

**PENGARUH ABU DAUN KELAPA SAWIT DAN TSP
TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI KACANG
PANJANG RENEK (*Vigna unguiculata* var. *Sesquipedalis*)**

OLEH :

**RAHMA DANI
164110183**

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang maha pemurah lagi maha penyayang

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

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

Q.S Al-An'am:99

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ

بِهَيْجٍ ﴿٧﴾

Artinya: “Dan Kami hamparkan bumi itu dan Kami letakkan padanya gunung-gunung yang kokoh dan Kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah dipandang mata”.

Q.S QAF:7

SEKAPUR SIRIH



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

Segala puji bagi Mu ya Allah.

Alhamdulillah...Alhamdulillahirobbil'alamiin...

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

Teruntuk Ayahku Ali Nazir dan Mamaku Sumarni, S.pd, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku. Kupersembahkan Skripsi ini kepada Ayahku dan Mamaku sebagai kado kecil atas jasa dan cintamu untukku, dan motivasiku untuk menyelesaikan kuliahku. Semoga Allah SWT selalu memberi yang terbaik untuk kebahagiaan dalam menjalani kehidupan ini. Semoga apa yang telah diberikan padaku dapat kubalaskan dengan kebahagiaan yang lebih besar lagi.

Dengan segala kerendahan hati saya ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc sebagai dosen pembimbing dan bapak keduaku dikampus yang telah bersedia meluangkan waktu dan ilmunya yang selama ini dilimpahkan dengan rasa tulus dan ikhlas untuk membimbingku sehingga mampu menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Serta ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, MP, Bapak M. Nur, SP, MP dan Ibu Salmita Salman, S.Si, M.Si yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Dan tak lupa ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Dekan Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, M.P, Wakil Dekan I Bapak Dr. Fathurrahman, S.P., M.Sc, Ketua Prodi Agroteknologi Bapak Drs. Maizar, M.P, Sekretaris Program Studi Agroteknologi Bapak M. Nur, S.P., M.P, Staff Pengajar dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah memberikan bantuan.

Dalam setiap langkah aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan, meski belum semua itu ku raih Insya Allah atas dukungan, doa dan restu semua mimpi itu kan tercapai dimasa yang penuh kehangatan nantinya. Untuk itu kupersembahkan terimakasih kepada Abangku Lian Chandra, ST, Adekku Fitri Rahmanda dan Anugrah Habibi

Teruntuk Suci Kurnia Astuti, SP, MP terimakasih yang sangat berjasa sampai diakhir kuliahku dan tiada henti selalu memberikan semangat, motivasi serta dukungan hingga penyelesaian skripsi ini menjadi lebih mudah. Tak lupa do'a serta cintanya yang begitu indah sampai saat ini.

Teruntuk sahabat seperjuangan dan sependderitaan AGT'C 16 Ahmat Fauzi S.P, Deni Setiadi S.P, Abdilah febri S.P, Fega Abdilah S.P, M. Reza S.P, Ade Dwi Perdana S.P, Ilham Agi S.P, Dimas Igo S.P, yang telah bersama ku sedari awal kuliah, serta seluruh teman seperjuangan AGT-C 16 terimakasih untuk memori yang kita rajut setiap harinya, atas tawa yang setiap hari kita miliki, dan atas solidaritas yang luar biasa sehingga masa kuliah selama 4 tahun ini menjadi lebih berarti.

Selanjutnya teruntuk keluarga Kompos Bapak Nursamsul Kustiawan, S.P, M.P, Maruli Tua, S.P M.P, Khusnu Abdillah Srg, S.P, M.P. Terimakasih buat ilmu dan saran serta semangat yang telah kalian berikan kepadaku, Tanpa mereka karya ini tidak akan pernah tercipta.

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sunga. Mengalir tanpa tujuan, Teruslah belajar, berusaha dan berdoa untuk menggapainya.

SEKIAN DAN TERIMAKASIH...

BIOGRAFI PENULIS



Rahma Dani, dilahirkan di Buatan II pada tanggal 05 Oktober 1998, merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Ali Nazir dan Ibu Sumarni. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 004 Buatan II pada tahun 2010, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Koto Gasib pada tahun 2013, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Koto Gasib pada tahun 2016. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2016 disalah satu perguruan tinggi Universitas Islam Riau Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (S1) Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) pada tanggal 26 Juni 2020 dengan judul “Pengaruh Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata* var. *Sesquipedalis*)”.

Rahma Dani, S.P

ABSTRAK

Rahma Dani (164110183) Pengaruh Abu Daun Kelapa Sawit dan Pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata* var. *sesquipedalis*). Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Jl. Kaharuddin Nasution KM 11, Kelurahan Air Dingin Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Selama empat bulan mulai Oktober 2019 sampai Januari 2020. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh abu daun kelapa sawit dan TSP terhadap pertumbuhan serta produksi kacang panjang renek.

Rancangan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 2 faktor, Abu daun kelapa sawit (A) dan TSP (T) terdiri dari 4 taraf A0 0 kg/plot, A1 0,6 kg/plot, A2 1,2 kg/plot, A3 1,8 kg/plot, dan T0 0 g/tanaman, T1 1,5 g/tanaman, T2 3 g/tanaman, T3 4,5 g/tanaman. Sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan didapat 48 unit percobaan. Masing-masing unit percobaan terdiri dari 4 tanaman 2 dijadikan sampel, total 192 tanaman. Parameter yang diamati tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah polong pertanaman, berat polong pertanaman, panjang polong, jumlah polong sisa dan volume akar. Data dianalisis secara statistik dan diuji lanjutkn BNJ pada taraf 5%.

Hasil penelitian ini secara interaksi kombinasi abu daun kelapa sawit dan TSP memberikan pengaruh terhadap seluruh parameter. Perlakuan terbaik abu daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan pupuk TSP 4,5 g/tanaman, kecuali pada perlakuan umur berbunga dan umur panen dengan dosis terbaik 1,2 kg/plot dan 3 g/tanaman. Pengaruh utama abu daun kelapa sawit nyata terhadap seluruh parameter, perlakuan terbaik 1,8 kg/plot. Kecuali parameter umur panen dan umur berbunga dengan perlakuan terbaik 1,2 kg/plot. Pengaruh utama pupuk TSP nyata terhadap seluruh perlakuan dengan dosis terbaik 4,5 g/tanaman.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Abu Daun Kelapa Sawit dan Pupuk TSP terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata* var. *Sesquipedalis*)”.

Terima kasih kepada Bapak Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc selaku Pembimbing yang banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga selesai dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan Dr. Ir. Siti Zahrah, MP, Bapak Ketua Program Studi Agroteknologi, Ibu dan Bapak dosen, serta rekan-rekan mahasiswa dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau atas segala bantuan yang telah diberikan. Tidak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan motivasi kepada penulis.

Penulis berharap kritik dan saran yang dapat membangun dan membuat skripsi ini lebih baik. Akhir kata atas perhatian yang telah diberikan penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Pekanbaru, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

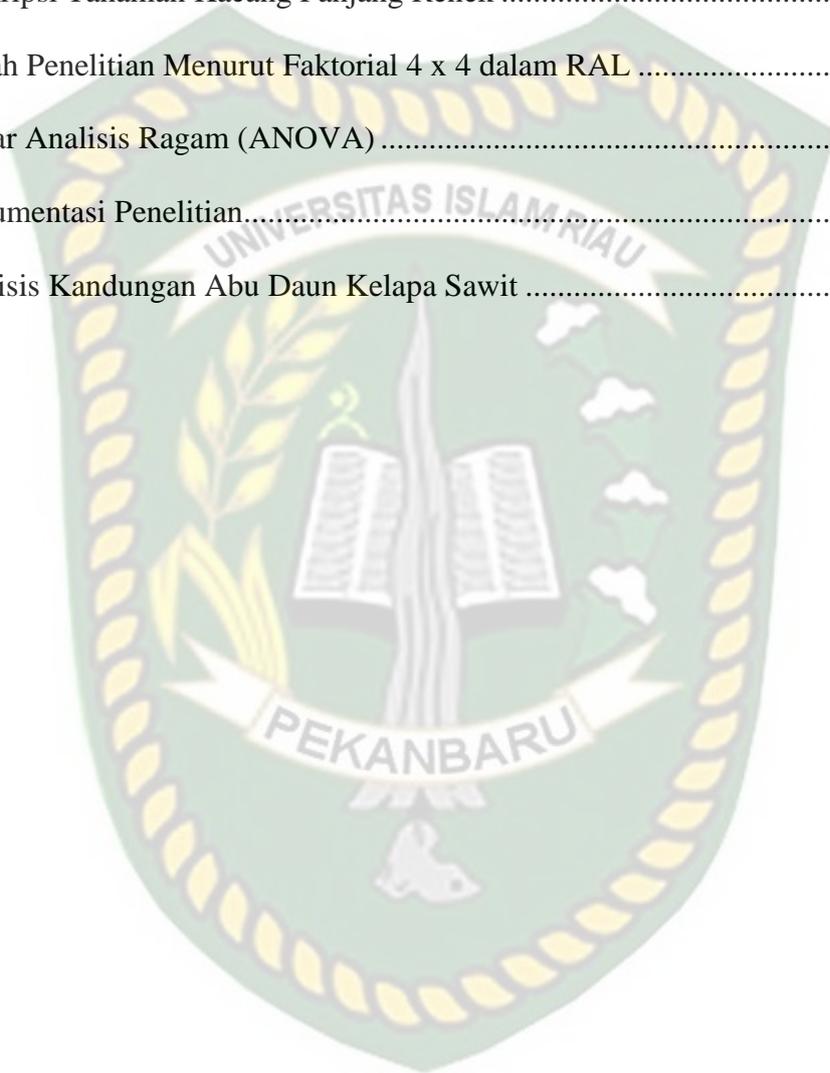
| | <u>Halaman</u> |
|---|----------------|
| JUDUL | i |
| PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK..... | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan Penelitian | 3 |
| C. Manfaat | 4 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| III. BAHAN DAN METODE | 15 |
| A. Tempat dan Waktu | 15 |
| B. Alat dan Bahan..... | 15 |
| C. Rancangan Percobaan..... | 15 |
| D. Pelaksanaan Penelitian | 17 |
| E. Parameter Pengamatan..... | 21 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 24 |
| A. Tinggi Tanaman (cm) | 24 |
| B. Umur Berbunga (hari)..... | 27 |
| C. Umur Panen Pertama (hari)..... | 30 |
| D. Jumlah Polong Per Tanaman (buah) | 33 |
| E. Berat Polong Per Tanaman (g)..... | 36 |
| F. Panjang Polong Terpanjang (cm)..... | 39 |
| G. Jumlah Polong Sisa per Tanaman (buah)..... | 41 |
| H. Volume Akar (cm ³)..... | 44 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 47 |
| RINGKASAN | 49 |
| DAFTAR PUSTAKA | 50 |
| LAMPIRAN..... | 54 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kombinasi perlakuan dosis Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP | 16 |
| 2. Tinggi tanaman (cm) kacang panjang renek dengan perlakuan Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP | 24 |
| 3. Umur berbunga (hari) kacang panjang renek dengan perlakuan renek dengan perlakuan Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP | 28 |
| 4. Umur panen pertama (hari) kacang panjang renek dengan perlakuan Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP | 30 |
| 5. Jumlah polong per tanaman (buah) kacang panjang renek dengan perlakuan Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP | 33 |
| 6. Berat Polong per tanaman (g) kacang panjang renek dengan perlakuan Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP | 36 |
| 7. Panjang polong terpanjang (cm) kacang panjang renek dengan perlakuan Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP | 39 |
| 8. Jumlah polong sisa pertanaman (buah) kacang panjang renek dengan perlakuan Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP | 42 |
| 9. Volume akar (cm ³) kacang panjang renek dengan perlakuan Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP | 44 |

DAFTAR LAMPIRAN

| <u>Lampiran</u> | <u>Halaman</u> |
|---|----------------|
| 1. Jadwal Kegiatan Penelitian | 54 |
| 2. Deskripsi Tanaman Kacang Panjang Renek | 55 |
| 3. Denah Penelitian Menurut Faktorial 4 x 4 dalam RAL | 56 |
| 4. Daftar Analisis Ragam (ANOVA) | 57 |
| 5. Dokumentasi Penelitian..... | 59 |
| 6. Analisis Kandungan Abu Daun Kelapa Sawit | 63 |



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kacang panjang renek (*Vigna unguiculata* var. *sesquipedalis*) merupakan salah satu varietas kacang panjang yang berasal dari Filipina. Kacang ini juga dipanggil "Yard snake bean" atau "Asparagus beans" yang ditanam di beberapa Negara. Kemudian dibawa masuk ke Selatan Thailand. Selanjutnya dibawa masuk ke Malaysia terutama di kawasan utara, yaitu Kedah. Varietas ini adalah hasil dari persilangan antara kacang panjang jenis memanjat dengan kacang panjang jenis tegak yang menghasilkan kacang panjang renek. Kacang panjang renek adalah kacang panjang yang tidak merambat.

Belum ditemukan laporan tentang keberadaan maupun budidaya kacang panjang renek ini di Indonesia, tampaknya Pekanbaru (Riau) merupakan area dimana kacang panjang renek ini di introduksi. Tanaman kacang panjang renek biasanya dikonsumsi segar sebagai lalapan maupun sayuran, mudah dibudidayakan, serta memiliki kandungan yang dapat meningkatkan gizi masyarakat.

Kacang panjang renek memiliki manfaat diantaranya: 1) Sayur ini merupakan salah satu makanan yang kaya akan antioksidan, 2) Kandungan kalsium, magnesium, mangan, selenium, vitamin C dan beta karoten yang berguna dalam menangkalkan radikal bebas dan antioksidan, selain itu mineral tersebut berperan dalam menyehatkan syaraf, otot, dan melindungi gigi serta tulang manusia, 3) Vitamin B yang dapat menambah stamina dan sekresi dalam sistem pencernaan (Anonimus, 2017).

Badan Pusat Statistik (2018), produksi kacang panjang di Provinsi Riau pada tahun (2016) sebesar 12.787 ton, akan tetapi mengalami penurunan menjadi

11.192 ton di tahun (2017). Kacang panjang pada umumnya menggunakan lanjaran karena sifatnya yang menjalar dan harus mengeluarkan lagi biaya serta memerlukan bahan tambahan sedangkan dalam budidaya kacang renek tidak perlu lagi menggunakan lanjaran dikarenakan batang pada tanaman kacang renek tidak menjalar seperti kacang panjang. Kacang panjang renek termasuk jenis tanaman yang masih baru diperkenalkan kepada petani, karena benih kacang panjang renek tergolong baru di introduksi dari *Malaysian Agricultural Research and Development Institute*.

Di Provinsi Riau areal perkebunan kelapa sawit sangat luas. Pada setiap lahan perkebunan kelapa sawit selalu kita lihat tumpukan daun pelepah kelapa sawit tersebut, yang semakin lama semakin tinggi. Saat ini pemanfaatan daun kelapa sawit tersebut masih sangat sedikit, pada umumnya limbah tersebut hanya digunakan dalam bidang peternakan yaitu dijadikan sebagai pakan ternak dan sangat jarang dimanfaatkan khususnya dalam bidang agroteknologi. Untuk memaksimalkan hasil limbah daun kelapa sawit maka perlunya alternatif dengan cara pembakaran daun kelapa sawit, agar kandungan yang ada pada daun kelapa sawit mudah dan cepat terserap oleh tanaman.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, kandungan unsur hara abu daun kelapa sawit yang di analisis dilaboratorium "*Central Plantation Service*" yaitu memiliki unsur Nitrogen (N) 0,54%, Fosfor (P) 0,81%, Kalium oksida (K_2O) 1,69 %.

Ekstraksi mineral kalium karbonat dalam abu daun kelapa menunjukkan bahwa pada abu daun kelapa mengandung mineral kalium oksida, natrium oksida, karbonat dan bikarbonat yang merupakan bahan pembentuk kalium karbonat. Kalium karbonat membantu meningkatkan kualitas tanaman, menghindari dari

penyakit, dan meningkatkan hasil panen.

Selain pemberian abu daun kelapa sawit perlunya pemberian pupuk tambahan seperti TSP dalam bentuk fosfat. Fosfat tidak disediakan oleh tanah dan diperlukan dalam jumlah relatif banyak. Fosfat adalah salah satu unsur hara makro yang esensial dalam budidaya tanaman untuk memacu perkembangan akar. Fosfat sangat diperlukan oleh tanaman pada saat pembentukan biji sehingga menjadi bentuk yang sempurna dan untuk mempercepat pemasakan buah serta tahan terhadap kekeringan. Kekurangan P pada kebanyakan tanaman terjadi sewaktu tanaman masih muda, karena belum adanya kemampuan yang seimbang antara penyerapan P oleh akar dan P yang dibutuhkan (Kustiawn, dkk, 2014).

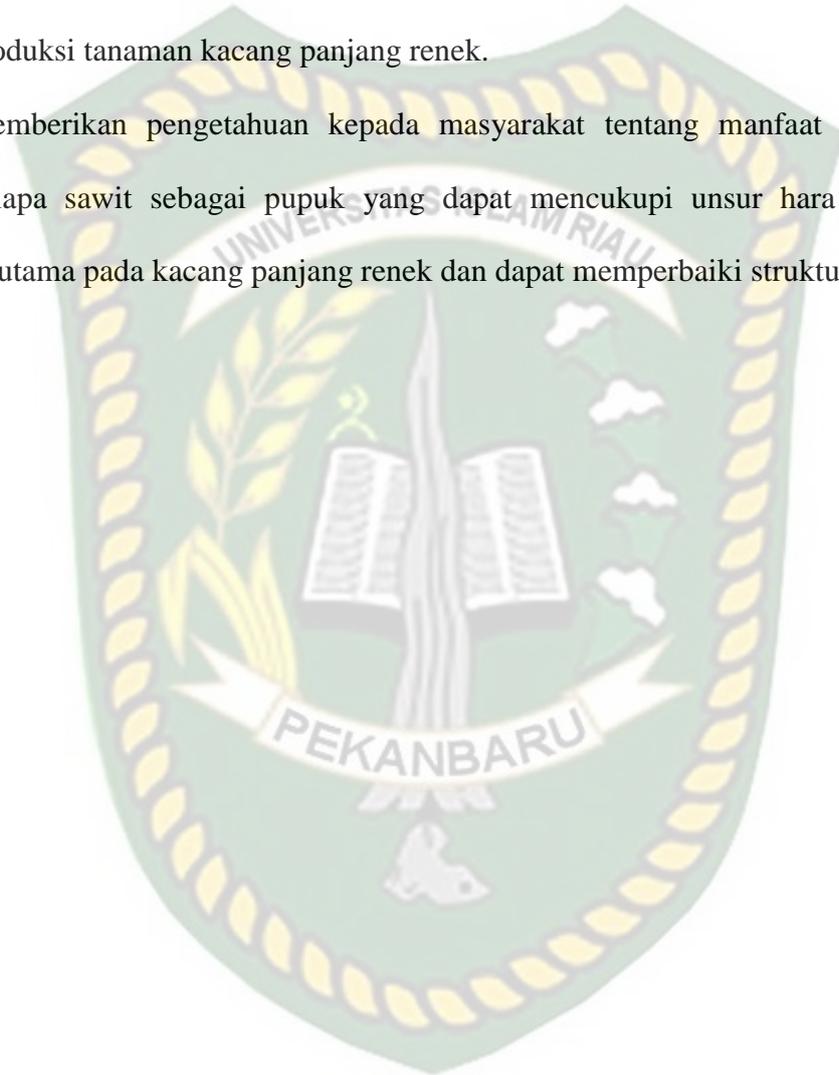
Dengan mengkombinasikan abu daun kelapa sawit dan TSP mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang renek. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Abu Daun Kelapa Sawit dan TSP terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata* Var. *sesquipedalis*)”.

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi abu daun kelapa sawit dan TSP terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang panjang renek.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama abu daun kelapa sawit terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang panjang renek.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk TSP terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang panjang renek.

C. Manfaat

1. Sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana pertanian
2. Memberikan informasi dan pengetahuan bagi penulis dan pembaca mengenai pengaruh abu daun kelapa sawit dan TSP terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang panjang renek.
3. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang manfaat abu daun kelapa sawit sebagai pupuk yang dapat mencukupi unsur hara tanaman, terutama pada kacang panjang renek dan dapat memperbaiki struktur tanah.



II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada muka bumi ini terdapat bermacam-macam tumbuhan yang tumbuh karena kehendak Allah SWT dan dengan kehendaknya turunlah hujan yang menumbuhkan dan menyuburkan seluruh tumbuhan itu. Sebagaimana dijelaskan didalam Al-Qur'an surat Al-An'am ayat 99 yang Artinya: Dan dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan segala macam tumbuhan-tumbuhan maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pula) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah SWT) bagi orang-orang yang beriman (Q.S. Al An'am : 99)

Allah SWT berfirman dalam surat Al-A'raf ayat 58:“ Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah, dan tanah yang buruk, tanaman-tanamannya tumbuh merana. Demikianlah kami menjelaskan berulang-ulang tanda-tanda kebesaran Allah bagi orang-orang yang bersyukur”. Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menciptakan beberapa macam tanah yang dapat digunakan sebagai media tanam (Q.S Al-A'raf: 58).

Tanaman kacang panjang renek merupakan hibrida antara kacang panjang jenis memanjat dengan kacang tunggak yang menghasilkan kacang panjang renek. 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 Kedah. Kacang panjang renek tergolong baru di introduksi dari Malaysian Agricultural Research and Development Institute (Anonimus, 2016).

Kacang panjang termasuk kingdom: Plantae, subkingdom: Tracheobionta, divisi: Spermatophyta, kelas: angiospermae, subkelas: Dicotyledonae, ordo: Rosales, family: Papilionaceae, genus: *Vigna*, spesies: *Vigna sinensis* L. Keragaman jenis atau spesies kacang panjang pada dasarnya dikelompokkan menjadi dua tipe pertumbuhan, yakni kacang panjang tipe merambat dan kacang panjang tipe tegak (Rahayu, 2011).

Tipe kacang panjang tidak merambat sudah dikembangkan di negara Malaysia dengan nama varietas Kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata* var. *Sesquipedalis*). Kacang panjang renek berasal dari Filipina, kemudian dibawa masuk ke Selatan Thailand. Selanjutnya dibawa masuk ke Malaysia terutama di kawasan utara, yaitu Kedah. Kacang panjang renek tergolong baru diintroduksi dari *Malaysian Agricultural Research and Development Institute* (Haryanto, 2010).

Tanaman kacang panjang renek (*Vigna unguiculata* var. *sesquipedalis*) merupakan hibrida antara kacang panjang jenis memanjat dengan kacang tunggak yang menghasilkan kacang panjang renek. 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 (Anonimus, 2017).

Adapun morfologi kacang panjang renek yaitu akar tanaman kacang panjang renek terdiri atas akar tunggang, akar cabang dan akar serabut. Perakaran tanaman dapat mencapai kedalaman 60 cm. Akar tanaman kacang panjang renek

dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp. Ciri adanya simbiosis tersebut yaitu terdapat bitil-bintil akar di sekitar pangkal akar (Bahari, 2013)..

Batang kacang panjang renek (setinggi lutut) dengan tinggi sekitar 20-45 cm dan pada bagian kanopi dapat mengeluarkan bunga dan buah serta akarnya dapat menyerap N bebas yang dapat digunakan sebagai penyubur tanah. Tanaman kacang panjang renek dikatakan sebagai penyubur tanah karena pada akar-akarnya terdapat bintil-bintil bakteri *Rhizobium* (Anonimus, 2017).

Tanaman ini berbentuk perdu yang tumbuh tegak. Daunnya berupa daun majemuk, terdiri dari tiga helaidan melekat pada tangkai daun, berwarna hijau sampai hijau tua. Panjang daun 6 - 8 cm, lebar 3 - 4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip, tangkainya silindris, batangnya liat dan sedikit berbulu (Bahari, 2013).

Bunga kacang panjang renek berbentuk kupu-kupu, terdapat berbagai macam warna, ada yang putih, biru dan ungu. Bunga kacang panjang renek termasuk bunga yang menyerbuk sendiri. Setiap bunga dapat menjadi buah, yaitu antara satu sampai empat buah. Buahnya berbentuk polong bulat serta ramping. Panjang polong berkisar antara 10-90 cm dan warna polong yaitu putih kekuningan. Pada satu polong berisi antara 8-20 biji kacang panjang renek dan mudah patah. Setelah tua menjadi liat dan berwarna kekuningan bahkan dapat berwarna kecoklatan (Setiawan, 2001).

Kacang panjang renek memiliki jumlah buah polong untuk setiap tanamannya 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 (Anonimus, 2017).

Kacang panjang renek termasuk tanaman semusim (annual). Tanaman ini berumur pendek, tahan terhadap kekeringan, tumbuh baik pada dataran medium sampai dataran rendah, dapat ditanam di lahan sawah, tegalan, atau pekarangan pada setiap musim. Kacang panjang renek dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi dengan ketinggian 0-1.500 mdpl (Setiawan, 2001).

Kacang panjang renek biasanya digolongkan kedalam sayuran dataran rendah, karena tanaman kacang panjang renek lebih baik dan lebih banyak diusahakan di dataran rendah pada ketinggian kurang dari 600 mdpl. Jenis tanah yang paling baik untuk tanaman kacang panjang renek adalah tanah bertekstur liat berpasir. Untuk pertumbuhan yang optimal bagi tanaman kacang panjang renek diperlukan pH berkisar antara 5,5-6,5. Tanah yang terlalu masam dengan pH dibawah 5,5 dapat menyebabkan tanaman ini tumbuh kerdil (Pahan, 2012).

Curah hujan yang dikehendaki tanaman kacang panjang renek berkisar antara 100-150 mm setiap bulannya dengan distribusi yang merata. Tanaman kacang panjang termasuk tanaman yang membutuhkan suhu tinggi, yakni dari 18–30°C dan suhu optimumnya adalah 25°C serta tanaman ini termasuk kedalam tanaman berhari pendek. Kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhan kacang panjang renek antara 60–80%. Kelembaban udara yang lebih tinggi dari batasan tersebut dapat berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang renek, yang mana pertumbuhan tanaman tidak subur, kurus, produksi dan kualitas polong rendah. Sehingga apabila penanaman ditunjukkan untuk pembenihan maka produksi bijinya rendah (Pahan, 2012).

Sayur ini banyak mengandung vitamin A, vitamin B, dan vitamin C, terutama pada polong muda. Bijinya banyak mengandung protein, lemak dan karbohidrat. Komoditi ini merupakan sumber protein nabati yang cukup potensial. Daftar kandungan gizi pada polong, biji dan kacang panjang per 100 gram.

Kacang panjang bermanfaat bagi tubuh kita yaitu: mengendalikan kadar gula darah, mengatasi hipertensi, membantu memperkecil resiko terkena penyakit stroke, mencegah serangan jantung, meningkatkan fungsi organ pencernaan, mengurangi resiko terserang penyakit kanker, membantu mengatasi sembelit. Kacang panjang mengandung unsur-unsur yang bermanfaat bagi kesehatan. Nutrisi pada kacang panjang berperan penting sebagai penguat jaringan tubuh, berfungsi pada proses visual, memelihara kesehatan kulit dan gigi, serta membantu aktivitas hormon (Rasyid, 2012).

Dalam budidaya kacang panjang renek secara komersial, pengolahan tanah dengan cara membajak dan menggemburkan tanah sedalam 15-30 cm untuk menjamin pertumbuhan akar yang baik. Penanaman dapat juga dilakukan disekeliling rumah, misalnya penanaman dalam pot atau polybag. Jarak tanam yang sesuai antara 50-60 cm (antara barisan) x 60-100 cm (antara barisan) atau 25 hingga 30 cm (antara pokok) (Rasyid, 2012).

Cara menanam perlu diletak satu benih dalam lubang penanaman dan timbun tipis (sedalam 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, kecuali bila ada kerusakan akibat serangan hama atau penyakit. Buah kacang panjang yang dapat dijadikan benih adalah buah yang tua dan baru dipetik, kemudian baru dikeringkan. Jika buah tersebut disimpan, sebaiknya disimpan dalam botol atau kaleng yang bersih serta tertutup rapat (Nicholas, 2010).

Pertumbuhan dan perkembangan kacang panjang, baik tipe merambat maupun tidak merambat, tidak terlepas dari pengaruh faktor lingkungan yang

meliputi iklim dan jenis tanah. Setiap tanaman apapun itu, menghendaki keadaan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Pada kondisi lingkungan yang sesuai, maka tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat berproduksi tinggi sehingga mendapatkan hasil yang maksimal, dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, maka pemupukan sangat penting sekali dalam masa pertumbuhan. Kekurangan unsur hara akan menyebabkan pertumbuhan yang lambat dan produksi yang rendah. Kebutuhan unsur hara ini tergantung pada jenis dan umur tanaman. (Suhartini, 2011).

Pupuk adalah suatu bahan yang bersifat organik ataupun anorganik, bila ditambahkan kedalam tanah ataupun tanaman dapat menambah unsur hara serta dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah atau kesuburan tanah. Pemupukan adalah cara-cara atau metode pemberian pupuk atau bahan-bahan lain seperti bahan kapur, bahan organik, pasir ataupun tanah liat kedalam tanah. Jadi pupuk adalah bahannya sedangkan pemupukan adalah cara pemberiaannya. Pupuk banyak macam dan jenis-jenisnya serta berbeda pula sifat-sifatnya dan berbeda pula reaksi dan peranannya didalam tanah dan tanaman. Karena hal-hal tersebut agar diperoleh hasil pemupukan yang efisien dan tidak merusak akar tanaman maka harus diketahui sifat, macam dan jenis pupuk serta cara pemberian pupuk yang tepat (Nugroho, 2014).

Pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami dari pada bahan pembenah buatan sintetis. Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N, P dan K yang rendah, tetapi mengandung hara mikro seperti (Mn, S, B, Fe, Cu, Mo) dalam jumlah cukup yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan. Sebagai bahan pembenah tanah pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah, biologi tanah dan dapat mencegah terjadinya erosi. Aplikasi pupuk organik kedalam tanah selain ditujukan sebagai sumber hara

makro, mikro, dan asam-asam organik, juga berperan sebagai bahan pembenah tanah (amelioran) untuk memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah dalam jangka panjang (Sutanto, 2002 dalam Syahri 2019).

Salah satu alternatif untuk penggunaan media tumbuh yang baik adalah memanfaatkan limbah daun kelapa sawit. Penggunaan abu daun kelapa sawit sangat potensial dimanfaatkan sebagai alternatif media tumbuh. Bahan organik diketahui memiliki peranan penting dalam menentukan kesuburan tanah, baik secara fisik, kimiawi maupun secara biologis. Secara fisik, bahan organik berperan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah, meningkatkan kemampuan menahan air sehingga drainase tidak berlebihan, serta kelembaan dan temperatur tanah menjadi stabil (Hanafiah, 2012).

Menurut Suwandi (2015), limbah sering diartikan sebagai bahan buangan/bahan sisa dari proses pengolahan hasil pertanian. Proses penghancuran limbah secara alami berlangsung lambat, sehingga limbah tidak saja mengganggu lingkungan sekitarnya tetapi juga mengganggu kesehatan manusia. Pada setiap lahan perkebunan kelapa sawit akan selalu kita lihat tumpukan bahkan gunung daun pelepah tersebut yang semakin lama semakin tinggi. Saat ini pemanfaatan daun kelapa sawit tersebut masih sangat sedikit. Salah satu limbah pertanian adalah daun kelapa sawit yang merupakan buangan pengelolaan perkebunan kelapa sawit. Limbah daun kelapa sawit banyak terdapat didaerah pedesaan dengan potensi yang melimpah (Balai Penelitian Pasca Panen Pertanian, 2015).

Limbah pelepah kelapa sawit berpotensi dijadikan abu yang bermanfaat untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan jamur *Ganodema* spp. yang menyebabkan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman (Ibrahim,2014). Kandungan zat-zat nutrisi pelepah dan daun sawit adalah bahan kering 48,78%, protein kasar 5,3%, hemiselulosa 21,1%, selulosa 27,9%, serat kasar 31,09%, abu

4,48%, BETN 51,87%, lignin 16,9% dan silika 0,6% (Imsya, 2007). Jika daun kelapa sawit dibuang dalam jumlah yang banyak akan membutuhkan lahan yang banyak pula. Untuk memaksimalkan limbah sekam padi, sangat perlu untuk dicari alternatif inovasi teknologi lain yang lebih bermanfaat salah satunya dijadikan abu daun kelapa sawit (Hamidy 2012).

Hayati (2012), menyatakan abu daun kelapa sawit memiliki unsur hara kurang lengkap sehingga kandungannya masih tergolong rendah sehingga perlu dikombinasikan dengan pupuk anorganik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pemberian pupuk anorganik bertujuan untuk menjaga ketersediaan nutrisi tanaman agar tetap tersedia selama proses pertumbuhannya.

Menurut hasil penelitian Oktarina, dkk (2010), bahwa penambahan abu daun kelapa sawit ke dalam media tanam selain memberikan kontribusi yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme antagonis dalam tanah dan menambah jenis antagonis lain, juga dapat berperan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman.

Tanaman kacang panjang yang diberi pupuk organik mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan bobot segar pada tanaman kacang panjang. Pemberian 10 ton/ha pada tanaman kacang panjang didapat rerata jumlah daun 7,5 helai dan berat segar tajuk 21,1 g/tanaman paling tinggi. Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa abu daun kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap perbaikan struktur dan kesuburan tanah (Fransisca 2011).

Safuan, dkk (2012), bahan organik 15 ton/ha memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertambahan luas daun, jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, panjang polong, jumlah polong pertanaman, berat polong segar pertanaman dan produksi tanaman kacang panjang.

Pada pengkajian sayuran lainnya ternyata abu daun kelapa sawit juga berperan sangat baik, karena pupuk organik abu daun kelapa sawit mempunyai

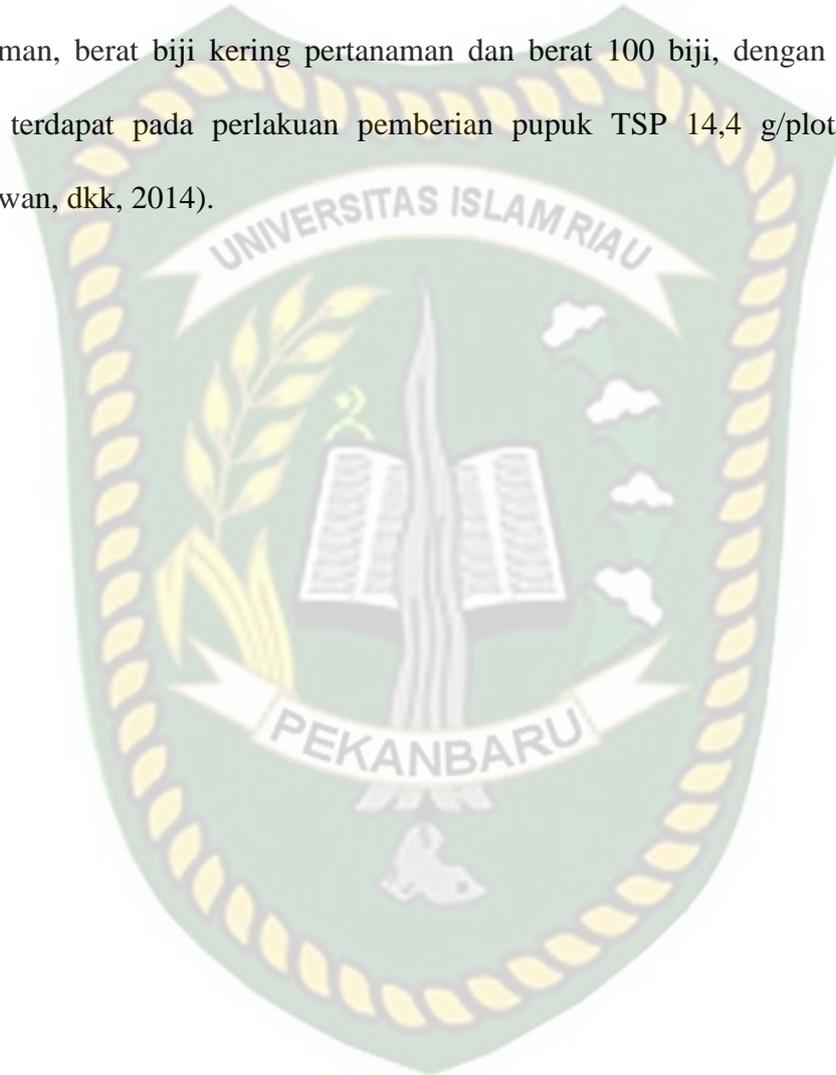
kandungan unsur hara yang sangat baik. Beberapa penelitian juga menunjukkan hasil yang signifikan misalnya peranan daun kelapa sawit pada tanaman pangan dapat meningkatkan serapan hara N, P, K dan hasil kedelai secara signifikan, memperbaiki kandungan hara tanah dan meningkatkan pH tanah. Pada tanaman kacang hijau mampu meningkatkan produksi secara nyata (Kartini, 2014).

Pada tanaman penelitian (Karida, 2012) bahwa abu daun kelapa sawit mengakibatkan penampilan tanaman yang segar, lembut, warna bagus, cerah dan mengkilat. Jumlah daun berpengaruh pada berat segar tajuk tanaman. Berat segar tajuk meningkat dengan penggunaan pupuk organik. Akibat penambahan dosis pupuk organik dari 4 hingga 20 ton/ha menunjukkan tidak berbeda nyata pada tanaman kacang panjang. Selain menggunakan pupuk organik perlunya penggunaan pupuk lain seperti pupuk anorganik dalam pertumbuhan dan produksi kacang renek, akan tetapi penggunaan pupuk yang berlebihan akan menurunkan tingkat kesuburan tanah, dan menyebabkan tanah menjadi padat sehingga sulit diolah.

Fosfat adalah salah satu unsur hara makro yang esensial dalam budidaya tanaman. Tujuan dari pemupukan adalah menambah ketersediaan unsur hara dalam tanah atau untuk menggantinya karena sebagian dari unsur tersebut diangkut keluar dari lahan pertanian bersama hasil panen. Dalam intensifikasi pertanian, penggunaan pupuk terutama pupuk kimia menjadi suatu keharusan karena pengurangan unsur-unsur hara dari lahan juga semakin intensif (Suryati, 2013).

Pupuk fosfat hasil rekayasa dapat dikelompokkan atas (1) pupuk tunggal, hanya mengandung hara fosfat seperti TSP (46 % P_2O_5), SP-36 (36 % P_2O_5) dan (2) sebagai pupuk majemuk, terdapat bersama unsur hara lain misalnya Nitrogen dan Kalium, seperti NPK 15 : 15 : 15 dan lain-lain (Suratman, 2014). Penelitian Syafria (2013), menyatakan bahwa pengaruh utama P (TSP) nyata terhadap tinggi

tanaman, umur berbunga, umur panen dengan dosis terbaik adalah pada dosis pupuk TSP 10 g/plot (100 kg/ha) pada tanaman kacang hijau. Pemberian pupuk TSP secara tunggal memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen jumlah polong pertanaman, persentase polong bernas pertanaman, berat biji kering pertanaman dan berat 100 biji, dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan pemberian pupuk TSP 14,4 g/plot (kg/plot) (Kustiawan, dkk, 2014).



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Marpoyan Damai Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan Oktober 2019 sampai dengan Januari 2020 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih kacang panjang renek F5 (Lampiran 2), pupuk TSP, abu daun kelapa sawit, decis, dithane M-45 dan mulsa.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tali raffia, cangkul, paralon, bambu, garu, gembor, pipet, plang nama, meteran, palu, hand sprayer, ember, kamera, timbangan analitik, gelas ukur dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu pupuk abu daun kelpa sawit (A) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua yaitu TSP (T) yang terdiri dari 4 taraf, sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan 48 satuan percobaan. Setiap ulangan terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman digunakan sebagai sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 192 tanaman.

Adapun faktor perlakuan yaitu sebagai berikut:

Faktor (A) : Faktor pemberian abu daun kelapa sawit, terdiri dari 4 taraf:

A0 = Tanpa pemberian abu daun kelapa sawit

A1 = 0,6 kg/plot

A2 = 1,2 kg/plot

A3 = 1,8 kg/plot

Faktor (T) : Faktor TSP terdiri dari 4 taraf:

T0 = Tanpa pemberian TSP

T1 = 1,5 g/tanaman

T2 = 3 g/tanaman

T3 = 4,5/per tanaman

Kombinasi perlakuan dari pemberian abu daun kelapa sawit dan TSP terlihat pada tabel.

Tabel 1 :Kombinasi perlakuan dari abu daun kelapa sawit dan TSP pada tanaman kacang panjang renek.

| Pemberian abu daun kelapa sawit | Pemberian Pupuk TSP | | | |
|---------------------------------|---------------------|------|------|------|
| | T0 | T1 | T2 | T3 |
| A0 | A0T0 | A0T1 | A0T2 | A0T3 |
| A1 | A1T0 | A1T1 | A1T2 | A1T3 |
| A2 | A2T0 | A2T1 | A2T2 | A2T3 |
| A3 | A3T0 | A3T1 | A3T2 | A3T3 |

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

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau dengan ukuran lahan yang digunakan 15m dan lebar lahan 8,5 m. Ukuran masing masing plot 140 cm x 70 cm dan tinggi plot 30 cm dengan jarak antar plot yaitu 50 cm. Lahan di ukur dan di bersihkan dari rumput, pengolahan tanah di lakukan dengan menggunakan traktor, setelah di bajak maka dapat di buat plot. Tujuan dari pembajakan adalah agar tanah menjadi gembur dan memudahkan dalam penanaman.

2. Pemasangan Mulsa

Pemasangan mulsa dilakukan pada siang hari. Mulsa yang digunakan adalah mulsa hitam perak dengan sisi hitam di bagian bawah dan perak di bagian atas. Pemasangan mulsa dilakukan setelah pemberian pupuk abu daun kelapa sawit. Mulsa direntangkan hingga menutupi plot, setiap sisi dilipat 3 cm ke bagian dalam, kemudian dikuatkan dengan pemasangan pasak bambu berbentuk huruf U di setiap sisi plot, setelah itu ditimbun mengguakan tanah. Setelah pemasangan mulsa tahap selanjutnya adalah pembuatan lubang tanam. Mulsa dilubangi sebanyak 4 lubang tanam pada setiap plot dengan jarak lubang tanam 70 cm x 40 cm.

3. Persiapan Abu Daun Kelapa Sawit

Daun kelapa sawit diperoleh dari Kabupaten Siak, Kecamatan Koto Gasib, Desa Buatan II. Pembuatan abu daun kelapa sawit dibuat didaerah tersebut. Dengan cara pembakaran secara manual. Setelah api padam didiamkan selama satu malam atau sampai bara api padam, agar bisah dikumpulkan abu daun kelapa sawit.

4. Persiapan Benih Kacang Panjang Renek

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang panjang renek yang diperoleh dari Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Dengan kriteria penampilan benih bernas (tidak keriput), benihnya murni (tidak tercampur) dengan varietas maupun kotoran lain, daya kecambahnya 85% atau lebih, tidak cacat atau rusak, dan terhindar dari penyakit. Benih kacang panjang renek dibasahi air kemudian dicampur dengan inokulum rhizobium. Aduk atau campurkan benih kacang panjang renek dan inokulum tersebut hingga benar-benar tercampur rata. Proses pencampuran dilakukan ditempat teduh dan terlindung dari sinar matahari langsung. Kemudian benih kacang panjang renek yang telah dicampur inokulum dikering anginkan. Setelah kering benih segera ditanam.

5. Pemasangan Label

Label yang telah disiapkan dipasang sesuai lay out penelitian dilapangan pada masing-masing perlakuan. Pemasangan label dilakukan satu hari sebelum pemberian perlakuan (Lampiran 3).

6. Pemberian Perlakuan

a. Abu Daun Kelapa Sawit

Pemberian abu daun kelapa sawit diberikan satu minggu sebelum dilakukan penanaman dengan cara mengaduk secara merata pada plot sesuai dengan dosis perlakuan yaitu: A0 : Tanpa pemberian abu daun kelapa sawit, A1: 0,6 kg/ plot, A2 : 1,2 kg/plot, A3: 1,8 kg/plot.

b. Pupuk TSP

Pemberian pupuk TSP dilakukan dua minggu setelah tanam. Pemberian dilakukan dengan cara tugal pada tiap tanaman sesuai dosis perlakuan yaitu: T0 = Tanpa pemberian TSP, T1 :6 g/ plot, T2 :12 g/ plot, T3: 18 g/plot .

7. Penanaman

Penanaman beni kacang panjang renek dilakukan dengan cara membuat lubang tanam sedalam 3-4 cm dengan jarak antar tanam 70 cm x 40 cm. Tiap lubang tanam diisi sebanyak 1 benih dan ditutup oleh tanah. Waktu penanaman dilakukan pada pagi hari.

8. Pemasangan ajir

Pemasangan ajir bertujuan agar terhindar dari kerusakan seperti tumbang, karena tanaman kacang panjang renek mudah tumbang, dan sebagai tempat menopangnya buah. Pemasangan ajir dilakukan setelah tanaman berumur dua minggu. Dalam penelitian ini panjang ajir yang digunakan adalah 50 cm.

9. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari, penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor. Ketika turun hujan dengan intensitas yang cukup tinggi tidak dilakukan penyiraman. Penyiraman dilakukan hingga akhir penelitian.

b. Penyiangan

Rumput-rumput di areal pertanaman dibersihkan atau disiangi secara manual. Penyiangan dilakukan 4 kali, yaitu setelah tanaman berumur 2, 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut rumput atau dengan alat bantu berupa cangkul pada parit-parit plot.

c. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan dengan cara menaikkan tanah disisi tanaman sampai pangkal batang tanaman dengan menggunakan tangan. Tujuan pembumbunan adalah agar tanaman kokoh ketika angin kencang atau hujan

lebat tidak mudah tumbang. Pembumbunan dilakukan dua kali, yaitu setelah tanaman berumur 3 dan 7 minggu.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

1) Pengendalian hama

Pengendalian hama selama penelitian ini dilakukan dengan cara preventif dan kuratif. Secara preventif yaitu dengan cara menjaga areal penelitian selalu bersih dari gulma yang bisa menjadi tempat tinggal hama. Pada saat awal penanaman sekitar lubang tanam ditaburi Marshal agar tidak terserang oleh hama seperti semut, burung dan uret, diberikan satu minggu sekali sampai 2 minggu.

Pengendalian secara kuratif dilakukan pada saat tanaman terserang hama dan yang menyerang tanaman kacang panjang renek adalah ulat grayak, belalang, walang sangit dan ulat pengerek polong. Ulat grayak (*spodoptera litura F.*), Belalang (*Caelifera*), dan walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) menyerang pada saat tanaman telah berumur 2 MST, pengendalian yang dilakukan yaitu dengan melakukan penyemprotan dengan Curacron 500 EC dengan dosis 2 ml/l air dan penyemprotan insektisida ini hanya tiga kali, yaitu 2, 4, dan 5 MST. Penyemprotan insektisida ini dilakukan pada sore hari. Pada saat umur 5 MST atau pada saat pembungaan hama yang menyerang bunga adalah ulat penggerak polong (*Maruca Testualis*) sehingga menyebabkan rontoknya bunga sebelum menjadi bakal polong.

2) Pengendalian Penyakit

Penyakit yang menyerang tanaman kacang panjang renek saat dilakukan penelitian yaitu penyakit kuning tanaman pada saat tanaman berumur 3 MST, gejala penyakit ini ditandai dengan daun bagian bawah

kuning dan bercak coklat terbakar, beberapa minggu kemudian penyakit menjalar bertahap ke daun berikutnya, cara pengendaliannya yaitu memotong dan membuang daun yang terkena penyakit tersebut.

Sedangkan pada umur 5 minggu, tanaman terkena penyakit busuk batang yang disebabkan lembabnya permukaan tanah karena daun kacang panjang renek sangat lebat serta curah hujan yang tinggi sehingga patogen jamur berkembang pada batang tanaman, gejala ini ditandai dengan batang lunak dan tanaman layu. Untuk pengendalian penyakit busuk batang yaitu dengan mencabut tanaman yang terserang penyakit busuk batang dan disiram Dithane M-45 2 g/l air pada plot yang tanamannya terkena busuk batang agar penyakit ini tidak menular ketanaman lain, untuk pengendalian selanjutnya yaitu mengurangi penyiraman.

10. Panen

Panen dilakukan dengan cara memetik atau memotong pangkal polong menggunakan tangan. Ciri-ciri tanaman siap panen adalah ukuran polong telah maksimal, bewarna pucat, mudah dipatahkan dan biji-biji di dalam polong sedikit menonjol. Waktu panen dilakukan pada pagi hari.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari ajir standar yang tingginya 5 cm hingga pucuk tanaman. Pengamatan dilakukan empat kali pada saat tanaman berumur 7, 14, 21, 28 hari setelah tanam. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

2. Umur Berbunga (hari)

Pengamatan terhadap umur berbunga dilakukan dengan cara menghitung hari keberapa tanaman telah mulai mengeluarkan bunga, diamati sejak tanaman di tanam. Pengamatan dilakukan setelah 50% dari jumlah populasi per plot memenuhi kriteria berbunga. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Umur Panen (hari)

Pengamatan terhadap umur panen dilakukan dengan cara menghitung jumlah hari sejak tanaman di tanam dilapangan, dilakukan setelah 50% dari jumlah kereteria panen populasi per plot. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Jumlah polong/tanaman (buah)

Jumlah polong tanaman dihitung berapa jumlah polong kacang panjang saat panen pertama, hingga 6 kali pemanenan pada tanaman sampel. Panen dilakukan dengan interval 2 hari sekali. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Panjang Polong (cm)

Pengamatan panjang polong per tanaman sampel dilakukan setelah panen dengan cara mengukur menggunakan penggaris dari ujung ke ujung polong. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Berat Polong per Tanaman (g)

Pengamatan berat polong per tanaman sampel dilakukan dengan cara melakukan pemanenan 2 hari sekali, sampai panen ke 6. Kemudian menjumlahkan keseluruhan hasil panen dari awal hingga akhir. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

7. Jumlah Polong Sisa (buah)

Pengamatan terhadap jumlah polong sisa dilakukan pada akhir penelitian yaitu setelah panen. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung seluruh polong pada masing-masing sampel per plot. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

8. Volume Akar

Volume akar diukur dengan cara memotong bagian akar tanaman sampel yang telah dibersihkan dan dimasukkan kedalam gelas ukur kapasitas 500 ml yang telah diisi dengan air sebanyak 250 ml selanjutnya dilihat besar perubahan volume air setelah dimasukkan akar. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik serta disajikan dalam bentuk tabel.

Volume akar dapat diperoleh dengan rumus:

$$\text{Volume akar} = V1 - V2$$

Keterangan:

V1= Volume air + akar

V2= Volume air awal

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman kacang panjang renek setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.a) menunjukkan bahwa baik secara intraksi maupun pengaruh utama pemberian perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP nyata terhadap parameter tinggi tanaman kacang panjang renek. Rata rata tinggi tanaman kacang panjang renek setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata rata tinggi tanaman kacang panjang renek dengan perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP

| Perlakuan ADKS (kg/plot) | Perlakuan Pupuk TSP (g/tanaman) | | | | Rata rata |
|--------------------------|---------------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | T0 (0) | T1(1,5) | T2 (3) | T3 (4,5) | |
| A0 (0) | 28,42 f | 30,17ef | 31,12de | 31,75 cde | 30,36 b |
| A1 (0,6) | 32,48a-d | 32,83acd | 33,42abc | 33,67 ab | 33,10 a |
| A2 (1,2) | 32,78 a-d | 33,40 abc | 34,03 ab | 34,23 a | 33,61 a |
| A3 (1,8) | 32,33 bcd | 33,17abc | 32,55 a-d | 34,25 a | 33,08 a |
| Rata rata | 31,50c | 32,39b | 32,78 b | 33,48 a | |
| KK 1,89 % | BNJA&T 0,68 | | BNJAT 1,87 | | |

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

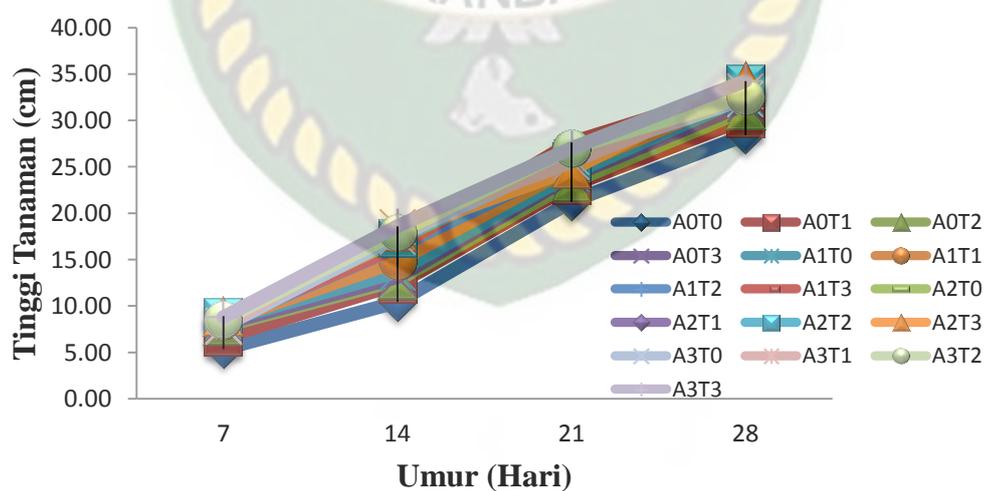
Dari data pada tabel 2, menunjukkan bahwa interaksi pemberian perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang panjang renek. Dimana kombinasi abu daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan pupuk TSP 4,5 g/tanaman merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 34,25 cm (A3T3), tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A2T3, A2T2, A2T1, A1T3, A3T1, A2T0, A3T2, A1T0. dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Sedangkan kombinasi perlakuan tanpa pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan tinggi tanaman terendah yaitu 28,42 cm (A0T0).

Pengaruh kombinasi terbaik (A3T3) terhadap tinggi tanaman kacang panjang renek di karenakan kedua bahan perlakuan tersebut dapat saling mempengaruhi, hal ini dikarenakan pupuk abu daun kelapa sawit dan TSP dapat meningkatkan produktivitas tanah sehingga dapat memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman kacang panjang renek agar melakukan aktivitas pertumbuhannya, dimana abu daun kelapa sawit berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis mengandung unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman salah satunya yaitu unsur N yang cukup tinggi yaitu 0,54%. Selain itu pupuk TSP juga berperan sebagai penyedia unsur hara untuk masa pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman yaitu unsur P. Semakin tinggi tanaman maka semakin besar unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Sesuai dengan pendapat Hendri (2015), bahwa unsur hara N diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan klorofil, dan merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti batang, cabang, dan daun. Andrayani dan Sarido (2013), menambahkan bahwa tanaman akan tumbuh dan menghasilkan secara optimal apabila ditanam di tempat yang memenuhi syarat tumbuhnya seperti faktor lingkungan yaitu faktor iklim seperti sifat tanah dan ketersediaan unsur hara

Pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa dengan meningkatnya dosis pupuk abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP juga meningkatkan tinggi tanaman kacang panjang renek sesuai dengan pendapat Prasetyo (2014), yang menyatakan bahwa semakin meningkat dosis pupuk, maka akan terjadi kenaikan tinggi tanaman, hal ini disebabkan bahwa dengan semakin dewasanya tanaman maka sistem perakaran telah berkembang dengan baik dan lengkap, sehingga tanaman semakin mampu menyerap unsur hara dalam bentuk anion dan kation yang mengandung unsur N, P, dan K yang terdapat pada pupuk tersebut.

Dengan banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman, maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman semakin meningkat. Hal ini sependapat dengan Arniana (2012), bahwa semakin banyak pupuk atau dosis pupuk yang diberikan berarti akan semakin banyak kadar hara yang dihasilkan dari hasil mineralisasi pupuk, yang dapat diserap oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang.

Penelitian Fathurrahman, dkk (2018), tinggi tanaman kacang panjang renek dengan perlakuan pupuk kompos TKKS 20 ton/ha dengan konsentrasi kolkisin 1,5% yaitu 47,6 cm. Penelitian Ari (2019) perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk tangkos kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 5 minggu. Dimana perlakuan yang terbaik dihasilkan oleh kombinasi perlakuan 65cm x 45cm dan dosis 2.5 kg/plot dengan tinggi tanaman 55cm. Sedangkan pada penelitian Syahri (2019) dengan perlakuan kascing 1,96 kg/plot dan herbafarm 15 ml/liter air menghasilkan tinggi tanaman 59,33 cm.



Gambar. 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman kacang panjang renek dengan abu daun kelapa sawit dan TSP.

Gambar 1 di atas menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman kacang panjang renek dengan pemberian Abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP. Data

pengamatan tinggi tanaman dimulai pada umur 7 hari setelah tanam (hst). Tinggi tanaman kacang panjang renek terus mengalami peningkatan pada fase vegetative Dimana tinggi tanaman berbanding lurus dengan umur tanaman. Semakin bertambahnya umur tanaman semakin bertambah juga tinggi tanaman kacang panjang renek yang dihasilkan.

Tinggi tanaman mengalami peningkatan setiap harinya termasuk tanpa perlakuan abu daun kelapa sawit dan TSP (A0T0), hal ini disebabkan karena tanaman kacang panjang renek memiliki bintil akar yang terdapat bakteri rhizobium dan mampu mengikat nitrogen terutama (N_2) bebas diudara dan mereduksinya menjadi senyawa amonia (NH_4^+) dan ion nitrat (NO_3^-) oleh bantuan nitrogenase sehingga tanaman dapat tumbuh lurus akan tetapi pada perlakuan terbaik (A3T3) pertumbuhan tanaman lebih tinggi dari pada perlakuan lain hal ini disebabkan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia optimal.

Kombinasi antara pupuk organik dan pupuk anorganik umumnya lebih meningkatkan pertumbuhan karena bahan organik dapat memperbaiki kondisi tanah sehingga unsur hara lebih tersedia untuk tanaman. Abu daun kelapa sawit yang diberikan mampu memperbaiki sifat fisik tanah. Sesuai dengan pendapat Nurhayati (2010) bahwa sifat fisik yang baik akan mempengaruhi penyimpanan, penyediaan air, aerasi tanah, dan suhu tanah, sehingga menjadi lebih baik. Aerasi tanah yang baik berdampak terhadap ketersediaan udara dan air menjadi seimbang sehingga memperluas daerah perakaran tanaman dan membantu tanaman untuk menyerap unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan.

B. Umur Berbunga (Hari)

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga tanaman kacang panjang renek setelah di lakukan analisis ragam (lampian 4.b) menunjukkan bahwa baik secara intraksi mau pun pengaruh utama pemberian perlakuan abu daun kelapa sawit dan

pupuk TSP nyata terhadap parameter umur berbunga kacang panjang renek. Rata rata umur berbunga tanaman kacang panjang renek setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata umur berbunga kacang panjang renek dengan perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP

| Perlakuan ADKS (kg/plot) | Perlakuan pupuk TSP (g/tanaman) | | | | Rata Rata |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| | T0 (0) | T1(1,5) | T2 (3) | T3 (4,5) | |
| A0 (0) | 39,83 g | 39,67 g | 39,67 g | 39,17 g | 39,58 d |
| A1 (0,6) | 38,50 fg | 37,33 ef | 36,33 de | 35,83 cd | 37,00 c |
| A2 (1,2) | 34,67 abc | 34,67 abc | 33,33 a | 34,17 ab | 34,21 a |
| A3 (1,8) | 36,67 de | 36,50 de | 36,17 de | 35,50 bcd | 36,21 b |
| Rata Rata | 37,42 b | 37,04 b | 36,38 a | 36,17 a | |
| KK 1,24 % | BNJ A&T 0,51 | | BNJ AT 1,39 | | |

Angka angka pada baris dan kolom yang di ikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lajut BNJ taraf 5%

Data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa secara intraksi perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP member pengaruh nyata terhadap umur berbunga, dimana perlakuan terbaik adalah abu daun kelapa sawit dengan dosis 1,2 kg/plot dan pupuk TSP dengan dosis 3 g/tanaman (A2T2) yaitu 33,33 hari, tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A2T3, A2T1, A2T0. Namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan dengan umur muncul bunga terlambat adalah perlakuan A0T0 (tanpa pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP) yaitu 39,83 hari.

Perlakuan A2T2 merupakan perlakuan terbaik, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh yang nyata dari pemberian pupuk abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP sudah mampu memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Cepatnya umur berbunga yang dihasilkan pada perlakuan abu daun kelapa sawit 1,2 kg/plot dan pupuk TSP dengan dosis 3 g/tanaman disebabkan karena dengan pemberian abu daun kelapa sawit telah dapat memenuhi unsur hara untuk tanaman kacang panjang renek, sehingga mampu menghasilkan umur berbunga tercepat.

Menurut Sutedjo (2010), bahwa ketersediaan hara yang cukup mampu meningkatkan proses fotosintesis sehingga dapat mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Adanya respon tanaman kacang panjang renek terhadap pupuk TSP yang mengandung fosfor terhadap pertumbuhannya generatif, pemberian dosis pupuk TSP yang tepat dan seimbang maka ketersediaan unsur hara bagi tanaman menjadi terpenuhi dan menjadi salah satu faktor penting dalam proses pembentukan bunga pada tanaman kacang panjang renek

Penggunaan pupuk organik seperti abu daun kelapa sawit selain dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro juga dapat memperbaiki kualitas tanah yang dapat mempercepat pertumbuhan bunga pada tanaman kacang panjang renek. Hasil penelitian Mas'ud (2013), juga menjelaskan bahwa pemberian dosis pupuk dalam jumlah yang tepat dan sesuai akan kebutuhan tanaman, serta kebutuhan unsur hara yang terpenuhi dapat mempercepat umur berbunga suatu tanaman.

Hasil penelitian Fathurrahman, dkk (2018), rata rata umur berbunga tanaman kacang panjang renek dengan perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkisin yang tercepat yaitu 31.33 hari. Penelitian Ari (2019), Jarak tanam memberikan pengaruh terhadap umur berbunga pada kacang panjang renek, dimana jarak tanam terbaik terdapat pada (65cm x 45cm) dengan umur berbunga tercepat 36.13 hari. Penelitian Nadiya (2019), pemberian berbagai konsentrasi paclobutrazol berpengaruh terhadap umur berbunga, dimana 150 ppm menghasilkan umur berbunga tercepat, yaitu 32,33 hst. Penelitian Syahri (2019), Umur berbunga kacang panjang renek dimana kascing 1.96 kg/plot dan herbafarm 15 ml/liter air merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan umur berbunga tercepat yaitu 32 hari.

C. Umur panen (Hari)

Hasil pengamatan terhadap umur panen pada kacang panjang renek setelah dilakukan analisis sidik ragam (lampiran 4.c) memperlihatkan bahwa perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP secara interaksi dan pengaruh utama memberikan pengaruh nyata terhadap umur panen. Rerata hasil pengamatan umur panen setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata umur panen kacang panjang renek dengan perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP

| Perlakuan ADKS (kg/plot) | Perlakuan pupuk TSP (g/tanaman) | | | | Rata Rata |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------|-----------|--------------|-----------|
| | T0 (0) | T1(1,5) | T2 (3) | T3 (4,5) | |
| A0 (0) | 50.83 f | 50.67 ef | 50.67 ef | 49.17 bcd | 50.33 c |
| A1 (0,6) | 49.83 de | 49.00 bcd | 49.00 bcd | 49.00 bcd | 49.21 b |
| A2 (1,2) | 48.33 ab | 48.67 ab | 48.00 a | 48.33 ab | 48.33 a |
| A3 (1,8) | 48.83 abc | 48.83 abc | 49.67 cd | 49.83 de | 49.29 b |
| Rata Rata | 49.46 b | 49.29 ab | 49.33 ab | 49.08 a | |
| KK: 0.56 % | | BNJ A&T: 0.31 | | BNJ AT: 0.85 | |

Angka angka pada baris dan kolom yang di ikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lajut BNJ taraf 5%

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP memberikan pengaruh nyata terhadap parameter umur panen, dimana perlakuan dengan umur panen tercepat adalah abu daun kelapa sawit dengan dosis 1,2 kg/plot dan pupuk TSP dengan dosis 3 g/tanaman (A2T2) yaitu 48 hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2T0, A2T3, A2T1, A3T0, dan A3T1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan dengan umur panen terlama adalah perlakuan A0T0 (tanpa pemberian abu dau kelapa sawit dan pupuk TSP) yaitu 50.83 hari.

Cepatnya umur panen dapat terjadi karena pemberian kombinasi perlakuan abu daun kelapa sawit dan TSP telah memenuhi kebutuhan bagi pertumbuhan tanaman. Umur panen tanaman juga dapat dikaitkan dengan umur berbunga, jika munculnya bunga kacang panjang renek lebih lama maka akan lama pula umur

panen. Abu daun kelapa sawit berperan sebagai bahan organik yang dapat berfungsi sebagai salah satu pembenah struktur tanah dan penstabilan agregat tanah. Bahan organik yang bersifat mampu menjadikan struktur tanah dan agregat tanah lebih baik dan perbaikan porositas tanah dengan menurunnya berat volume tanah, meningkatnya nilai porositas tanah, distribusi pori (pori aerasi dan pori air tersedia), indeks stabilitas agregat dan agregasi tanah.

Sumarni, dkk., (2010), menyatakan bahwa tingkat perbaikan sifat fisik kimia dan biologi tanah melalui pemberian pupuk organik akan berbeda sesuai dengan dosis yang diberikan, semakin tepat dosis yang diberikan maka semakin tepat pula tingkat perbaikannya artinya ketersediaan hara dan air serta kemampuan tanah mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman baik vegetatif maupun generatif lebih tinggi yang akan saling berkaitan dalam mempengaruhi proses fotosintesis tanaman terutama unsur hara N, P, K dan Mg. Unsur N berfungsi mempengaruhi pertumbuhan akar, batang dan daun. Unsur P berfungsi merangsang diferensiasi dan pembelahan sel tanaman. Sedangkan K berfungsi dalam meningkatkan tekanan turgor akar sehingga penyerapan hara dan air maksimal. Sementara unsur Mg berfungsi dalam meningkatkan jumlah klorofil daun yang menyebabkan fotosintesis lebih maksimal.

Pemanfaatan dan penyerapan yang lebih baik dari unsur hara, cahaya matahari dan permasalahan faktor lingkungan mampu diatasi oleh tanaman kacang panjang renek karena meningkatnya daya adaptasi dan imunisasi pada tanaman, mengakibatkan laju proses fotosintesis berlangsung lebih baik sehingga bunga cepat terbentuk dan menghasilkan buah dari kacang panjang renek lebih cepat untuk memenuhi kriteria kacang yang siap di panen.

Abu daun kelapa sawit mengandung Nitrogen 0.54 %, Fosfor (P_2O_5) 0.81%, dan Kalium (K) 1.69 %. Unsur hara nitrogen merupakan bahan penyusun klorofil daun, protein, lemak sehingga mampu merangsang pertumbuhan. Unsur fosfor merupakan unsur penyusun sel, lemak, protein yang mempercepat pembungaan dan pemasakan polong serta memacu pertumbuhan akar. Sedangkan unsur kalium yang berperan sebagai katalisator dalam transportasi tepung gula dan lemak pada tanaman, meningkatkan kualitas bunga dan polong. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (2002) dalam Nursalim (2013) yang menyatakan ketersediaan hara tanaman terutama Nitrogen, Fosfor, dan Kalium sangat dibutuhkan dalam jumlah yang cukup pada fase generatifnya.

Rendahnya rata-rata perlakuan A0T0 disebabkan karena unsur hara yang ada tidak mencukupi dalam melangsungkan pertumbuhan, sehingga pertumbuhan tanaman tersebut kurang optimal. Hal ini berpengaruh terhadap lamanya umur berbunga dan umur panen tanaman. Kurangnya unsur hara tanaman menyebabkan tumbuhan tidak baik. Unsur hara fosfor, nitrogen, dan kalium sangat penting bagi tanaman, tanaman akan tumbuh baik apabila unsur hara tercukupi namun apabila unsur hara berlebih tanaman tidak dapat menyerap hara dengan baik.

Rio (2018), mengemukakan bahwa dalam metabolisme tanaman ditentukan oleh ketersediaan unsur hara terutama unsur hara Nitrogen, Fosfor, dan Kalium pada tanaman dalam jumlah yang cukup. Unsur fosfor berperan penting untuk merangsang pertumbuhan akar, membantu asimilasi dan mempercepat proses pembungaan tanaman dan pengisian biji pada tanaman kacang-kacangan.

Pemanfaatan dan penyerapan yang lebih baik dari unsur hara, cahaya matahari dan permasalahan faktor lingkungan mampu diatasi oleh tanaman kacang panjang renek karena meningkatnya daya adaptasi dan imunitas pada tanaman, mengakibatkan laju proses fotosintesis berlangsung lebih baik sehingga buah dari

kacang panjang renek lebih cepat untuk memenuhi kriteria kacang yang siap di panen (Syahri, 2019).

Hasil penelitian Fathurrahman., dkk (2018) rata rata umur panen tanaman kacang panjang renek dengan perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkisin yang tercepat yaitu 44 hari. Penelitian Ari (2019), Jarak tanam dan penambahan pupuk tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh terhadap umur panen. Dimana jarak tanam 65cm x 45cm dan dosis tandan kosong kelapa sawit 2 kg/plot dengan umur panen 54,33 hari. Penelitian Nadiya (2019), konsentrasi paclobutrazol memiliki pengaruh nyata terhadap umur panen, dimana 150 ppm menghasilkan umur panen tercepat yaitu 45,44 hst.

D. Jumlah Polong Pertanaman (buah)

Hasil pengamatan terhadap jumlah polong pertanaman pada kacang panjang renek setelah dilakukan analisis sidik ragam (lampiran 4.d) memperlihatkan bahwa perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP secara interaksi dan pengaruh utama memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah polong pertanaman. Rerata hasil pengamatan jumlah polong pertanaman setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah polong pertanaman kacang panjang renek dengan perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP

| Perlakuan ADKS (kg/plot) | Perlakuan pupuk TSP (g/tanaman) | | | | Rata rata |
|--------------------------------|---------------------------------|---------|---------|---------------|-----------|
| | T0 (0) | T1(1,5) | T2 (3) | T3 (4,5) | |
| A0 (0) | 4,42 i | 5,14 hi | 5,36 h | 5,64 gh | 5,15 d |
| A1 (0,6) | 5,31 h | 5,69 gh | 6,25 fg | 6,36 fg | 5,90 c |
| A2 (1,2) | 6,69 ef | 6,67 ef | 6,86 ef | 7,47 de | 6,92 b |
| A3 (1,8) | 7,83cd | 8,53 bc | 9,03 ab | 9,75 a | 8,79 a |
| Rata Rata | 6,06 d | 6,51 c | 6,88 b | 7,31 a | |
| KK = 4,04 % | BNJ A&T = 0,30 | | | BNJ AT = 0,82 | |

Angka angka pada baris dan kolom yang di ikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lajut BNJ taraf 5%

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP secara interaksi memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong pertanaman kacang panjang renek, dimana perlakuan yang terbaik dihasilkan perlakuan A3T3 (abu daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan pupuk TSP dosis 4,5 g/tanaman) dengan rata rata perlakuan terbaik menghasilkan 9,75 buah, tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A3T2, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah polong pertanaman terendah pada perlakuan S0N0 (tanpa pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP) yaitu menghasilkan jumlah polong 4,42 buah.

Dari data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa tingginya jumlah polong per tanaman pada perlakuan A3T3, hal ini disebabkan karena ketersediaan unsur hara dalam tanah cukup tersedia sehingga dengan pemberian dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan, dosis yang diberikan pada masing-masing perlakuan tersebut telah mampu menunjang tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik dan menghasilkan jumlah polong yang maksimal. Pupuk TSP mampu membantu dalam penyediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman pada masa generatif.

Menurut Sutedjo (2010), bahwa N berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, apabila unsur N semakin banyak maka dapat mempercepat proses sintesis karbohidrat, sedangkan unsur P berperan dalam pembentukan bunga dan buah tanaman, dan unsur K dapat meningkatkan kualitas buah pada tanaman.

Pupuk organik menyediakan unsur hara yang besar, khususnya unsur hara N, P dan K yang sangat dibutuhkan dan sangat berperan penting dalam kemunculan bunga, buah perkembangan biji dan polong. Tanah yang subur akan mempermudah perkembangan akar tanaman. Akar yang dapat berkembang

dengan baik akan lebih mudah dalam proses penyerapan air dan unsur hara yang tersedia di dalam tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal serta dapat menghasilkan produksi tanaman yang baik.

Rendahnya jumlah polong pertanaman pada perlakuan A0T0 tanpa pemberian pupuk TSP menunjukkan perbedaan nyata terhadap perlakuan lain. Hal ini jelas bahwa, tanaman tidak mampu tumbuh dan berkembang dengan baik jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak kecukupan. Pemberian abu daun kelapa sawit dan TSP dengan konsentrasi yang seimbang akan memberikan pengaruh terhadap produksi tanaman kacang panjang renek dan sebaliknya apabila diberikan dengan konsentrasi yang rendah akan menghambat produksi tanaman kacang panjang renek sehingga tampak jelas perlakuan pemberian perlakuan A3T3 dibandingkan dengan perlakuan A0T0. Dwidjospuro (2002) dalam Rio (2018) Menyatakan bahwa hasil produksi tanaman sangat ditentukan oleh tingkat pemenuhan kebutuhan akan unsur hara dan kemampuan suatu tanaman dalam memaksimalkan kondisi lingkungan.

Hasil penelitian Ari (2019), jarak tanam memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong kacang panjang renek, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan (jarak tanam: 65cm x 45cm) dengan jumlah polong 7,46 dan perlakuan pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong kacang panjang renek, dimana perlakuan (2,5 kg/m²) dengan jumlah polong 7,25. Sedangkan hasil penelitian Fathurrahman, dkk (2018), dengan perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkisin berpengaruh terhadap jumlah polong pertanaman kacang panjang renek dimana jumlah polong terbanyak yaitu 135,17 buah. Penelitian Syahri (2019), pupuk kascing dan herba farm berpengaruh terhadap jumlah polong pertanaman

kacang panjang renek dimana perlakuan kascing 1,96 kg/plot dan herbafarm 15 ml/liter air merupakan kombinasi yang menghasilkan jumlah polong pertanaman yaitu 8, 67 buah. Dan hasil penelitian Nadiya (2019), pemberian berbagai konsentrasi paclobutrazol menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman pada tanaman kacang panjang renek. Hal ini dibuktikan dengan pemberian konsentrasi paclobutrazol sebanyak 150 ppm menghasilkan jumlah polong terbanyak yaitu 5,42 buah.

E. Berat Polong Pertanaman (g)

Hasil pengamatan terhadap berat polong pertanaman pada kacang panjang renek setelah dilakukan analisis sidik ragam (lampiran 4.e) memperlihatkan bahwa perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP secara interaksi dan pengaruh utama memberikan pengaruh nyata terhadap parameter berat polong. Rerata hasil pengamatan berat polong pertanaman setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat polong pertanaman kacang panjang renek dengan perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP

| Perlakuan ADKS (kg/plot) | Perlakuan pupuk TSP (g/tanaman) | | | | Rata rata |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------|-----------|--------------|-----------|
| | T0 (0) | T1(1,5) | T2 (3) | T3 (4,5) | |
| A0 (0) | 89,61h | 108,69gh | 116,33 | 121,42efg | 109,01 d |
| A1 (0,6) | 114,44 fg | 121,33efg | 132,36def | 137,69de | 126,46 c |
| A2 (1,2) | 149,28d | 153,11 cd | 172,95c | 201,69b | 169,26 b |
| A3 (1,8) | 202,31b | 210,64 ab | 216,78ab | 228,49a | 214,56 a |
| Rata rata | 138,91 d | 148,44 c | 159,61 b | 172,32 a | |
| KK= 4,65 % | | BNJ A&T= 7,99 | | BNJAT= 21,94 | |

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

Data pada Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa interaksi utama perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP memberikan pengaruh nyata terhadap berat polong per tanaman, perlakuan yang terbaik terdapat pada perlakuan A3T3 (abu

daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan pupuk TSP dengan dosis 18 g/plot) yang menghasilkan berat buah pertanaman 228,49 g, berpengaruh nyata dengan perlakuan A3T2 dan A3T1, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan yang memiliki berat polong per tanaman terkecil adalah perlakuan A0T0 (tanpa pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP) yang menghasilkan berat buah per tanaman 89.61 g.

Beratnya jumlah polong tanaman kacang panjang renek yang dihasilkan pada pemberian abu daun kelapa sawit yang menunjukkan bahwa pada perlakuan tersebut merupakan konsentrasi yang tepat sehingga abu daun kelapa sawit yang diaplikasikan dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap perbaikan kondisi tanah sehingga tanah menjadi lebih subur, unsure hara yang dibutuhkan dapat tersedia dengan demikian dapat diserap oleh akar tanaman dengan baik maka proses metabolisme tanaman dapat berlangsung dengan baik.

Tingginya berat buah pertanaman pada abu daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan pupuk TSP 18 gr/plot (A3T3) Karena terpenuhinya kebutuhan unsur N, P, K dan Mg tanaman kacang panjang renek dengan baik dan seimbang sehingga fotosintesis dan penyebaran asimilat hasil fotosintesis dari daun ke buah berlangsung dengan baik. Kemudian disebabkan juga karena unsur hara N, P, dan K selalu dibutuhkan dalam fase generatif yakni pembentukan buah setelah melalui fase vegetatif. Pemberian abu daun kelapa sawit dapat memperbaiki struktur tanah sehingga unsur hara dapat diserap oleh tanaman secara maksimal selain ada unsur hara makro juga terdapat unsur mikro. Bahan organik menyediakan unsur hara dan membantu penyerapan pupuk anorganik bagi tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan proses metabolismenya berjalan dengan baik sehingga pembentukan polong dapat berjalan dengan baik.

Kecukupan hara makro akan menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal sehingga pemberian pupuk TSP memberikan pengaruh kepada proses pembungaan dan berat polong serta jumlah polong. Hara-hara tersebut diangkut dan dibawa oleh air keseluruhan organ tanaman guna meningkatkan berat dan pembesaran buah pada masing-masing tanaman. Menurut Ichsan (2016), menjelaskan dosis pupuk yang tepat akan meningkatkan produksi tanaman yang optimal karena hara akan menjadi tersedia bagi tanaman. Bertambahnya bobot buah merupakan akibat dari suplai unsur hara yang diberikan pada tanaman.

Untuk menunjukkan efektifitas pemupukan dan pembentukan polong yang baik hingga dapat buah yang baik maka digunakan pupuk TSP, unsur P yang terdapat pada pupuk TSP membantu pembentukan protein dan mineral bagi tanaman, merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar serta mempercepat pembungaan dan pembuahan tanaman (Mulyani, 2010).

Hasil penelitian Ari (2019), jarak tanam berpengaruh nyata untuk produksi terhadap berat polong tanaman kacang panjang renek perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh nyata terhadap berat polong kacang panjang renek, dimana perlakuan terbaik terdapat pada jarak (65cm x 45cm) dengan berat polong 677,79.

Hasil penelitian Fathurrahman, dkk (2018), dengan perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkisin berpengaruh terhadap berat polong pertanaman kacang panjang renek dimana berat polong terbaik yaitu 1579,26 g. Penelitian Nadiya (2019), tanaman kacang panjang renek menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap berat polong per tanaman kacang panjang renek, dimana 150 ppm menghasilkan berat polong terberat yaitu 55,69 g. Penelitian Syahri (2019), pengaruh utama kascing

memberikan pengaruh nyata terhadap berat polong tanaman kacang panjang renek yang dihasilkan, dimana berat polong tanaman kacang panjang renek terbaik dengan berat polong 366,83 g.

F. Panjang Polong terpanjang (cm)

Hasil pengamatan terhadap panjang polong terpanjang pada kacang panjang renek setelah dilakukan analisis sidik ragam (lampiran 4.f) memperlihatkan bahwa perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP secara interaksi dan pengaruh utama memberikan pengaruh nyata terhadap parameter panjang polong terpanjang. Rerata hasil pengamatan panjang polong terpanjang setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata panjang polong terpanjang kacang panjang renek dengan perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP

| Perlakuan ADKS (kg/plot) | Perlakuanpupuk TSP (g/tanaman) | | | | Rata rata |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------|-----------|-------------|-----------|
| | T0 (0) | T1(1,5) | T2 (3) | T3 (4,5) | |
| A0 (0) | 41,87 d | 43,67 bcd | 43,57 bcd | 43,89 bcd | 43,25 b |
| A1 (0,6) | 43,14 bcd | 42,99 bcd | 43,83 bcd | 43,29 bcd | 43,31 b |
| A2 (1,2) | 44,00 bcd | 44,51 abc | 44,52 abc | 43,21 bcd | 44,06 ab |
| A3 (1,8) | 42,63 cd | 44,97 ab | 44,99 ab | 46,45 a | 44,76 a |
| Rata rata | 42,91 b | 44,04 a | 44,23 a | 44,21 a | |
| KK= 1,76 % | | BNJ A&T= 0,85 | | BNJAT= 2,34 | |

Angka angka pada baris dan kolom yang di ikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lajut BNJ taraf 5%

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa interaksi pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP berpengaruh nyata terhadap panjang polong terpanjang, dengan kombinasi pemberian abu daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan pupuk TSP 4,5 g/tanaman (A3T3) yaitu 46,45 cm, dan berpengaruh nyata dengan perlakuan A2T1, A2T2, A3T1, dan A3T2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan kombinasi perlakuan yang memiliki panjang polong terpendek adalah tanpa pemberian abu daun kelapa sawit dan tanpa pemberian pupuk TSP (A0T0) yaitu 41,87 cm.

Pada data Tabel 7 menunjukkan kombinasi perlakuan pemberian abu daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan pupuk TSP 4,5 g/tanaman nyata disebabkan kandungan unsur hara abu daun kelapa sawit dan TSP yang memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang panjang renek. Unsur N yang terdapat pada abu daun kelapa sawit cukup tinggi yang dapat memaksimalkan pertumbuhan vegetatif tanaman kacang panjang renek. Selain unsur N, unsur P dan K juga terdapat dalam abu daun kelapa sawit, walaupun jumlahnya tidak memenuhi kebutuhan pertumbuhan generatif seperti panjang polong. Untuk mengimbangi kebutuhan unsur tanaman kacang panjang renek, ditambah dengan pemberian pupuk TSP sehingga pertumbuhan generatif tanaman kacang panjang renek juga ikut maksimal terutama panjang polong tanaman kacang panjang renek, dikarenakan TSP membantu dalam pembentukan polong

Sedangkan pada perlakuan A0T0 tanpa pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP kurangnya unsur hara yang diperoleh oleh tanaman, hasil produksi panjang polong pada tanaman kacang panjang renek sangat rendah. Sutedjo (2010), mengemukakan bahwa unsur hara memberikan kontribusi yang sangat berarti dalam keberhasilan produksi tanaman pertanian, karena tanaman sering kali tidak mampu berproduksi dengan baik tanpa adanya pemupukan. Dengan pemupukan yang tepat produksi dapat lebih maksimal dan semakin banyak pula polong pertanaman semakin tinggi persentase polong bernas maka polong bernas juga akan semakin tinggi terutama pada tanaman kacang kacang.

Abu daun kelapa sawit dapat mengikat unsur hara dan menyediakan unsur hara, sehingga dapat mengefektifitaskan dan efisiensi pemupukan menjadi lebih tinggi. Sehingga unsur hara yang telah diserap tanaman dapat dimaksimalkan untuk merangsang metabolisme tanaman, karena perkembangan tanaman ditentukan oleh ketersediaan unsur hara dan penyerapan hara. Ditambah dengan

unsur hara pupuk TSP yang melengkapi kebutuhan dalam pembentukan bunga dan polong tanaman kacang panjang renek. Diketahui bahwa unsur hara seperti P diberikan kedalam tanah maka akan terjadi proses keseimbangan antara larutan dan kompleks padatan, bentuk keseimbangan itu bisa berupa fiksasi ataupun pelarutan unsur lainnya (Rio, 2018).

Hasil penelitian Mas'ud (2013) juga menjelaskan bahwa pemberian dosis pupuk dalam jumlah yang tepat dan sesuai akan kebutuhan tanaman, serta kebutuhan unsur hara yang terpenuhi dapat mempercepat pertumbuhan bunga dan memaksimalkan pertumbuhan polong tanaman. Sehingga pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP memberikan pengaruh pada pembentukan polong tanaman kacang panjang renek.

Hasil penelitian Fathurrahman, dkk (2018), dengan perlakuan kompos TKKS dan konsentrasi kolkisin berpengaruh terhadap panjang polong pertanaman kacang panjang renek dimana panjang polong terbanyak yaitu 46,50 cm. Penelitian Ari (2019), jarak tanam dan penambahan pupuk tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh terhadap panjang polong tanaman kacang panjang renek. Dimana jarak yang terbaik dihasilkan oleh kombinasi 65cm x 45cm dan dosis 2.5 kg/plot dengan panjang polong 53.78 cm.

G. Jumlah Polong Sisa (buah)

Hasil pengamatan terhadap jumlah polong sisa pada kacang panjang renek setelah dilakukan analisis sidik ragam (lampiran 4.g) memperlihatkan bahwa perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP secara interaksi dan pengaruh utama memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah polong sisa. Rerata hasil pengamatan jumlah polong sisa setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata jumlah polong sisa kacang panjang renek dengan perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP

| Perlakuan ADKS (kg/plot) | Perlakuan pupuk TSP (g/tanaman) | | | | Rata Rata |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------|----------|--------------|-----------|
| | T0 (0) | T1(1,5) | T2 (3) | T3 (4,5) | |
| A0 (0) | 2,00 h | 2,10 gh | 2,33 gh | 2,50 fgh | 2,23 d |
| A1 (0,6) | 2,50 fgh | 2,83 fgh | 3,00efg | 3,33 def | 2,92 c |
| A2 (1,2) | 3,33 def | 3,83 cde | 3,38 cde | 4,00 cd | 3,75 b |
| A3 (1,8) | 5,33 b | 5,50 ab | 4,33 c | 6,33 a | 5,38 a |
| Rerata | 3,29 b | 3,57 b | 3,38 b | 4,04 a | |
| KK=8,66 % | | BNJ A&T= 0,34 | | BNJ AT= 0,94 | |

Angka angka pada baris dan kolom yang di ikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lajut BNJ taraf 5%

Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP secara interaksi berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah polong sisa pertanaman, Perlakuan terbaik abu daun kelapa sawit terdapat pada perlakuan A3T3 (abu daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan TSP 4,5 gr/tanaman) yang menghasilkan jumlah polong sisa pertanaman 6.33 buah, tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A3T1 namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan terendah pada A0T0 (tanpa pemberian perlakuan) memiliki jumlah polong sisa yang sedikit yaitu 2.00 buah.

Berpengaruhnya secara interaksi antara pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP terhadap jumlah polong sisa kacang panjang renek per tanaman hal ini dikarenakan melalui pemberian abu daun kelapa sawit dapat menyumbangkan unsur hara yang tidak tersedia didalam tanah, sehingga bermanfaat terhadap tanah dan dapat membantu memperbaiki unsur hara pada tanah. Bahan organik dalam tanah kemudian dikombinasikan dengan TSP, sebagai pupuk tunggal maka dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kacang panjang renek dalam perutmbuhannya, dengan terpenuhinya unsur hara sesuai dengan yang dibutuhkan maka proses dalam tubuh tanaman akan berlangsung dengan baik sehingga dapat mempengaruhi jumlah polong sisa tanaman.

Ketersediaan pupuk fosfor yang cukup dapat mempengaruhi pertumbuhan akar dan bintil akar. Menurut Mansyurdin (1991) dalam Fadhlirrahman (2014), bahwa faktor lingkungan mempengaruhi pertumbuhan akar dan bintil akar yaitu antara lain suhu, cahaya, kelembaban tanah, PH tanah, dan oksigen. Faktor lain yang mempengaruhi yaitu nutrisi seperti fosfor, sulfur, kalium, nitrogen, kalsium, dan unsur mikro lainnya. Peningkatan kandungan P-tersedia tanah disebabkan oleh pengaruh langsung dari pupuk fosfor meningkatkan kadar P-tersedia dalam tanah atau melalui mekanisme pelepasan fosfor dari kompleks adsorpsi.

Pemberian Nitrogen, Fosfor, dan Kalium pada tanaman juga dapat mempengaruhi bobot polong dan mempengaruhi kualitas hasil tanaman. Menurut Lakitan (2010), terjadi perubahan-perubahan metabolisme didalam tubuh tanaman akibat semakin berkurangnya jumlah karbohidrat, protein dan asam-asam amino yang dihasilkan cenderung rendah.

Rendahnya jumlah polong sisa pada perlakuan A0T0 di banding perlakuan lainnya di sebabkan karena pada perlakuan tersebut tidak ada pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP, sehingga kondisi tanah kurang subur mikroorganisme tidak aktif dan kapasitas tukar kation menurun maka unsur hara yang di butuhkan oleh tanaman kurang tersedia bagi tanaman menurut Armansya (2012), pada prinsipnya pemanfaatan pupuk berguna sebagai substrat dan sumber energi untuk pertumbuhan organisme agar mampu merombak bahan organik menjadi unsur hara yang di butuhkan tanaman.

Hasil penelitian Syahri (2019), pengaruh kascing dan herbafarm memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong sisa kacang panjang renek per tanaman, dimana kombinasi pemberian 1,96 kg/plot kascing dan herbafarm 15 ml/l air merupakan perlakuan yang menghasilkan jumlah polong

sisia 3,67 polong. Penelitian Ari (2019), jarak tanam memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong kacang panjang renek, jarak tanam: 65cm x 45 cm dengan jumlah polong 7,46. dan Pengaruh utama perlakuan pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong kacang panjang renek, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan T3 (pupuk tangkos kelapa sawit 2.5 kg/m²) dengan jumlah polong 7,25.

H. Volume Akar (cm³)

Hasil pengamatan terhadap volume akar pada kacang panjang renek setelah dilakukan analisis sidik ragam (lampiran 4.h) memperlihatkan bahwa perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP secara interaksi dan pengaruh utama memberikan pengaruh nyata terhadap parameter volume akar. Rerata hasil pengamatan volume akar setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata volume akar kacang panjang renek dengan perlakuan abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP

| Perlakuan ADKS (kg/plot) | Perlakuan pupuk TSP (g/tanaman) | | | | Rata Rata |
|--------------------------|---------------------------------|---------------|-----------|-------------|-----------|
| | T0 (0) | T1(1,5) | T2 (3) | T3 (4,5) | |
| A0 (0) | 11,67 h | 17,50 g | 18,33 g | 20,00 g | 16,88 d |
| A1 (0,6) | 22,50 g | 30,83 f | 34,17 def | 32,50 ef | 30,00 c |
| A2 (1,2) | 35,83 c-f | 35,83 c-f | 37,50 b-e | 39,17a-d | 37,08 b |
| A3 (1,8) | 41,67 ab | 40,83 abc | 42,50 ab | 44,17 a | 42,29 a |
| Rata Rata | 27,92 c | 31,25 b | 33,13 ab | 33,96 a | |
| KK= 5,71 % | | BNJ A&T= 2,00 | | BNJAT= 5,49 | |

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

Pada data Tabel 9 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar tanaman kacang panjang renek. Dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan pemberian abu daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan TSP 4,5 g/tanaman (A3T3) yaitu volume akar 42,29 cm³. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan

A3T2, A3T1, A3T0, A2T3, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan volume akar yang paling kecil dihasilkan pada perlakuan tanpa pemberian abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP (A0T0) yaitu volume akar 16,88 cm³.

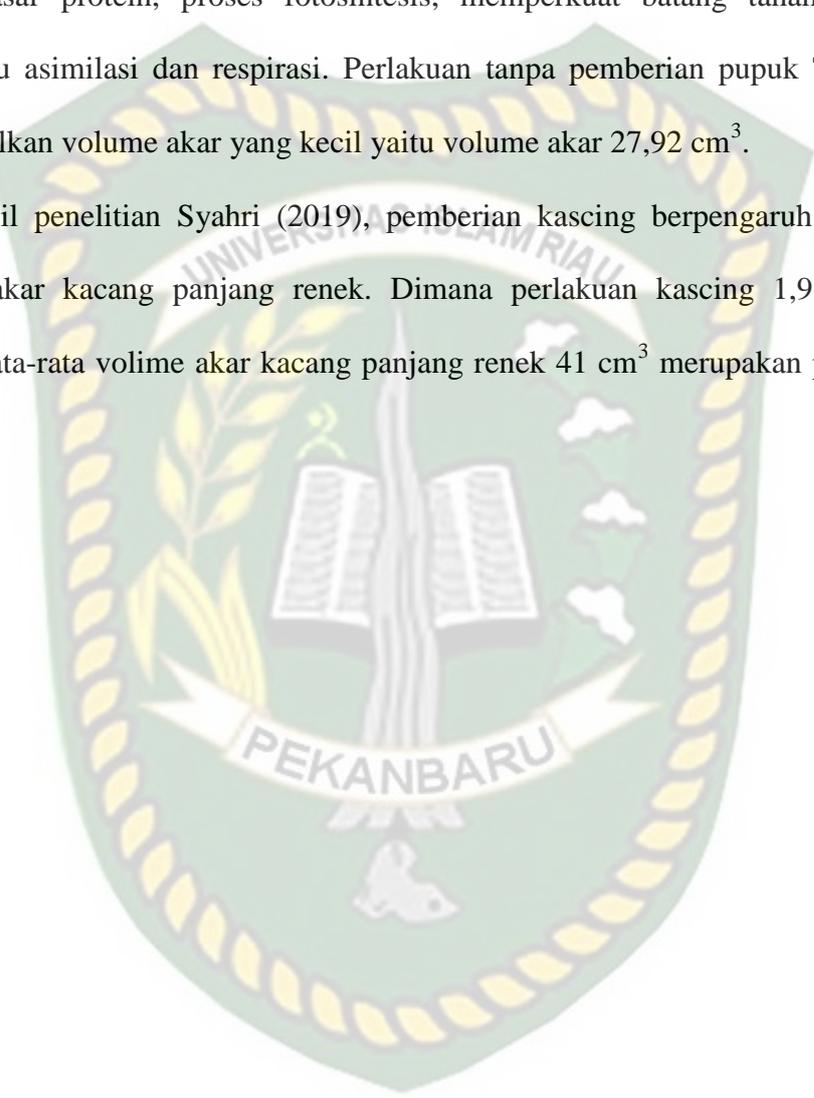
Kombinasi perlakuan A3K3 menunjukkan tercukupinya unsur hara dan dalam penyerapan unsur hara tidak terjadi kendala sehingga akar dapat tumbuh lebih baik. Yulianti (2009) dalam Syahri (2019), mengemukakan bahwa ketersediaan unsur hara merupakan hal yang penting bagi setiap tanaman demi mencapai pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Menurut Andrayani (2004) dalam Syahri (2019), bahwa dengan ketersediaan dan pemenuhan unsur N, P dan K yang lebih baik dan seimbang menyebabkan hasil akan lebih dan pertumbuhan akar tanaman akan lebih maksimal.

Pada perlakuan abu daun kelapa sawit A3 dengan volume akar terbesar menunjukkan bahwa abu daun kelapa sawit berpengaruh terhadap pertumbuhan akar kacang panjang renek, kandungan unsur hara yang di miliki abu daun kelapa sawit yaitu nitrogen (N) 0,54 % yang berfungsi untuk menyusun asam amino membuat tanaman lebih hijau, mempercepat pertumbuhan tanaman tinggi, jumlah cabang, jumlah akar fosfor (P₂O₅) 0,81 % yang berfungsi untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman yang merangsang pertumbuhan akar tanaman, dan unsur kalium (K) 1,69 % yang bermanfaat bagi tanaman membantu penyerapan air dan unsur hara dari tanah oleh tanaman. Safria., dkk (2013) dekomposisi bahan organik berpengaruh langsung terhadap ketersediaan fosfor.

Pada Tabel 9 Volume akar yang terbaik didapat pada perlakuan pupuk TSP yaitu T3 dengan volume akar 33,96 cm³ tidak berpengaruh nyata terhadap T2, hal ini dikarenakan pupuk TSP adalah nutrient anorganik yang di gunakan untuk memperbaiki hara tanah. TSP (phosphate) adalah salah satu unsur hara yang

sangat di butuhkan oleh semua jenis tanaman untuk memacu perkembangan akar tanaman sehingga perakaran lebat, sehat dan kuat. Hardjowigero (2003) dalam Fahrudin (2015), unsur fosfor berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, bahan dasar protein, proses fotosintesis, memperkuat batang tanaman serta membantu asimilasi dan respirasi. Perlakuan tanpa pemberian pupuk TSP (T0) menghasilkan volume akar yang kecil yaitu volume akar 27,92 cm³.

Hasil penelitian Syahri (2019), pemberian kascing berpengaruh terhadap volume akar kacang panjang renek. Dimana perlakuan kascing 1,96 kg/plot dengan rata-rata volume akar kacang panjang renek 41 cm³ merupakan perlakuan terbaik.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengaruh interaksi abu daun kelapa sawit dan TSP memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh parameter dengan perlakuan terbaik A3K3 (abu daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan TSP 4,5 g/tanaman), kecuali pada parameter umur berbunga dan umur panen dengan perlakuan terbaik A2K2 (abu daun kelapa sawit 1,2 kg/plot dan TSP 3 g/tanaman).
2. Pengaruh utama abu daun kelapa sawit nyata terhadap seluruh parameter dengan perlakuan terbaik A3 (1,8 kg), kecuali pada perlakuan umur berbunga dan umur panen dengan perlakuan terbaik A2 (1,2 kg).
3. Pengaruh utama pupuk TSP nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Perlakuan terbaik terdapat pada pupuk T3 (4,5 gr/tanaman).

B. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk penelitian selanjutnya perlu menaikkan dosis abu daun kelapa sawit dan pupuk TSP. Hal yang perlu diperhatikan dalam penelitian kacang panjang renek adalah hama utama uret, penyakit busuk batang dan penyakit kuning pada tanaman.

RINGKASAN

Kacang panjang renek (*Vigna unguiculata* var. *Sesquipedalis*) merupakan tanaman hasil persilangan dari tanaman kacang panjang merambat dengan kacang tunggak, kacang Panjang Renek berasal dari Filipina, kemudian dibawa masuk ke Selatan Thailand. Selanjutnya dibawa masuk ke Malaysia terutama di kawasan utara yaitu Negeri Kedah. Belum ditemukan laporan tentang keberadaan maupun budidaya kacang panjang renek ini di Indonesia, tampaknya Pekanbaru (Riau) merupakan area dimana kacang panjang renek ini di introduksi.

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.

Penelitian ini menggunakan kacang panjang renek F4 memanfaatkan abu daun kelapa sawit dan TSP, Kandungan unsur hara utama abu daun kelapa sawit setelah diuji analisis antara lain Nitrogen (N) 0,54%, Pospor (P) 0,81%, Kalium (K) 1,69%.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM. 11 No. 113 Marpoyan Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 4 (empat) bulan terhitung dari bulan Oktober 2019 sampai Januari 2020. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi abu daun kelapa sawit dan TSP terhadap pertumbuhan dan produksi

kacang panjang renek. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama yaitu abu daun kelapa sawit yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua yaitu pupuk TSP yang terdiri dari 4 taraf, sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan 48 satuan percobaan. Setiap ulangan terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman digunakan sebagai sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 192 tanaman.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, panjang polong terpanjang, berat polong per tanaman, jumlah polong sisa/sampel, dan volume akar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, pengaruh interaksi abu daun kelapa sawit dan TSP memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah polong pertanaman, panjang polong pertanaman, jumlah polong sisa dan volume akar dengan perlakuan terbaik A3K3 (abu daun kelapa sawit 1,8 kg/plot dan TSP 4,5 g/tanaman). Sedangkan pada parameter umur berbunga dan umur panen dengan perlakuan terbaik A2K2 (abu daun kelapa sawit 1,2 kg/plot dan TSP 3 g/tanaman). Pengaruh utama abu daun kelapa sawit nyata terhadap parameter yang diamati yaitu: tinggi tanaman, jumlah polong pertanaman, panjang polong pertanaman, jumlah polong sisa dan volume akar dengan perlakuan terbaik A3 (1,8 kg). Sedangkan pada perlakuan umur berbunga dan umur panen dengan perlakuan terbaik A2 (1,2 kg). Pengaruh utama pupuk TSP terdapat pada seluruh parameter yang diamati. Perlakuan terbaik terdapat pada pupuk T3 (4,5 g/tanaman).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an surat Al-An'am ayat 99, Depag RI, *Al-quran dan terjemahannya*, cv toha putra, semarang, 1989, hal 204.
- Al-Qur'an surat Al-A'raf ayat 58, Depag RI, *Al-quran dan terjemahannya*, cv toha putra, semarang, 1989, hal 158.
- Andrayani dan Sarido. 2013. Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). Jurnal Agrifor 12(1):1414-6885.
- Anonimus. 2016. kacang panjang Renek (online: <http://animhosnan.blogspot.com/2016/01/kacang-panjang-renek.html>. Diakses pada 10 Agustus 2019)
- Anonimus. 2017. Manfaat kacang panjang renek (online:<https://www.khasiat.co.id/sayur/kacang-panjang-renek.html> Diakses pada 18 Agustus 2019).
- Ari, S. 2019. Pengaruh Jarak Tanam Danaplikasi Berbagai Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata var Sesquipedalis*). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Armansyah E. 2012. Pemberian Bokasi dan Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). Skripsi. Program Study Agroteknologi Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Arniana, A. 2012. Pemanfaatan Residu Bahan Organik dan Fosfor untuk Budidaya Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). berkala Penelitian Argonomi.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Produksi dan Produktivitas Cabai 2017. online: <https://www.bps.go.id>. (Diakses pada 10 Agustus 2019)
- Bahari. 2013. Petunjuk Budidaya Kacang Panjang. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta.
- Dharmawan. 2012. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan II. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Fahrudin. 2015. Pengaruh Bahan Organik Dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Tesis Program Studi Agronomi Program Pasca Sarjana Universitas Haluoleo. Kendari.
- Fathurrahman, Mulyani. S, dan Sinaga. P. 2018. Pemberian Pupuk Kompos TKKS Pada Tanaman Kacang Panjang Renek Dengan Penambahan Kosentrasi Kolkisisn. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau, Pekanbaru.

- Fransiska. 2011. Pengaruh varietas kacang Terhadap Pertumbuhan dan hasil pada tanaman Kacang Panjang di Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 6(2): 112-116
- Hanafiah. 2012. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Panjang Terhadap Penggunaan Pupuk SP36 dan Pupuk Organik. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hamidy. 2012. Respon Kacang Panjang Terhadap Pemupukan Organik Dan Anorganik Di Lokasi Prima Tani Lahan Kering Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng, Bali. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Haryanto, 2010. *Budidaya Kacang Panjang*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Hayati. 2012. *Kombinasi Pupuk Organik dan An-Organik terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau*. Sinar Baru. Jakarta
- Hendri, M. 2015. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk MPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Agrivivor* 14 (2) : 36-42
- Ibrahim.2014. Nilai dan Nutrisi dari manfaat daun kelapa sawit sebagai pupuk. *Jurnal kelapa sawit*, 5 (3):161-177.
- Ichsan, M. C. 2016. Respon Produktifitas Okra (*Abelmoschus esculentus*) Terhadap Pemberian Dosis Pupuk Petroganik dan Pupuk N. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember. Jember.
- Imsya. 2007. Konsentrasi N-Amoniak, Kecernaan Bahan Kering dan Organik Pelepah Sawit Hasil Amoniasi Secara Invitro. *Prosiding Seminar Teknologi Pertanian Veteriner*. Departemen Pertanian Bogor
- Karida. 2012. Efektifitas Pengelolaan Pupuk Organik, NPK dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang. *Jurnal Hortikultura*. 25(3) : 208-221.
- Kartini. 2014. *Tekhnik Budidaya Tanman Kacang Panjang*. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian Unsiyah. Banda Aceh. *Jurnal Floratek*. 2 (2) : 43-54.
- Kustiawan. N. S, Zahra. S, dan Maizar. 2014. Pemberian Pupuk TSP dan Abu Janjang Kelapa Sawit pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) *Jurnal. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru*. 3 (1) : 89-112
- Lingga, P dan Marsono. 2009. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga. P. 2012. Pemberian Bokashi Ampas Sagu pada Medium Alluvial untuk Pembibitan. *Jurnal Hortikultura dan Lahan Tropika J. Tek. Hortikultura dan PSDL*. 1 : 8-12.

- Lakitan, B. 2010. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mas'ud, A. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae* L.) pada Pemberian Pupuk Nitrogen. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Grontalo. 5 (1): 1-19.
- Mulyani, S. M. 2010. Pupuk Dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Nadiya, U. 2019. Perbedaan Respon Dua Varietas Kacang Panjang Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi Paclobutrazol. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Nicholas. 2010. Petunjuk Budidaya Kacang Panjang. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta.
- Nugroho. 2014. Pupuk dan Cara Pemupukan Secara Fisika Kimia Biologis Tanah. Rineka Cipta. Jakarta.
- Nurhayati. 2010. Pemanfaatan Lahan Pertanian Untuk Tanaman Pangan. Penebas Swadaya. Jakarta.
- Nursalim, H. 2013. Pemanfaatan Bokasi Bunga Jantan Kelapa Sawit Dan Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Oktarina.H, T. Chamzurni dan Afriani. 2010. Uji Waktu Aplikasi Pupuk Organik pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Univesitas Syiah Kuala Banda Aceh. 16 (2) : 107-113.
- Pahan I. 2012. Pemanfaatan Limbah Organik dalam Budidaya Kacang Panjang. Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prasetyo, M. E. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi (*Capsium annum* L.). Jurnal AGRIFOR. Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda. 13 (2):191-198.
- Rasyid. 2012. Pertumbuhan dan Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.) dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan EM₄ (Effective. Microorganisme₄). Jurnal Online Agroteknologi. Fakultas Pertanian USU, Medan. 1 (2) : 4-7.
- Rio, M. 2018. Pengaruh Limbah Cair PKS Dan Pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru
- Safuan. L. O, Buludin, Suliartini. N. W. S. 2012. Pengaruh Residu Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Jurnal. Universitas Halu Oleo, Kendari. 2(1):1-8

- Setiawan. A. L. 2001. Sayuran Dataran Tinggi Budidaya Pengaturan Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suhartini. 2011. Budidaya Kacang Panjang. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suratman.2014. Pertumbuhan Tanaman kacang panajang Pemberian Pupuk TSP. Aceh. Agrista. 14 (1) : 88-94
- Suryati. 2013. Pupuk dan Pemupukan. USU Press Medan, Universitas Sumatera Utara. Medan
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik: Pemasarakatan dan Pengembangannya. Kanisius Media, Yogyakarta.
- Sutedjo, M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sumarni, N. Rosliani R. dan Duriat A. S. 2010. Pengelolaan Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah Untuk Meningkatkan Kesuburan Lahan dan Hasil Cabai Merah. Jurnal. Hortikultura. 20 (2) : 130-137.
- Suwandi. 2015. Budidaya kacang kedelai (*Brassica juncea* L). Menggunakan limbah ekstrak teh dan daun kelapa sawit. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Syafria. A, Zahra.S, dan Rosmawati.T, 2013. Aplikasi Pupuk TSP Dan Urin Sapi Pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 28(3): 181-188
- Syahri, M. 2019. Pengaruh Pemberianpupuk Kascing Dan Herbafarm Terhadap Pertumbuhan Kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata* Var. *Sesquipedalis*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau, Pekanbaru.