, K. 2010. Respon Biologis Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* L.) Sebagai Biomonitoring Logam Berat Cadmium (Cd) dan Plumbum (Pb) pada Sungai Pembuangan Lumpur Lapindo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoardjo. Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Novriani. 2010. Alternatif Pengelolaan Unsur Hara P (Fosfor) Pada Budidaya Jagung. Agronobis. Jakarta.

Panggabean, E. 2011. Buku Pintar Kopi. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta.

- Pasaribu, M. S., W . A. Barus, dan H. Kurnian Pto. 2011. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Nasa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays* L.) Jurnal Agrium. 17 (1) : 45-51.
- Pramanda, T. 2019. Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Pemberian Urine Kambing dan Variasi Jarak Tanam. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan
- Pramudika, G., S. Y. Tyasmoro dan N. E. Suminarti. 2014. Kombinasi Kompos Kotoran Sapi dan Paitan (*Thitonia diversifolia* L.) pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) Jurnal Produksi Tanaman, 2 (3) : 253-259.
- Pranata, A. 2011. Pemberian Berbagai Macam Kompos pada Lahan Ultisol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea Mays* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru.
- Prastyawan. A. 2020. Aplikasi Mikoriza Dan Pupuk Npk Organik Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Terung Ungu (*Solanum Melongena* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Purwono dan Hartono. 2005. Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta
- Puspita, I., E. Syam'un dan M. Riadi. 2021. Produksi Tiga Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) Yang di Aplikasikan Fosfat Alami. Jurnal Agrivigor. 12 (1) : 6-11.
- Putri, I. D., S. H. Sutjahjo, dan E. Jambormias. 2014. Evaluasi Karakter Agronomis dan Analisis Kekerabatan 10 Genotipe Lokal Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Agrohorti. 2(1) : 11-21.
- Radiati, A., dan Sumarto. 2016. Analisis Sifat Fisik, Sifat Organoleptik dan Kandungan Gizi pada Produk Tempe dari Kacang Non-Kedelai. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 5 (1) : 16-23.
- Rahmad, A., dan Sulhaswardi. 2013. Toleransi Tanaman Jagung (*Zea mays* .L) pada Tanah yang Diberi Sludge Pulp dan TSP. Dinamika pertanian. 18(3): 195-202.
- Rahmawadi, 2019. Pengaruh Garam Dapur dan Legin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.).Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Ramadhani, D. 2010. Pengaruh Pemberian Bakteri asam laktat, bakteri Fotosintetin Anoksigenik dan Bakteri Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica chinesis* L.) Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.

- Rambe, R. A. 2019. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Terhadap Pemberian POC Kulit Pisang dan Pupuk SP 36. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Rohmana, S. 2016. Pengaruh Variasi Dosis dan Frekuensi Pupuk Hayati (Biofertilizer) terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi Program Studi S-1 Biologi Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Rozi, M. F. 2021. Pengaruh Pupuk Organik Limbah Pasar dan Hormon Tanaman Unggul Terhadap Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Rozikin, I. 2020. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Dengan Pemberian Pupuk NPK dan Bokashi Kulit Jengkol. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Rusnadi, T., P. K Candra, Dan B. Supriyanti. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Budidaya Pertanian Fakultas Budidaya Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda. 9 (1) : 1- 59.
- Salmiah, C. 2013. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman (*Vigna radiata* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Teuku Umar Meulaboh, Aceh Barat.
- Sarianti, N., Gusmeizal, dan R. Aziz. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Super Bokashi Amino Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian. 1 (2) : 144-159.
- Sarwanidas, dan M. Setyowati, 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau pada Berbagai Konsentrasi Hormon GA3 dan Dosis Pupuk NPK. Jurnal Agrotek Lestari 4 (2) : 62-71.
- Sastrimihardja, H., Kasno, dan, S. Rochayati. 2009. Pemanfaatan Fosfat Alam Yang Digunakan Langsung Sebagai Pupuk Sumber P. Bogor : Badan Penelitian Tanah dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Simanjuntak, D., M.M.B, Damanik, Dan B. Sitorus. 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 Ilmu Pertanian. 2 (3) : 2139-2145
- Sinaga. 2012. Kandungan Pupuk Majemuk NPK. Prrosea. Bogor

- Sinaga, P. 2017. Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Empat Varietas Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru
- Supriadi., H Yetti, dan S. Yoseva. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk N, P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascolanicum* L.) Jurnal Jom Faperta. 4 (1) : 1-10.
- Sutono, A. 2016. Pengaruh Kerapatan dan Kedalaman Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Fakultas Pertanian UPY. 5 (1) : 1-12.
- Sya'bani, N. 2011. Pengaruh Paclobutrazol Terhadap Karakteristik Fisiologis Dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Siam Dan Kelinci. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Syofia, I., H. Khair, dan K. Anwar. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Padat dan Pupuk Organik Cair. Jurnal Agrium. 19 (1) : 68-76.
- Taufiq, A. dan R.D, Purwaningrahayu. 2013. Tanggap Varietas Kacang Hijau Terhadap Kecaman Salinitas. Jurnal Penelitian Tanaman Pangan. 32 (3) : 159-170.
- Tien, T., W. Widodo, dan Kanta. 2012. Karakterisasi Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi Akibat Pengaturan Jarak Tanam yang Berbeda di Lahan Sawah Irigasi. Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah. 3 (2) : 18-26.
- Thoyyibah, S., Sumardi, dan N. Anne. 2014. Pengaruh Dosis Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan, Komponen Hasil, Hasil dan Kualitas Benih Dua Varietas Kedelai (*Glycine max* L.). Agriculture Science Journal. 1 (4) :111-121.
- Wahyudi, A. 2018. Pengaruh Pemberian Fly Ash dan Legin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Wahyudin, A., B. N. Ruminta, dan D.C. Backtiar. 2015. Pengaruh Jarak Tanam Berbeda pada Berbagai Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida P-12 di Jatinangor. Jurnal Kultivasi. 14 (1) : 1- 10.
- Wenda, M., S. Hidayati, dan S. Purwanti. 2017. Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Komposisi Media Tanam Terhadap Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Gontor Agrotech Science Journal. 3 (2): 99-119.
- Wijaya, K.A. 2012. Pengantar Agronomi Sayuran. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Wulandari, P. dan B. Guritno. 2019. Pengaruh Jarak Tanam dan Jumlah Tanaman per Lubang Pada Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Sebagai Tanaman Sela di Lahan Tebu (*Saccharum officinarum* L). Jurnal Produksi Tanaman. 6 (7) : 1513-1520.

Yuliantin, E. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Biaktivator EM4 (*Effective Microorganism*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias Aglaonema “lipstik” dan “ Ruby” . Skripsi Program Studi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Mulawarman, Samarinda.

Yusuf. 2014. Pemanfaatan Kacang Hijau sebagai Pangan Fungsional Mendukung Diversifikasi Pangan di Nusa Tenggara Timur. Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. NTT.

