

**PENGARUH SERBUK CANGKANG TELUR AYAM DAN
PUPUK GANDASIL B PADA MEDIA CAMPURAN GAMBUT
DAN PODSOLIK MERAH KUNING TERHADAP
PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI TANAMAN
OKRA MERAH (*Abelmoschus esculentus*)**

OLEH :

EKA YOGI IRAWAN

154110069

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

**PENGARUH SERBUK CANGKANG TELUR AYAM DAN PUPUK
GANDASIL B PADA MEDIA CAMPURAN GAMBUT DAN PODSOLIK
MERAH KUNING TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI
TANAMAN OKRA MERAH (*Abelmoschus esculentus*)**

SKRIPSI

**NAMA : EKA YOGI IRAWAN
NPM : 154110069
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN
DALAM UJIAN KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA
HARI JUM'AT 09 AGUSTUS 2021
DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI.
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI

Pembimbing

Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**

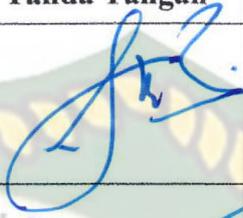
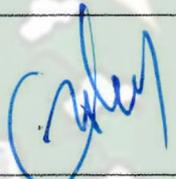
Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**

Drs. Maizar, MP

**SKRIPSI INI TELAH DI UJI DAN DIPERTAHANKAN
DI DEPAN PANITIA SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL 09 APRIL 2021

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP		Ketua
2	Drs. Maizar, MP		Anggota
3	M.Nur,SP.MP		Anggota
4	Subhan Arridho, B.Agr,MP		Notulen

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٦٦﴾

Artinya: "Maha Suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui." (Q.S Yasinn:36)

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مَخْرُجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: "Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman." (Q.S Al-An'am : 99)

KATA PERSEMBAHAN

"Man jadda Wajada"

*Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat (QS : Al-Mujadilah 11)*

Ya Allah,

*Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,
Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai
Di penghujung awal perjuanganku
Segala Puji bagi Mu ya Allah.*

*Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..
Subhanallah Walhamdulillah Walailahailallah Waallahuakbar*

Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdir Mu telah engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Lantunan Doa beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.,, Ayah,.. Ibu...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya.. Maafkan anakmu Ayah,, Ibu,, masih saja ananda menyusahkanmu..

Dalam silah lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tangaku menadah".. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku, mendidikku, membimbingku dengan baik, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan

jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu. (Sebuah karya untukmu ayah (Farid Fuadi) dan Ibu (Muslikha).

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan pada diriku, meski belum semua itu kuraih' insyallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu kupersembahkan ungkapan terimakasihku kepada:

Kepada Om Bustanul Arifin saudaramu yang paling ganteng ini bisa wisuda juga kan. Hehe. Semoga kita selalu rukun dan harmonis serta bisa menjadi pembahagia dan penyejahtera masa tua orangtua kita. Amiin. i love you all.

"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain. "Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik"

Terimakasih kuucapkan Kepada Teman sejawat Saudara seperjuangan. "Kalian Luar Biasa"

"Tanpamu teman aku tak pernah berarti, tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa", buat saudara sekaligus sahabatku selama berada di Pekanbaru, Deddy Harianda SP, Buat kawan kelas D15 Agroteknologi, Gustaman Aritonang SP, Abdul Rahmad SP, Abdul Hamid SP, Danang Wahyudi (Sobat Ambyar), Rudianto, Orlando OT SP, Leonardus Coky RS SP, Agus Sirhan SP, Fristian H SP, Herdiansyah P, Irfan Hotfadlyanto SP, Jonatan Sipahutar SP, Miswandi SP. M Rafi, Rizki Tri N, Yongki Oktober (Rahimahullah). Zandi W, Anggi Moratua SP. Bina Khairudin dan M. Iqbal. Dan tak lupa para wanita tangguh kelas D Sri wella Y, SP. Eva Ningsih SP. Yati P SP. Hapsari R SP, Nurazizah SP. Riska Susi SP. Riska Yulia SP dan Lupita. Kalian Kawan-kawan sekaligus sahabat terbaik dan terukir didalam buku kehidupanku sebagai orang-orang yang hebat sehingga menjadikan warna yang elok didalam sejarah hidupku. Thanks for everything guys!. Dan buat yang selalu menemani, mendengarkan, dan memahami diri ini, Terimakasih.

Kalian semua bukan hanya menjadi teman dan sahabat yang baik, kalian adalah saudara bagiku!!

Spesial buat seseorang !!

Buat seseorang yang masih menjadi rahasia illahi, yang pernah singgah, yang sedang singgah ataupun yang belum sempat berjumpa, terimakasih untuk semua-semuanya yang pernah tercurah untukku.

Untuk seseorang di relung hati percayalah bahwa hanya ada satu namamu yang selalu kusebut-sebut dalam benih-benih doaku, semoga keyakinan dan takdir ini terwujud, insyallah jodohnya kita bertemu atas ridho dan izin Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

*Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai. Mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.
Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.*

Never give up!

Sampai Allah SWT berkata "waktunya pulang"

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua,, Terimakasih beribu terimakasih kuucapkan. Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.

*-by: **EKA YOGI IRAWAN, SP***

Pekanbaru, 26 Oktober 2021

BIOGRAFI PENULIS



Eka Yogi dilahirkan di Petala Bumi, 20 Agustus 1996, merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Farid Fuadi dan Ibu Muslikha. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 015 Talang Jelinjing, Kab.Inhu pada tahun 2008, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 5 Rengat Barat, Kab. Inhu pada tahun 2011, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Rengat Barat, Kab. Inhu pada tahun 2014. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2015 ke perguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (SI) Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 09 Agustus 2021 dengan judul “Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Pupuk Gandasil B pada Media Campuran Gambut dan Podsolik Merah Kuning terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculentus*)”.

EKA YOGI IRAWAN ,SP

ABSTRAK

Eka Yogi Irawan (154110069) penelitian dengan judul “Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Pupuk Gandasil B pada Media Campuran Gambut dan Podsolik Merah Kuning terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculentus*)”. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama pemberian Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Pupuk Gandasil B pada Media Campuran Gambut dan Podsolik Merah Kuning terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Okra Merah. Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Karya III, Perumahan Dutamas, Desa Tanah Merah, terhitung dari bulan Juni sampai September 2020.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah serbuk cangkang telur terdiri dari 4 taraf, yaitu dosis 0, 15, 30 dan 45 gram per polybag. Sedangkan faktor kedua adalah pupuk Gandasil B yang terdiri dari 4 taraf, yaitu 0, 3, 6 dan 9 gram per liter air dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan maka terdapat 48 unit percobaan. Setiap unit terdiri dari 4 tanaman, dan 2 diantaranya tanaman sampel pengamatan, sehingga jumlah keseluruhan tanaman 192 batang. Parameter pengamatan tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan jumlah buah sisa. Hasil pengamatan dilakukan analisis ragam, diuji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Interaksi pemberian serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, umur panen, jumlah buah per tanaman dan berat buah per tanaman. Perlakuan terbaik serbuk cangkang telur 45 g/polybag dan pupuk gandasil B 9 g/L air. Pengaruh utama serbuk cangkang telur nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik adalah serbuk cangkang telur 45 g/polybag. Pengaruh utama pupuk Gandasil B nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik adalah pupuk Gandasil B 9 g/L air.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta kesehatan kepada penulis yang akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Adapun judul penelitiannya adalah “Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Pupuk Gandasil B Pada Media Campuran Gambut dan Podsolik Merah Kuning terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculentus*)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan hingga selesainya penulisan ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Prodi Agroteknologi, Bapak/Ibu Dosen, dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah memberikan bantuan. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada kedua orang tua dan rekan – rekan mahasiswa atas segala bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu dengan hati yang terbuka penulis mengharapkan sumbangan pikiran, kritikan dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

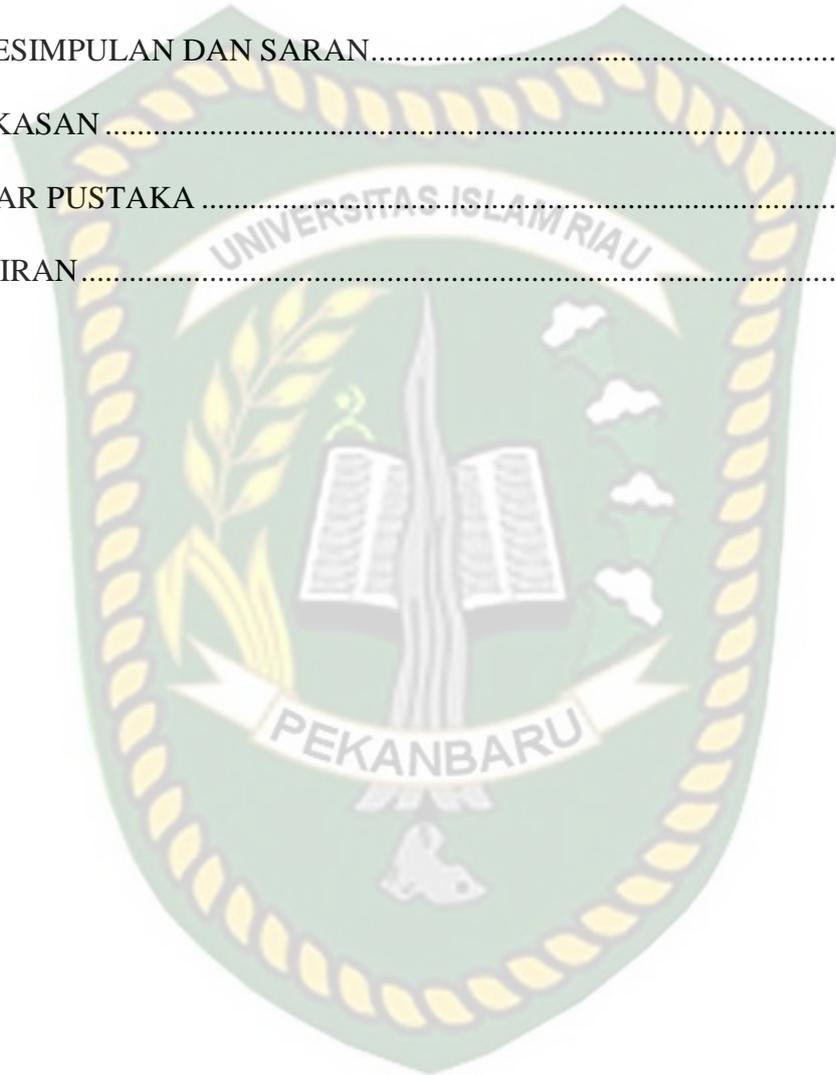
Pekanbaru, Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang.....	1
B. Tujuan penelitian.....	4
C. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
III. BAHAN DAN METODE.....	12
A. Tempat dan Waktu.....	12
B. Bahan dan Alat.....	12
C. Rancangan Penelitian.....	12
D. Pelaksanaan Penelitian.....	14
E. Parameter Pengamatan.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
A. Tinggi Tanaman (cm).....	19
B. Umur Berbunga (hari).....	22

C. Umur Panen (hari)	24
D. Jumlah Buah Per Tanaman (buah)	27
E. Berat Buah Per Tanaman (gram)	29
F. Jumlah Buah Sisa (buah)	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
RINGKASAN	36
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	45



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan dari Serbuk Cangkang Telur Ayam dan pupuk Gandasil B.....	13
2. Rerata tinggi tanaman dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B (cm)	19
3. Rerata umur berbunga dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B (hari).....	23
4. Rerata umur panen dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B (cm).....	25
5. Rerata jumlah buah per tanaman dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B (buah).....	27
6. Rerata berat buah per tanaman dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B (gram).....	30
7. Rerata jumlah buah sisa dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B (cm)	32

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Grafik Tinggi Tanaman Okra Merah dengan Pemberian Serbuk Cangkang Telur dan Pupuk Gandasil B.....	21



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian Tahun 2020	45
2. Deskripsi Tanaman Okra Merah	46
3. Layout (Denah) Penelitian Menurut Rancangan Acak Lengkap Faktorial	47
4. Analisis pH Media Campuran Tanah Gambut dan Podsolik Merah Kuning.....	48
5. Daftar Analisis Ragam dari Masing-masing Parameter Pengamatan	49
6. Dokumentasi Penelitian	51



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculentus*) adalah satu diantara tanaman yang bisa dikonsumsi sebagai sayuran. Buah okra merah juga dapat digoreng atau dikeringkan dan dibuat tepung untuk digunakan sebagai penyedap rasa. Okra dijadikan sebagai makanan pelengkap di Jepang dengan nama okura, sementara di India okra dijadikan makanan populer yang disebut dengan kari. Okra telah dikenal sebagai tanaman multiguna karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan mulai dari daun, batang, buah dan biji. Bagian tanaman okra yang dijadikan sebagai sayur adalah buahnya.

Buah okra memiliki kandungan 90 mg kalsium, 0,08 protein, 18 mg vitamin C dan berbagai macam mineral lainnya yang berguna untuk kesehatan. Manfaat lain dari buah okra adalah menurunkan kolesterol, mencegah kanker dan menyeimbangkan gula darah. Hasil riset Uraku di Departemen Biokimia, *Ebonyi State University*, Nigeria menunjukkan bahwa ekstrak okra memiliki efek hipoglikemik sehingga dapat digunakan dalam pengobatan diabetes. Manfaat lain memakan buah okra adalah dapat menurunkan berat badan, menurunkan gejala asma dan berperan dalam pembentukan tabung janin bagi wanita hamil karena mengandung asam folat pada buahnya (Idawati, 2012).

Ardliyanto (2014) yang menyatakan bahwa budidaya tanaman Okra di Indonesia masih belum diminati masyarakat karena masih kurangnya pengetahuan akan potensi dan cara budidaya Okra yang baik. Selain itu, budidaya Okra masih bersifat sentral dan mayoritas berada di pulau Jawa. Hal ini diduga penyebab produksi Okra juga rendah. Pada tahun 2014 produksi Okra di Indonesia 1.500 ton dengan luas lahan 1.100 ha.

Luasnya lahan marginal yang terdapat di Provinsi Riau, masih banyak belum dimanfaatkan sebaik mungkin untuk pengembangan pertanian, terutama dalam pengembangan tanaman hortikultura. Yang kita ketahui hanya dimanfaatkan untuk pengembangan tanaman perkebunan (kelapa sawit) dan tanaman pangan saja. Berdasarkan data statistik, Provinsi Riau memiliki luas lahan gambut yaitu \pm 3.87 juta ha, namun hanya sekitar 19% lahan gambut yang layak untuk pertanian (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2014). Selain itu, lahan marginal lainnya adalah tanah Podsolik Merah Kuning sebagai media tanam di Riau memiliki potensi yang cukup tinggi karena areal yang luas, akan tetapi dalam pemanfaatannya dihadapkan pada berbagai kendala, permeabilitasnya rendah, aerasi tanah kurang baik, tanah bereaksi masam, kandungan Al dan Fe yang tinggi, unsur hara dan kapasitas tukar kation juga sangat rendah. Rendahnya kesuburan tanah menjadi kendala utama bagi pertumbuhan tanaman pada umumnya (Rahmawan dkk, 2015).

Mengingat pentingnya manfaat dan besarnya peluang pasar okra kedepannya, dikarenakan itu perlu diadakan upaya dalam produksi untuk meningkatkan hasil tanaman okra pada cara pembudidayaan yang lebih intensif. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi okra yaitu melalui pemupukan. Pemupukan dapat mengganti unsur hara yang hilang dan meningkatkan tersedianya unsur hara yang diperlukan tanaman untuk menaikkan produksi dan kualitas tanaman.

Selain itu dapat juga dilakukan penambahan bahan organik, salah satu adalah serbuk cangkang telur ayam. Cangkang telur ini dapat menaikkan kadar asam pada tanah gambut yang akan digunakan. Konsumsi telur di Indonesia akan terus berlimpah selama telur diproduksi dibidang peternakan. Telur yang sudah diolah menjadi bahan makanan, cangkang atau kulit telurnya tentu gizi kulit telur yang tak kalah tinggi dari telurnya, saat ini sudah tidak terpakai lagi. Sehingga

dapat digunakan sebagai penambah unsur hara tanah. Menurut Umar (2000) dalam Zulfitra dan Raharjo (2012), cangkang telur ayam mengandung sebagian besar unsur kalsium karbonat (CaCO_3) 98,5% serta mengandung unsur kalsium fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) 0,65% dan magnesium karbonat (MgCO_3) 0,85%.

Selain memakai pupuk organik tanaman juga membutuhkan pupuk anorganik untuk meningkatkan produksi Okra. Peran pupuk anorganik salah satunya dalam hal menyediakan unsur hara yang dapat diserap tanaman. Penggunaan pupuk anorganik merupakan cara tercepat untuk mempertahankan produktivitas tanaman, karena unsur-unsur hara yang diberikan berada dalam bentuk ion yang mudah tersedia bagi tanaman (Triwulaningrum, 2009).

Menurut Irfan (2013), berbagai macam upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman, salah satunya adalah dengan penggunaan berbagai jenis pupuk majemuk terdiri atas gabungan beberapa unsur makro maupun mikro dan metode aplikasinya juga beragam termasuk yang di berikan melalui daun tanaman.

Salah satu pupuk daun yang dapat digunakan adalah pupuk daun gandasil B, yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, karena pupuk daun gandasil B memiliki unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Surtinah dalam Satriyo dan Nurul (2018), mengatakan bahwa pupuk gandasil B merupakan pupuk daun yang memiliki komposisi unsur hara makro terdiri dari 6% N, 20% P, 30% K, dan 3% Mg serta dilengkapi unsur hara mikro Mn, B, Cu, Co, Mo dan Zn.

Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Pupuk Gandasil B Pada Media Campuran Gambut dan Podsolik Merah Kuning terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculentus*)”.

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman okra merah (*Abelmoschus esculentus*).
2. Untuk mengetahui pengaruh utama Serbuk cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman okra merah (*Abelmoschus esculentus*).
3. Untuk mengetahui pengaruh utama Pupuk gandasil B pada media campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman okra merah (*Abelmoschus esculentus*).

C. Manfaat Penelitian

1. Sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian.
2. Peneliti dapat membudidayakan tanaman okra merah menggunakan serbuk cangkang telur dan pupuk Gandasil B dengan memanfaatkan campuran media tanah gambut dan Podsolik Merah Kuning guna untuk mengoptimalkan penggunaan lahan marginal.
3. Memberikan informasi dan pengetahuan dalam penggunaan limbah serbuk cangkang telur serta pupuk gandasil B pada campuran media tanah gambut dan Podsolik Merah Kuning terhadap tanaman okra merah.
4. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai serbuk cangkang telur dan pupuk Gandasil B pada media gambut dan Podsolik Merah Kuning terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman okra merah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Allah Subhanahu Wata'ala berfirman di dalam Al- Qur'an Surah Al-An'am Surah 6 ayat 141, yang artinya : “Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon kurma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila Dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih - lebihan (QS. Al – An'am 6 : 141).”

Di Indonesia, Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculenthus*) telah ditanam pada tahun 1877 terutama di Kalimantan Barat. Tanaman okra ini sudah lama dibudidayakan oleh petani Tionghoa sebagai sayuran yang paling disukai untuk kebutuhan sehari-hari keluarga, pasar swalayan, rumah makan, restoran dan hotel. Sehingga tanaman ini mempunyai peluang bisnis yang mendatangkan keuntungan yang besar bagi petani sehingga menjadikan komoditas non migas yang potensial. Buah mudanya merupakan bagian yang dimakan untuk dibuat sayur yang banyak mengandung lendir sehingga bagus dijadikan sup (Nadira dkk, 2009).

Okra sudah banyak dikenal berbagai belahan dunia dengan sebutan seperti bhindi, okwuru, gumbo, quimbombo atau guigambo, quiabo, bandakka, benda kaya, vendaikkai, bende kaya, krajiabmawn, banya, bamija, bamje, bamia, molondron, naju dan hingga yang paling keren adalah “Lady’s Finger (Jemari Putri)”. Adapun taksonomi tanaman Okra yaitu, Kingdom : *Plantae*, Subkingdom : *Tracheobionta*, Super Division : *Spermatophyta*, Divisi : *Magnoliophyta*, Kelas :

Magnoliopsida, Sub Kelas : *Dilleniidae*, Ordo : *Malvales*, Family : *Malvaceae*, Genus : *Abelmoschus*, Spesies: *Abelmoschus esculentus* (Idawati, 2012).

Batang okra bewarna hijau tetapi ada yang bewarna hijau kemerah-merahan. Tunas pada ketiak daun dapat tumbuh menjadi bagian baru. Rata-rata batangnya bergaris tengah 1,5 – 2 cm. Tinggi okra yang subur bisa lebih dari 2 meter. Bunga okra memiliki bentuk terompet, memiliki warna kuning dan didalamnya bewarna gelap kemerahan. Tangkai bunga pendek yaitu kisaran (4 – 6 mm) mempunyai letak pada batang. Tahapannya adalah mekar sehari dan layu kemudian meninggalkan kepala putik dan menghasilkan buah. Bunga yang lain mekar pada hari setelahnya dan oleh sebab itu okra bisa dipanen dua hari sekali. (Wiguna dalam Murni, 2009).

Buah okra memiliki bentuk kapsul dengan panjang mencapai 18 cm. Bagian dalamnya berlubang dan mengandung banyak biji. Bagian ujung buah Okra runcing sehingga buah ini mirip seperti jari lentik perempuan. Buah Okra mengandung banyak lendir, sehingga tidak cocok untuk sop (Idawati, 2012).

Kandungan okra 88% air, 2,1% protein, 0,2% lemak, 8% karbohidrat, 1,7% serat, dan 0,2% abu dalam seratus gram buah okra (Akanbi dkk, 2010). Manfaat lain dari buah okra yaitu sebagai obat untuk iritasi usus besar, iritasi lambung, radang tenggorokan, pemulihan disentri dan penyakit gonore. Memulihkan penderita diabetes mellitus karena mampu menurunkan gula darah dalam tubuh merupakan kandungan senyawa buah okra (Lim, 2012).

Tanaman Okra Merah bisa tumbuh dengan ketinggian 1-800 mdpl, bisa ditanam saat suhu kemarau, musim hujan bisa ditanam tetapi memerlukan parit atau drainase, karena tanaman ini tidak bisa dengan air yang tergenang (Nadira dkk, 2009).

Tanaman Okra Merah dalam proses fisiologinya agar tumbuh dengan baik diperlukan suhu hangat apabila suhu rendah tidak dapat tumbuh dengan baik. Suhu optimum adalah 21-30° C, dengan minimum 18° C dan maksimum 35° C. Okra memiliki peranan menyediakan protein, karbohidrat, protein mineral dan vitamin. Kandungan gizi tanaman okra membuat tanaman banyak diproduksi secara komersial. Tetapi, di beberapa negara tropis belum bisa mencapai target dengan hasil produksi Okra yang optimum (2-3 ton/ha) dan kualitas yang tinggi, hal ini dikarenakan terjadinya penurunan terus menerus pada kesuburan tanah (Abd El-Kader, 2010).

Okra ditanam di berbagai macam tanah dengan drainase yang bagus, tanah yang paling cocok adalah geluh pasir. Memiliki kisaran udara 27-30 °C sehingga pertumbuhan bisa sehat dan cepat. Jika suhu tanah di bawah 17°C maka benih tidak bisa berkecambah. Hal yang harus dilakukan merendam benih menggunakan air selama 24 jam sebelum ditanam. Tanaman tumbuh baik di bedengan dengan tinggi 20-30 cm (Luther, 2012).

Okra memerlukan tempat yang terbuka sehingga mendapatkan sinar matahari tercukupi, bila terlindungi maka pembentukan buah tidak sempurna dan produksi buah berkurang. Okra bisa ditanam disegala musim karena tahan terhadap kekeringan dan kondisi musim hujan (Dewi, 2009). Namun tanaman okra tidak tahan terhadap genangan air sehingga ketika ditanam pada musim hujan perlu membuat drainasi yang baik agar pertumbuhan okra dapat optimal (Nadira, 2009).

Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi tanah masam adalah menurunkan kemasaman tanah dan pemberian pupuk untuk menambah unsur hara di dalam tanah yaitu dengan pemberian kapur. Pengadaan kapur dan pupuk membutuhkan modal yang besar untuk pengadaannya, sementara tersedia

alternatif yang dapat digunakan untuk mengganti kapur dan pupuk yaitu dengan menggunakan limbah makanan seperti cangkang telur.

Cangkang telur secara umum terdiri atas air 1,6% dan bahan kering (98,4%). Dari total bahan kering, di dalam cangkang telur terkandung unsur mineral sebanyak 95,1% dan protein 3,3%. Cangkang telur merupakan bagian yang berfungsi sebagai pelindung dari isi telur. Cangkang telur tersusun oleh bahan organik 95,1% , protein 3,3 % dan air 16 %. Disamping itu cangkang telur mengandung kalsium (Ca) sebanyak 98 %, karena itu cangkang telur bisa digunakan untuk meningkatkan kandungan kalsium kompos atau pupuk. Kandungan kalsium yang cukup besar berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi tanaman (Nursiam, 2011).

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

Kalsium berperan mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar lebih cepat, memperbaiki ketegaran dan ketahanan tanaman, mempengaruhi pengangkutan air dan hara-hara lain, diperlukan untuk pemanjangan sel-sel, sintesis protein dan pembelahan sel, mengatur translokasi karbohidrat, kemasaman dan permeabilitas sel. Kemampuan kalsium untuk meningkatkan ketahanan tanaman tidak terlepas dari peranannya memengaruhi kerja enzim dalam metabolisme tanaman. Hal tersebut disebabkan dalam sistem metabolisme tanaman dihasilkan senyawa metabolit sekunder, seperti fenol, fitoaleksin, dan flavanoid, yang dapat menghambat perkembangan patogen (Rosmarkam dan Yuwono, 2012).

Kalsium (Ca) berperan untuk merangsang pembentukan biji, mengeraskan batang tanaman, dan merangsang pembentukan buluh akar. Kalsium pada daun dan batang bermanfaat untuk menetralkan senyawa atau menyebabkan suasana yang tidak menguntungkan pada tanah. Pemupukan unsur kalsium juga dapat berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman tomat, yaitu meningkatnya volume dan bobot buah. Selain itu, berpengaruh juga dalam mengurangi terjadinya keretakan buah pada tanaman tomat (Lingga dan Marsono. 2013).

Dari hasil penelitian Zakaria (2013) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kulit telur ayam dan air cucian beras pada pertumbuhan tanaman tomat dengan penambahan CMA pada media tanam, menunjukkan tinggi tanaman paling optimal terdapat pada perlakuan A3M3 (air cucian beras 100 ml dengan kulit telur 20 gram dan CMA 4 gram) dan untuk jumlah daun perlakuan yang menunjukkan jumlah daun paling banyak pada perlakuan A3M3 (air cucian beras 100 ml dengan kulit telur 20 gram dan CMA 4 gram). Sedangkan Wilda (2013), melaporkan bahwa pemberian 10 gr serbuk cangkang telur ayam berpengaruh nyata dalam pertambahan tinggi dan jumlah daun tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.).

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

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

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

Pupuk daun adalah salah satu jenis pupuk unsur majemuk. Karena pembuatan pupuk daun bertujuan agar unsur-unsur yang terkandung di dalamnya untuk pembentukan zat hijau daun atau dapat diserap oleh daun. Penyerapan unsur hara dalam pupuk daun dapat berjalan cepat dibandingkan dengan pupuk akar. Media tanam tidak rusak akibat pemupukan yang terus menerus dan tanaman akan tumbuh cepat. Oleh karena itu, pemupukan melalui daun dianggap lebih efektif dibandingkan dengan pupuk akar. Kelebihan pupuk daun dibandingkan pupuk lainnya adalah penyerapan hara melalui mulut daun (stomata) berjalan cepat, sehingga perbaiki tanaman cepat terlihat. Selain itu, unsur hara diberikan lewat daun hampir seluruhnya dapat diambil tanaman dan tidak menyebabkan kelelahan atau kerusakan tanah. Seperti yang diketahui pupuk yang diberikan melalui tanah tidak semua dapat diserap akar tanaman. Kelemahan pupuk daun yaitu mudah menguap. (Harjowigeno, 2010).

Pupuk gandasil adalah salah satu merek dagang pupuk daun yang banyak beredar dipasaran, pupuk gandasil memiliki unsur lainnya seperti Mn, B, Cu dan Zn. Pupuk gandasil daun biasanya diberikan pada daun pada pagi karena stomata pada daun terbuka, sedangkan pada malam stomata pada daun menutup. Efektivitas penyemprotan ialah pada faktor cuaca, bila terjadi hujan maka akan mengurangi efektifitas penyerapan pupuk pada daun, sedangkan pupuk penyemprotan pada saat suhu panas akan menyebabkan konsentrasi larutan pupuk yang sampai pada daun cepat meningkat sehingga daun dapat terbakar (Prasetya, 2011).

Pupuk gandasil B disebut juga sebagai pupuk majemuk karena mengandung unsur hara utama lebih dari dua jenis dengan kandungan Nitrogen 15% dalam bentuk NH_4^+ , Fosfor 15% dalam bentuk P_2O_5 dan Kalium 15% dalam bentuk K_2O . Unsur fosfor berfungsi dalam transfer energy di dalam sel tanaman, memperkuat batang sehingga tidak mudah rebah, mendorong perkembangan akar dan pembuahan lebih awal, serta meningkatkan serapan N pada awal masa pertumbuhan. Unsur kalium juga berperan dalam pembentukan tanaman misalnya untuk memacu translokasi karbohidrat dari dalam ke organ tanaman. Gandasil B dilengkapi unsur-unsur mikro seperti Mangan (Mn), Boron (B), tembaga (Cu), kobal (Co) dan seng (Zn) serta vitamin-vitamin untuk pertumbuhan tanaman seperti Lactoflavine, aneurine dan Nicotic acid amide (Syahrudin, 2011).

Fahdiana (2010) mengemukakan pemberian perlakuan Gandasil B 5 g/liter air memberikan hasil nyata terhadap tinggi tanaman 162,50 cm pada usia 50 hari setelah tanam dan hasil tongkol jagung manis yang besar dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk yang berbeda menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dan produksi yang baik. Penelitian lainnya Ikhlas (2018) menunjukkan pemberian pupuk gandasil B pada tanaman tomat dengan dosis 7 g/liter air adalah perlakuan terbaik pada parameter umur buah, diameter buah, rata-rata umur berbuah dan berat buah perplot. Selain itu Hasil penelitian oleh Rahmad (2018), juga mengatakan bahwa pemberian pupuk daun gandasil B pada tanaman kacang tanah dengan dosis 4,5 g/liter air berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, jumlah polong pertanaman, persentase polong bernas pertanaman, berat kering pertanaman, berat 100 biji kering dan indeks panen.

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Jalan Karya III, Perumahan Dutamas, Desa Tanah Merah, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan Juni sampai September 2020 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman okra merah (lampiran 2), serbuk cangkang telur ayam, pupuk daun gandasil B, pupuk NPK 16:16:16, polibag 35 x 40 cm, tanah gambut, tanah podsolik merah kuning, insektisida Curacron 500 EC, tali rafia, kayu, seng, air dan paku.

Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, tajak, parang, sabit, ember, tong, martil, gergaji, pisau, gembor, meteran, handsprayer, timbangan, kamera dan alat-alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah dosis serbuk cangkang telur (C) terdiri dari 4 taraf, sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi pupuk daun gandasil B (G) yang terdiri dari 4 taraf. Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan maka terdapat 48 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 4 tanaman, dan 2 diantaranya menjadi tanaman sampel, sehingga jumlah keseluruhan tanaman berjumlah 192 batang.

Adapun masing-masing faktor perlakuan adalah:

Faktor C : Dosis Serbuk Cangkang Telur Ayam terdiri dari 4 taraf

C0 : Tanpa Serbuk Cangkang Telur Ayam

C1 : Dosis Serbuk Cangkang Telur Ayam, 15 g/polybag (0,6 ton/ha)

C2 : Dosis Serbuk Cangkang Telur Ayam, 30 g/polybag (1,2 ton/ha)

C3 : Dosis Serbuk Cangkang Telur Ayam, 45 g/polybag (1,8 ton/ha)

Faktor G : Konsentrasi Gandasil-B terdiri dari 4 taraf

G0 : Tanpa Gandasil-B

G1 : Konsentrasi Gandasil-B, 3 g/l air

G2 : Konsentrasi Gandasil-B, 6 g/l air

G3 : Konsentrasi Gandasil-B, 9 g/l air

Kombinasi perlakuan Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Gandasil-B dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan dari Serbuk Cangkang Telur Ayam dan pupuk Gandasil-B

Serbuk Cangkang Telur (C)	Pupuk Gandasil B (G)			
	G0	G1	G2	G3
C0	C0G0	C0G1	C0G2	C0G3
C1	C1G0	C1G1	C1G2	C1G3
C2	C2G0	C2G1	C2G2	C2G3
C3	C3G0	C3G1	C3G2	C3G3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan Penelitian

Luas lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 m x 4 m. Lahan yang digunakan terlebih dulu dibersihkan dari rerumputan, kayu, dan serasah tanaman sebelumnya. Kemudian permukaan tanah diratakan agar mempermudah dalam penyusunan polybag.

2. Persiapan Media tanam dan Pengisian Polybag

Tanah yang digunakan untuk penelitian ini adalah tanah gambut dan tanah podsolik merah kuning yang diperoleh dari Jalan Lintas Timur KM 12, Dusun I, Desa Baru, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Tanah yang akan digunakan terlebih dulu dibersihkan dari sisa-sisa tanaman. Kemudian tanah Gambut dan tanah Podsolik Merah Kuning dicampurkan ke dalam polybag dengan perbandingan 1:1. Jumlah keseluruhan polybag yaitu 192 polybag.

3. Penyusunan Polybag

Polybag yang sudah diisi menggunakan media campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning kemudian disusun sesuai layout penelitian (Lampiran 3), dengan jarak antar polybag 50 x 50 cm, jarak antar polybag 50 cm serta jarak antar perlakuan 50 cm.

4. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan sebelum pemberian perlakuan serbuk cangkang telur. Pemasangan label dilakukan berdasarkan denah penelitian (Lampiran 3). Pemasangan label bertujuan agar mempermudah dalam pemberian perlakuan pengamatan.

5. Persiapan Bahan Perlakuan

a. Serbuk Cangkang Telur Ayam

Cangkang telur ayam diperoleh dari toko roti di Kecamatan Marpoyan Damai Kota Pekanbaru. Cangkang telur terlebih dahulu dicuci dengan menggunakan deterjen, kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 2 hari. Setelah kering cangkang telur dihaluskan menggunakan blender hingga berbentuk serbuk.

b. Pupuk Gandasil B

Pupuk gandasil B diperoleh dari Toko Pertanian Binter Jl. Kaharuddin Nasution Kecamatan Marpoyan Damai Kota Pekanbaru.

c. Persiapan Bahan Tanam

Benih okra merah diperoleh dari Toko Pertanian Binter Jl. Kaharuddin Nasution Kecamatan Marpoyan Damai Kota Pekanbaru.

6. Penanaman

Sebelum penanaman, benih direndam selama 12 jam. Penanaman dilakukan pada sore hari, kemudian ditanam dengan cara tugal dengan kedalaman 3 cm.

7. Pemberian Perlakuan

a. Serbuk Cangkang Telur

Pemberian perlakuan serbuk cangkang telur ayam diberikan 2 minggu sebelum tanam dengan cara mencampur rata di luar polybag dengan tanah. Adapun dosis yang digunakan sesuai dengan taraf perlakuan: C0: tanpa perlakuan, C1: 15 g/tanaman, C2: 30 g/tanaman, C3: 45 g/tanaman.

b. Pupuk Gandasil B

Perlakuan Gandasil B diaplikasikan sesuai dengan taraf perlakuan yaitu: tanpa pemberian Gandasil B (G0), konsentrasi Gandasil B 3 g/l air (G1), konsentrasi Gandasil B 6 g/l air (G2), konsentrasi Gandasil B 9 g/l air (G3).

Pemberian dilakukan sebanyak 4 kali dengan interval pemberian 10 hari sekali dengan cara disemprotkan merata ke seluruh bagian tanaman. Pemberian pertama pada saat tanaman berumur 7 HST dengan volume semprot 100 ml/tanaman, kedua 150 ml/tanaman, ketiga 200 ml/tanaman dan keempat 250 ml/tanaman.

8. Pemupukan Dasar

Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk NPK 16:16:16 yang diberikan pada saat tanam dengan dosis 5 gr/polybag (200 kg/ha). Pemupukan dilakukan dengan cara tugal dengan kedalaman 7 cm, kemudian ditutup kembali dengan tanah.

9. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali yaitu pada pagi hari dan sore hari, penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor sampai tanaman berumur 50 hari setelah tanam. Tujuan dari penyiraman agar terpenuhinya kebutuhan air pada tanaman.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan pada umur 2 MST, 5 MST dan 9 MST. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di dalam polybag dan di sekitar polybag. Sedangkan gulma yang tumbuh di areal penelitian dibersihkan dengan menggunakan cangkul.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif dan kuratif, cara preventif dilakukan dengan menjaga kebersihan lahan penelitian dari gulma, agar hama tidak bersarang disekitar areal penelitian yang dapat merusak tanaman. Sedangkan secara kuratif dilakukan hanya sekali yaitu pada saat pengendalian hama tanaman berumur 7 hst dengan menggunakan insektisida Curacron 500 EC

dengan dosis 2 cc/liter air. Dalam penelitian ini hama yang menyerang adalah Ulat grayak (*Heliothis sp*). Serangan terjadi karena ulat grayak memakan tanaman sehingga menyebabkan daun tanaman menjadi berlubang.

10. Panen

Pemanenan dilakukan setelah memenuhi kriteria panen sebagai berikut: yang masih muda, panjang lebih dari 5-7 cm dengan buah mudah dipatahkan, alur buah masih rapat, bijinya memiliki warna putih dan mempunyai lendir. Panen menggunakan pisau cutter dikarenakan tangkai buah okra cukup keras. Panen dilakukan sebanyak 10 kali dengan interval 2 hari sekali.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman secara periodik sebanyak 4 kali, mulai pada umur 2 MST, 3 MST, 4 MST dan 5 MST. Pengukuran tinggi tanaman diukur dari leher akar yang telah diberi ajir sampai ujung daun tertinggi. Hasil pengamatan terakhir dianalisis statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

2. Umur Berbunga (hari)

Parameter diamati yaitu menghitung dari hari penanaman sampai tanaman telah muncul bunga $\geq 50\%$ dari populasi tanaman satu plot penelitian. Data hasil diamati dan di analisis secara statistik dan dibuat dalam bentuk tabel.

3. Umur Panen (hari)

Parameter diamati dengan cara menghitung dari hari penanaman sampai panen. Panen dilakukan ketika persentase tanaman yang siap panen telah mencapai $\geq 50\%$ dari jumlah populasi per plot yang telah memenuhi kriteria panen. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Jumlah Buah Per Tanaman (buah)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah buah pertanaman setiap kali panen. Panen dilakukan sebanyak 10 kali dengan interval 2 hari sekali. Data hasil pengamatan lalu dianalisis secara statistik dan dibuat dalam bentuk tabel.

5. Berat Buah Per Tanaman (gram)

Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang buah dalam satu tanaman tersebut. Pengamatan berat buah pertanaman dilakukan sebanyak 10 kali. Adapun data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Jumlah Buah Sisa (buah)

Parameter jumlah buah sisa dilakukan seminggu setelah 10 kali pemanenan. Data hasil diamatidi analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5a), menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama pengaruh serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran gambut dan podsolik merah kuning memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman okra merah. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk Gandasil B (cm).

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)	Pupuk Gandasil B (g/l air)				Rerata
	0 (G0)	3 (G1)	6 (G2)	9 (G3)	
0 (C0)	29,50 e	30,80 e	31,75 de	31,41 e	30,86 b
15 (C1)	32,50 de	34,83 cde	34,50 cde	35,33 cde	34,29 b
30 (C2)	32,33 de	36,33 b-e	43,50 a-d	50,08 a	40,56 a
45 (C3)	32,96 de	36,83 b-e	45,41 abc	47,91 ab	40,78 a
Rerata	31,82 c	34,70 bc	38,79 ab	41,18 a	
KK = 10,97 %	BNJ CG = 11,96		BNJ C & G = 4,46		

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

Data dari Tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran gambut dan podsolik merah kuning memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman okra merah, dimana kombinasi perlakuan dosis serbuk cangkang telur ayam 30 g/polybag dan konsentrasi pupuk gandasil B 9 g/L air (C2G3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 50,08 cm. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2G2, C3G2, dan C3G3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Ini disebabkan pemberian serbuk cangkang telur dapat memperbaiki kondisi tanah masam dari tanah gambut dan menambah unsur hara serta kompos pada tanah podsolik merah kuning. Penambahan serbuk cangkang telur dalam

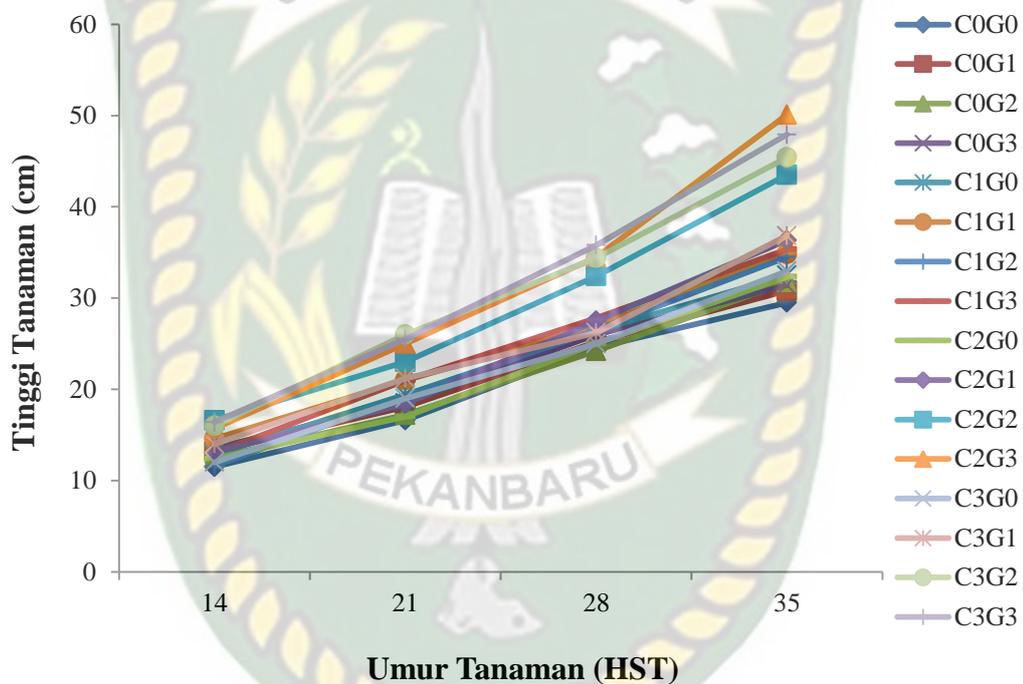
campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning dapat meningkatkan pertumbuhan lebih baik, karena mampu menyediakan kapur dan pupuk bagi pertumbuhan tanaman. Kemudian dikombinasikan dengan pupuk gandasil B yang telah diencerkan sebagai pupuk majemuk yang mengandung unsur hara utama N, P dan K yang sangat dibutuhkan untuk pembentukan tanaman dan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Menurut Aslinawati (2011), mengemukakan bahwa komposisi utama dari cangkang telur adalah kalsit, yaitu bentuk kristalin dari 94% kalsium karbonat, 1% kalsium fosfor, 4% zat-zat organik dan 1% magnesium karbonat. Serbuk cangkang telur ayam mengandung sebesar $\pm 7,2$ g atau sekitar 39% kalsium, dalam bentuk kalsium karbonat. pH tanah yang meningkat setelah diberikan serbuk cangkang telur mempengaruhi tinggi tanaman. Nilai pH tanah meningkat menyebabkan unsur P tersedia semakin banyak. Pertumbuhan tinggi tanaman salah satunya dipengaruhi oleh kandungan fosfor yang diserap oleh tanaman.

Proses respirasi dan metabolisme tanaman dipengaruhi oleh unsur hara fosfor. Fosfor dibutuhkan tanaman dalam pembentukan asimilat, dimana asimilat merupakan energi yang digunakan sebagai energi pertumbuhan baik dalam proses penambahan ukuran maupun volume tanaman (Pradana, 2015). Selain itu, unsur kalsium juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang akan mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Karena kalsium berfungsi dalam pembelahan sel pada masa pertumbuhan hingga masa pembentukan bunga, memiliki peranan yang erat dalam pertumbuhan apikal (Litbang Pertanian, 2013).

Penggunaan Pupuk gandasil B pada tanaman okra merah direspon positif terhadap pertumbuhan pada fase vegetatif, sehubungan dengan komposisi pupuk Gandasil B mengandung 6% N, 20% P₂O₅, 30% K₂O dan 3% Mg yang

mendukung proses pertumbuhan (Leona, 2019). Suwarno (2013), menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh baik apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang seimbang terutama unsur hara makro seperti N, P dan K. Hal ini sejalan dengan pendapat Dewanto et al (2013) bahwa pemberian unsur hara makro dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, yaitu pada cabang, batang, dan daun serta berperan penting dalam pembentukan hijau daun.



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman okra merah dengan pemberian serbuk cangkang telur dan pupuk gandasil B.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa fase pertumbuhan vegetatif tinggi tanaman okra merah terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Hal ini dikarenakan pada fase pertumbuhan vegetatif bahan asimilasi hasil fotosintesis sepenuhnya masih dimanfaatkan untuk pertumbuhan vegetatif. Pemberian serbuk cangkang telur dan pupuk Gandasil B terlihat meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol (C0G0). Unsur hara pada campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning yang diberi perlakuan sudah membantu

pertumbuhan tanaman okra merah, karena serbuk cangkang telur dapat meningkatkan pH tanah gambut dan pupuk gandasil B mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman, sehingga tanaman okra merah yang diberi pupuk berpengaruh pada pertumbuhan tanaman.

Hal ini dapat terjadi karena dengan dosis pupuk yang tinggi akan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan oleh tanaman. Sesuai dengan pendapat Firmansyah et al (2017), bahwa ketersediaan unsur hara dalam tanah terutama nitrogen mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman khususnya pertumbuhan batang yang mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman terung.

B. Umur Berbunga (hari)

Hasil pengamatan umur berbunga setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5b), menunjukkan bahwa secara interaksi pengaruh serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran gambut dan podsolik merah kuning tidak memberikan pengaruh nyata, namun secara utama memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman okra merah. Rerata hasil pengamatan terhadap umur berbunga dapat dilihat pada tabel 3.

Data dari tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama serbuk cangkang telur ayam berpengaruh terhadap parameter umur berbunga tanaman okra merah, dengan perlakuan terbaik pada dosis 45 g/polybag (C3) menghasilkan waktu umur berbunga 43,33 hari setelah tanam. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2 dan C1, namun berbeda nyata dengan perlakuan C0. Hal ini disebabkan karena serbuk cangkang telur mengandung kalsium yang tinggi, dapat memperbaiki kemasaman tanah dan status hara tanah pada campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning.

Tabel 3. Rerata umur berbunga dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk Gandasil B (hari).

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)	Pupuk Gandasil B (g/l air)				Rerata
	0 (G0)	3 (G1)	6 (G2)	9 (G3)	
0 (C0)	46,00	45,00	45,33	46,00	45,58 b
15 (C1)	45,33	45,66	44,66	44,00	44,91 ab
30 (C2)	46,00	44,33	42,66	41,33	43,58 a
45 (C3)	45,33	44,00	42,33	41,66	43,33 a
Rerata	45,66 b	44,75 ab	43,75 a	43,25 a	
KK = 3,29 %			BNJ C & G = 1,62		

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

Nilai pH tanah dalam kondisi netral mampu melepaskan ikatan logam Al dan Fe terhadap unsur P. Hal ini sesuai dengan penelitian Novriani, (2010) menyatakan Al-P dan Fe-P akan terlepas setelah penambahan kapur yang menghasilkan ion OH⁻, ion tersebut akan membentuk ikatan Al(OH)₃ dan Fe(OH)₃, pada ikatan tersebut logam dalam keadaan tidak membahayakan tanaman sehingga P akan dibebaskan dan bisa diserap tanaman. Haden et. al., (2012) menyatakan pH sangat berpengaruh terhadap perbandingan serapan ion H₂PO₄⁻ dan HPO₄⁻², semakin masam pH tanah kadar H₂PO₄⁻ makin besar sehingga banyak diserap tanaman.

Menurut Wijaya (2012), bahwa fosfor mempercepat proses generative tanaman dalam pembentukan bunga pada tanaman. Sejalan dengan pendapat Kurniawan dkk (2014), pemberian unsur hara P pada tanaman mempercepat pembentukan bunga dengan peningkatan kebutuhan energi yang didukung tercukupinya hara fosfor sebagai komponen penyusun enzim dan ATP untuk proses transfer energi.

Dari tabel 3, pemberian pupuk gandasil B secara utama memberikan pengaruh terhadap umur berbunga tanaman okra merah. Dimana perlakuan terbaik pada konsentrasi 9 g/L air (G3) menghasilkan waktu umur berbunga yaitu 43,25

hasil setelah tanam. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan G2 dan G1, namun berbeda nyata dengan perlakuan G0.

Umur berbunga tanaman okra merah pada perlakuan G3 pada pengaruh utama pemberian pupuk gandasil B ini disebabkan karena pupuk gandasil B yang diberikan dapat meningkatkan kesuburan tanah, dimana pupuk gandasil B mengandung unsur hara utama N, P dan K yang dapat memacu proses fisiologis dan pertumbuhan vegetatif menuju pertumbuhan generatif secara optimal karena jumlah energi yang dihasilkan dari proses fotosintesis dapat mendorong munculnya bunga tanaman okra merah.

Hal ini disebabkan pupuk gandasil B yang diberikan dapat diserap oleh tanaman dan fotosintesis dapat berjalan dengan lancar. Sejalan dengan pendapat Damanik (2013) menyatakan bahwa semakin banyak klorofil maka semakin banyak cahaya yang diserap untuk digunakan dalam fotosintesis. Kandungan klorofil yang tinggi akan meningkatkan fotosintesis tanaman, dan semakin banyak pula energi yang dihasilkan untuk mendukung perkembangan munculnya bunga.

Umur muncul bunga pada penelitian yang telah dilakukan yaitu 43 hari setelah tanam untuk perlakuan secara utama, hasil ini lebih lama dibandingkan dengan umur berbunga sesuai dengan deskripsi tanaman okra merah yaitu 40 hari setelah tanam. Ini disebabkan karena media tanam campuran gambut dan podsolik merah kuning tidak optimal dalam menyediakan hara bagi tanaman okra merah.

C. Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan umur panen setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5c), menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama pengaruh serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran gambut dan podsolik

merah kuning memberikan pengaruh nyata terhadap umur panen tanaman okra merah. Rerata hasil pengamatan terhadap umur panen dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata umur panen dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B (hari).

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)	Pupuk Gandasil B (g/l air)				Rerata
	0 (G0)	3 (G1)	6 (G2)	9 (G3)	
0 (C0)	58,33 c	58,66 c	57,66 c	58,00 c	58,16 b
15 (C1)	57,33 c	57,66 c	56,66 bc	56,33 bc	57,00 b
30 (C2)	57,66 c	57,00 bc	53,33 ab	50,33 a	54,58 a
45 (C3)	57,33 c	56,66 bc	52,00 a	51,33 a	54,33 a
Rerata	57,66 b	57,50 b	54,91 a	54,00 a	
KK = 2,19 %	BNJ CG = 3,88		BNJ C & G = 1,36		

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

Data dari tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran gambut dan podsolik merah kuning memberikan pengaruh terhadap umur panen tanaman okra merah, dimana kombinasi perlakuan dosis serbuk cangkang telur ayam 30 g/polybag dan konsentrasi pupuk gandasil B 9 g/L air (C2G3) menghasilkan umur panen tanaman yaitu 50,33 hari setelah tanam. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2G2, C3G2, dan C3G3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini diduga cepatnya umur panen interaksi perlakuan serbuk cangkang telur dengan dosis 30 g/polybag dan pupuk gandasil B dengan konsentrasi 9 g/L air, disebabkan serbuk cangkang telur dapat memperbaiki sifat dari campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning, terutama hara kalsium yang mampu

meningkatkan ketahanan tanaman. Dan disebabkan karena unsur hara yang terkandung dalam pupuk gandasil B dapat dimanfaatkan tanaman dengan optimal.

Menurut Wahyudi, dkk (2012), mengatakan pemasakan buah tidak terlepas dari pada fungsi unsur hara itu sendiri, semakin tersediannya unsur hara dalam tanah maka tanaman tersebut akan memanfaatkan unsur hara yang ada, seperti halnya dengan unsur nitrogen merupakan bahan penyusun klorofil daun, protein, lemak sehingga mampu merangsang ada pertumbuhan awal. Sedangkan unsur fosfor sebagai unsur penyusun sel, lemak dan protein yang mempercepat proses pembungaan dan pemasakan buah serta memacu pertumbuhan akar, kemudian dengan unsur kalium yang berperan untuk katalisator dalam transportasi tepung gula dan lemak pada tanaman, dan meningkatkan kualitas produksi yang berupa bunga dan buah.

Selain itu, dengan terkena panas yang cukup maka proses fotosintesis akan lebih cepat sempurna lagi, sehingga pembentukan karbohidrat akan lebih baik dalam pemasakan buah. Cahaya merupakan energi dasar untuk proses fotosintesis, karena energi cahaya mendorong beberapa proses kimia sintesa enzim yang terlibat dalam rangkaian fotosintesa. Nilahayati dan Putri (2015), mengatakan waktu masak dan waktu perbungaan memiliki keterkaitan yang sangat erat. Jika waktu perbungaan cepat maka dapat dimungkinkan waktu panen yang cepat pula. Dan pendapat lain oleh Sarti, dkk (2014) bahwa unsur hara saling berkaitan dalam mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama dalam fotosintesis. Disamping itu, umur panen juga berkaitan dengan umur berbunga tercepat pada tanaman tersebut. Semakin cepat umur berbunga maka umur panen tanaman juga semakin cepat karena proses fotosintesis berlangsung lebih cepat dan berjalan dengan lancar.

Umur panen pada penelitian yang telah dilakukan yaitu 50,33 hari setelah tanam yang tercepat untuk interaksi serbuk cangkang telur dan pupuk gandasil B, hampir sama dengan umur panen pada deskripsi tanaman okra merah yaitu 50 hari setelah tanam. Ini disebabkan karena kriteria buah yang dipanen berbeda untuk setiap kebutuhan, sehingga berpengaruh terhadap umur panen.

D. Jumlah Buah Per Tanaman (buah)

Hasil pengamatan jumlah buah per tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5d), menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama pengaruh serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran gambut dan podsolik merah kuning memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah pertanaman tanaman okra merah. Rerata hasil pengamatan terhadap jumlah buah pertanaman dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata jumlah buah per tanaman dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk Gandasil B (buah).

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)	Pupuk Gandasil B (g/l air)				Rerata
	0 (G0)	3 (G1)	6 (G2)	9 (G3)	
0 (C0)	12,66 e	11,66 e	12,66 e	12,33 e	24,91 a
15 (C1)	12,33 e	14,33 cde	19,33 bcd	19,66 bcd	24,00 a
30 (C2)	13,66 de	20,33 bc	30,33 a	31,66 a	16,41 b
45 (C3)	13,00 e	21,66 b	30,66 a	34,33 a	12,33 c
Rerata	12,91 c	17,00 b	23,25 a	24,50 a	
KK = 10,39 %	BNJ CG = 6,00		BNJ C & G = 2,24		

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

Data tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran gambut dan podsolik merah kuning memberikan pengaruh terhadap jumlah buah pertanaman tanaman okra merah, dimana kombinasi perlakuan dosis serbuk cangkang telur ayam 45 g/polybag dan konsentrasi pupuk gandasil B 9 g/L air (C3G3) menghasilkan umur panen tanaman yaitu 34,33 buah. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2G2, C2G3 dan C3G2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini diduga pemberian serbuk cangkang telur dapat memperbaiki kondisi pH tanah gambut dan podsolik merah kuning yang mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Bila kondisi pH berada pada kondisi normal, maka penyerapan unsur hara oleh tanaman tidak mengalami hambatan, sehingga memacu pertumbuhan generatif tanaman. Selain itu juga sumbangan hara oleh pupuk gandasil B yang memiliki kandungan unsur hara N, P dan K sebagai pupuk majemuk pelengkap yang dibutuhkan tanaman okra merah dalam menghasilkan jumlah buah yang maksimal.

Penambahan bahan organik berupa serbuk cangkang telur yang mengandung Ca dan Mg meningkatkan pH tanah dan pada saat yang sama mengurangi Al-dd dan Fe-dd (Ch'Ng et al., 2014). Bahan organik tanah dianggap sebagai elektron donor yang menyumbang reaksi reduksi logam - logam pada pH rendah (Olafisoye et al., 2016). Hanafiah (2013), mengatakan peningkatan pH dapat dilakukan dengan penambahan kapur karbonat dan kalsit (CaCO_3), jika terhidrolisis akan menghasilkan ion hidroksil penaik pH. Sejalan dengan pendapat Putra, dkk (2018) mengatakan kadar Ca dan Mg dalam tanah merupakan unsur yang sangat diperlukan dalam sintesis klorofil untuk menentukan berlangsungnya proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang optimal sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman terutama pada fase pembentukan buah, sehingga menentukan hasil dari tanaman.

Pemberian pupuk daun gandasil B dengan konsentrasi yang tepat agar memperoleh unsur hara yang cukup sehingga metabolisme tanaman berjalan baik. Sejalan dengan pernyataan Islam et al, (2012) bahwa konsentrasi aplikasi pupuk daun yang tepat mampu meningkatkan hasil tanaman hingga mencapai 59%. Pendapat lain oleh Lingga dan Marsono (2009) bahwa pupuk daun Gandasil B

merupakan pupuk anorganik yang mengandung unsur hara makro dan mikro, untuk merangsang pertumbuhan generatif, berbentuk serbuk. Komposisi kandungan unsur haranya adalah : 6% N, 20% P, 30% K, 3% Mg, Cu, Mn, Co, B dan Zn.

Sejalan dengan pendapat Arifah, dkk (2019), bahwa tanaman melakukan fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat. Unsur K membantu fotosintat yang selanjutnya ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman, digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Unsur hara P yang berperan penting dalam reproduksi yang dibutuhkan oleh tanaman. Unsur P berperan dalam pembentukan premordia bunga dan organ tanaman untuk reproduksi, kemudian digunakan untuk pembentukan buah. Unsur K juga berperan dalam meningkatkan kualitas buah karena unsur K dapat meningkatkan kadar gula dan karbohidrat dalam buah.

Hasil penelitian Hidayatullah, dkk (2019), tanaman okra menghasilkan jumlah buah per tanaman yaitu 41 buah. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah buah per tanaman pada penelitian tanaman okra merah yang dilakukan oleh penulis, yaitu 34,33 buah. Hal ini mungkin disebabkan kemampuan penyerapan hara N dan K oleh tanaman okra hijau lebih tinggi dibandingkan tanaman okra merah, karena kadar N daun dan K daun pada tanaman okra hijau cenderung lebih tinggi dibandingkan okra merah. Sesuai dengan pendapat Marschner (2012), salah satu peran unsur kalium adalah untuk mempercepat translokasi asimilat dari daun ke bagian organ penyimpanan, dalam hal ini buah. Hal ini memungkinkan tanaman okra hijau yang memiliki jumlah daun lebih banyak dapat menghasilkan buah per tanaman lebih banyak dibandingkan dengan tanaman okra merah.

E. Berat Buah Per Tanaman (gram)

Hasil pengamatan berat buah per tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5e), menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama pengaruh serbuk

cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran gambut dan podsolik merah kuning memberikan pengaruh nyata terhadap berat buah pertanaman tanaman okra merah. Rerata hasil pengamatan terhadap berat buah pertanaman dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata berat buah per tanaman dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk Gandasil B (gram).

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)	Pupuk Gandasil B (g/l air)				Rerata
	0 (G0)	3 (G1)	6 (G2)	9 (G3)	
0 (C0)	85,00 cd	81,00 cd	77,00 d	85,33 cd	82,08 c
15 (C1)	82,33 cd	80,66 cd	137,33 bcd	161,66 b	115,50 b
30 (C2)	81,00 cd	140,66 bc	226,33 a	230,66 a	169,66 a
45 (C3)	80,33 cd	163,33 b	249,00 a	271,33 a	191,00 a
Rerata	82,16 c	116,41 b	172,41 a	187,25 a	
KK = 14,21 %	BNJ CG = 60,96		BNJ C & G = 22,02		

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

Data dari tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran gambut dan podsolik merah kuning memberikan pengaruh terhadap berat buah pertanaman tanaman okra merah, dimana kombinasi perlakuan dosis serbuk cangkang telur ayam 45 g/polybag dan konsentrasi pupuk gandasil B 9 g/L air (C3G3) menghasilkan umur panen tanaman yaitu 271,33 gram. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2G2, C2G3 dan C3G2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan perlakuan serbuk cangkang telur yang dikombinasikan dengan pupuk gandasil B memperbaiki keadaan campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning serta meningkatkan unsur hara makro N, P dan K di dalam tanah sehingga tanaman okra merah menyerap unsur hara makro dengan optimal yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Salah satu tujuan pengapuran dari serbuk cangkang telur pada tanah masam adalah untuk meningkatkan pH tanah. Selain dapat meningkatkan pH tanah,

serbuk cangkang telur juga dapat meningkatkan ketersediaan kalsium dan fosfor, mengurangi keracunan Al serta meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK). Sejalan dengan pendapat Nursiam (2011), mengatakan cangkang telur mengandung kalsium sebanyak 98%. Hal ini didukung oleh pendapat Safuan et al. (2011), mengatakan jika ketersediaan unsur hara P dalam tanah rendah maka akan menurunkan proses fotosintesis sehingga pertumbuhan generatif tanaman tidak optimal dan akan mempengaruhi berat buah yang dihasilkan.

Kemudian menurut Nurwanto dan Sulistyarningsih (2017) mengatakan K merupakan unsur hara yang berperan penting terhadap translokasi hasil fotosintat termasuk pada pembesaran buah. Pemberian K mampu memperbaiki jumlah bobot buah tanaman. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Yuliantini et al. (2018) menunjukkan pemberian hara mampu meningkatkan pertumbuhan generatif tanaman okra sehingga bobot buah/tanaman sebagai bagian penting dari hasil tanaman okra memberikan jumlah yang lebih baik. Salah satu unsur hara yang berpengaruh dalam pembesaran buah adalah unsur K. Menurut Sandra (2012), selama masa panen tanaman menggunakan unsur hara sebagai penunjang proses fotosintesis tanaman untuk membentuk asimilat dalam mengoptimalkan pembentukan buah.

Berat buah per tanaman yang dihasilkan pada penelitian ini yang tertinggi ialah 271,33 gram dengan kombinasi perlakuan C3G3, lebih rendah jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman okra merah yang mencapai 312 - 375 gram/tanaman. Hal ini disebabkan tingkat kemasaman (pH) tanah gambut dan podsolik merah kuning masih tinggi, yang berpengaruh terhadap pola ketersediaan unsur hara di dalam tanah serta berpengaruh langsung terhadap hasil tanaman tanaman okra merah.

F. Jumlah Buah Sisa (buah)

Hasil pengamatan jumlah buah sisa setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5f), menunjukkan bahwa secara interaksi pengaruh serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran gambut dan podsolik merah kuning tidak memberikan pengaruh nyata, namun secara utama memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah sisa tanaman okra merah. Rerata hasil pengamatan terhadap jumlah buah sisa dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata jumlah buah sisa dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan pupuk Gandasil B (buah).

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/tanaman)	Pupuk Gandasil B (g/l air)				Rerata
	0 (G0)	3 (G1)	6 (G2)	9 (G3)	
0 (C0)	3,66	3,83	3,66	4,00	3,79 b
15 (C1)	3,83	3,66	3,83	4,00	3,83 ab
30 (C2)	3,50	4,00	4,66	5,16	4,33 ab
45 (C3)	3,83	4,16	5,33	5,50	4,70 a
Rerata	3,70 b	3,91 ab	4,37 ab	4,66 a	
KK = 19,72 %			BNJ C & G = 0,91		

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

Data dari tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh utama serbuk cangkang telur ayam berpengaruh terhadap parameter jumlah buah sisa tanaman okra merah, dengan perlakuan terbaik pada dosis 45 g/polybag (C3) menghasilkan jumlah buah sisa 4,70 buah. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2 dan C1, namun berbeda nyata dengan perlakuan C0. Hal ini diduga jumlah buah sisa dipengaruhi oleh unsur hara yang didapat oleh tanaman, terjadinya peningkatan jumlah buah sisa tanaman okra merah dibandingkan dengan kontrol diduga dikarenakan pada serbuk cangkang telur ayam terdapat unsur kalsium dan fosfor.

Menurut Putra, dkk (2019) ketersediaan Ca dan Mg didalam tanah setelah pemberian cangkang telur dapat memacu turgor sel dan pembentukan klorofil sehingga proses fotosintesis berjalan lancar dan produksi menjadi meningkat.

Selain itu, unsur Mg yang dapat mengatur serapan unsur hara lain dapat menambah ketersediaan unsur P yang dimana unsur ini berperan dalam pembentukan ATP. ATP ini digunakan sebagai bahan energi dalam asimilasi karbondioksida menjadi gula selama fotosintesis. Gula hasil fotosintesis ini akan disalurkan ke organ tanaman untuk digunakan atau disimpan oleh tanaman. Hasil penelitian lainnya oleh Simanjuntak, dkk (2016), bahwa pemberian pupuk kandang ayam dan tepung cangkang telur serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap jumlah P tersedia. Penambahan bahan organik dapat meningkatkan jumlah ketersediaan P di tanah dengan melepaskan Al, Fe dan Mn yang berikatan dengan P pada kondisi masam.

Dari tabel 7, pemberian pupuk gandasil B secara utama memberikan pengaruh terhadap jumlah buah sisa tanaman okra merah. Dimana perlakuan terbaik pada konsentrasi 9 g/L air (G3) menghasilkan jumlah buah sisa yaitu 4,66 buah. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan G2 dan G1, namun berbeda nyata dengan perlakuan G0. Hal ini disebabkan unsur hara makro terutama kalium (K) dan unsur fosfat (P) yang terkandung pada pupuk daun Gandasil B optimal atau dosis yang sesuai dengan kebutuhan tanaman maka tanaman dapat menghasilkan jumlah buah sisa pertanaman yang lebih banyak.

Unsur hara K berfungsi memperlancar penyerapan unsur hara dan translokasi asimilat (Ikhlas, 2018). Menurut Astutik dan Astri (2018), Selain unsur kalium (K) yang terkandung dalam pupuk daun Gandasil B unsur Fosfat (P) juga dibutuhkan oleh tanaman terutama jenis sayuran yang dimanfaatkan buahnya, karena fosfat (P) merupakan unsur hara yang dibutuhkan pada fase generatif khusus untuk pembentuk pembentukan bunga, buah dan biji. Adanya peningkatan ketersediaan unsur hara untuk memenuhi kebutuhan tanaman dapat menyebabkan produktivitas

tanaman menjadi optimal. Produksi tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium yang diberikan. Kekurangan atau kelebihan salah satu unsur tersebut dapat menurunkan hasil tanaman.

Satriyo dan Nurul (2018), mengatakan pertumbuhan buah sangat dipengaruhi oleh zat hara terutama nitrogen, fosfor dan kalium. Kekurangan zat tersebut dapat mengganggu proses pertumbuhan buah. Unsur nitrogen diperlukan dalam proses pembentukan protein tanaman. Unsur fosfor untuk pembentukan protein dan sel baru pada tanaman. Fosfor juga membantu dalam mempercepat pertumbuhan bunga, buah dan biji. Kalium juga dapat memperlancar proses tranlokasi karbohidrat dan memegang peranan penting dalam pembelahan sel, mempengaruhi kecepatan pembentukan dan pertumbuhan buah sampai menjadi masak. Pembentukan buah juga dipengaruhi oleh jumlah fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi pemberian serbuk cangkang telur dan pupuk Gandasil B berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, umur panen, jumlah buah pertanaman dan berat buah pertanaman. Perlakuan terbaik kombinasi serbuk cangkang telur 45 g/tanaman dan pupuk gandasil B 9 g/L air (C3G3).
2. Pengaruh utama serbuk cangkang telur nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik dosis serbuk cangkang telur 45 g/tanaman (C3).
3. Pengaruh utama pupuk gandasil B nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik konsentrasi pupuk Gandasil B 9 g/L air (G3).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan penggunaan dosis serbuk cangkang telur 45 g/tanaman dan konsentrasi pupuk gandasil B 9 g/l air serta berbagai volume perbandingan media campuran tanah gambut dan Podsolik Merah Kuning. Agar penelitian yang dilakukan mencapai hasil sesuai dengan deskripsi tanaman okra merah.

RINGKASAN

Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculentus*) adalah satu diantara tanaman yang bisa dikonsumsi sebagai sayuran. Buah okra merah juga dapat digoreng atau dikeringkan dan dibuat tepung untuk digunakan sebagai penyedap rasa. Okra dijadikan sebagai makanan pelengkap di Jepang dengan nama okura, sementara di India okra dijadikan makanan populer yang disebut dengan kari. Okra telah dikenal sebagai tanaman multiguna karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan mulai dari daun, batang, buah dan biji. Bagian tanaman okra yang dijadikan sebagai sayur adalah buahnya.

Ardliyanto (2014) yang menyatakan bahwa budidaya tanaman Okra di Indonesia masih belum diminati masyarakat karena masih kurangnya pengetahuan akan potensi dan cara budidaya Okra yang baik. Selain itu, budidaya Okra masih bersifat sentral dan mayoritas berada di pulau Jawa. Hal ini diduga penyebab produksi Okra juga rendah. Pada tahun 2014 produksi Okra di Indonesia 1.500 ton dengan luas lahan 1.100 ha.

Luasnya lahan marginal yang terdapat di Provinsi Riau, masih banyak belum dimanfaatkan sebaik mungkin untuk pengembangan pertanian, terutama dalam pengembangan tanaman hortikultura. Yang kita ketahui hanya dimanfaatkan untuk pengembangan tanaman perkebunan (kelapa sawit) dan tanaman pangan saja. Berdasarkan data statistik, Provinsi Riau memiliki luas lahan gambut yaitu ± 3.87 juta ha, namun hanya sekitar 19% lahan gambut yang layak untuk pertanian (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2014). Selain itu, lahan marginal lainnya adalah tanah Podsolik Merah Kuning sebagai media tanam di Riau memiliki potensi yang cukup tinggi, akan tetapi dalam

pemanfaatannya dihadapkan pada berbagai kendala, permeabilitasnya rendah, aerasi tanah kurang baik, tanah bereaksi masam, kandungan Al dan Fe yang tinggi, unsur hara dan kapasitas tukar kation juga sangat rendah. Rendahnya kesuburan tanah menjadi kendala utama bagi pertumbuhan tanaman pada umumnya (Rahmawan dkk, 2015).

Mengingat pentingnya manfaat dan besarnya peluang pasar okra kedepannya, dikarenakan itu perlu diadakan upaya dalam produksi untuk meningkatkan hasil tanaman okra pada cara pembudidayaan yang lebih intensif. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi okra yaitu melalui pemupukan. Pemupukan bertujuan mengganti unsur hara yang hilang dan meningkatkan tersedianya unsur hara yang diperlukan tanaman untuk menaikkan produksi dan kualitas tanaman.

Selain itu dapat juga dilakukan penambahan bahan organik, salah satu adalah serbuk cangkang telur ayam. Cangkang telur ini dapat menaikkan kadar asam pada tanah gambut yang akan digunakan. Konsumsi telur di Indonesia akan terus berlimpah selama telur diproduksi dibidang peternakan. Telur yang sudah diolah menjadi bahan makanan, cangkang atau kulit telurnya tentu gizi kulit telur yang tak kalah tinggi dari telurnya, saat ini sudah tidak terpakai lagi. Menurut Umar (2000) dalam Zulfitra dan Raharjo (2012), cangkang telur ayam mengandung sebagian besar unsur kalsium karbonat (CaCO_3) 98,5% serta mengandung unsur kalsium fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) 0.65% dan magnesium karbonat (MgCO_3) 0,85%.

Menurut Irfan (2013), berbagai upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman adalah dengan penggunaan berbagai jenis pupuk majemuk

baik terdiri atas gabungan beberapa unsur makro maupun mikro dan metode aplikasinya juga beragam termasuk yang di berikan melalui daun tanaman.

Salah satu pupuk daun yang dapat digunakan adalah pupuk daun gandasil B, yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, karena pupuk daun gandasil B memiliki unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Surtinah dalam Satriyo dan Nurul (2018), mengatakan bahwa pupuk gandasil B merupakan pupuk daun yang memiliki komposisi unsur hara makro terdiri dari 6% N, 20% P, 30% K, dan 3% Mg serta dilengkapi unsur hara mikro Mn, B, Cu, Co, Mo dan Zn.

Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Pupuk Gandasil B Pada Media Campuran Gambut dan Podsolik Merah Kuning terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculentus*)”.

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama serbuk cangkang telur ayam dan pupuk gandasil B pada media campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman okra merah (*Abelmoschus esculentus*).

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Karya III, Perumahan Dutamas, Desa Tanah Merah, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan Juni sampai September 2020.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah dosis serbuk cangkang telur (C) terdiri dari 4 taraf, sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi pupuk daun gandasil B (G) yang terdiri dari 4 taraf. Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan

dengan 3 ulangan maka terdapat 48 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 4 tanaman, dan 2 diantaranya menjadi tanaman sampel, sehingga jumlah keseluruhan tanaman berjumlah 192 batang.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Interaksi pemberian serbuk cangkang telur dan pupuk gandasil B berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, umur panen, jumlah buah pertanaman dan berat buah pertanaman. Perlakuan terbaik serbuk cangkang telur 45 g/tanaman dan pupuk gandasil B 9 g/L air (C3G3). Pengaruh utama serbuk cangkang telur berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik serbuk cangkang telur 45 g/tanaman (C3). Pengaruh utama pupuk gandasil B berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik pupuk gandasil B 9 g/L air (G3).

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Kader, A. A., S. M. Shaaban, and M. S. Abd El-Fattah. 2010. Effect of irrigation levels and organic compost on okra plants (*Abelmoschus esculentus* L.) grown in sandy calcareous soil. *Agriculture and Biology Journal of North America*. 1 (3) : 255-231.
- Akanbi, W. B., Togun, A.O., J.A. Adediran and E.A.O. Ilupeju. 2010. Growth, dry matter and fruit yields components of okra under organic and inorganic sources of nutrients. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*. 4 (1) : 1-13.
- Andri, R. 2017. Pengaruh pemberian serbuk cangkang telur ayam dan pupuk organik cair NASA terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Cucumis melo* L.). Skripsi Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Ardliyanto, A. 2014. Artikel ekspor hortikultura. www.ekbis.sindonews.com. Diakses pada 20 Juli 2018
- Arifah, S. H., M. Astiningrum dan Y. E. Susilowati. 2019. Efektivitas macam pupuk kandang dan jarak tanam pada hasil tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). *Fakultas Pertanian Universitas Tidar Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 4 (1) : 38-42.
- Aslinawati. 2011. Aplikasi pupuk cair dari cangkang telur dengan aktifator mikroorganisme lokal terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao. Skripsi Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Samarinda.
- Astutik dan A. Sumiati. 2018. Upaya meningkatkan produksi tanaman tomat dengan aplikasi gansil B. *Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi. Jurnal Buana Sains*. 18 (2) : 149-160.
- Balai Besar Penelitian Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2013. Penyusunan peta pewilayahan komoditas pertanian berdasarkan ZAE pada skala 1:50.000. Badan Litbang Pertanian. Bogor. 89 hal.
- Ch'Ng, H. Y., O.H. Ahmed and N. M. A. Majid. 2014. Improving phosphorus availability in an acid soil using organic amendments produced from agroindustrial wastes. *An Assessment Of The Bioavailability Of Metals In Soils On Oil Palm Plantations in Nigeria. Pol. Journal Environ. Stud.* 25 (3) : 1125-1140.
- Damanik., A. Rosmayati dan Hasyim, H. 2013. Respons pertumbuhan dan produksi kedelai terhadap pemberian mikoriza dan penggunaan ukuran biji pada tanah salin. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan*. 1 (2) : 142-153

- Dewanto, F. G., Londok, J. J. M. R., Tuturoong, R. A. V. dan Kaunang, W. B. 2013. Pengaruh pemupukan anorganik dan organik terhadap produksi tanaman jagung sebagai sumber pakan. *Jurnal Zootek*. 32 (5) : 1-8.
- Fahdiah, T. 2010. Pengaruh pemberian pupuk pelengkap cair dan gandasil b terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea Mays*. L). Seminar Nasional Serealia
- Firmansyah, I., M. Syakir dan L. Lukman. 2017. Pengaruh kombinasi dosis Pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*. 27 (1) : 69-78.
- Haden., V. R, Katterings., A. S. Xiaocin dan Kahabka. 2012. Factor effecting change in soil test phosphorus following manure and fertilizer application. *Soil Sci. Soc. Amer*. 71 (4) : 1225-32.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hidayatullah, W., T. Rosmawaty dan M. Nur. 2020. Pengaruh pemberian pupuk kascing dan npk mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan hasil okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moenc.) serta bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan sistem tumpang sari. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 36 (1) : 53-63.
- Idawati, N. 2012. Peluang Besar Budidaya Okra. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Ikhlas, M. 2018. Pengaruh konsentrasi pupuk daun gandasil b terhadap hasil tomat (*Lycopersicum esculentum* mill) di lahan kering Lombok Utara. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram
- Irfan, M. 2013. Respon bawang merah (*Allium ascolanicum* L) terhadap zat pengatur tumbuh dan unsur hara. Skripsi Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. *Jurnal Agroteknologi*. 3 (2): 35-40.
- Islam, S., Q.U Zaman., S. Alam., F. Ahmad., S. Hussain., and F.S Hamid. 2012. Effect of foliar spray of vraying nitrogen levels on mature tea yield under different agroecological conditions. National Tea Research Institute, Shinkiari, Mansehra, Pakistan. *Journal of Agricultural Research*. 50 (4): 485-491
- Kurniawan, S., A. Rasyad dan Wardati. 2014. Pengaruh pemberian pupuk posfor terhadap pertumbuhan beberapa varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merril.). *Jom Faperta*. 1 (2) : 1-11.
- Leona, L. H., A. Rasyad dan E. Zuhry. 2019. Penggunaan pupuk pelengkap cair untuk beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.). Fakultas Pertanian Universitas Riau. *Jom Faperta*. 6 (1) : 1-12.

- Lim, T.K., 2012. Edible medical and non-medical plant. Springer Dordrecht Heidelberg: London New York.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi Penebar Swadaya. Jakarta.
- Litbang Pertanian. 2013. Jajar Legowo. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Luther, K. 2012. Panen dan Menyimpan Benih Sayur-sayuran: Buku Panduan Untuk Petani. AVRDC Publication: Taiwan.
- Marschner, P. 2012. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press: San Diego, USA
- Murni, D. 2009. Respon tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) terhadap beberapa jenis tanah dan pupuk amazing bio-growth. Tesis Pascasarjana Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Nadira, S., B. Hatidjah, dan Nuraeni. 2009. Pertumbuhan dan hasil tanaman okra (*Abelmoschus esculentus*) pada perlakuan pupuk dekaform dan defoliiasi. J. Agrisains. 10 (1) : 10-15.
- Nilahayati dan P. L. A. Putri. 2015. Evaluasi keragaman karakter fenotipe beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.) di daerah Aceh Utara. Jurnal Floratek. 10 (1) : 36-45.
- Novriani. 2010. Alternatif pengelolaan unsur hara P (Fosfor) pada budidaya jagung. Jurnal Agronobis. 2 (3) : 42-49.
- Nurhadiah. 2018. Pengaruh kulit telur ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong ungu (*Solanum melongena* L.) pada tanah PMK. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Kapuas Sintang.
- Nursiam, I. 2011. Uji Kualitas Telur. Diakses pada situs: <http://intannursiam>. Uji kualitas-telur/. Diakses 15 April 2020.
- Nurwanto, A. Dan N. Sulistyaningsih. 2017. Aplikasi berbagai dosis pupuk kalium dan kompos terhadap produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. 15 (2) : 181-193.
- Pradana, G. B. S., T Islami dan N. E. Suminarti. 2015. Kajian kombinasi pupuk fosfor dan kalium pada pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Jurnal Produksi Tanaman. 3 (6) : 464-471.
- Prasetya. 2011. Mekanisme dan efektivitas penyerapan pupuk melalui daun. <http://ngertiku.wordpress.com/2011/04/01/efektivitas-pemupukan-melalui-daun/>. Diakses pada 15 April 2020.

- Putra, I., Jasmi dan O. Setiawan. 2018. Pengaruh pemberian dolomit dan pemupukan npk terhadap pertumbuhan dan hasil okra (*Abelmoschus esculentus* L.) pada tanah histosol. Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, Meulaboh. Jurnal Agrotek Lestari. 5 (2) : 47-60.
- Putra, I., N. Ariska., Y. Muslimah dan D.E. Novera. 2019. Aplikasi serbuk cangkang telur dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi semangka (*Citrullus Vulgaris* Schard) pada tanah gambut meulaboh. Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, Meulaboh. Jurnal Agrotek Lestari. 5 (1) : 8-21.
- Rahmad, H. 2018. Pengaruh pupuk gandasil b dan kompos serasah jagung terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogea* L). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Rahmawan, D., Murniati dan S. I. Saputra. 2015. Pengaruh perbandingan limbah padat (sludge) pabrik kelapa sawit dengan tanah podsolik merah kuning sebagai media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Fakultas Pertanian Universitas Riau. Jom Faperta. 2 (2) : 1-13.
- Rosmarkam, A dan N. W. Yuwono. 2012. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Safuan, L.O., R. Poerwanto., A.D. Susilo dan Sobir. 2011. Pengaruh status hara kalium tanah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman nenas. Jurnal Agroteknos. 1 (1) : 1-7.
- Sarti, M., T. Rosmawaty dan Sulhaswardi. 2014. Uji limbah padat kelapa sawit dan pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman rosella (*Hibiscus Sabdariffa*. L). Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Jurnal Dinamika Pertanian. 29 (1) : 27-36.
- Satriyo, M. A. dan N. Aini. 2018. Pengaruh jenis dan tingkat konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*Solanum melongena* L.). Fakultas Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya. Jurnal Produksi Tanaman. 6 (7) : 1473-1480.
- Simanjuntak, D. dan M. M. B. Damanik. 2016. Pengaruh tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam terhadap pH, ketersediaan hara P dan Ca tanah inceptisol dan serapan P dan Ca pada tanaman jagung (*Zea mays* L). Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Jurnal Agroekoteknologi. 4 (3) : 2139-2145.
- Sutedjo, M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta. Rineka Cipta
- Suwarno, V. S. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) melalui perlakuan pupuk NPK pelangi. Jurnal Karya Ilmiah Mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo. 1 (1) : 1-12.

- Syahrudin. 2011. Pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis. Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh.
- Syam, Z. Z., K. Amiruddin dan Musdalifah. 2014. Pengaruh serbuk cangkang telur ayam terhadap tinggi tanaman kamboja jepang (*Adenium obesum*). Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi. 3 (10) : 9-15.
- Triwulaningrum, W. 2009. Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil buncis tegak (*Phaseolus vulgaris*. L). Jurnal Ilmiah Pertanian. 23 (4) : 154-162.
- Wahyudi., Herman dan H. Gultom. 2012. Pemberian kompos pelepah sawit dan pupuk npk mutiara pada pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Jurnal Dinamika Pertanian 27(3): 157-166.
- Wijaya, K.A. 2012. Pengantar Agronomi Sayuran. Jakarta: PT Prestasi Pustakaraya.
- Yuliantini, M. S., Sudewa, K. A., Kartini, L., dan Praing, E. R. 2018. Peningkatan hasil tanaman okra dengan pemberian pupuk kompos dan NPK. Jurnal Gema Agro. 23 (1) : 11-17.
- Zakaria. 2013. Pemberian perlakuan kulit telur ayam dan air cucian beras pada pertumbuhan tanaman tomat dengan penambahan CMA pada media tanam untuk pertumbuhan tanaman tomat (*Lycoperscium esculentum* Mill.). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Zulfita, D dan Raharjo. 2012. Pemanfaatan tepung cangkang telur sebagai substitusi kapur dan kompos keladi terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah pada tanah aluvial. Jurnal Sains Pertanian 1(1): 16-21