



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: lppm@uir.ac.id Website: www.lppm.uir.ac.id

KONTRAK PENELITIAN TAHUN ANGGARAN 2018 NOMOR: 342/KONTRAK/LPPM-UIR/4-2018

Pada hari ini Senin tanggal 16 bulan April tahun Dua Ribu Delapan Belas, kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. **Dr. Evizal Abdul Kadir, S.T., M.Eng** : Ketua Lembaga Penelitian, Universitas Islam Riau, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Islam Riau, yang berkedudukan di Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan, Pekanbaru, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
2. **Fathurrahman, S.P., M.Sc.** : Dosen Pertanian Universitas Islam Riau, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2018 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2018 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1 **Ruang Lingkup Kontrak**

PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Tahun Anggaran 2018 dengan judul "**Pengaruh Jarak Tanam Pada Tanaman Kacang Panjang Renek Dengan Penambahan Berbagai Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit**".

Pasal 2 **Dana Penelitian**

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar **Rp 12.000.000,- (Dua Belas Juta Rupiah)** sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja Universitas Islam Riau (APBUIR) tahun 2018.

Pasal 3 **Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian**

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu 70% x **Rp. 12.000.000,- = Rp. 8.400.000,- (Delapan Juta Empat Ratus Ribu Rupiah)** yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PARA PIHAK** membuat dan melengkapi usulan pelaksanaan penelitian yang memuat judul penelitian, halaman pengesahan, ringkasan, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai (sesuai pedoman sistematika dan muatan proposal penelitian). Selanjutnya **PIHAK KEDUA** mengunggah usulan penelitian yang telah diseminarkan ke web: riset.lppm.uir.ac.id
 - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu 30% x **Rp 12.000.000,- = Rp. 3.600.000,- (Tiga Juta Enam Ratus Ribu Rupiah)**, dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** mengunggah ke web: riset.lppm.uir.ac.id Laporan Akhir Pelaksanaan Penelitian dan menyerahkan hard copy sebanyak dua rangkap untuk arsip Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Islam Riau.



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: lppm@uir.ac.id Website: www.lppm.uir.ac.id

- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:

Nama : **Fathurrahman,S.P., M.Sc.**
Nomor Rekening :
Nama Bank : Syariah Mandiri

- (2) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data peneliti, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4 **Jangka Waktu**

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sampai selesai 100%, adalah terhitung sejak **Tanggal 16 April 2018** dan berakhir pada **Tanggal 30 Oktober 2018**.

Pasal 5 **Target Luaran**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib penelitian berupa artikel dimuat di jurnal Internasional Bereputasi.sebanyak satu artikel, selanjutnya **PIHAK KEDUA** mengunggah ke web: riset.lppm.uir.ac.id.
- (2) **PIHAK KEDUA** diharapkan dapat mencapai target luaran tambahan penelitian berupa jurnal Ilmiah Nasional terakreditasi dan atau prosiding.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 6 **Hak dan Kewajiban Para Pihak**

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
 - a. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7;
 - b. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
 - a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
 - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** luaran Penelitian dengan judul "**Pengaruh Jarak Tanam Pada Tanaman Kacang Panjang Renek Dengan Penambahan Berbagai Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit**" **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;

Pasal 7 **Laporan Pelaksanaan Penelitian**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA** yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan hasil penelitian yang telah



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: ippm@uir.ac.id Website: www.ippm.uir.ac.id

- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah capaian hasil artikel ilmiah dan atau prosiding pada web: riset.ippm.uir.ac.id paling lambat **30 Oktober 2018** (bagi penelitian tahun terakhir).
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Laporan akhir capaian hasil, /Poster/ artikel ilmiah **PIHAK PERTAMA**, paling lambat **30 Oktober 2018**.
- (5) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Bentuk/ukuran kertas A4;
 - b. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
Lembaga Penelitian
Universitas Islam Riau
Sesuai dengan Kontrak Penelitian
Nomor: 342/KONTRAK/LPPM-UIR/4-2018

Pasal 8 **Monitoring dan Evaluasi**

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2018 ini dilaksanakan pada bulan Agustus - September tahun 2018.

Pasal 9 **Sanksi**

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Penelitian ini telah berakhir, namun **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya, terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu satu tahun berturut-turut.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat mencapai target luaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, maka kekurangan capaian target luaran tersebut akan dicatat sebagai hutang **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** yang apabila tidak dapat dilunasi oleh **PIHAK KEDUA**, akan berdampak pada kesempatan **PIHAK KEDUA** untuk mendapatkan pendanaan penelitian atau hibah lainnya yang dikelola oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 10 **Pembatalan Perjanjian**

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Universitas Islam Riau.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 11 **Penyelesaian Sengketa**

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat : Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 72126 Fax. +62761 674834 Email : lppm@uir.ac.id Website: www.lppm.uir.ac.id

Pasal 12

Lain-lain

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Demikianlah surat perjanjian ini dibuat pada hari ini, tanggal, bulan dan tahun seperti tersebut diatas dan dibuat dalam rangkap 2 (dua) rangkap sebagai kekuatan dan untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.



PIHAK PERTAMA

Dr. Evizal Abdul Kadir, S.T., M.Eng
NIDN: 1029027601

PIHAK KEDUA

A.n. Sri Mulyani, S.P., M.Si
Fathurrahman, S.P., M.Sc.
NIDN: 1018106963

LAPORAN PENELITIAN

PEMBERIAN PUPUK KOMPOS TKKS PADA TANAMAN KACANG PANJANG RENEK DENGAN PENAMBAHAN KONSENTRASI KOLKHISIN



PENGUSUL

**FATHURRAHMAN, SP., M.Sc
NIDN: 1018106903**

**SRI MULYANI, SP., M.Si
NIDN:1013039002**

**PARLINGOMAN SINAGA
NPM :114110012**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
JANUARI 2018**

**HALAMAN PENGESAHAN
USULAN PENELITIAN**

1. Judul Penelitian

Pemberian Pupuk Kompos TKKS Pada Tanaman Kacang Panjang Renek Dengan Penambahan Konsentrasi Kolkhisin

2. Kode>Nama Rumpun Ilmu : Penelitian Madya

3. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Fathurrahman, SP., M.Sc
- b. Jenis Kelamin : Laki - laki
- c. NIDN :1018106903
- d. Jabatan Fungsional : Lektor
- e. Program Studi : Agroteknologi
- f. No HP : 082383611119
- g. Email : fathur@agr.uir.ac.id

Anggota Peneliti (1)

- a. Nama Lengkap : Sri Mulyani, SP., M.Si
- b. NIDN :1013039002
- c. Program Studi : Agroteknologi

Anggota Peneliti (2) Mahasiswa

- a. Nama Lengkap : Parlinggoman Sinaga
- b. NPM : 114110012
- c. Program Study : Agroteknologi

Biaya Penelitian Keseluruhan :11.200.000

Pekanbaru, 30 Januari 2018

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian UIR**

Ketua Peneliti

**Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr
NIK : 931202205**

**Fathurrahman, SP., M.Sc
NPK :890802140**

**Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Islam Riau**

**Dr. Evizal Abdul Kadir, M.Eng
NIP/NIK : 15DK110201**

ABSTRAK

Tanaman sayuran yang memiliki peluang dan prospek yang cukup baik untuk dikembangkan di Indonesia adalah tanaman kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata* var. *sesquipedalis*). Untuk mendapatkan hasil yang maksimal perlu penambahan pupuk organik berupa Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Untuk meningkatkan kualitas benih pada generasi berikutnya dapat dilakukan penelitian seperti teknik pemuliaan mutasi dengan menggunakan kolkhisin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pada tanaman kacang panjang renek terhadap interaksi pemberian pupuk kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin, pengaruh tunggal pemberian pupuk kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin. Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial terdiri dari dua faktor dan tiga ulangan. Faktor 1: pupuk kompos TKKS terdiri dari 4 taraf yaitu T0= Tanpa perlakuan, T1= TKKS 10 ton/ha, T2= TKKS 15 ton/ha dan T3= TKKS 20 ton/ha. Faktor 2: konsentrasi kolkhisin terdiri dari 4 taraf yaitu K0= Tanpa perlakuan, K1= kolkhisin 0,5%, K2= kolkhisin 1,0% dan K3= kolkhisin 1,5%. Adapun parameter yang diamati adalah: tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), berat daun (g), luas daun (cm), umur berbunga (hst), umur panen (hst), jumlah polong/tanaman (buah), panjang polong terpanjang (cm), berat polong/tanaman (g) dan konsentrasi klorofil ($\mu\text{g/g}$).

Kata Kunci: kacang panjang renek, tandan kosong kelapa sawit, kolkhisin

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan usulan penelitian ini dengan judul “Pemberian Pupuk Kompos TKKS Pada Tanaman Kacang Panjang Renek dengan Penambahan Konsentrasi Kolkhisin.”

Penelitian ini merupakan salah satu Tri Darma Perguruan Tinggi yang harus dilaksanakan oleh dosen, disamping pendidikan dan pengabdian pada masyarakat. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rektor Universitas Islam Riau melalui Lembaga Penelitian Universitas Islam Riau (LP-UIR) yang telah memfasilitasi penulis dalam penelitian ini.

Selanjutnya, dalam penyusunan dan penulisan laporan penelitian ini penulis telah berupaya sebaik mungkin. Namun apabila terdapat kekurangan, maka penulis mengharapkan masukan atau saran perbaikan demi kesempurnaan laporan penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Pekanbaru, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran.....	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Hipotesis.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Luaran Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
III. METODELOGI PENELITIAN	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Bahan dan Alat.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.5. Parameter Pengamatan.....	17
IV. ANGGARAN BIAYA DAN WAKTU PENELITIAN	19
4.1. Anggaran Biaya	19
4.2. Waktu Penelitian	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	24

DAFTAR TABEL

	<u>Halaman</u>
1.Potensi hasil kacang panjang merambat dan kacang panjang renek	6
2. Potensi dan manfaat limbah kelapa sawit	8
3. Kandungan hara limbah padat kelapa sawit	9
4. Anggaran Biaya Penelitian	19
5. Jadwal Penelitian	21

DAFTAR GAMBAR

	<u>Halaman</u>
1.Mekanisme pembentukan kromosom poliploid pada tanaman	10

DAFTAR LAMPIRAN

	<u>Halaman</u>
1. Personalia Penelitian	21
2. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti.....	22
3. Surat Pernyataan Original Peneliti.....	27
4. Surat Keterangan Reviewer	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengembangan tanaman sayuran di Indonesia sampai saat ini masih memiliki peluang dan prospek yang cukup baik. Salah satu tanaman yang memiliki peluang dan prospek yang cukup baik untuk dikembangkan di Indonesia adalah tanaman kacang panjang. Jenis kacang panjang yang banyak dibudidayakan adalah berbentuk perdu yang tumbuhnya menjalar atau merambat. Hal ini menunjukkan bahwa dalam budidaya memerlukan lanjaran untuk merambatkan tanaman sehingga biaya yang dibutuhkan untuk sekali penanaman lebih tinggi. Alternatif yang dilakukan untuk mengurangi biaya produksi tersebut adalah dengan melakukan budidaya tanaman kacang panjang yang memiliki tipe tidak merambat.

Tipe kacang panjang tidak merambat sudah dikembangkan di negara Malaysia dengan nama varietas kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata* var. *sesquagpedalis*). Kacang Panjang Renek berasal dari Filipina, kemudian dibawa masuk ke Selatan Thailand. Selanjutnya dibawa masuk ke Malaysia terutama di kawasan utara yaitu Negeri Kedah. Oleh karena benih kacang panjang Renek tergolong baru diintroduksi dari Malaysian Agricultural Research and Development Institute (Mardi, 2007), maka perlu dilakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menambah sumber daya genetika kacang panjang yang ada di Riau khususnya.

Untuk meningkatkan keragaman Kacang Panjang Renek pada generasi berikutnya dapat dilakukan penelitian seperti teknik pemuliaan mutasi. Penggunaan teknik mutasi dalam program pemuliaan tanaman dilakukan untuk mendapatkan tanaman poliploidi. Tanaman poliploidi dapat diperoleh dengan menggunakan senyawa kimia, misalnya kolkhisin.

Langkah induksi tetraploid dengan kolkhisin sudah banyak dilakukan. Diantaranya, Suryo (1995), pada benih yang berkulit keras seperti benih kacang-kacangan, jagung dan sebagainya konsentrasi 0.2% lebih dianjurkan dengan lama perlakuan 3-24 jam. Eigsti dan Dustin (1957), konsentrasi 0.2% yang lebih umum dipakai untuk semua tanaman dengan lama perlakuan antara 24-96 jam. Rodiansyah (2007), perlakuan perendaman 0,02% kolkhisin selama 24 jam, 0,04% kolkhisin selama 24 jam, kolkhisin 0,04% selama 48 jam dan kolkhisin 0,06% selama 72 jam mampu menginduksi tanaman *Stevia rebaudiana* Bertonii menjadi poliploid. Hasil penelitian Fathurrahman (2011), konsentrasi 1% dan lama perendaman 20 jam lebih efektif menghasilkan berat polong tanaman kacang hijau. Syaifudin *et al.*, (2013), konsentrasi kolkhisin 15 mg/l dengan lama perendaman 24 jam memberikan hasil yang optimal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Sutrisno dan Kuswantoro (2014), dosis kolkhisin 20 mg/l dengan lama perendaman 48 jam merupakan dosis terbaik untuk menginduksi tanaman kedelai poliploid.

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2016), melaporkan bahwa luas panen kacang panjang pada tahun 2014 adalah 2.584 ha dengan produksi 12.787 ton dan pada tahun 2015 luas panen kacang panjang adalah 2.194 ha dengan produksi

8.795 ton. Hal ini dapat disimpulkan bahwa luas panen dan produksi kacang panjang di Riau mengalami penurunan. Penurunan produksi kacang panjang di Riau selain karena luas lahan panen yang berkurang, faktor yang lainnya dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu belum diterapkannya teknologi budidaya yang merekomendasikan, kondisi iklim yang terkadang kurang menguntungkan dan kesuburan tanah yang rendah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kacang panjang yaitu dengan pemberian pupuk.

Selama pertumbuhannya kacang panjang memerlukan unsur hara yang cukup. Jika unsur hara tidak cukup tersedia di dalam tanah untuk mendukung pertumbuhan kacang panjang maka produksi kurang optimal, sehingga harus dilakukan pemupukan. Ketersediaan unsur hara tanah yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang. Unsur hara yang diperlukan berupa pupuk organik dan anorganik.

Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dan berlebihan juga dapat menurunkan kesuburan tanah, merusak lingkungan serta kesehatan tanah, sehingga penggunaan pupuk anorganik perlu dikurangi dengan peningkatan penggunaan pupuk organik melalui pemanfaatan sampah-sampah organik ataupun sisa-sisa tanaman dilingkungan sekitar. Menurut Hairiah *et al.*, (2000) bahwa pemupukan secara kimia sintesis mempunyai beberapa kelemahan, yaitu harganya mahal, tidak dapat menyelesaikan masalah kerusakan fisik dan biologi tanah, serta pemupukan yang tidak tepat dan berlebihan menyebabkan pencemaran lingkungan. Dalam pertanian berkelanjutan disarankan untuk menjaga kualitas

lingkungan, yaitu dengan cara mengurangi ketergantungan pada masukan energi maupun bahan-bahan kimia sintesis (Winarso, 2005).

Sutanto (2002) mengemukakan bahwa pupuk organik mempunyai peran dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas tanah, sehingga dapat meningkatkan aerasi dan drainase tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Yang termasuk kedalam pupuk organik diantaranya pupuk kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Kompos TKKS adalah kompos yang berasal dari limbah organik hasil olahan pabrik kelapa sawit yang dapat digunakan sebagai pupuk organik. Kandungan nutrisi yang terdapat di dalam kompos TKKS adalah 1,5% Nitrogen, 0,3% Fosfor, 2,00% Kalium dan 0,4% Magnesium sehingga memberikan peluang dan potensi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2000). Hasil penelitian Sumartoyo (2016), pertumbuhan dan hasil tertinggi akibat pemberian bokashi tandan kosong kelapa sawit dicapai pada dosis 20 ton/ha (2.00 kg per m²), pada dosis tersebut menghasilkan bahwa rerata diameter batang terbesar (8.650 mm), rerata jumlah polong per tanaman terbanyak (38.600 buah), dan rerata berat biji per tanaman terberat (45.500 g).

Dari permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penelitian “Pemberian Pupuk Kompos TKKS pada Tanaman Kacang Panjang Renek dengan Penambahan Konsentrasi Kolkhisin”.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh interaksi pemberian pupuk kompos JKKS dan konsentrasi kolkhisin pada tanaman Kacang Panjang Renek?
2. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk kompos JKKS pada tanaman Kacang Panjang Renek ?
3. Bagaimana pengaruh pemberian konsentrasi kolkhisin pada tanaman Kacang Panjang Renek?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian pupuk kompos JKKS dan konsentrasi kolkhisin pada tanaman Kacang Panjang Renek.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos JKKS pada tanaman Kacang Panjang Renek.
3. Untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi kolkhisin pada tanaman Kacang Panjang Renek.

1.4. Hipotesis

H0 =

1. Tidak ada pengaruh pengaruh interaksi pemberian pupuk kompos JKKS dan konsentrasi kolkhisin pada tanaman Kacang Panjang Renek.

2. Tidak ada pengaruh pemberian pupuk kompos JKKS pada tanaman Kacang Panjang Renek.
3. Tidak ada pengaruh pemberian konsentrasi kolkhisin pada tanaman Kacang Panjang Renek.

HI =

1. Ada pengaruh interaksi pemberian pupuk kompos JKKS dan konsentrasi kolkhisin pada tanaman Kacang Panjang Renek.
2. Ada pengaruh pemberian pupuk kompos JKKS pada tanaman Kacang Panjang Renek.
3. Ada pengaruh pemberian konsentrasi kolkhisin pada tanaman Kacang Panjang Renek.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi bahwa kompos tandan kosong kelapa sawit dan penambahan berbagai konsentrasi kolkhisin akan meningkatkan kualitas tanaman, meningkatkan produksi dan menghasilkan benih kacang panjang yang poliploid.

1.6. Luaran Penelitian

Luaran penelitian adalah Jurnal Nasional Terakreditasi DIKTI.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kacang Panjang Renek

Tanaman kacang panjang renek (*Vigna unguiculata* var *sesquipedalis*) merupakan hibrida antara kacang panjang jenis memanjat dengan kacang tunggak yang menghasilkan kacang panjang renek (Mardi, 2017). Jumlah buah polong untuk setiap tanaman antara 10 dan 12 tangkai, panjang buah polong antara 25 dan 45 cm. Kacang Panjang Renek dapat dipanen setelah umur lima atau enam minggu setelah tanam. Panen dapat berlanjut dari tiga sampai empat minggu. Perkiraan hasil panen Kacang Panjang Renek adalah antara 9 – 11 ton/ha (Anim, 2017). Potensi hasil dari Kacang Panjang Renek lebih tinggi seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1:
Potensi Hasil Kacang Panjang Merambat dan Kacang Panjang Renek

Uraian	Kacang Panjang Merambat	Kacang Panjang Renek
Umur panen	59-79 hst	36-70 hst
Panjang polong	45-60 cm	25-45 cm
Produksi	5-7 ton/ha	9-11 ton/ha

Sumber : Data Olahan

Berdasarkan Tabel 2.1 potensi untuk budidaya tanaman Kacang Panjang Renek sangat baik karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan kacang panjang merambat. Kelebihannya adalah umur panen lebih cepat dan potensi produksi lebih tinggi.

Tanaman kacang panjang dapat juga diusahakan di berbagai tanah dari ringan berpasir sampai tanah liat atau gambut. Tanah yang gembur berpasir dan memiliki drainase yang baik adalah yang paling sesuai. Dari segi kemasaman tanah Kacang Panjang Renek sesuai ditanam pada pH tanah 5,5 – 6,6. Dalam budidaya kacang panjang secara komersial, pengolahan tanah dengan cara membajak dan menggemburkan tanah sedalam 15 - 30 cm untuk menjamin pertumbuhan akar yang baik. Penanaman dapat juga dilakukan di sekeliling rumah, misalnya penanaman dalam pot atau polybag (Nicholas, 2010).

Jarak tanam yang sesuai antara 50-60 cm (antara barisan) x 60 - 100 cm (antara barisan) atau 25 hingga 30 cm (antara pokok). Cara menanam perlu diletak dua atau tiga benih dalam lubang penanaman dan timbun tipis (1 cm) dengan tanah, benih akan berkecambah antara lima sampai tujuh hari setelah penanaman. Benih yang berkecambah tidak perlu dibuat penjarangan, karena benih dapat hidup dan tumbuh satu sampai tiga pohon setiap lubang tanam. Seperti tanaman family *Fabaceae* yang lain, pemangkasan tidak perlu dilakukan selama pertumbuhan Kacang Panjang Renek kecuali bila ada kerusakan akibat serangan hama atau penyakit.

Pengendalian hama juga perlu dibuat terutama dari serangan oleh Lalat penggerek daun (*Liriomyza sp*) dimana hama ini akan menghasilkan garis putih pada permukaan daun, jika serangan serius proses fotosintesis akan terganggu dan daun kehilangan air dan akan kering dan rontok. Serangan yang berkelanjutan pada daun kemudian akan terinfeksi jamur. Pengendalian hama adalah dengan penyemprotan insektisida yang sesuai pada tingkat awal. Serangga lain seperti

Ulat jengkal (*Empoasca fabae*) akan menghisap cairan dari permukaan bawah daun dan memasukkan bahan beracun dalam daun dan dihasilkan bintik putih pada urat daun. Hal ini mengakibatkan klorosis dan nekrotik pada bagian ujung daun. Efek lain daun melengkung ke bawah dan tepi daun mengkerut (Anim, 2017).

Manfaat kacang panjang diantaranya: 1) sayur ini merupakan salah satu makanan yang kaya akan antioksidan, 2) kandungan kalsium, magnesium, mangan, selenium, vitamin C dan beta karoten berguna dalam menangkal radikal bebas dan antioksidan. Selain daripada itu mineral tersebut berperan dalam menyehatkan syaraf, otot, dan melindungi gigi serta tulang manusia 3) vitamin B yang terdapat dalam kacang panjang renek dapat menambah staminanya dan sekresi dalam sistem pencernaan akan senantiasa berlangsung dengan lancar karena kandungan serat yang tinggi (Anim, 2017).

2.2. Pupuk Organik

2.2.1. Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Bahan organik merupakan suatu tindakan perbaikan lingkungan tumbuh tanaman dan dapat meningkatkan efisiensi pupuk (Adiningsih dan Rochyati, 1993). Hasil penelitian penggunaan bahan organik, seperti sisa-sisa tanaman yang melapuk, kompos dan pupuk kandang menunjukkan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan produktivitas tanah dan efisiensi pemupukan, serta mengurangi kebutuhan pupuk kimia. Pupuk organik merupakan

bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami, digunakan untuk memperbaiki sifat fisika, biologi dan sifat kimia tanah (Mubandono, 2005).

Pemanfaatan kompos TKKS dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produktivitas lahan. Menurut Darmosarkoro (2001), TKKS dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik setelah melalui proses pengomposan. Said (1996) menyatakan bahwa pengomposan TKKS merupakan cara yang tepat untuk menangani limbah kelapa sawit, sekaligus menyediakan nutrisi bagi tanaman. Potensi limbah kelapa sawit sangat besar yaitu TKKS nya 23,0 % dari Tandan Buah Segar (tbs) dan dimanfaatkan lain sebagai pulp, papan partikel dan energi (Tabel 2.2).

Tabel 2.2:
Potensi dan Manfaat Limbah Kelapa Sawit

Jenis limbah	Potensi per ton (TBS %)	Manfaat
Tandan kosong	23,0	Pupuk, kompos, pulp, kertas, papan partikel, energi
Wet decante solid	4,0	Pupuk, kompos, makanan ternak
Cangkang	6,5	Arang, karbon aktif, papan partikel
Serabut	13,0	Energi, pulp kertas, papan partikel
Limbah cair	50,0	Pupuk, air irigasi
Air kondensat		Air umpan boiler

Sumber: Tim PT. SP (2000) cit Ditjen PPHP (2006)

Kandungan hara TKKS cukup tinggi dan berdasarkan persentase berat keringnya memiliki kandungan Nitrogen 0,32%, Phosphor 0,028%, Kalium 2,28%, Magnesium 0,17% dan Kalsium 0,149 dan kandungan kalium adalah yang tertinggi dibandingkan dengan limbah sawit yang lain (Tabel 2.3).

Tabel 2.3:
Kandungan hara limbah padat kelapa sawit

No	Limbah kelapa sawit	Kandungan atas dasar % berat kering				
		N	P	K	Mg	Ca
1	Batang pohon	0,488	0,047	0,699	0,117	0,194
2	Pelepah	2,38	0,157	1,116	0,287	2,568
3	Daun	0,373	0,066	0,873	0,161	0,295
4	Tandan kosong	0,350	0,028	2,285	0,175	0,149
5	Serat buah	0,320	0,080	0,470	0,020	0,110
6	Cangkang	0,330	0,010	0,090	0,020	0,020

Sumber: Tim PT. SP (2000) cit Ditjen PPHP (2006)

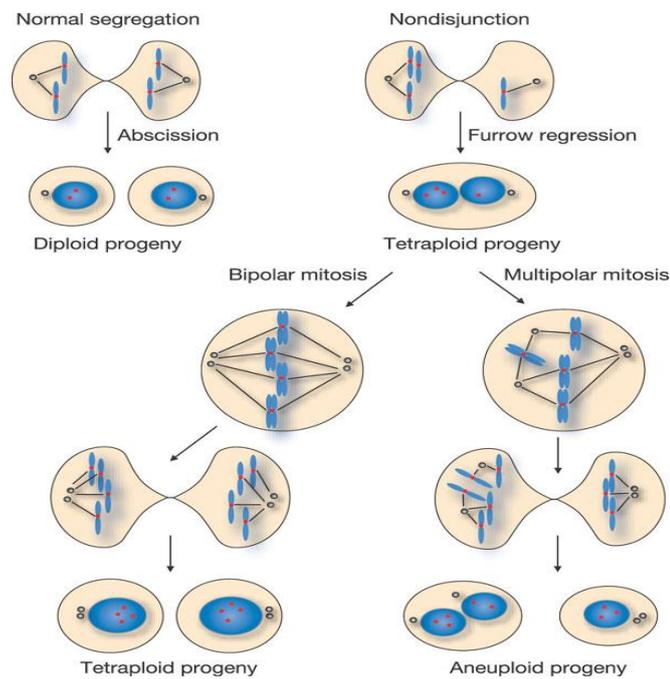
Mubandono (2005) menyatakan bahwa keunggulan kompos TKKS meliputi kandungan kalium yang tinggi, tanpa penambahan starter dan bahan kimia, memperkaya unsur hara yang ada di dalam tanah. Selain itu kompos TKKS memiliki beberapa sifat yang menguntungkan antara lain: memperbaiki struktur tanah berlempung menjadi ringan, membantu kelarutan unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman, bersifat homogen dan mengurangi resiko sebagai pembawa hama tanaman, merupakan pupuk yang tidak mudah tercuci oleh air yang meresap dalam tanah dan dapat diaplikasikan pada musim apapun (Darnoko dan Sembiring, 2005).

Berdasarkan hasil penelitian Mindo(2013) dijelaskan bahwa pemberian kompos TKKS yang dikombinasikan dengan pupuk hijau LCC dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi, pemberian kompos TKKS yang dikombinasikan dengan pupuk hijau LCC memberikan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah gabah (malai), dan berat kering gabah.

2.3. Kolkhisin

Kolkhisin adalah senyawa alkaloid yang dihasilkan dari ekstrak umbi dan akar tanaman *Colchicum autumnale* Linn. Rumus kimia dari senyawa ini adalah $C_{22}H_{25}O_6N$, warnanya kuning pucat dan biasanya akan berubah bila terkena cahaya. Kolkhisin tersedia dalam bentuk bubuk, dapat larut dalam air, ether dan benzene, sangat aktif dalam konsentrasi rendah. Eigsti dan Dustin (1957), konsentrasi Kolkhisin yang digunakan bersifat sangat kritis, konsentrasi yang beragam menyebabkan pengaruh yang beragam juga.

Kolkhisin dapat digunakan untuk menginduksi poliploid (Eigsti dan Dustin, 1957). Kolkhisin merupakan senyawa yang mampu membentuk tanaman yang poliploid. Poliploid adalah organisme yang mempunyai lebih dari dua set kromosom atau genom dalam sel somatisnya. Mekanisme proses pembentukan kromosom poliploid dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini. Beberapa ciri tumbuhan poliploid antara lain inti dan isi sel lebih besar, daun dan bunga bertambah besar dan dapat terjadi perubahan senyawa kimia termasuk peningkatan atau perubahan pada jenis atau proporsi karbohidrat, protein, vitamin atau alkaloid (Poespodarsono, 1988).



Gambar 2.1 Mekanisme Pembentukan Kromosom Poliploid pada Tanaman

Arhamin (2011) menyatakan bahwa kepekaan terhadap perlakuan Kolkhisin berbeda diantara spesies tanaman, oleh karena itu baik konsentrasi maupun waktu perlakuan akan berbeda untuk setiap spesies, bahkan untuk bagian tanaman yang berbeda, konsentrasi dan waktu perlakuan akan berbeda pula. Efektifitas kerja kolkhisin dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu konsentrasi kolkhisin yang diberikan, lama kontak sel dengan kolkhisin, tahap mitosis tertentu saat kolkhisin kontak dengan sel, tipe sel (sel embrio atau dewasa), dan lingkungan yang mendukung mitosis (Eigsti dan Dustin, 1957).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution KM 11 No. 113 Marpoyan Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 4 bulan terhitung mulai bulan oktober 2017 sampai dengan Januari 2018.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, benih Kacang Panjang Renek yang diperoleh dari MARDI Malaysia, kolchisin diperoleh dari labor Bioteknologi UIR, kompos TKKS diperoleh dari toko pertanian, dan bahan-bahan yang digunakan untuk analisis di laboratorium. Sedangkan alat yang digunakan adalah terdiri dari alat pengolahan tanah (cangkul dan garu), ember, *sprayer*, timbangan digital, meteran, timbangan biasa, jangka sorong dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial terdiri dari dua faktor dan tiga ulangan:

Faktor 1: Pupuk TKKS terdiri dari 4 taraf:

T0= Tanpa pupuk kompos TKKS

T1= Pupuk kompos TKKS 10 ton/ha (1,0 kg/m²)

T2= Pupuk kompos TKKS 15 ton/ha (1,5 kg/m²)

T3= Pupuk kompos TKKS 20 ton/ha (2,0 kg/m²)

Faktor 2: Konsentrasi kolkhisin terdiri dari 4 taraf:

K0= Tanpa kolkhisin

K1= Konsentrasi kolkhisin 0,5%

K2= Konsentrasi kolkhisin 1,0%

K3= Konsentrasi kolkhisin 1,5%

Dengan demikian diperoleh 16 kombinasi dengan 3 ulangan jumlah keseluruhan adalah 48 plot, setiap satuan percobaan terdiri atas 16 tanaman per plot, dari jumlah tersebut diambil 3 tanaman sebagai sampel.

Data pengamatan dianalisis secara statistika menggunakan *Analisis of Variance* (ANOVA) dengan uji F pada taraf alfa 5% menggunakan SAS 9.1.3. Jika perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji lanjutan *Duncan Multiple*

Range Test (DMRT) pada taraf alfa 5%. Model linier sebagai berikut:

$$Y_{tkpn} = \mu + T_t + K_k + \sum (t_k n)$$

Keterangan :

Y_{tkpn} = Variabel hasil pengamatan dari TKKS taraf ke -t dan Kolkhisin taraf ke -k

μ = Efek pengaruh rerata nilai tengah

T_t = Pengaruh faktor T pada taraf ke - t

K_k = Pengaruh faktor K pada taraf ke - k

$TtKk$ = Pengaruh interaksi antara faktor T pada taraf ke – t dan faktor K pada taraf ke - k

$\sum (bpn)$ = Efek error dari faktor T pada taraf ke – t dan faktor K pada taraf ke – k serta ulangan sampai ke - n

T = 0, 1, 2, 3 (TKKS)

K = 0, 1, 2, 3 (Kolkhisin)

n = 1,2,3 (Ulangan)

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan Lahan

Tempat yang digunakan memiliki topografi datar, kemudian dilakukan pengukuran tempat yang disesuaikan dengan kebutuhan lahan penelitian yaitu 7 m × 31 m. Tempat yang telah diukur dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman lainnya dengan menggunakan parang dan cangkul.

3.4.2. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan dua kali. Pada pengolahan pertama tanah dicangkul dengan kedalaman 20 cm, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan tanah kedua yaitu penggemburan tanah serta meratakan tanah, sekaligus pembuatan plot dengan ukuran 2 m × 1 m dan membuat parit antar plot 50 cm, jarak antar bedengan 50 cm.

3.4.3. Pemberian Perlakuan

3.4.3.1. Pemberian pupuk kompos TKKS

Pupuk kompos ditaburkan di atas permukaan tanah pada plot sesuai dosis perlakuan, dicampur rata dengan tanah pada saat pengolahan tanah kedua. Aplikasi pupuk kompos TKKS dilakukan 2 minggu sebelum tanam.

3.4.3.2. Pemberian kolkhisin

Benih direndam dalam larutan kontrol (air aquades) dan larutan perlakuan kolkhisin dalam wadah gelas breaker pada konsentrasi 0,5%, 1,0% dan 1,5%. Masing - masing perlakuan direndam selama 24 jam.

3.4.3.3. Pemberian pupuk Urea, SP-36 dan KCl

Pemberian pupuk Urea, SP-36 dan KCl sesuai dosis perlakuan yaitu 100 kg/ha Urea, 200 kg/ha SP-36 dan 100 kg/ha KCl. Pupuk SP-36 dan KCl diberikan sekaligus saat tanam, sedangkan pupuk Urea diberikan dua kali, yaitu setengah dosis diberikan pada saat tanam bersamaan dengan SP-36 dan KCl, setengahnya lagi diberikan pada umur 4 minggu setelah tanam. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara ditugal dengan jarak 10 cm dari lubang tanam dengan kedalaman 2 cm lalu ditutup rata dengan tanah.

3.4.4. Penanaman

Benih ditanam dengan cara ditugal pada lubang tanam sedalam 3 cm dengan jarak tanam 50cm x 25cm, setiap plot terdapat 16 tanaman, masing-masing lubang tanam dimasukkan sebanyak 2 benih, kemudian ditutup dengan tanah.

3.4.5. Pemeliharaan

3.4.5.1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Penyiraman tidak dilakukan bila keadaan tanah cukup lembab.

3.4.5.2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam (hst) menggunakan tanaman yang umurnya sama yang telah dipersiapkan. Tanaman yang disulam adalah tanaman yang tidak tumbuh atau mati.

3.4.5.3. Penyiangan

Penyiangan dilakukan pada gulma yang tumbuh disekitar tanaman dengan menggunakan parang dan cangkul. Waktu pelaksanaannya bersamaan dengan pembumbunan.

3.4.5.4. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan bersamaan waktu penyiangan, dengan cara menaikkan tanah disisi tanaman sampai pangkal batang tanaman dengan menggunakan cangkul.

3.4.5.6. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit yang menyerang tanaman dikendalikan dengan pestisida kimia yaitu menggunakan Furadan 3G, Decis 2,5 EC, Dithane M-45. Pencegahan awal dilakukan dengan memberi Furadan 3G pada lubang tanam sebelum benih Kacang Panjang Renek ditanam dengan dosis 20 kg/ha (9 g/plot). Pengendalian terhadap serangan hama dilakukan dengan menyemprotkan insektisida Decis 2,5 EC dengan konsentrasi 2 ml/liter. Pengendalian penyakit dilakukan dengan

menggunakan Dithane M-45 dengan konsentrasi 2 g/liter diberikan pada saat tingkat serangan (gejala) sudah terlihat pada tanaman, pengendalian hama dan penyakit hanya dilakukan sekali pada saat tanaman berumur 35 hari setelah tanam (hst).

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman telah berumur 2 minggu, kemudian dilanjutkan 1 minggu sekali sampai tanaman telah berbunga $\geq 50\%$ dari jumlah populasi per plot. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tanaman mulai dari ajir yang ditandai (5 cm dari leher akar) sebagai patokan pengukuran sampai ujung titik tumbuh tanaman. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3.5.2. Diameter batang (cm)

Pengamatan diameter batang dilakukan pada saat tanaman telah berumur 2 minggu, kemudian dilanjutkan 1 minggu sekali sampai tanaman telah berbunga $\geq 50\%$ dari jumlah populasi per plot. Pengukuran diameter batang dilakukan dengan menggunakan jangka sorong, yang diukur 2 mm diatas leher akar. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3.5.3. Berat daun (g)

Daun yang dijadikan sampel adalah daun yang memiliki nomor urut yang sama ketika saat tumbuh, seterusnya dilakukan penimbangan daun dalam keadaan segar menggunakan timbangan digital. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4.5.4. Luas daun (cm)

Pengamatan terhadap luas daun dilakukan dengan program Image J. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman telah berbunga $\geq 50\%$ dari jumlah populasi per plot. Daun yang dijadikan sampel adalah daun yang memiliki nomor urut yang sama ketika saat tumbuh. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3.5.5. Umur berbunga (hst)

Pengamatan terhadap umur berbunga dilakukan dengan menghitung hari beberapa tanaman telah mulai mengeluarkan bunga. Pengamatan dilakukan jika $\geq 50\%$ dari jumlah populasi per plot telah mengeluarkan bunga. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3.5.6. Umur panen (HST)

Pengamatan umur panen dilakukan sejak penanaman sampai 50% jumlah dari populasi tanaman menunjukkan siap panen dengan kriteria panen buah kacang panjang. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3.5.7. Jumlah polong/tanaman (buah)

Jumlah polong tanaman dihitung berapa jumlah polong kacang panjang saat panen pertama, hingga 10 kali pemanenan pada tanaman sampel. Panen dilakukan dengan interval 2 hari sekali. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3.5.8. Panjang polong terpanjang (cm)

Panjang buah diukur mulai dari pangkal buah sampai ujung buah. Pengamatan dilakukan secara acak pada polong yang terpanjang pada setiap perlakuan untuk setiap kali panen sampai 10 kali pemanenan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3.5.9. Berat buah/tanaman (g)

Buah kacang panjang tiap tanaman sampel yang tidak terserang hama dan penyakit di timbang beratnya setelah panen dengan menggunakan timbangan. Data yang diperoleh dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel.

3.5.10. Konsentrasi klorofil ($\mu\text{g/g}$)

Metode penentuan konsentrasi klorofil dilakukan dengan metode *International Rice Research Institute (IRRI)* yang telah di modifikasi oleh Balitbio Bogor (Alsuhendra, 2004). Sebanyak 0,1 g daun kacang panjang yang telah dirajang (ukuran sekitar 2 mm), dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan aseton sebanyak 20 ml. Campuran tersebut dikocok secukupnya, lalu didiamkan selama 2×24 jam. Ekstrak yang diperoleh dianalisis konsentrasi klorofil *a* dan *b* menggunakan spektrofotometer, masing-masing pada panjang gelombang 645 dan 663 nm. Daun yang dijadikan sampel adalah 3 daun tua dan 3 daun muda yang memiliki nomor urut yang sama ketika saat tumbuh. Data yang diperoleh dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman setelah dianalisis ragam (*Lampiran 3*) menunjukkan bahwa, baik secara interaksi maupun secara tunggal perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin memberikan pengaruh yang nyata. Rerata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1:
Rerata Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Pemberian Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin (cm)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
T0 (0)	29,8 i	32,5 h	34,0 hg	36,0 ef	33,1 d
T1 (10)	33,3 h	35,7 efg	38,3 d	41,4 c	37,2 c
T2 (15)	35,0 fg	38,0 d	41,8 c	45,6 b	40,1 b
T3 (20)	37,2 de	40,4 c	44,2 b	47,6 a	42,3 a
Rerata	33,8 d	36,7 c	39,6 b	42,7 a	

KK = 2,58%

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf alfa 5%

Tabel 4.1 memperlihatkan bahwa semakin meningkatnya dosis pupuk kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin atau interaksi keduanya dapat memberikan peningkatan tinggi tanaman Kacang Panjang Renek. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan tinggi tanaman Kacang Panjang Renek tertinggi adalah perlakuan T3K3 (pupuk kompos TKKS 20 ton/ha dengan konsentrasi kolkhisin 1,5%) yaitu 47,6 cm dan perlakuan tersebut berbeda nyata dengan

perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan unsur hara di dalam tanah cukup tersedia untuk pertumbuhan Kacang Panjang Renek, kemudian ditambah dengan pemberian kolkhisin. Syarieff (1989) menyatakan bahwa dengan tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup pada saat pertumbuhan vegetatif, maka proses fotosintesis akan berjalan aktif, sehingga proses pembelahan, pemanjangan dan differensiasi sel akan berjalan dengan lancar.

Perlakuan yang terendah pada tanpa perlakuan TOKO (tanpa pupuk kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin) yaitu 29,8 cm. Hal ini dikarenakan tidak adanya penambahan kompos TKKS ke dalam tanah dan tidak adanya perendaman benih Kacang Panjang Renek dengan kolkhisin. Sehingga tanaman akan memanfaatkan unsur hara yang tersedia di dalam tanah saja.

Faktor tunggal konsentrasi kolkhisin terlihat bahwa semakin besar konsentrasi kolkhisin maka tanaman Kacang Panjang Renek semakin tinggi (Tabel 4.1). Semua perlakuan konsentrasi kolkhisin berbeda nyata pada masing-masing perlakuan. Hasil pengukuran tinggi tanaman Kacang Panjang Renek menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kolkhisin dengan konsentrasi 1.5% berpengaruh lebih besar dibandingkan perlakuan yang lain yaitu tanpa perlakuan, 0.5% dan 1,0%. Konsentrasi kolkhisin 1,5% memberikan hasil yang optimal terhadap tinggi tanaman Kacang Panjang Renek. Hal ini dapat diartikan bahwa kolkhisin yang diberikan pada tanaman Kacang Panjang Renek merupakan salah satu faktor internal yang mampu memacu penambahan tinggi tanaman Kacang Panjang Renek yang melebihi tanaman kontrol. Sesuai dengan hasil penelitian Syaifudin *et al.*, (2013) bahwa pemberian kolkhisin merupakan faktor internal

yang mampu memacu penambahan tinggi tanaman cabai yang melebihi tanaman tanpa perlakuan. Kemudian didukung oleh pendapat Salisbury dan Ross (2001) bahwa tinggi suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor internal (hormon) dan lingkungan. Hormon yang memengaruhi tinggi tanaman adalah auksin dan giberelin, sedangkan faktor lingkungan yang mempengaruhi pertambahan tinggi tanaman adalah unsur hara dan cahaya.

Faktor tunggal kompos TKKS terlihat pada tanpa perlakuan kompos TKKS tinggi tanaman Kacang Panjang Renek 33,1 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya, yaitu perlakuan kompos TKKS 10 ton/ha, 15 ton/ha dan 20 ton/ha dengan masing-masing tinggi tanaman 37,2 cm, 40,1 cm dan 42,3 cm. Hal ini bisa diartikan bahwa semakin tinggi dosis kompos TKKS yang diberikan maka pertumbuhan tinggi tanaman Kacang Panjang Renek semakin baik. Pemberian kompos TKKS yang cukup banyak maka kandungan unsur hara makro dan mikro juga semakin banyak serta menyumbangkan humus tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Firmansyah (2010) kompos adalah produk yang dihasilkan dari pelapukan (dekomposisi) sisa-sisa bahan organik secara biologi yang terkontrol (sengaja dibuat dan diatur) menjadi bagian-bagian yang terhumuskan.

Kompos yang diberikan ke tanah akan terurai menghasilkan senyawa dan unsur hara yang tersedia bagi tanaman (Rosmimi, 2000). Menurut Suherman (2007) bahwa kompos TKKS merupakan bahan organik yang mengandung unsur hara utama N, P, K dan Mg serta mengandung unsur hara mikro.

4.2 Diameter Batang

Hasil pengamatan terhadap diameter batang setelah dianalisis ragam (*Lampiran 3*) menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Namun, secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata. Rerata hasil pengamatan terhadap diameter batang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2:
Rerata Diameter Batang dengan Perlakuan Pemberian Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin (cm)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
T0 (0)	8,41	8,74	9,37	9,69	9,05 d
T1 (10)	8,63	9,33	9,90	10,43	9,57 c
T2 (15)	9,13	9,90	10,51	11,19	10,18 b
T3 (20)	9,78	10,65	11,30	11,97	10,93 a
Rerata	8,99 d	9,66 c	10,27 b	10,82 a	

KK = 2,84%

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf alfa 5%

Faktor tunggal berbagai konsentrasi kolkhisin memberikan pengaruh yang baik terhadap diameter batang tanaman Kacang Panjang Renek, sehingga diameter batang Kacang Renek bertambah besar dengan peningkatan konsentrasi kolkhisin (Tabel 4.2). Pengaruh perendaman kolkhisin pada biji Kacang Panjang Renek menyebabkan mutasi gen, seperti tanaman yang awalnya diploid menjadi poliploid. Menurut Henuhili dan Suratsih (2003), sifat umum tanaman poliploid biasanya ialah tanaman kelihatan lebih kekar, bagian-bagian tanaman menjadi lebih besar (akar, batang, daun, bunga, tanaman), sel-selnya (tampak jelas pada sel-sel epidermis) lebih besar, inti sel lebih besar, diameter buluh-buluh

pengangkutan lebih besar, dan stomata lebih besar. Karena hal tersebut maka semakin besar konsentrasi kolkhisin maka penambahan diameter batang tanaman Kacang Panjang Renek juga menjadi besar.

Faktor tunggal kompos TKKS terlihat bahwa pada tanpa perlakuan diameter batang tanaman Kacang Panjang Renek lebih kecil yaitu 9,05 cm dan perlakuan tersebut berbeda dengan perlakuan lainnya yaitu perlakuan kompos TKKS 10 ton/ha, 15 ton/ha dan 20 ton/ha. Hal ini dikarenakan bahwa tanpa pemberian kompos TKKS maka tanaman Kacang Panjang Renek tidak mendapatkan pupuk organik yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara pada tanah sehingga tanaman hanya mendapatkan unsur hara dari dalam tanah saja, sedangkan diameter batang yang terbesar adalah pada perlakuan kompos TKKS 20 ton/ha yaitu 10,93 cm. Hal ini disebabkan kandungan unsur hara pada kompos TKKS mampu meningkatkan diameter batang Kacang Panjang Renek. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kusuma (2013) bahwa dengan pemberian kompos TKKS sebesar 40 ton/ha dapat meningkatkan diameter bonggol sebanyak 6,25 mm dibandingkan dengan tanpa perlakuan.

Proses pembesaran batang tidak terlepas dari peran unsur hara dan hasil fotosintesis yang saling berkaitan. Jumin (1987) menyatakan bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman dengan adanya unsur hara, dapat mendorong laju fotosintesis dalam menghasilkan fotosintat, sehingga membantu dalam pembentukan batang.

4.3 Berat Daun

Hasil pengamatan terhadap berat daun setelah dianalisis ragam (*Lampiran 3*) menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Namun, secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata. Rerata hasil pengamatan terhadap berat daun dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3:
Rerata Berat Daun dengan Perlakuan Pemberian Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin (g)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
T0 (0)	1,47	1,66	1,83	2,04	1,75 d
T1 (10)	1,71	1,89	2,09	2,29	2,00 c
T2 (15)	1,95	1,99	2,17	2,34	2,11 b
T3 (20)	2,94	3,21	3,25	3,51	3,23 a
Rerata	2,02 d	2,18 c	2,34 b	2,55 a	

KK = 3,49%

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf alfa 5%

Faktor tunggal pemberian beberapa konsentrasi kolkhisin dapat menambah berat daun Kacang Panjang Renek. Semakin tinggi konsentrasi kolkhisin maka berat daun Kacang Panjang Renek semakin besar. Pada perlakuan kolkhisin 1,5% berat daun Kacang Panjang Renek 2,55 g dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya dan merupakan berat daun tertinggi. Hal ini dikarenakan besarnya konsentrasi kolkhisin yang direndam pada biji Kacang Panjang Renek, sehingga menyebabkan berat daun Kacang Panjang Renek semakin besar. Perendaman dengan kolkhisin dapat menyebabkan mutasi, seperti penebalan daun sehingga mempengaruhi berat daun Kacang Panjang Renek. Sesuai dengan pendapat

Balkanjieva (2003) bahwa pengaruh pemberian Kolkhisin dapat merubah ketebalan daun sehingga akan mempengaruhi berat daun.

Faktor tunggal kompos TKKS terlihat bahwa pemberian kompos TKKS meningkatkan berat daun Kacang Panjang Renek dan cenderung meningkat berat daun Kacang Panjang Renek dengan penambahan dosis TKKS (Tabel 4.3). Dosis kompos TKKS akan memberikan pengaruh terhadap jumlah unsur hara yang diberikan ke dalam tanah, sehingga dosis semakin tinggi maka unsur hara yang tersedia dalam tanah akan lebih banyak tersedia bagi tanaman. Pada tanpa perlakuan kompos TKKS berat daun lebih rendah bila dibandingkan dengan pemberian berbagai dosis TKKS yaitu 1,75 g. Hal ini jelas disebabkan karena tidak adanya penambahan unsur hara ke dalam tanah, sehingga mempengaruhi berat daun tanaman Kacang Panjang Renek.

Suriadikarta dan Adimihardja (2011) mengatakan bahwa nitrogen, fosfor dan kalium di dalam tanah ketersediaannya terbatas untuk pertumbuhan tanaman, oleh karena itu perlu dilakukan pemupukan organik. Salah satu bahan sebagai pupuk organik adalah TKKS, yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Kompos TKKS mengandung unsur hara makro dan mikro yang secara langsung akan meningkatkan proses fisiologi dan metabolisme tanaman, hal ini akan mendorong untuk membentuk sel-sel baru sehingga berpengaruh pembentukan jaringan tanaman yaitu akar, batang dan daun serta secara langsung akan mempengaruhi diameter bonggol bibit kelapa sawit.

4.4 Luas Daun

Pengaruh pemberian berbagai Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin terhadap luas daun disajikan seperti pada Tabel 4.4. Berdasarkan hasil analisis ragam (*Tabel Lampiran 3*), Secara interaksi pemberian kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun. Perlakuan terbaik pada TOK1 (kompos TKKS 10 ton/ha dan konsentrasi Kolkhisin 0,5%) yaitu 113,54 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan T3K3 (kompos TKKS 20 ton/ha dan konsentrasi Kolkhisin 1,5%) dan kontrol serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Secara tunggal pemberian kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun. Namun, ada kecenderungan penurunan luas daun dengan meningkatnya pemberian dosis kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin.

Tabel 4.4:
Rerata Luas Daun dengan Perlakuan Pemberian Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin (cm)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
T0 (0)	93,65 b	113,54 a	100,28 ab	105,96 ab	103,36
T1 (10)	113,00 a	107,52 ab	110,68 a	105,78 ab	109,24
T2 (15)	107,47 ab	104,62 ab	103,74 ab	107,20 ab	105,76
T3 (20)	111,79 a	94,83 b	103,53 ab	95,86 b	103,38
Rerata	106,48	105,13	104,56	103,70	

KK = 6,79%

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf alfa 5%

Luas daun tanaman Kacang Panjang Renek pada perlakuan interaksi T3K3 (kompos TKKS 20 ton/ha dan konsentrasi Kolkhisin 1,5%) merupakan luas daun terendah dibandingkan dengan perlakuan TOK1 (kompos TKKS 10 ton/ha dan

konsentrasi Kolkhisin 0,5%). Hal ini diduga lebih disebabkan oleh besarnya pengaruh kolkhisin terhadap luas daun tanaman Kacang Panjang Renek. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Herman (2013) yang menyatakan bahwa kolkhisin bersifat sebagai racun dapat mengganggu proses mitosis yang terjadi didalam sel, mutasi akibat kolkhisin tidak hanya memberikan dampak perubahan jumlah dan ukuran yang lebih besar dibandingkan kontrolnya, namun juga dapat berdampak pada penyusutan ukuran daun. Hasil penelitian yang sama juga diungkapkan oleh Mahyuni *et al.*, (2015) bahwa semakin tinggi konsentrasi kolkhisin yang diberikan pada tanaman Binahong maka semakin banyak kromosom yang mengalami poliploid pada sel-selnya tetapi morfologinya memperlihatkan jumlah daun yang semakin sedikit, ukuran daun yang semakin kecil, bobot basah dan kering akar maupun tajuk.

4.5 Umur Berbunga

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga setelah dianalisis ragam (*Lampiran 3*) menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Namun, secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata. Rerata hasil pengamatan terhadap umur berbunga dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Faktor tunggal konsentrasi kolkhisin memberikan pengaruh yang baik terhadap munculnya bunga tanaman Kacang Panjang Renek. Hal ini terlihat pada Tabel 4.5 bahwa perlakuan yang tercepat munculnya bunga Kacang Panjang Renek adalah pada konsentrasi 1,0% dan perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan yang lain kecuali pada konsentrasi kolkhisin 1,5%. Hal ini sejalan

dengan hasil penelitian Fathurrahman (2015) bahwa perlakuan yang tertinggi konsentrasi Kolkhisin (0,1%) muncul bunga kedelai hitam lebih cepat bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Hethari (2003) bahwa salah satu ciri poliploid yaitu kecepatan pertumbuhan lebih lambat dibanding diploid menyebabkan pembungaan juga terhambat. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Sofia (2007) dimana konsentrasi tertinggi kolkhisin pada timun dapat memperlambat umur berbunga.

Tabel 4.5:
Rerata Umur Berbunga dengan Perlakuan Pemberian Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin (hst)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
T0 (0)	34,7	34,0	33,3	33,7	33,9 b
T1 (10)	35,7	34,0	33,0	32,0	33,7 b
T2 (15)	34,3	32,7	32,0	31,3	32,6 a
T3 (20)	34,7	33,3	32,0	31,3	32,8 a
Rerata	34,8 c	33,5 b	32,6 a	32,1 a	

KK = 2,85%

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf alfa 5%

Faktor tunggal kompos TKKS terlihat bahwa pada tanpa perlakuan kompos TKKS berbeda tidak nyata dengan perlakuan kompos TKKS 10 ton/ha. Kemudian disaat dosis dinaikkan menjadi 15 ton/ha perlakuan tersebut berbeda nyata, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan kompos TKKS 20 ton/ha. Hal ini ada kaitannya dengan ketersediaan unsur hara dilingkungan perakaran yang mampu mendukung pembentukan bunga jantan lebih awal pada tanaman Kacang Panjang Renek. Menurut Mubandono (2005) bahwa keunggulan kompos TKKS meliputi kandungan kalium yang tinggi, tanpa penambahan starter dan bahan kimia,

memperkaya unsur hara yang ada di dalam tanah. Menurut Yuwono (2006) penambahan kompos dapat memperbaiki struktur tanah, mampu menyeimbangkan tingkat kerekatan tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme dan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air.

4.6 Umur Panen

Hasil pengamatan terhadap umur panen setelah dianalisis ragam (*Lampiran 3*) menunjukkan secara interaksi perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Namun, secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata. Rerata hasil pengamatan terhadap umur panen dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6:
Rerata Umur Panen dengan Perlakuan Pemberian Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin (hst)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
T0 (0)	46,0	45,7	45,3	45,3	45,6 bc
T1 (10)	48,0	46,0	45,7	44,0	45,9 c
T2 (15)	45,0	44,3	43,7	43,0	44,0 a
T3 (20)	46,7	45,3	44,0	43,3	44,8 ab
Rerata	46,4 c	45,3 b	44,7 ab	43,9 a	

KK = 2,35%

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf alfa 5%

Faktor tunggal beberapa konsentrasi kolkhisin dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur panen Kacang Panjang Renek. Semakin besar konsentrasi kolkhisin maka umur panen semakin cepat. Kemudian umur panen ini berhubungan dengan munculnya bunga Kacang Panjang Renek (Tabel 4.5). Jika

umur berbunga lebih cepat maka umur panen juga semakin cepat, tetapi jika umur berbunga lebih lambat maka umur panen juga semakin lambat. Pada tanpa perlakuan kolkhisin umur panen Kacang Panjang Renek lebih lambat yaitu 46,4 hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan konsentrasi kolkhisin 0,5% umur panen Kacang Panjang Renek 45,3 hari dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lain kecuali dengan konsentrasi 1,0%.

Faktor tunggal kompos TKKS terlihat bahwa pemberian berbagai dosis kompos TKKS dapat mempercepat waktu panen Kacang Panjang Renek. Bila dikaitkan dengan umur berbunga ada hubungannya dengan waktu muncul bunga Kacang Panjang Renek. Jika munculnya bunga Kacang Panjang Renek lebih lama maka akan lama pula umur panen, namun umur panen tercepat diperlihatkan pada kompos TKKS 15 ton/ha. Hal ini dikarenakan pada dosis kompos TKKS 15 ton/ha sudah optimal untuk tanaman Kacang Panjang Renek dalam mempercepat waktu panen. Sehingga dengan penambahan dosis kompos TKKS tidak memberikan pengaruh yang nyata. Menurut Darnosaskoro *et al.*, (2001) bahwa pemberian dosis kompos yang berlebihan dapat menurunkan potensi tanaman untuk menyerap unsur hara di dalam tanah. Didukung hasil penelitian Hariawan (2015) bahwa perlakuan dosis kompos TKKS dosis 2 ton/ha dengan 4 ton/ha tidak memberikan pengaruh nyata pada umur panen tanaman jagung.

Agustina (2004) menambahkan bahwa untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik harus diimbangi dengan pemupukan, bila tanaman kekurangan unsur hara tanaman tidak dapat melakukan fungsi fisiologisnya dengan baik.

4.7 Jumlah Polong/tanaman

Hasil pengamatan terhadap jumlah polong setelah dianalisis ragam (*Lampiran 3*) menunjukkan secara interaksi perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Namun, secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata. Rerata hasil pengamatan terhadap jumlah polong dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7:
Rerata Jumlah Polong dengan Perlakuan Pemberian Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin (buah)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
T0 (0)	92	88	86	93	90 c
T1 (10)	98	102	93	82	94 c
T2 (15)	121	115	102	103	110 b
T3 (20)	135	121	117	115	122 a
Rerata	111 a	106 a	100 b	98 b	

KK = 9,64%

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf alfa 5%

Faktor tunggal beberapa konsentrasi kolkhisin terlihat bahwa semakin besar konsentrasi kolkhisin maka jumlah polong Kacang Panjang Renek semakin sedikit. Pada perlakuan tertinggi konsentrasi kolkhisin yaitu 1,5% jumlah polong Kacang Panjang Renek berjumlah 98 buah, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali pada perlakuan konsentrasi kolkhisin 1,0 yaitu sebanyak 100 buah. Konsentrasi Kolkhisin dapat menurunkan jumlah polong. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sofia (2007) bahwa aplikasi kolkhisin mempengaruhi jumlah polong berisi dimana yang terendah pada konsentrasi paling tinggi C3

(1500 ppm) pada kacang kedelai menghasilkan 60,4 polong, dibandingkan kontrol yaitu 101,2 polong.

Faktor tunggal tanpa dosis kompos TKKS terlihat berbeda tidak nyata dengan perlakuan kompos TKKS 10 ton/ha. Hal ini dikarenakan dosis 10 ton/ha yang diberikan maka unsur hara yang tersedia di tanah belum cukup untuk tanaman Kacang Panjang Renek dalam menghasilkan jumlah polong. Agustina (2004) menyatakan bahwa untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik harus diimbangi dengan pemupukan, bila tanaman kekurangan unsur hara tanaman tidak dapat melakukan fungsi fisiologisnya dengan baik.

Dosis kompos TKKS dinaikkan menjadi 15 ton/ha jumlah polong 110 buah dan perlakuan tersebut berbeda nyata dengan dengan perlakuan yang lainnya yaitu tanpa dosis kompos TKKS, dosis kompos TKKS 10 ton/ha dan 20 ton/ha. Kemudian perlakuan dosis kompos TKKS 20 ton/ha mampu menghasilkan jumlah polong terbanyak yaitu 122 buah, sehingga perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Peningkatan takaran kompos TKKS cenderung meningkatkan jumlah polong Kacang Panjang Renek Hal ini disebabkan adanya peranan kompos TKKS terhadap ketersediaan unsur hara N, P dan K dan unsur hara lainnya pada larutan tanah yang dapat dimanfaatkan tanaman, kecukupan hara mendukung pembentukan polong Kacang Panjang Renek.

Selain itu kompos TKKS memiliki beberapa sifat yang menguntungkan antara lain: memperbaiki struktur tanah berlempung menjadi ringan, membantu kelarutan unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman, bersifat homogen dan mengurangi resiko sebagai pembawa hama tanaman, merupakan

pupuk yang tidak mudah tercuci oleh air yang meresap dalam tanah dan dapat diaplikasikan pada musim apapun (Darnoko dan Sembiring, 2005).

4.8. Panjang Polong Terpanjang

Hasil pengamatan terhadap panjang polong terpanjang setelah dianalisis ragam (*Lampiran 3*) menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun secara tunggal perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Rerata hasil pengamatan terhadap panjang polong terpanjang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8:
Rerata Panjang Polong Terpanjang dengan Perlakuan Pemberian Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin (cm)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
T0 (0)	44,5	42,9	46,2	46,4	45,0
T1 (10)	46,5	46,3	45,0	45,1	45,7
T2 (15)	44,7	47,2	46,8	47,2	46,4
T3 (20)	47,2	45,7	43,0	45,5	45,3
Rerata	45,7	45,5	45,2	46,0	

KK = 6,79%

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf alfa 5%

Faktor tunggal beberapa konsentrasi kolkhisin tidak berpengaruh terhadap panjang polong terpanjang. Hal ini dikarenakan faktor genetik dari tanaman Kacang Panjang Renek itu sendiri. Sebab berdasarkan deskripsi Kacang Panjang Renek, panjang polongnya berkisar 25 cm – 45 cm. Sehingga dengan penambahan konsentrasi kolkhisin tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap panjang polong terpanjang.

Faktor tunggal berbagai dosis kompos TKKS terlihat bahwa semua perlakuan dosis kompos TKKS masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata untuk panjang polong terpanjang Kacang Panjang Renek. Hal ini berkaitan dengan fisiologis tanaman bahwa deskripsi panjang polong Kacang Renek berkisar 25-45 cm, sehingga dengan perlakuan kompos TKKS pada dosis tertinggi tidak mempengaruhi panjang polong terpanjang hal ini nampak pada Tabel 4.8 bahwa perlakuan kompos TKKS 20 ton/ha panjang polong terpanjang 45,3 cm. Kemudian Gardner *et al.*, (1991) menyatakan bahwa proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dari tanaman itu sendiri sehingga dapat mempengaruhi panjang polong terpanjang, selain itu ketersediaan unsur hara juga dapat mempengaruhi.

4.9. Berat Polong /tanaman

Hasil pengamatan terhadap berat polong setelah dianalisis ragam (*Lampiran 3*) menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Namun, secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata. Rerata hasil pengamatan terhadap berat polong dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Faktor tunggal beberapa konsentrasi kolkhisin dapat menurunkan berat polong Kacang Panjang Renek. Berat polong terendah pada perlakuan konsentrasi kolkhisin 1,5%. Hal ini berhubungan dengan luas daun Kacang Panjang Renek akibat dari perlakuan kolkhisin (Tabel 4.4). Semakin tinggi konsentrasi kolkhisin luas daun Kacang Panjang Renek akan menurun, sehingga akan mempengaruhi proses fotosintesis tanaman yang akhirnya juga mempengaruhi berat polong.

Berdasarkan hasil penelitian Sinaga (2014) bahwa konsentrasi kolkhisin tertinggi (0,16%) menghasilkan berat polong kacang hijau terendah sebagai efek jumlah daun berkurang dan pertumbuhan buruk akibat konsentrasi kolkhisin. Daun merupakan organ fotosintesis utama sehingga menentukan asimilat yang dihasilkan yang diperlukan selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Daun yang lebih banyak akan tumbuh lebih cepat karena mampu menghasilkan bahan kering yang lebih banyak.

Tabel 4.9:
Rerata Berat Polong dengan Perlakuan Pemberian Kompos TKKS
dan Konsentrasi Kolkhisin (g)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
T0 (0)	1312,33	1050,74	1066,30	1195,12	1156,12 b
T1 (10)	1322,61	1334,35	1249,02	1074,87	1245,21 b
T2 (15)	1612,85	1629,08	1414,18	1355,63	1502,93 a
T3 (20)	1769,48	1571,09	1440,03	1536,43	1579,26 a
Rerata	1504,31 a	1396,31 ab	1292,38 b	1290,51 b	

KK = 12,07%

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf alfa 5%

Faktor tunggal kompos TKKS terlihat bahwa pada tanpa perlakuan kompos TKKS berbeda tidak nyata dengan perlakuan kompos TKKS 10 ton/ha dalam berat polong Kacang Panjang Renek. Kemudian disaat dosis dinaikkan menjadi 15 ton/ha perlakuan tersebut berbeda nyata, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan kompos TKKS 20 ton/ha. Berat polong Kacang Panjang Renek berhubungan dengan jumlah polongnya, jika jumlah polong semakin banyak maka berat polong Kacang Renek semakin tinggi.

4.10 Konsentrasi Klorofil

Pengaruh pemberian berbagai kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin terhadap konsentrasi klorofil *a* dan *b* pada daun muda disajikan pada Tabel 4.10. Sedangkan, pengaruh pemberian berbagai kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin terhadap konsentrasi klorofil *a* dan *b* pada daun tua disajikan pada Tabel 4.11. Berdasarkan hasil analisis ragam (*Tabel Lampiran 3*) menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun secara tunggal perlakuan pemberian kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin berpengaruh nyata terhadap konsentrasi klorofil *b* pada daun muda dan tidak memberikan pengaruh nyata baik secara interaksi maupun secara tunggal terhadap konsentrasi klorofil *a* pada daun muda, konsentrasi klorofil *a* pada daun tua dan konsentrasi klorofil *b* pada daun tua.

Tabel 4.10:
Rerata Konsentrasi Klorofil *a* dan *b* pada Daun Muda dengan Perlakuan Pemberian Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin ($\mu\text{g/g}$)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
Konsentrasi klorofil <i>a</i>					
T0 (0)	1330,10	1776,43	1339,16	1747,33	1548,26
T1 (10)	1735,21	1349,63	1729,50	1247,97	1515,58
T2 (15)	1774,42	1710,97	1675,68	1615,39	1694,11
T3 (20)	1900,54	1684,13	1912,39	1842,17	1834,81
Rerata	1685,07	1630,29	1664,18	1613,22	
KK = 20.83%					
Konsentrasi klorofil <i>b</i>					
T0 (0)	583,13 b	796,99 b	635,67 b	815,23 b	707,76 b
T1 (10)	520,75 b	1401,17 a	794,39 b	781,96 b	874,56 a
T2 (15)	695,48 b	657,74 b	661,10 b	704,40 b	679,68 b
T3 (20)	653,66 b	596,81 b	650,50 b	655,62 b	639,15 b
Rerata	613,26 b	863,18 a	685,41 b	739,30 ab	
KK = 26.04%					

Tabel 4.11:
 Rerata Konsentrasi Klorofil *a* dan *b* pada Daun Tua dengan Perlakuan Pemberian
 Kompos TKKS dan Konsentrasi Kolkhisin ($\mu\text{g/g}$)

Pupuk Kompos TKKS (ton/ha)	Konsentrasi Kolkhisin (%)				Rerata
	K0 (0,0)	K1 (0,5)	K2 (1,0)	K3 (1,5)	
Konsentrasi klorofil <i>a</i>					
T0 (0)	1330,10	1776,43	1339,16	1839,38	1571,27
T1 (10)	1851,93	1487,10	1421,97	1528,64	1528,64
T2 (15)	1630,11	1710,97	1675,68	1615,39	1658,04
T3 (20)	1900,54	1684,13	1912,39	1842,17	1834,81
Rerata	1678,17	1664,66	1570,20	1679,73	
KK = 27.52%					
Konsentrasi klorofil <i>b</i>					
T0 (0)	645,37	761,66	847,03	758,77	753,21
T1 (10)	894,48	617,64	713,07	778,63	750,96
T2 (15)	725,88	769,52	892,86	712,76	775,26
T3 (20)	951,87	745,50	762,59	827,40	821,84
Rerata	804,40	723,58	803,89	769,39	
KK = 23.81%					

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf alfa 5%

Secara umum, pemberian perlakuan kompos TKKS menunjukkan peningkatan konsentrasi klorofil *a* dan klorofil *b* baik pada daun muda dan daun tua dibandingkan dengan kontrol. Pemberian bahan organik dari kompos TKKS dapat memudahkan penyerapan nitrogen oleh tanaman, yakni nitrat dan ammonium. Kedua unsur ini mempercepat pembentukan hijau daun (klorofil) untuk proses fotosintesis guna mempercepat pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, pertunasan, menambah ukuran luas dan diameter batang). Hal ini sesuai dengan pernyataan Damanik *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa unsur nitrogen meningkatkan bagian protoplasma sehingga menimbulkan beberapa akibat antara

lain terjadi peningkatan ukuran sel daun dan batang. Unsur N adalah penyusun utama biomassa tanaman muda.

Secara umum, pemberian perlakuan konsentrasi kolkhisin menunjukkan peningkatan konsentrasi klorofil *a* dan klorofil *b* baik pada daun muda dan daun tua dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena pada saat benih diperlakukan dengan kolkhisin, mitosis pada sel-sel embrio diikuti dengan pembelahan proplastid, meskipun kromosom yang telah mengganda mungkin gagal berpisah pada anaphase akibat rusaknya formasi mikrotubula penyusun benang-benang spindel oleh kolkhisin sehingga menghasilkan tanaman yang mempunyai kadar klorofil yang lebih tinggi (Saifudin *et al.*, 2013).

Rerata konsentrasi klorofil *a* baik pada daun muda maupun pada daun tua lebih banyak jika dibandingkan jumlah konsentrasi klorofil *b*. Hal ini menunjukkan bahwa daun tanaman Kacang Panjang Renek memiliki warna daun lebih hijau. Selain adanya pengaruh pemberian kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin, konsentrasi klorofil *a* dan klorofil *b* juga dipengaruhi oleh adanya intensitas cahaya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marpaung *et al.*, (2013) bahwa intensitas cahaya merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi luas permukaan daun, jumlah dan ukuran stomata. Daun pada tumbuhan yang terpapar cahaya dengan intensitas tinggi mempunyai stomata lebih kecil serta jumlahnya banyak dibandingkan dengan yang tumbuh ditempat naungan dan lembab.

BAB V

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dibuat kesimpulan bahwa :

1. Interaksi pemberian perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkhisin memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman, luas daun dan konsentrasi klorofil *b* pada daun muda, dimana perlakuan yang terbaik pada parameter tinggi tanaman terdapat pada kombinasi perlakuan pemberian pupuk kompos TKKS 20 ton/ha dan konsentrasi klorofil 1,5% (T3K3) yaitu 47,6 cm. Perlakuan yang terbaik pada parameter luas daun terdapat pada kombinasi perlakuan tanpa pemberian pupuk kompos TKKS dan konsentrasi klorofil 0,5% (T0K1) yaitu 113,54 cm. Perlakuan yang terbaik pada parameter konsentrasi klorofil *b* terdapat pada kombinasi perlakuan pemberian pupuk kompos TKKS 10 ton/ha dan konsentrasi klorofil 0,5% (T1K1) yaitu 1401,17 ($\mu\text{g/g}$).
2. Kompos TKKS secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat daun, umur berbunga, umur panen, jumlah polong pertanaman, berat polong dan konsentrasi klorofil *b* pada daun muda, dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan kompos TKKS 15 ton/ha (T2).
3. Konsentrasi kolkhisin secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat daun, umur berbunga, umur panen, jumlah polong pertanaman, berat polong dan

konsentrasi klorofil b pada daun muda, dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi kolkhisin 1,0% (K1)

DAFTAR PUSTAKA

- Aili, E.N., Respatijarti dan Sugiharto, A.N. pengaruh pemberian kolkisin terhadap penampilan fenotip galur inbrida jagung pakan (*Zea mays* L.) pada fase pertumbuhan vegetatif. Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 4 (5): 370-377.
- Adiningsih, S. 1993. Alternatif Teknik Rehabilitasi dan Pemanfaatan Lahan Alang-Alang. Dalam S. Sukmana.
- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta
- Anim, M. 2017. Kacang panjang renek. <http://animhosnan.blogspot.co.id>
- Arhamin, K.R. 2011. Pengaruh konsentrasi *Colchicine* terhadap pertumbuhan bibit tumbuhan Pulai (*Alstonia scholaris* R. Br.) Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Alsuhendra. 2004. Daya Anti-atherosclerosis Zn-Turunan Klorofil dari Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) pada Kelinci Percobaan. Disertasi Doktoral Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2016. Riau Dalam Angka 2015. Pekanbaru. Riau.
- Balkanjieva, J. 2003. Influence of genotype and mutagenic variability in barley (*H. Vulgare* L.) following colchicine treatment. Barley Genetics Newsletter 10: 7-10
- Damanik, M.M.B., B.E. Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin, H., dan Hanum, 2011. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press. Medan.
- Darmosarkoro, W., Sutarta E.S., dan Winarma. 2001. Penggunaan kompos tandan kosong kelapa sawit pada tanaman semusim dan hortikultura. Warta pusat penelitian kelapa sawit. Medan.
- Darnoko, D., dan Sembiring, T. 2005. Sinergi antara perkebunan kelapa sawit dan pertanian tanaman pangan melalui aplikasi kompos TKKS untuk tanaman padi. Pertemuan teknis kelapa sawit 2005: peningkatan produktivitas kelapa sawit melalui pemupukan dan pemanfaatan limbah PKS.
- Departemen Pertanian, 2006. Pedoman Pengelolaan Limbah Industri Kelapa Sawit. Ditjen PPHP, Jakarta.

- Eigsti, O.J., dan P. Dustin Jr. 1957. Colchicine in Agriculture, Medicine, Biology and Chemistry. United State of America : The Iowa State College Press.
- Fathurrahman. 2015. Pemberian kolkisin terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam (*Glycine max (L.) merr*). Jurnal Dinamika Pertanian Volume 30 (3):185–190.
- Fathurrahman. 2011. Peningkatan produksi kacang hijau (*Phaseolus radiates*) melalui perlakuan kolkisin dan lama perendaman. Jurnal Ilmiah Agrobitekper Fakultas Pertanian UNISI. Vol 5 (2): 64-71.
- Firmansyah, M.A. 2010. Teknik pembuatan kompos. Pelatihan Plasma Petani Kelapa Sawit Di Kabupaten Sukamara. Peneliti Di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah.
- Gardner, F.P., R.B. pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Diterjemahkan oleh Herawati Susilo. Universitas Indonesia (UII Press), Jakarta.
- Hairiah, K.H.W., S.R. Utami, D. Suprayogo, Sunaryo, S.M. Sitompul, B. Lusiana, R. Mulia, M. Van Noordwijk dan G. Cadisch. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi. ICRAF. Bogor.
- Hariawan, B. 2014. Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk N, P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays.L Var saccharata Sturt*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Hariawan, B. 2015. Pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays. L Var saccharata Sturt*)". Jurnal Online Mahasiswa. Vol. 1 (2).
- Henuhili, V., dan Suratsih. 2003. *Genetika*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Herman, Natalina, I.M., dan Indriyani D.R. 2013. Pengaruh Mutagen Kolkisin Pada Biji kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Terhadap Jumlah Kromosom dan Pertumbuhan. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau. Pekanbaru. *J. BioETI*: 13-20.
- Hethari, H. 2003. Perbaikan sifat tanaman melalui pemuliaan poliploid. Program Pasca Sarjana ITB, Bogor.

- Institut Penyelidikan Dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), 2017. Teknologi Sayur –sayuran. <https://www.mardi.gov.my/index.php/pages/view>.
- Jumin. 1987. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis*. Rajawali Press. Jakarta
- Kusuma. H. 2013. Pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit rotasi kedua dan ZPT alami di medium Subsoil Ultisol terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Skripsi Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Mahyuni. R, Girsang. E.S.B., dan Hanafiah. D.S. 2015. Pengaruh Pemberian Kolkhisin Terhadap Morfologi dan Jumlah Kromosom Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis). Jurnal Agroekoteknologi. Vol 4 (1): 1815 – 1821.
- Marpaung, D.R. A.K., N. Pasaribu, and T.A. Aththorick, 2013. Taxonomic Study of Pandanus (*Pandanaceae*) In Swamp Area, Aceh Singkil. Jurnal natural. Vol 13 (2).
- Mindo, P. 2013. Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Yang Dikombinasikan Dengan Pupuk Hijau Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Gogo. Skripsi fakultan pertanian Universitas Riau. Tidak untuk dipublikasikan.
- Mubandono, L. 2005. Membuat Kompos. Ed. Rev. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nicholas, A. 2010. Kacang panjang renek. <https://www.slideshare.net/AzaliNicholas/tanamankacang>
- Oktavia, E., Herman dan Roslim, D.I. 2013. Penampilan 54 fenotipe galur mutan keempat kacang hijau (*Vigna radiata*) lokal kampar hasil mutasi Kolkhisin. Jurnal Dinamika Pertanian Volume 28n (3): 217–1224.
- Poespodarsono, S. 1988. Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. PAU - LSI. IPB. Bogor. 169 hal.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2000. Budidaya Kelapa Sawit. Modul M: 100-203. Medan.
- Rosmimi, 2000. *Pupuk Organik*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Bahan Kuliah. Pekanbaru. Tidak dipublikasikan.
- Said, G. 1996. Penanganan dan Pemamfaatan Limbah Kelapa Sawit. Trubus Agriwidya. Bogor.

- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 2001. *Plant Physiology*. Terjemah D.R. Lukman Dan Sumaryono. Fisiologi Tumbuhan Jilid 1.ITB. Bandung
- Sinaga, E.J., Bayu, E.S., dan Hasyim, H. 2014. Pengaruh konsentrasi kolkhisin terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Online Agroekoteknologi. Vol 2(3): 1238- 1244.
- Sofia, D. 2007. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Waktu Pemberian Kolkhisin Terhadap Pertumbuhan dan Poliploid Pada Biji Muda Kedelai (*Glycine max* L. Merr) Yang Di Kultur Secara In Vitro. (Tesis Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara.). Tidak dipublikasikan.
- Suherman, C. 2007. Pengaruh campuran tanah lapisan bawah (*subsoil*) dan kompos sebagai media tanam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit(*Elaeis guineensis* Jacq) kultivar Sungai Pancur 2 (SP 2) di pembibitan awal. Skripsi Universitas Padjajaran. Bandung.
- Suriadikarta, D.A. dan A. Adimihardja. 2001. Penggunaan pupuk dalam rangka peningkatan produktifitas lahan sawah. Jurnal Litbang Pertanian. Vol 29 (24): 144-152.
- Suryo, H. 1995. *Sitogenetika*.Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutrisno dan Heru K. 2014. Keragaan dua varietas kedelai pada enam konsentrasi kolkhisin. Proseding seminar hasil penelitian tanaman aneka kacang dan umbi.
- Syarief, SE. 1989. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah*. Pustaka Buana. Bandung
- Syaifudin A, Ratnasari E, dan Isnawati. 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkhisinterhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) Varietas Lado F1. Jurnal Lentera Bio. Vol 5 (2): 167–171.
- Tim PT SP. 2000. Produksi Bersih Pengolahan Tandan Buah Segar di Pabrik Kelapa Sawit (Pengalaman PT Salim Indoplantation di Riau).Makalah Lokakarya Pelaksanaan Produksi Bersih pada Industri Minyak Sawit.Pekanbaru.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah.Penerbit Graha Media.Yogyakarta.
- Yuwono, T. 2006. Kecepatan dekomposisi dan kualitas kompos sampah organik. Jurnal inovasi pertanian. Vol 4 (2): 116-12.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Anggaran Biaya Penelitian

A. Honorarium				
Peneliti	Honor/jam (Rp)	Waktu (jam/minggu)	Minggu	Jumlah Honor (Rp)
Peneliti 1	10.000	8	10	800.000
Peneliti 2	8.000	10	10	800.000
Peneliti 3	6.000	11	10	660.000
Sub Total (Rp)				2.260.000
B. Pembelian Bahan Habis Pakai				
Material	Bahan Habis Pakai	Jumlah (unit)	Harga (Rp/unit)	Biaya (Rp)
Material 1	Benih bawang merah	3 kg	80.000	240.000
Material 2	Pupuk Kompos	40 kg	4.000	160.000
Material 3	Pupuk NPK 16:16:16	40 kg	6.000	240.000
Material 4	Kolkisin	250 mg	2.000.000	2.000.000
Material 5	Dolomit	20 kg	5.000	100.000
Material 6	Furadan	1 kg	20.000	20.000
Material 7	Pestisida	3 unit	100.000	300.000
Material 8	Seng	1 meter	50.000	50.000
Material 9	Plastik besar	9 paket	5.000	45.000
Material 10	Cat	1 kaleng	55.000	55.000
Material 11	Kuas	1 unit	10.000	10.000
Material 12	Thiner	1 kaleng	25.000	25.000
Material 13	Tali raffia	2 gulung	10.000	20.000
Material 14	Pipet	2 pack	2.500	5.000
Material 15	Plastik bening uk 1 kg	2 kg	8.000	16.000
Material 16	Alat tulis	1 paket	25.000	25.000
Material 17	Spidol Besar Warna	1 paket	35.000	35.000
Material 18	Pembelian Kertas A4	4 rim	38.000	140.000
Material 19	Spanduk Penelitian	1 paket	50.000	50.000
Material 20	Pembelian Tinta	5 botol	30.000	150.000
Material 21	Penulisan proposal penelitian	1 unit	500.000	500.000
Material 22	Memperbanyak proposal penelitian	4 rangkap	50.000	200.000
Material 23	Penulisan laporan hasil Penelitian	1 unit	1.000.000	1.000.000
Material 24	Memperbanyak	6 rangkap	70.000	420.000

	laporan hasil penelitian			
Material 25	Biaya Publikasi Jurnal Nasional/Lokal	1	200.000	200.000
Material 25	Analisis klorofil	48	30.000	1.440.000
Sub Total (Rp)				7.446.000
C. Alat –alat				
Material 25	Sewa lahan dan alat	1	25.000	25.000
Material 26	Pulsa paket internet	1	150.000	150.000
Material 27	Flashdisk	1	120.000	120.000
Sub Total (Rp)				295.000
D. Biaya Tidak Terduga				
Sub Total (Rp)				1.200.000
TOTAL (Rp)				11.200.000
<i>Terbilang “Sebelas juta dua ratus ribu rupiah”</i>				

Lampiran 2. Jadwal Penelitian

No	Jadwalkegiatan	Tahun 2017-2018			
		Bulan-1	Bulan-2	Bulan-3	Bulan-4
1	Persiapan				
	a. Pembuatan proposal penelitian dan revisi				
	b. Seminar Proposal dan revisi				
2	Pelaksanaan				
	a. Persiapan penelitian di lapangandan di laboratorium				
	b. Pelaksanaan penelitian				
	c. Pengolahan data				
3	Penyelesaian				
	a. Penyusunan laporan				
	b. Persentasi hasil penelitian				
	c. Pengumpulan laporan penelitian				

Lampiran 3. Daftar Analisis Sidik Ragam Masing-masing Parameter

1. Tinggi Tanaman (cm)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	577,7722917	192,5907639	198,80	s	2,90
K	3	518,4889583	172,8296528	178,40	s	2,90
TK	9	26,7235417	2,9692824	3,07	s	2,19
Error	32	31,0000000	0,968750	-	-	-
Jumlah	47	1153,984792	-	-	-	-

2. Diameter Batang (cm)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	23,44797292	7,81599097	98,39	s	2,90
K	3	22,45042292	7,48347431	94,20	s	2,90
TK	9	0,74031875	0,08225764	1,04	ns	2,19
Error	32	2,54206667	0,07943958	-	-	-
Jumlah	47	49,18078125	-	-	-	-

3. Berat Daun (g)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	15,62062500	5,20687500	833,10	s	2,90
K	3	1,86229167	0,62076389	99,32	s	2,90
TK	9	0,09187500	0,01020833	1,63	ns	2,19
Error	32	0,20000000	0,00625000	-	-	-
Jumlah	47	17,77479167	-	-	-	-

4. Luas Daun (cm)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	401,850695	133,950232	2,63	ns	2,90
K	3	48,999782	16,333261	0,32	ns	2,90
TK	9	1277,397643	141,933071	2,79	s	2,19
Error	32	1629,206970	50,912718	-	-	-
Jumlah	47	3357,455090	-	-	-	-

5. Umur Berbunga (hari)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	14,83333333	4,94444444	5,52	s	2,90
K	3	52,50000000	17,50000000	19,53	s	2,90
TK	9	7,00000000	0,77777778	0,87	ns	2,19
Error	32	28,66666667	0,89583333	-	-	-
Jumlah	47	103,0000000	-	-	-	-

6. Umur Panen (hari)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	26,16666667	8,72222222	7,75	s	2,90
K	3	40,50000000	13,50000000	12,00	s	2,90
TK	9	11,00000000	1,22222222	1,09	ns	2,19
Error	32			-	-	-
Jumlah	47		-	-	-	-

7. Jumlah Polong (buah)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	7946,500000	2648,833333	26,27	s	2,90
K	3	1414,000000	471,333333	4,68	s	2,90
TK	9	887,500000	98,611111	0,98	ns	2,19
Error	32	3226,00000	100,81250	-	-	-
Jumlah	47	13474,00000	-	-	-	-

8. Panjang Polong Terpanjang (cm)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	13,90166667	4,63388889	0,48	ns	2,90
K	3	4,35166667	1,45055556	0,15	ns	2,90
TK	9	64,27666667	7,14185185	0,74	ns	2,19
Error	32	307,1466667	9,59833333	-	-	-
Jumlah	47	389,6766667	-	-	-	-

9. Berat Polong (g)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	1473223,297	491074,432	17,94	s	2,90
K	3	372884,394	124294,798	4,54	s	2,90
TK	9	236360,400	26262,267	0,96	ns	2,19
Error	32	875772,633	27367,895	-	-	-
Jumlah	47	2958240,725	-	-	-	-

10. Konsentrasi Klorofil *a* daun muda ($\mu\text{g/g}$)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	104857,294	34952,431	0,31	ns	2,90
K	3	792037,341	264012,447	2,33	ns	2,90
TK	9	1009703,865	112189,318	0,99	ns	2,19
Error	32	3631682,832	113,490	-	-	-
Jumlah	47	5538281,331	-	-	-	-

11. Konsentrasi Klorofil *b* daun muda ($\mu\text{g/g}$)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	385091,5038	128363,8346	3,60	s	2,90
K	3	400208,9522	133402,9841	3,74	s	2,90
TK	9	985290,2208	109476,6912	3,07	s	2,19
Error	32	1142133,104	35691,660	-	-	-
Jumlah	47	2912723,781	-	-	-	-

12. Konsentrasi Klorofil *a* daun tua ($\mu\text{g/g}$)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	661582,487	220527,496	1.07	ns	2,90
K	3	98959,685	32986,562	0.16	ns	2,90
TK	9	1140301,816	126700,202	0.62	ns	2,19
Error	32	6587886,600	205871,456	-	-	-
Jumlah	47	8488730,588	-	-	-	-

13. Konsentrasi Klorofil *b* daun tua ($\mu\text{g/g}$)

SV	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
T	3	38960,2288	12986,7429	0,38	ns	2,90
K	3	52488,2062	17496,0687	0,51	ns	2,90
TK	9	270291,0113	30032,3346	0,88	ns	2,19
Error	32	1090904,638	34090,770	-	-	-
Jumlah	47	145264,085	-	-	-	-

Lampiran 4. Personalia Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution KM 11 No. 113 Marpoyan Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru dengan susunan organisasi penelitian sebagai berikut:

1. Ketua Peneliti

Nama : Fathurrahman, SP., M.Sc
NPK/NIDN : 890802140/1018106903
Pekerjaan : Dosen Fakultas Pertanian UIR
Jurusan : Agroteknologi
Alamat : Perumahan Dokagu Blok A-21 Jl. Kaharuddin
Nst.Pekanbaru

2. Anggota

Dosen
N a m a : Sri Mulyani, SP., M.Si
NIDN : 1013039002

3. Mahasiswa bimbingan

N a m a : Parlinggoman Sinaga
NPM : 114110012

Lampiran 5. Biodata Ketua Dan Anggota Tim Peneliti

A. Identitas Diri Ketua

1.	Nama Lengkap	Fathurrahman, SP, M.Sc
2.	Jenis Kelamin	laki-laki
3.	Jabatan Fungsional	Lektor
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	890802140
5.	NIDN	1018106903
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Pedekik/ 18 Oktober 1969
7.	Email	fathur@agr.uir.ac.id
8.	No Telepon / HP	082383611119
9.	Alamat Kantor	Jl. Kaharuddin Nst. Pekanbaru
10.	Lulusan yang telah dihasilkan	-
11.	Mata Kuliah yang Diampu	Genetika Tanaman

B. Riwayat Pendidikan

No	Universitas/ Institut dan Lokasi	Gelar	Tahun Selesai	Bidang Ilmu
1	Univ. Islam Riau	SP	1997	Budidaya Pertanian
2	Universiti Kebangsaan Malaysia	M.Sc	2003	Genetika

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana	Jumlah (Rupiah)
1	2014	Germination and seedling response of rain tree plants (<i>Albizia saman</i> Jacq. Merr) to seed priming using hot water	Pribadi	7.000.000,-
2	2014	Growth Improvement of Rain Tree (<i>Albizia saman</i> Jacq. Merr) Seedlings under Elevated Concentration of Carbon Dioxide (CO ₂)	UKM	20.000.000,-
3	2015	Effects of different CO ₂ concentration on growth and photosynthetic of rain tree plants (<i>Albizia saman</i> Jacq. Merr)	UKM	15.000.000,-

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian	Sumber Dana	Jumlah
1	2013	Pengenalan Teknologi Penanaman secara Hidroponik dan NFT, Desa Batupanjang Kecamatan Rupal Kab. Bengkalis	UIR	Rp. 3.000.000,-
2	2013	Penerapan Teknologi Budidaya yang Optimal untuk meningkatkan Hasil Tanaman Perkebunan	UIR	Rp. 3000.000,-
3	2014	Pelatihan Teknik Budidaya Tanaman Kepada siswa SMKN 1 Siberida, Kabupaten INHU dan SMK N 2 Rambah Kabupaten Rohul	UIR	Rp. 3.000.000,-
4	2016	Komposisi Nutrisi dan media dalam Budidaya tanaman buah-buahan, sayur dan sayur buah dengan system fertigasi	UIR	Rp. 3.000.000,-

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Artike Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/No mor/Tahun
1	2015	Germination and seedling response of rain tree plants(<i>Albizia saman</i> Jacq. Merr) to seed priming using hot water	Ecology,Environment and Conservation	21 (3) : 2015
2	2016	Growth Improvement of Rain Tree (<i>Albizia saman</i> Jacq. Merr)Seedlings under Elevated Concentration of Carbon Dioxide (CO ₂)	Journal Of Pure And Applied Microbiology	10(3): 2016
3	2016	Effects of different CO ₂ concentration on growth and photosynthetic of rain tree plants (<i>Albizia saman</i> Jacq.Merr)	AIP Proceedings	1784, 020007-1-020007-5

F. Pemakalah Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artike Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Malaysian Science and Technology Congress.	Germination and seedling response of rain tree plants (<i>Albizia saman</i> Jacq. Merr) to seed priming using hot water	20 – 21 January Faculty of Agriculture, Universiti Putra Malaysia
2	Seminar restorasi Rawa Gambut menuju Pembangunan Pertanian Berkelanjutan	Profil Pertumbuhan Tanaman Trembesi (<i>Albizia Saman</i> Jacq. Merr) Terhadap Konsentrasi Karbon Dioksida	27 April 2017 Aula Faperta UIR

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benardan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari dijumpai ketidak sesuaian dengan kenyataan saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian.

Pekanbaru, 13 September 2017

Pengusul,

(Fathurrahman, SP., M.Sc)

A. Identitas Diri Anggota

1.	Nama Lengkap	Sri Mulyani, SP, M.Si
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Jabatan Fungsional	-
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	17070221
5.	NIDN	1013039002
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Selat Panjang/ 13 Maret1990
7.	Email	srimulyani@agr.uir.ac.id
8.	No Telepon / HP	085278757757
9.	Alamat Kantor	Jl. Kaharuddin Nst. Pekanbaru
10.	Lulusan yang telah dihasilkan	-
11.	Mata Kuliah yang Diampu	Ilmu Tanah

B. Riwayat Pendidikan

No	Universitas/ Institut dan Lokasi	Gelar	Tahun Selesai	Bidang Ilmu
1	Univ. Islam Riau	SP	2013	Agroteknologi
2	Institut Pertanian Bogor	M.Si	2016	Ilmu Tanah

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana	Jumlah (Rupiah)
1	2012	Pemberian Bokashi Bunga Jantan Kelapa Sawit dan Pupuk TSP pada Tanaman Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L)	Pribadi	5.000.000,-
2	2015	Peningkatan Kualitas Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Abu Boiler dan Pengaruhnya terhadap Sifat Kimia Ultisol serta Tanaman Sawi (<i>Brassica juncea</i> L.)	Pribadi	20.000.000,-

D. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor /Tahun
1	2016	Quality Improvement of Compost from Empty Oil Palm FruitBunch by the Addition of Boiler Ash and its effect onChemical Properties of Ultisols and the Production ofMustard (<i>Brassica juncea</i> L.)	Jurnal Tanah Tropika	21 (2) : 2016

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari dijumpai ketidak sesuaian dengan kenyataan saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian.

Pekanbaru, 13September2017

Pengusul,

(Sri Mulyani, SP., M.Si)

Lampiran 6. Surat Pernyataan Original Peneliti

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Fathurrahman, SP., M.Sc

NIDN : 1018106903

Pangkat/Golongan : Penata/III.c

JabatanFungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul: **“Pemberian Pupuk Kompos TKKS Pada Tanaman Kacang Panjang Renek Dengan Penambahan Konsentrasi Kolkhisin”** yang diusulkan dalam skema Penelitian Madya untuk tahun anggaran 2017 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya.

Pekanbaru, 13September2017

Yang Menyatakan,

(Fathurrahman, SP., M.Sc)

Lampiran 7. Surat Keterangan Reviewer

SURAT KETERANGAN PERSETUJUAN REVISI USULAN PROPOSAL PENELITIAN INTERNAL UIR TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Fathurrahman, SP., M.Sc
 NIDN : 1018106903
 Pangkat/Golongan : Penata/III.c
 Jabatan Fungsional : Lektor
 Fakultas : Pertanian
 Judul Proposal : Pemberian Pupuk Kompos TKKS Pada Tanaman Kacang
 Panjangan Renek Dengan Penambahan Konsentrasi Kolkhisin

dengan ini menyatakan bahwa sudah melakukan perbaikan usulan penelitian setelah diseminarkan sesuai dengan hasil reviewer pelaksanaan seminar usulan proposal penelitian Lembaga Penelitian Universitas Islam Riau pada tanggal 24 Agustus 2017 di Fakultas Pertanian yang selanjutnya telah diperiksa dan disetujui oleh reviewer.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya

Pekanbaru, 13 September 2017
Ketua Peneliti

Fathurrahman, SP., M.Sc
NIDN :1018106903

Reviewer 1,

Reviewer 2,

Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc
NIDN : 0017045603

Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc
NIDN : 0012086004