

**PENGARUH LIMBAH CAIR CPO DAN LEGIN
TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

OLEH :

AFRIYANDY SYAHPUTRA

154110062

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

ABSTRAK

Penelitian dengan judul “Pengaruh Limbah Cair CPO dan Legin Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L)”. Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Penelitian dilakukan selama 4 bulan, mulai dari bulan Februari-Mei 2019. Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui pengaruh Limbah Cair CPO dan Legin terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah limbah cair CPO yang terdiri 4 taraf perlakuan yaitu : 0, 100, 200 dan 300 ml/tanaman dan faktor kedua adalah Legin yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu : 0, 4, 8 dan 12 g/kg benih. Parameter yang diamati adalah Umur berbunga, LAB, LPR, umur panen, berat polong, jumlah polong, panjang polong, jumlah bintil akar, efisiensi penggunaan legin. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan di uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

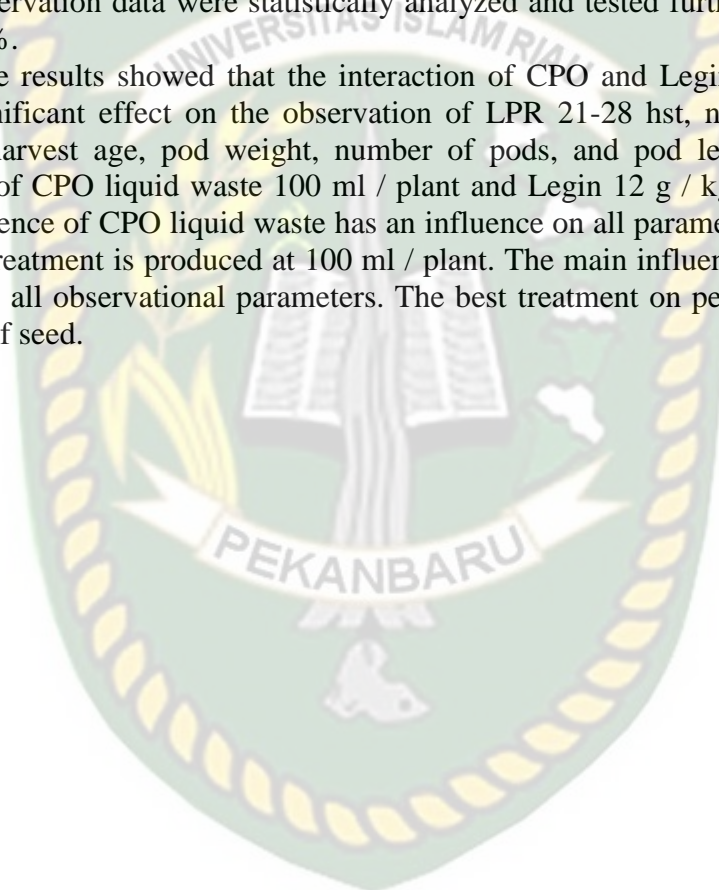
Hasil penelitian menunjukkan bahwa Interaksi limbah cair CPO dan Legin memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan LPR 21-28 hst, jumlah bintil akar, umur panen, berat polong, jumlah polong, dan panjang polong, perlakuan terbaik pemberian limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih. Pengaruh utama limbah cair CPO memberikan pengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dihasilkan pada pemberian 100 ml/tanaman. Pengaruh utama Legin nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada pemberian Legin 12 g/kg benih.

ABSTRACT

Research with the title "The Effect of CPO and Legin Liquid Waste on Growth and Yield Production of Long Beans (*Vigna sinensis* L)". This research has been carried out in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University. The study was conducted for 4 months, starting from February-May 2019. The purpose of this study was to determine the effect of CPO and Legin Wastewater on the growth and production of long bean plants.

The design used is a factorial Complete Randomized Design (CRD) consisting of two factors. The first factor is CPO liquid waste consisting of 4 levels of treatment, namely: 0, 100, 200 and 300 ml / plant and the second factor is Legin which consists of 4 levels of treatment namely: 0, 4, 8 and 12 g / kg of seed. The parameters observed were flowering age, LAB, LPR, harvest age, pod weight, number of pods, pod length, number of nodules, efficiency of using legin. Observation data were statistically analyzed and tested further at the BNJ level of 5%.

The results showed that the interaction of CPO and Legin liquid waste had a significant effect on the observation of LPR 21-28 hst, number of root nodules, harvest age, pod weight, number of pods, and pod length, the best treatment of CPO liquid waste 100 ml / plant and Legin 12 g / kg of seed. The main influence of CPO liquid waste has an influence on all parameters observed. The best treatment is produced at 100 ml / plant. The main influence of Legin is evident on all observational parameters. The best treatment on perminian Legin 12 g / kg of seed.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan judul “Pengaruh Pemberian Limbah Cair CPO Dan Legin Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.).

Tidak lupa ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku Pembimbing I dan Bapak M. Nur SP, MP selaku Pembimbing II yang banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Program Studi Agroteknologi, 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 mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pertanian khususnya bidang Agroteknologi.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

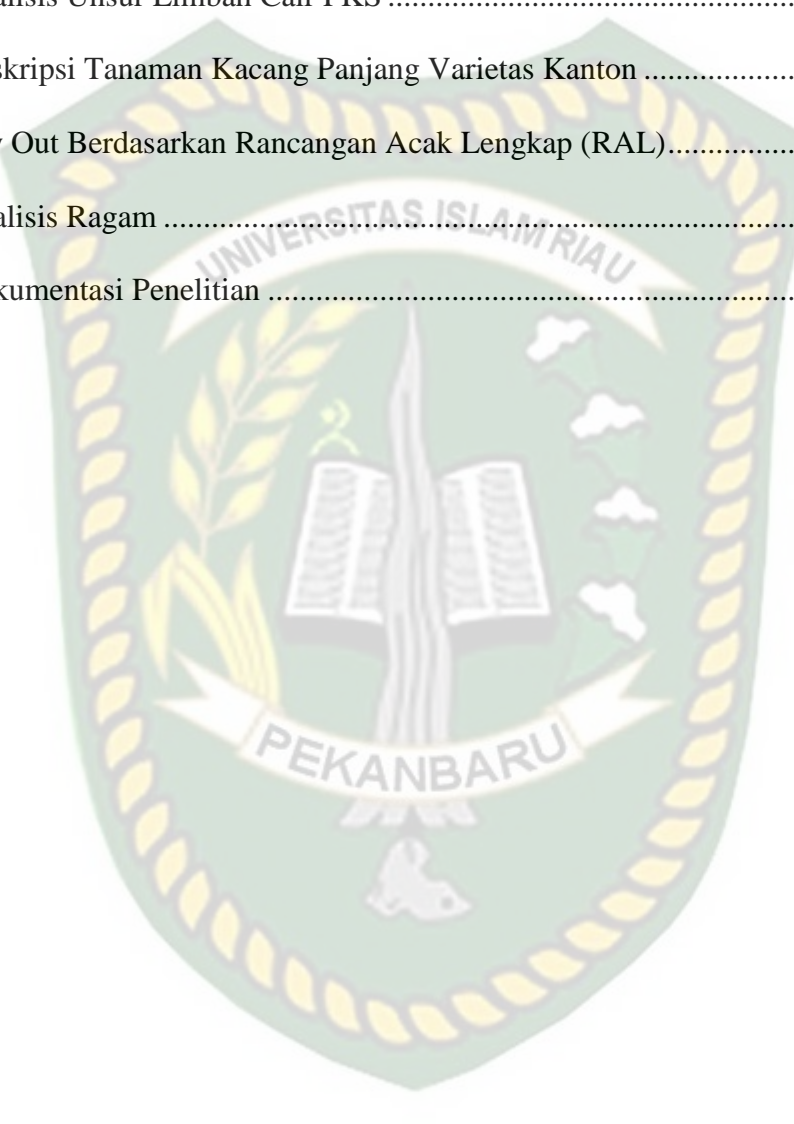
	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
III. BAHAN DAN METODE.....	13
A. Tempat dan Waktu.....	13
B. Alat dan Bahan	13
C. Metode Penelitian.....	13
D. Pelaksanaan Penelitian	14
E. Parameter Pengamatan	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Laju Asimilasi Bersih ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$).....	21
B. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari).....	24
C. Jumlah Bintil Akar (buah)	27
D. Umur Berbunga (hari).....	30
E. Umur Panen (hari)	33
F. Berat Polong Per Tanaman (g)	35
G. Jumlah Polong Per Tanaman (buah).....	38
H. Panjang Polong (cm).....	40
I. Efisiensi Rhizobium.....	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	44
A. Kesimpulan.....	44
B. Saran	44
RINGKASAN	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi perlakuan Legin (<i>Rhizobium</i>) dan Limbah Cair Rumah Tangga.....	14
2. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah cair CPO dan Legin ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$)..	21
3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah cair CPO dan Legin (g/hari).....	25
4. Rata-rata jumlah bintil akar tanaman kacang panjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legin (cm)	27
5. Rata-rata umur berbunga kacang panjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legin (hari).....	30
6. Rata-rata umur panen tanaman kacang panjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan legin (buah).....	33
7. Rata-rata berat polong kacang panjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legin (g)	35
8. Rata-rata jumlah polong kacang panjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legin (buah)	38
8. Rata-rata panjang polong terpanjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legin (cm)	40

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	51
2. Analisis Unsur Limbah Cair PKS	52
3. Deskripsi Tanaman Kacang Panjang Varietas Kanton	53
4. Lay Out Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL).....	54
5. Analisis Ragam	55
6. Dokumentasi Penelitian	58



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu tanaman legum yang kaya akan vitamin adalah kacang panjang. Kacang panjang memiliki nilai gizi yang tinggi. Dalam upaya peningkatan gizi masyarakat, kacang panjang penting sebagai sumber vitamin dan mineral. Menurut Anto (2013), biji kacang panjang mengandung karbohidrat (70,00%), protein (17,30%), lemak (1,50%) dan air (12,20%), sehingga komoditi ini juga merupakan sumber protein nabati. Protein kacang merupakan protein nabati berkualitas tinggi yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan anak, vegetarian dan orang yang mengonsumsi sedikit daging.

Badan Pusat Statistik (2017) menyatakan bahwa produktivitas kacang panjang di Riau pada tahun 2015 sebesar 8,795 ton, tetapi pada tahun 2016 produktivitas kacang panjang meningkat menjadi 12,531 ton, pada tahun 2017 produktivitas kacang panjang mengalami penurunan menjadi 11,192 ton.

Pembudidayaan tanaman di Riau banyak mengalami kendala, salah satu diantaranya adalah kesuburan tanah yang rendah, apabila ini tidak ditanggulangi maka tanaman tidak akan menghasilkan produksi yang maksimal, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengembalikan kesuburan tanah adalah dengan pemupukan. Menurut Hayati (2010), setiap tanaman memerlukan paling sedikit 16 unsur agar pertumbuhan normal. Dari 16 unsur tersedia, 3 unsur (karbon, hydrogen, dan oksigen) diperoleh dari udara, sedangkan 13 unsur lagi dari tanah.

Kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan produksinya ditentukan oleh kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman dan tidak selalu dapat terpenuhi. Intensifnya penggunaan lahan tanpa adanya pergiliran tanaman dapat menyebabkan terkurasnya unsur hara

esensial dari dalam tanah pada saat panen dan kesuburan tanah akan menurun secara terus menerus. Menurunnya kesuburan tanah dapat menjadi faktor utama yang mempengaruhi produktivitas tanah, sehingga penambahan unsur hara dalam tanah melalui proses pemupukan sangat penting dilakukan agar diperoleh produksi pertanian yang menguntungkan (Ayu, 2015).

Firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Al-A'raf ayat 58 menjelaskan tanah yang baik akan menumbuhkan tanamannya secara baik dan sempurna atas izin Allah SWT. Ayatnya berbunyi "Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah SWT dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesarannya (kami) bagi orang-orang yang bersyukur. Ayat ini juga menjelaskan tentang tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan izin Allah yakni tanah yang baik dan subur akan menumbuhkan tanaman yang subur dengan pertumbuhan yang baik dan sempurna, adapun tanah yang buruk tidak menumbuhkan dan tanaman-tanamannya hanya tumbuh jelek (merana).

Limbah cair yang dapat dimanfaatkan sebagai penambahan kesuburan tanah yang termasuk pupuk organik, jika ini tidak dikelola dengan baik maka akan mencemari lingkungan berupa bau yang tidak sedap akibat adanya dekomposisi kandungan solid oleh mikroorganisme, oleh karena itu perlu adanya perhatian yang sungguh-sungguh agar limbah yang berpotensi sebagai pencemaran lingkungan dapat berubah menjadi sumber daya alam yang potensial dan ramah lingkungan untuk kegiatan budidaya tanaman. Limbah cair pabrik kelapa sawit memiliki kandungan unsur hara yang cukup tinggi, mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Selain itu, limbah cair kelapa sawit harganya relatif murah serta mudah dalam pengaplikasian dilapangan seperti penggunaan pupuk organik lainnya (Rusmey, 2009).

Usaha peningkatan produksi kacang panjang melalui intensifikasi dapat dilakukan dengan penggunaan aplikasi legin (*Legume inoculant*). Aplikasi legin dan pupuk kompos secara optimal dapat meningkatkan pembentukan polong kacang panjang. Aplikasi legin pada tanaman kacang panjang dapat meningkatkan jumlah bintil akar, sehingga nitrogen yang dihasilkan dari bintil akar melalui proses fiksasi nitrogen semakin tinggi (Novriani, 2011). Hasil fiksasi nitrogen dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhan daun, batang, akar, bunga.

Berdasarkan uraian diatas, penulis telah melakukan penelitian tentang “Pengaruh Limbah Cair CPO dan Legin Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)”.

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi limbah CPO dan legin terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)
2. Untuk mengetahui pengaruh utama dosis limbah CPO terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)
3. Untuk mengetahui pengaruh utama legin terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)

C. Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan inovasi baru terhadap pemanfaatan limbah cair CPO selain sebagai limbah buangan pabrik juga dapat dimanfaatkan ke lahan pertanian terpadu yang berguna sebagai pupuk organik untuk tanaman.
2. Memberikan pengetahuan lebih kepada masyarakat luas tentang manfaat limbah cair CPO dan legin sebagai kombinasi pupuk tanaman kacang kacang panjang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L) termasuk salah satu tanaman kacang-kacangan yang mempunyai adaptasi cukup luas dan tergolong tahan terhadap kekeringan (Haryanto, 2011). Oleh karenanya kacang-kacangan merupakan salah satu komoditas alternatif yang memiliki sifat toleran terhadap kekeringan sehingga dapat ditanam pada akhir musim hujan. Adapun salah satu klasifikasi kacang panjang Divisi : Spermatophyta, Kelas : Angiospermae, Subkelas : Dicotyledonae, Ordo : Rosales, Famili : Papilionaceae, Genus : Vigna, Spesies : *Vigna sinensis* L. (Saparinto, 2013).

Kacang panjang dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok merambat dan tidak merambat. Kelompok kacang panjang yang banyak dibudidayakan adalah jenis kacang panjang yang merambat, cirinya tanaman membelit pada ajir dan buahnya panjang \pm 40-70 cm berwarna hijau atau putih kehijauan (BP3K Lubuk Pinang, 2012).

Tanaman kacang panjang termasuk dalam famili *papilionaceae* yang tergolong tanaman semusim berbentuk perdu yang bersifat membelit atau setengah membelit. Batangnya panjang, liat dan sedikit berbulu. Daunnya tersusun tiga helai dengan bunga berbentuk kupu-kupu. Buahnya bulat, panjang, ramping dan panjangnya antara 10 – 80 cm. Buah yang masih muda sangat mudah patah, sedangkan sesudah tua menjadi liat (Mandiri, 2011).

Akar tanaman kacang panjang terdiri atas akar tunggang, akar cabang dan akar serabut. Perakaran tanaman dapat mencapai kedalaman 60 cm. Akar tanaman kacang panjang dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium SP*. Ciri – ciri adanya simbiosis tersebut yaitu terdapat bintil – bintil akar disekitar pangkal akar. Aktifitas bintil akar ditandai oleh warna bintil akar sewaktu dibelah. Jika

berwarna merah cerah bintil akar tersebut efektif menambah nitrogen menandakan bintil akar aktif, sedangkan bila bintil akar berwarna merah pucat, berarti penambahan nitrogen kurang efektif (Mandiri, 2011).

Batang kacang panjang ini tegak, silindris, lunak, berwarna hijau dengan permukaan licin. Batang tumbuh ke atas, membelit ke arah kanan pada turus atau tegakan yang didekatnya. Batang membentuk cabang sejak dari bawah batang (Mandiri, 2011).

Daun tanaman kacang panjang berupa daun majemuk, melekat pada tangkai daun agak panjang, lonjong, berseling, panjangnya 6 – 8 cm, lebar 3 – 4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip, tangkai silindris dengan panjang kurang lebih 4 cm dan berwarna hijau (Mandiri, 2011).

Bunga kacang panjang tidak tumbuh dan mekar secara serentak. Ragam waktu mekarnya bunga kacang panjang adalah sebagai berikut : 1). Dua bunga yang terletak pada bagian bawah dan bersebelahan terkadang mekar hampir bersamaan, 2). Bunga berikutnya muncul dan mekar setelah satu atau dua polong mencapai panjang 5 – 10 cm atau bahkan lebih. Beberapa diantaranya dapat menjadi buah, namun pertumbuhannya tidak sekuat buah yang pertama kali muncul (Mandiri, 2011).

Buah tanaman kacang panjang berbentuk polong yang berukuran panjang, serta berwarna hijau keputih – putihan atau putih (buah muda) atau kemerahan namun setelah tua akan menjadi kuning – kekuningan. Panjang buah tanaman kacang panjang 15 – 80 cm (Mandiri, 2011).

Pada satu tangkai biasanya terdapat antara satu sampai tiga buah, buah yang muncul pada tangkai pertama kali atau hampir muncul bersamaan biasanya tumbuh awal. Buah kacang panjang tiap tangkai tidak selalu sama kuat pertumbuhannya (Anto, 2012).

Biji kacang panjang berbentuk bulat agak memanjang, namun ada juga yang pipih. Pada bagian tengah biji terdapat bekas tangkai yang menghubungkan antara biji dan kulit buah. Biji yang semakin tua akan mengering. Kulit biji tua ada yang berwarna putih, merah keputih – putihan, cokelat dan hitam. Pada satu polong biasanya terdapat sekitar 15 biji atau lebih, tergantung pada panjang polong dan dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman dan varietas kacang panjang tersebut (Mandiri, 2011).

Kacang panjang dapat tumbuh baik di daratan rendah maupun daratan tinggi, dari ketinggian 10 meter sampai 1200 meter di atas permukaan laut. Tanaman kacang panjang (*V. sesquipedalis* L.) dapat diusahakan hampir pada semua jenis tanah, tetapi untuk memperoleh hasil optimal, akan lebih baik jika ditanam pada tanah yang subur. Jenis tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kacang panjang (*V. sesquipedalis* L.) adalah tanah berstruktur liat dan pasir. Derajat keasaman tanah (pH) yang dibutuhkan agar tanaman kacang panjang tumbuh optimal adalah 5,5 – 6,5 (Saparinto, 2013).

Kacang panjang adalah spesies tropis yang mentolerir suhu tinggi, bisa tumbuh pada suhu 20 – 35°C di siang hari dan 15°C di malam hari. Tanaman ini tumbuh baik pada tanah yang mempunyai drainase baik, tanah subur dari pH 5,5 – 7,5. Kacang panjang juga bisa tumbuh pada tanah berpasir jika didukung oleh irigasi yang baik. Tanaman kacang panjang memerlukan tanah yang subur dan gembur agar dapat bertumbuh baik, mengandung bahan organik dan cukup mengandung air. Jenis tanah yang paling baik untuk tanaman ini adalah tanah bertekstur liat dan pasir. Kacang-kacangan peka terhadap akalin atau kemasaman tanah yang tinggi. Suhu udara relatif yang dibutuhkan adalah 18 – 32° C dengan suhu optimal untuk pertumbuhannya 25° C. Tanaman kacang panjang membutuhkan banyak sinar matahari dan curah hujan berkisar antara 600 – 2.000

mm/tahun. Kacang panjang dapat ditanam setiap musim, baik musim kemarau ataupun musim hujan. Waktu bertanam yang baik adalah pada awal atau akhir musim hujan (Saparinto, 2013).

Pertumbuhan dan perkembangan kacang panjang tidak terlepas dari faktor lingkungan yang meliputi iklim dan jenis tanah. Setiap tanaman menghendaki keadaan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya suhu idealnya untuk tanaman kacang panjang antara 20°C-30°C, tempat terbuka (mendapat sinar matahari penuh). Pada kondisi lingkungan yang sesuai, kebutuhan syarat tumbuh kacang panjang dapat tumbuh dengan baik dan berproduksi tinggi sehingga mendapatkan hasil yang maksimal (Tim Karya Tani Mandiri, 2011).

Kacang panjang dapat tumbuh dengan ketinggian antara 0-1500 m dari permukaan laut (dpl). Kacang panjang biasanya digolongkan dalam sayuran dataran rendah sebab tanaman ini tumbuh lebih baik dan banyak di usahakan di dataran rendah pada ketinggian kurang dari 600 m dpl. Sedangkan jenis tanah yang paling baik untuk tanaman kacang panjang adalah tanah bertekstur liat berpasir. Untuk pertumbuhan yang optimal diperlukan derajat kemasaman (pH) tanah antara 5,5-6,5. Tanah yang terlalu masam dengan pH di bawah 5,5 dapat menyebabkan tanaman tumbuh kerdil (Guramalem, 2011).

Pada umumnya, pertumbuhan dan produktivitas kacang panjang persatuan luas tertentu sangat tergantung pada varietas tanaman yang diusahakan, cara bercocok tanam, kondisi lingkungan tempat tumbuh dan ketepatan aplikasi pemupukan. Penggunaan varietas yang mempunyai daya adaptasi tinggi terhadap hama penyakit, pola tanam dan kondisi setempat merupakan faktor yang sangat penting karena varietas kacang panjang mempunyai sifat fisik khusus baik terhadap daerah maupun terhadap lingkungan. Perbanyak kacang panjang

secara generatif yaitu melalui biji yang dapat ditanam langsung dengan cara tunggal dengan jarak tanam 50 x 50 cm atau 40 x 40 cm (Utomo ,2015)

Banyak lahan pertanian tidak mempunyai sifat kimia dan biologis ideal untuk menunjang tercapainya hasil pertanian yang optimal. Unsur hara N, P, K dan Mg sebaiknya dapat dipenuhi dengan baik dan seimbang. Untuk itu perlu dilakukan pemupukan baik menggunakan pupuk organik maupun anorganik. Pada prinsipnya pemupukan sebagai pengimbang ketersediaan unsur hara didalam tanah sehingga tanaman dapat tumbuh berkembang dan berproduksi dengan baik. Suatu tanaman dapat tumbuh dengan baik dan subur bila semua unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia dengan jumlah yang cukup dan berada dalam bentuk yang sesuai untuk diserap oleh tanaman tersebut (Sunarjono, 2013).

Dalam usaha untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih baik, maka masalah pemupukan sangat penting mengingat peran-peran unsur hara yang terkandung didalam pupuk. Perlakuan pemupukan tanah bertujuan meningkatkan kesuburan dan kegiatan biologis tanah yang dilaksanakan dengan cara penambahan bahan organik dan bahan anorganik dalam jumlah yang memadai. Usaha yang dilakukan dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman, meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologis tanah serta mengurangi pencemaran lingkungan dan penggunaan bahan kimia dapat ditempuh dengan penggunaan pupuk organik (Utomo ,2015).

Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan minyak kelapa sawit adalah limbah cair dan padat. Limbah padat berupa tandan kosong dan cangkang sawit. Sementara limbah cairnya merupakan sisa dari proses pembuatan minyak yang berbentuk cair. Limbah pabrik kelapa sawit di Indonesia sangat melimpah mencapai 28.7 juta ton limbah cair/tahun dan 15.2 juta ton limbah padat (TKKS)/tahun (Rosneti, 2009).

Limbah industri kelapa sawit dapat mengandung sejumlah padatan tersuspensi, terlarut dan mengambang merupakan bahan-bahan organik dengan konsentrasi tinggi, yang dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman (Kasnawati, 2011).

Simanjuntak, (2009) menyatakan limbah kelapa sawit terdiri dari limbah cair dan limbah padat berupa janjangan kosong serabut dan kulit cangkang. Limbah cair pabrik pengolahan kelapa sawit mengandung unsur hara yang tinggi seperti N, P, K, Mg, dan Ca, sehingga limbah cair tersebut berpeluang untuk digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman, disamping memberikan kelembaban tanah, juga dapat meningkatkan sifat fisik-kimia tanah, serta dapat meningkatkan status hara tanah.

Banyak produk yang dihasilkan dari pemanfaatan limbah kelapa sawit, salah satunya adalah tandan kosong kelapa sawit, cangkang, serat dan lain-lain. Yang mana masing-masing dari komponen tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal. Pemanfaatan limbah padat dari industri kelapa sawit yang telah dilakukan oleh pusat penelitian kelapa sawit meliputi pembuatan kertas dari pulp TKS, pemanfaatan serat untuk polypot, papan partikel, panel semen, batu cetak, serat berlateks, teknologi pembuatan arang dari cangkang dan TKS, kompos dari TKS dan beberapa produk lainnya (Pusat Penelitian Kelapa Sawit). Limbah cair berasal dari pengembunan uap air. Limbah cair industri kelapa sawit memiliki kadar air 95%, 4,5% padatan dalam bentuk terlarut/ tersuspensi, 0,5-1% sisa minyak dan lemak emulsi. Limbah cair industri kelapa sawit juga memiliki temperatur yang tinggi 60 - 80°C berasal dari proses kondensasi. Pengolahan limbah cair yang diterapkan di pabrik kelapa sawit, dilakukan secara sederhana menggunakan kolam anaerobic, cara ini memerlukan lahan yang cukup luas, dan waktu pengolahan cukup lama (Farida, 2009).

Hasil analisis limbah cair CPO menunjukkan bahwa kandungan yang terdapat di limbah cair CPO yang diambil dari kolam ke -4, yaitu pH sebanyak 5.18, kadar BOD5 sebanyak 14.040 mg/l, COD35 sebanyak 187.88 mg/l, minyak dan lemak sebanyak 170.92 mg/l, Timbal (Pb) sebanyak 0.252 mg/l, Tembaga (Cu) sebanyak 0.03 mg/l, dan Seng (Zn) sebanyak 0.178 mg/l (Rosneti, 2009).

Pemberian limbah cair kelapa sawit secara tunggal memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman kacang hijau, umur berbunga, umur panen, berat biji pertanaman dan berat 100 biji, dengan perlakuan terbaik terdapat pada pemberian limbah cair kelapa sawit 200 ml/l air (Hasanudin, 2012).

Menurut hasil penelitian Bangun, (2014) pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit dan abu janjang kelapa sawit secara interaksi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai rawit. Dimana tinggi tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan pemberian limbah cair 200 ml/l air dan abu janjang 300 g/tanaman (L3A3) yaitu 53,58 cm dan tinggi tanaman terendah terjadi pada perlakuan tanpa pemberian limbah cair CPO dan abu janjang kelapa sawit yaitu 40,16 cm.

Pengaruh utama pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah sisa, dengan perlakuan terbaik pada pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit 2,4 ltr/plot (L3) luas lahan 1 X 1 meter Pada tanaman terung gelatik (Irfan, 2016).

Menurut penelitian Herianto (2014) menunjukkan bahwa Pengaruh konsentrasi limbah cair PKS berbeda tidak nyata terhadap panjang tanaman umur 13 hari, 23 hari dan 33 hari, umur saat berbunga, umur saat panen, jumlah buah per tanaman, panjang buah dan produksi buah per tanaman.

Sementara itu, hasil penelitian Kwatno (2016), menunjukkan bahwa pemberian limbah cair kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap berat basah, berat

kering, pertumbuhan relatif dan laju asimilasi tanaman sawi dengan perlakuan terbaik pada pemberian 200 ml/ l air.

Tanaman kacang-kacangan sering tidak menunjukkan tanggapan terhadap pupuk nitrogen, karena selain dapat memanfaatkan N dari dalam tanah, tanaman kacang-kacangan dapat bersimbiosis dengan bakteri rhizobium yang mampu mengikat N dari udara. Pada simbiosis yang efektif jumlah N yang diikat/ditambat dapat mencapai 50–75% kebutuhan N tanaman (Salvagiotti, dkk. 2008). Strategi utama untuk meningkatkan penambatan N simbiosis adalah dengan inokulasi rhizobium.

Legin adalah inokulum rhizobium yang mengandung bakteri rhizobium untuk inokulasi (menulari) tanaman legum. Legin singkatan dari Legume Inoculant (Legume Inoculum). Bakteri rhizobium adalah bakteri yang dapat bersimbiosis dengan tanaman legum, membentuk bintil akar, dan menambat nitrogen dari udara sehingga mampu mencukupi kebutuhan nitrogen tanaman sekurang-kurangnya sebesar 75 % (Anonim, 2011).

Tanaman kacang panjang bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp yang dapat membentuk bintil akar. *Rhizobium* sp memfiksasi gas N₂ yang terdapat dalam tanah kemudian mengkonversinya menjadi amonia (NH₃). Amonia hasil konversi N₂ oleh *Rhizobium* sp kemudian diangkut melalui xilem menuju ke daun untuk membentuk klorofil. Semakin banyak air yang ada di dalam tanah maka semakin banyak pula amonia yang diangkut menuju ke daun. Semakin banyak amonia yang ada dalam daun maka semakin banyak pula klorofil yang terbentuk. Amonia sangat larut dalam air dan dalam alkohol (Ayodele dan Kumar 2010).

Menurut Nuha, dkk, (2015) aplikasi legin 12 g/kg benih pada lahan tanpa kompos (K0L3) dapat meningkatkan hasil tanaman kacang tanah sebesar 20,3%.

Penambahan legin 8 g/kg benih pada lahan yang diberi kompos 2 ton/ha (K1L2) dapat memberikan hasil tanaman kacang tanah lebih tinggi 16,5% dibandingkan tanpa penambahan legin (K1L0) sedangkan penambahan legin 12 g/kg benih pada lahan yang diberi kompos 4 ton/ha (K2L3) dapat memberikan hasil tanaman kacang tanah lebih tinggi 32,6% dibandingkan tanpa penambahan legin (K2L0).

Dari hasil penelitian (Setyawan, 2014) diketahui bahwa pemberian inokulum rhizobium 10 g/kg benih dengan pupuk organik 1000 kg/ha⁻¹ memberikan hasil jumlah polong lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa inokulum dan tanpa pupuk kandang. Pemberian inokulum rhizobium 10 g/kg⁻¹ benih dengan pupuk organik 1000 kg /ha⁻¹ dapat memberikan hasil indeks panen lebih tinggi.

Hasil penelitian Pratama (2014) menunjukkan penambahan bahan organik kompos 10 ton ha⁻¹ dan residu biochar tidak mempengaruhi kebutuhan dosis legin 8 g/kg. Kompos 10 ton ha⁻¹ nyata untuk meningkatkan jumlah polong per tanaman kedelai (*Glycine max* (L.)).

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Alamat Jalan Kaharudin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Pelaksanaan penelitian selama empat bulan dari bulan Februari sampai Mei 2019 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Benih Kacang Panjang Varietas Kanton (Lampiran 2), limbah CPO, legin, Decis, Dithane M-45, tali raffia, paku, Urea, TSP, dan KCl. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, pisau, gergaji, cangkul, gembor, handsprayer, gelas ukur, kamera, timbangan analitik, oven, dan alat tulis lainnya.

C. Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah dosis limbah cair CPO (L) yang terdiri 4 taraf perlakuan dan faktor kedua adalah dosis legin (G) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan masing-masing terdiri dari 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 48 plot percobaan. Dimana masing-masing unit percobaan terdiri dari 12 tanaman, dan 4 tanaman sebagai sampel, sehingga diperoleh keseluruhannya yaitu 576 tanaman.

Adapun faktor perlakuannya adalah :

Faktor L (dosis limbah cair CPO) yaitu :

L0 : Tanpa limbah cair CPO

L1 : Limbah cair CPO 100 ml/tanaman

L2 : Limbah cair CPO 200 ml/tanaman

L3 : Limbah cair CPO 300 ml/tanaman

Faktor G adalah dosis pemberian legin terdiri dari :

G0: Tanpa Legin

G1 : Legin 4 g/kg benih (0,83 g benih)

G2 : Legin 8 g/kg benih (1,67 g benih)

G3 : Legin 12 g/kg benih (2,5 g benih)

Kombinasi perlakuan limbah cair CPO dan Legin dapat dilihat pada tabel 1.

Di bawah ini :

Tabel 1. Kombinasi perlakuan Limbah Cair CPO dan Legin.

LIMBAH CAIR CPO (L)	LEGIN (G)			
	G0	G1	G2	G3
L0	L0G0	L0G1	L0G2	L0G3
L1	L1G0	L1G1	L1G2	L1G3
L2	L2G0	L2G1	L2G2	L2G3
L3	L3G0	L3G1	L3G2	L3G3

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

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan dan Pembuatan Plot

Lahan dibersihkan dengan ukuran 9,7 m x 13,1 m dari rumput liar, dicangkul sedalam 30 cm hingga tanah menjadi gembur, lalu dibuat plot dengan ukuran lebar 1,2 m x 1,2 m, jarak antara plot 50 cm dan tinggi plot 30 cm.

2. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan satu minggu sebelum pemberian perlakuan yang bertujuan untuk memudahkan pada saat perlakuan. Pemasangan label disesuaikan dengan lay out penelitian (Lampiran 3).

3. Persiapan Bahan Perlakuan

a. Limbah CPO

Untuk persiapan bahan perlakuan yang digunakan yaitu limbah cair CPO yang mana didapat dari perkebunan kelapa sawit PTPN V Sei Garo, Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar yang mana limbah cair ini diambil dari kolam ke-4 (*anaerob primer*).

b. Legin

Untuk persiapan bahan perlakuan legin didapatkan dari Departemen Mikrobiologi Pertanian Fakultas Pertanian - UGM,

4. Pemberian Perlakuan

a. Limbah CPO (*Crude Palm Oil*)

Pemberian limbah CPO dilakukan dua kali yaitu pemberian pertama dilakukan satu minggu sebelum tanam setengah dosis dari perlakuan dan setengah dosis lagi dilakukan dua minggu setelah tanam dengan cara disiramkan secara merata diatas permukaan tanah dengan cara larikan sesuai dengan perlakuan yaitu L0 = tanpa limbah CPO, L1 = 100 ml /tanaman, L2 = 200 ml / tanaman, L3 = 300 ml / tanaman.

b. Legin

Pemberian legin dilakukan sebelum tanam, terlebih dulu benih direndam air selama 1 jam, selanjutnya benih dikeringanginkan dan langsung diberi perlakuan legin sesuai dengan perlakuan yaitu G0 = tanpa legin, G1 = 4 g/kg benih, G2 = 8 g/kg benih, G3 = 12 g/kg benih.

5. Pemupukan dasar NPK Mutiara 16:16:16

Pemberian Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dilakukan seminggu setelah tanam diberikan dengan cara larikan, dengan anjuran dosis 150 kg/ha dan dibagi populasi perhektar didapat untuk setiap tanaman yaitu 2 g/tanaman kemudian pupuk ditutup dengan tanah .

6. Penanaman

Penanaman benih kacang panjang dilakukan dengan cara ditugal dengan kedalaman lubang tanaman 3 cm dengan jarak tanam 40 cm x 30 cm. Setiap lubang diisi 1 benih kacang panjang dimana setiap plot berisi 12 tanaman, selanjutnya lubang ditutup dengan tanah tipis. Penanaman dilakukan sore hari.

7. Pemasangan Lanjaran

Pemasangan lanjaran dilakukan setelah tanaman berumur 5 HST agar tidak mengganggu (merusak) sistem perakaran tanaman. Dengan tinggi lanjaran 2 m, jarak dari tanaman dengan lanjaran 7 cm lalu lanjaran di tancapkan ke tanah. Selanjutnya batang tanaman kacang panjang diikat pada lanjaran agar tanaman tumbuh tegak.

8. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan sebanyak dua kali dalam setiap harinya (pagi dan sore hari). Penyiraman dihentikan seminggu sebelum dilakukannya pemanenan. Penyiraman dilakukan menggunakan gembor.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 28 dan 35 hst penyiangan dilakukan secara mekanis yaitu dengan cara mencabut menggunakan tangan dan gulma yang tumbuh disekitar areal penelitian dibersihkan dengan menggunakan cangkul.

c. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan seiring dengan penyiangan, yaitu saat tanaman berumur 14, 28 dan 35 hst. Pembumbunan bertujuan untuk memperkuat perakaran disekitar pangkal batang.

d. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara preventif yaitu dengan cara selalu menjaga kebersihan lahan, kemudian untuk mengendalikan hama yaitu ulat jengkal (*Chrydeixis chalcites* E.) dan kutu Aphids dilakukan penyemprotan insektisida Decis 25 EC dengan dosis 2 ml/liter air. Penyemprotan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu, kemudian penyemprotan dihentikan seminggu sebelum panen. Selain itu, juga dilakukan penyemprotan fungisida Dithane-M45 WP untuk serangan karat daun, bercak daun (*Cescospora* sp.) dengan dosis 2 g/liter air dengan interval 2 minggu sekali. Penyemprotan fungisida Dithane-M45 WP dilakukan saat tanaman berusia 32 HST dan dihentikan sebelum panen.

9. Panen

Panen dilakukan setelah tanaman memenuhi kriteria. Ciri-ciri kacang panjang yang siap panen adalah ukuran polong telah maksimal, mudah dipatahkan dan biji-bijinya di dalam polong tidak menonjol. Waktu panen yang paling baik pada pagi/sore hari. Panen dilakukan sebanyak 7 kali dengan interval 2 hari.

E. Parameter Pengamatan

1. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm²/hari)

Pengamatan laju asimilasi bersih dengan cara melakukan pengamatan terhadap berat kering tanaman berumur 7, 14, 21, dan 28 HST. Data hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju asimilasi bersih dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

- LAB =Laju Asimilasi Bersih
 W1 =Bobot kering tanaman pada waktu ke-1 (g)
 W2 =Bobot kering tanaman pada waktu ke-2 (g)
 A1 =Luas daun pada pengamatan waktu ke-1 (cm²)
 A2 =Luas daun pada pengamatan waktu ke-2 (cm²)
 Ln =natural log (Logaritma)

2. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)

Pengamatan ini dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70⁰C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 4 kali yaitu saat tanaman berumur 7, 14, 21, dan 28 HST. Data hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju pertumbuhan relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- LPR =Laju Pertumbuhan Relatif
 W2 =Berat kering tanaman pada umur pengamatan ke-2 (g)
 W1 =Berat kering tanaman pada umur pengamatan ke-1 (g)
 T2 =Umur tanaman pengamatan ke-2 (hari)
 T1 =Umur tanaman pengamatan ke-1 (hari)
 Ln =1/log

3. Jumlah Bintil Akar Efektif

Pengamatan jumlah bintil akar dilakukan pada saat tanaman berumur 28 HST dengan cara menghitung jumlah bintil akar efektif pada tanaman sampel yang apa bila dibelah akan berwarna merah muda. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Efisiensi Penggunaan Legin

Pengamatan terhadap efisiensi penggunaan legin dilakukan pada saat akhir penelitian dengan cara membandingkan perlakuan terbaik . Data hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Efisiensi penggunaan legin dihitung dengan rumus:

$$EPL = \frac{BKPL}{BKK} \times 100\%$$

Keterangan:

EPL =Efisiensi penggunaan legin

BKPL =Berat Kering Tanaman Terbaik Pada Perlakuan Legin

BKK =Berat Kering Kontrol

5. Umur Berbunga (Hari)

Pengamatan umur berbunga ini dilakukan dengan cara menghitung jumlah hari sejak penanaman hingga tanaman mengeluarkan bunga dengan dengan kreteria lebih $\geq 50\%$ dari populasi tanaman pada tiap plot sudah berbunga. Data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Umur Panen (Hari)

Perhitungan umur panen pertama dilakukan dengan cara menghitung jumlah hari sejak persemaian hingga tanaman bisa memenuhi persyaratan panen, dengan kriteria panen 50% dari populasi tanaman tiap plotnya. Data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

7. Berat Polong Per Tanaman (g)

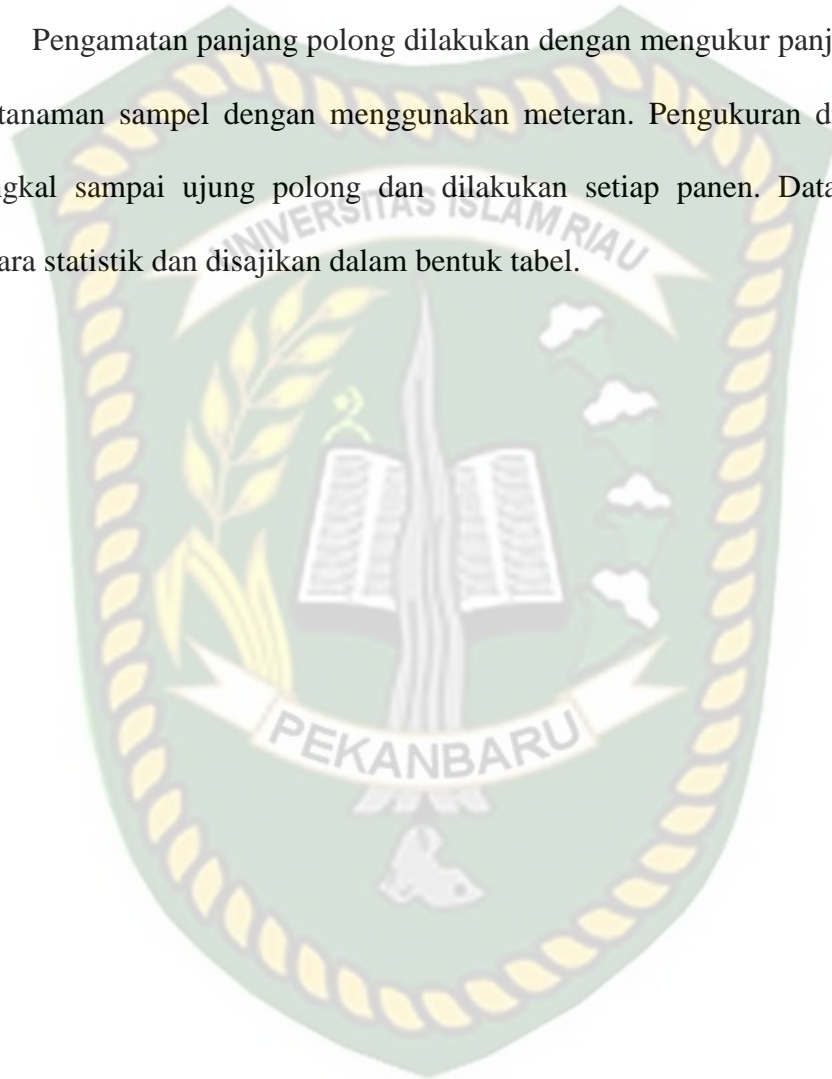
Pengamatan ini dilakukan dengan cara menjumlahkan buah yang telah di panen pada tiap tanaman dengan cara memetik buah yang sudah siap dipanen. Data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

8. Jumlah Polong Pertanaman (buah)

Pengamatan jumlah polong pertanaman dilakukan dengan menghitung seluruh polong yang disalikan pada tanaman sampel setiap plot. Data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

9. Panjang Polong Pertanaman (cm)

Pengamatan panjang polong dilakukan dengan mengukur panjang polong pertanaman sampel dengan menggunakan meteran. Pengukuran dimulai dari pangkal sampai ujung polong dan dilakukan setiap panen. Data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Laju Asimilasi Bersih

Data hasil pengamatan laju asimilasi bersih tanaman kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 5.a), menunjukkan bahwa interaksi limbah cair CPO dan Legin tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama limbah cair CPO dan Legin nyata terhadap laju asimilasi bersih. Rerata hasil pengamatan laju asimilasi bersih tanaman kacang panjang setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah cair CPO dan Legin ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$).

HST	Limbah Cair CPO (ml/tanama)	Legin (g/kg)				Rerata
		G0 (0)	G1 (4)	G2 (8)	G3 (12)	
7-14	L0 (0)	0,029	0,035	0,039	0,043	0,036 b
	L1 (100)	0,034	0,039	0,042	0,044	0,039 a
	L2 (200)	0,027	0,031	0,034	0,038	0,032 c
	L3 (300)	0,023	0,026	0,031	0,036	0,029 d
	Rerata	0,028 d	0,033 c	0,037 b	0,040 a	
KK = 5,70%						
14-21	L0 (0)	0,024	0,027	0,030	0,034	0,029 b
	L1 (100)	0,026	0,029	0,033	0,035	0,031 a
	L2 (200)	0,019	0,023	0,028	0,031	0,025 c
	L3 (300)	0,014	0,018	0,022	0,027	0,020 d
	Rerata	0,021 d	0,024 c	0,028 b	0,032 a	
KK = 8,46% BNJ S = 0,002						
21-28	L0 (0)	0,018	0,022	0,027	0,026	0,023 b
	L1 (100)	0,020	0,023	0,027	0,029	0,025 a
	L2 (200)	0,014	0,017	0,020	0,022	0,018 c
	L3 (300)	0,010	0,014	0,016	0,018	0,014 d
	Rerata	0,015 c	0,019 b	0,023 a	0,024 a	
KK = 5,28%						

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

Berdasarkan Tabel diatas, menunjukkan bahwa pengaruh utama limbah cair CPO memberikan pengaruh terhadap LAB tanaman kacang panjang, baik pada LAB 7-14, 14-21 maupun 21-28 hst, dimana dari masing-masing taraf perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda. Dimana perlakuan terbaik adalah pemberian limbah cair CPO 100 ml/tanaman kemudian diikuti tanpa pemberian limbah cair CPO, limbah cair CPO 200 ml/tanaman dan nilai LAB terendah dihasilkan oleh pemberian limbah cair CPO 300 ml/tanaman.

Laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih dan indeks luas daun. Laju asimilasi bersih tinggi dan indeks luas daun optimum akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, banyaknya cahaya matahari diterima tanaman maka memberikan respon dengan memperbanyak jumlah helaian daun. Bertambahnya jumlah helaian daun maka semakin banyak karbohidrat dihasilkan dalam proses fotosintesis sehingga mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Gardner, dkk., (1991) dalam Yuni (2018).

Data pada Tabel 2, bahwa dengan peningkatan dosis limbah cair CPO dapat menurunkan nilai laju asimilasi bersih tanaman hal ini menunjukkan bahwa pemberian limbah cair CPO pada dosis 200 dan 300 ml/tanaman telah melebihi dosis sehingga memberikan pengaruh buruk terhadap tanah dan menghambat pertumbuhan tanaman kacang panjang. Agustina (2004) mengemukakan bahwa nutrisi yang diberikan pada tanaman terlalu banyak atau berlebihan maka pertumbuhan tanaman akan terganggu atau tanaman akan keracunan.

Pengaruh utama Legin nyata terhadap LAB tanaman kacang panjang, baik pada pengamatan 7-14, 14-21 maupun 21-28 hst. Dimana pada pengamatan 7-14 dan 14-21 hst dari masing-masing taraf perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda perlakuan terbaik terdapat pada pemberian Legin 12 g/kg benih.

Kemudian pada pengamatan 21-28 hst pemberian Legin 12 g/kg benih tidak berbeda nyata dengan Legin 8 g/kg benih, kemudian berbeda dengan Legin 4 g/kg benih dan nilai LAB terendah dihasilkan oleh tanpa pemberian Legin.

Dapat dilihat pada umur 7-14 hst laju asimilasi cukup tinggi dibandingkan 14-21 hst hal ini dikarenakan pada awal pertumbuhan unsur hara masih mencukupi untuk proses fotosintesis sehingga proses fotosintesis berjalan dengan baik. Sedangkan pada umur 14-21 hst laju asimilasi bersih pada tanaman kacang panjang cenderung menurun, hal ini dikarenakan telah berkurangnya unsur hara yang menunjang berjalannya proses fotosintesis dan juga luas area daun yang masih sempit sehingga dapat menurunkan laju asimilasi bersih pada tanaman kacang panjang. Kemudian pada umur 21-28 hst laju asimilasi bersih kacang panjang kembali menurun dikarenakan pada tanaman diumur sekian telah menjalar dan menumpuk diatas tali lanjaran membuat naungan yang mengakibatkan mengganggu proses fotosintesis pada daun dibawah yang ternaungi, kemampuan fotosintesis tanaman juga ditentukan oleh luas daun.

Berdasarkan perhitungan laju asimilasi bersih, komponen yang mempengaruhi besar kecilnya nilai laju asimilasi bersih ini adalah luas daun dan berat kering tanaman. Pada tanaman kacang panjang yang ternaungi, daun tanaman kacang panjang menjadi semakin lebar dan tipis, hal ini akan mengurangi penerimaan cahaya oleh daun yang letaknya dibawah tajuk. Makin banyak daun terlindungi menyebabkan penurunan laju asimilasi bersih sepanjang musim pertumbuhan, kekurangan cahaya berakibat pada terganggunya proses metabolisme dan produksi tanaman (Merita, 2011).

Iskandar, (2016) mengemukakan bahwa penambahan N dari udara lebih terjamin dengan adanya inokulasi bakteri rhizobium, karena inokulasi adalah

usaha mempertemukan akar kacang-kacangan dengan bakteri rhizobium, yang bertujuan untuk menghasilkan bintil/nodul akar yang efektif, guna untuk menjamin terjadinya penambatan N dari udara. Melalui proses tersebut diharapkan dapat melancarkan aktifitas metabolisme tanaman sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman meningkat.

B. Laju Pertumbuhan Relatif

Data hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif setelah dianalisis ragam (Lampiran 5.c), menunjukkan bahwa interaksi limbah cair CPO dan Legin tidak memberikan pengaruh nyata pada pengamatan 7-14 dan 14-21 hts namun nyata pada pengamatan 21-28 hst, pengaruh utama limbah cair CPO dan Legin nyata terhadap laju pertumbuhan relatif. Rerata hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Data pada Tabel 3, memperlihatkan bahwa pengaruh utama limbah cair CPO memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang baik pada pengamatan 7-14, 14-21 maupun 21-28 hst, dimana dari masing-masing taraf perlakuan limbah cair CPO memberikan pengaruh yang berbeda. Perlakuan terbaik dihasilkan oleh limbah cair CPO 100 ml/tanaman, kemudian diikuti oleh tanpa pemberian limbah cair CPO, Limbah cair CPO 200 ml/tanaman dan nilai LPR paling rendah dihasilkan oleh limbah cair 300 ml/tanaman. Laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan pertambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari fotosintesis dan serapan hara serta air yang diolah dalam proses biosintesis.

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah cair CPO dan Legin (g/hari).

HST	Limbah Cair CPO (ml/tanama)	Legin (g/kg)				Rerata
		G0 (0)	G1 (4)	G2 (8)	G3 (12)	
7-14	L0 (0)	0,261	0,317	0,361	0,385	0,331 b
	L1 (100)	0,300	0,379	0,400	0,476	0,389 a
	L2 (200)	0,240	0,289	0,328	0,343	0,300 c
	L3 (300)	0,220	0,253	0,298	0,315	0,272 d
	Rerata	0,255 d	0,309 c	0,347 b	0,380 a	
	KK = 7,47%	BNJ R dan L = 0,027				
14-21	L0 (0)	0,249	0,280	0,318	0,340	0,297 b
	L1 (100)	0,299	0,323	0,351	0,370	0,336 a
	L2 (200)	0,231	0,251	0,283	0,313	0,270 c
	L3 (300)	0,194	0,218	0,260	0,290	0,240 d
	Rerata	0,243 d	0,268 c	0,303 b	0,328 a	
	KK = 3,58%	BNJ L dan U = 0,011				
21-28	L0 (0)	0,216 e-h	0,246 c-f	0,265 b-d	0,299 ab	0,257 b
	L1 (100)	0,252 c-e	0,271 bc	0,316 a	0,329 a	0,292 a
	L2 (200)	0,211 f-h	0,229 dh	0,236 c-g	0,260 cd	0,234 c
	L3 (300)	0,196 h	0,206 gh	0,221 e-h	0,238 cg	0,215 d
	Rerata	0,219 d	0,238 c	0,260 b	0,282 a	
	KK = 4,80%	BNJ L dan U = 0,013				

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

Pengaruh utama Legin juga memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang, baik pada pengamatan 7-14, 14-21 maupun 21-28 hst, dimana angka laju pertumbuhan relatif tertinggi dihasilkan pada pemberian Legin 12 g/kg benih, kemudian diikuti oleh Legin 8 g/kg benih, Legin 4 g/kg benih dan nilai LPR paling rendah dihasilkan oleh tanpa pemberian Legin, dimana dari masing-masing taraf perlakuan Legin memberikan pengaruh yang berbeda.

Secara interaksi pemberian limbah cair CPO dan Legin memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang, dimana perlakuan terbaik dihasilkan pada kombinasi perlakuan limbah cair CPO

100 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih dengan nilai LPR 0,329 g/hari, dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 8 g/kg benih yaitu 0,316 g/hari, tanpa limbah cair CPO dan Legin 12 g/kg benih dengan nilai LPR 0,299 g/hari, kemudian LPR paling rendah dihasil pada kombinasi perlakuan tanpa limbah cair CPO dan tanpa Legin yang menghasilkan nilai LPR 0,196 g/hari.

Berpengaruhnya secara interaksi pemberian limbah cair CPO dan Legin pada pengamatan 21-28 hst, hal ini dikarenakan pada umur tersebut limbah cair CPO dan Legin telah dapat memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang sehingga mempengaruhi nilai LPR yang dihasilkan, dimana limbah cair CPO yang aplikasikan dapat membantu memperbaiki kondisi tanah menjadi lebih subur, memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga akar tanaman dapat dengan mudah menyerap unsur hara yang dibutuhkan dari dalam tanah kemudian diimbangi dengan pemberian Legin maka dapat menambah ketersediaan unsur N yang dihasilkan proses fiksasi dari udara bebas.

Berdasarkan tabel 3, bahwa menurunnya laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang ini karena menumpuknya tanaman pada lanjaran (naungan). Merita (2011) menjelaskan bahwa cahaya mempengaruhi tanaman pada fotosintesis, sintesis klorofil, fototropisme, dan pembukaan stomata. Semua hal yang diakibatkan oleh perbedaan penerimaan cahaya oleh tumbuhan mempengaruhi pertumbuhan. Fotosintesis yang dipengaruhi oleh kehadiran cahaya berpengaruh terhadap produksi dari bahan makanan untuk tanaman tersebut.

Menurut Andrew (2016), menyatakan bahwa secara umum pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu factor eksternal dan internal, faktor eksternal yang mempengaruhi antara lain cahaya, udara, air dan tanah. Sedangkan

faktor internal berasal dari tanaman itu sendiri (faktor genetik). Kedua faktor tersebut sangat berpengaruh pada proses pertumbuhan tanaman dan saling berhubungan satu sama lain. Salah satu faktor tidak tersedia bagi tanaman atau ketersediaannya tidak dalam keadaan seimbang maka akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu.

C. Jumlah Bintil Akar

Hasil pengamatan terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.c), menunjukkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama limbah cair CPO dan legum nyata terhadap jumlah bintil akar. Rerata hasil pengamatan jumlah bintil akar tanaman kacang panjang setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah bintil akar tanaman kacang panjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legum (butir)

Limbah Cair CPO (ml/tanaman)	Legum (g/kg benih)				Rerata
	G0(0)	G1(4)	G2(8)	G3(12)	
L0(0)	40,67 d	43,33 c	46,67 b	49,67 a	45,08 b
L1(100)	43,67 c	47,00 b	47,67 b	50,33 a	47,17 a
L2(200)	38,33 f	40,33 de	43,33 c	47,67 b	42,42 c
L3(300)	30,33 h	39,67 de	35,33 g	38,67 ef	36,00 d
Rerata	38,25 d	42,58 c	43,25 b	46,58 a	
Kk = 1,31%	BNJ LG = 1,70		BNJ L & G = 0,62		

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

Berdasarkan data pada Tabel 4, menunjukkan bahwa interaksi limbah cair CPO dan Legum memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang panjang, dimana interaksi limbah cair CPO 100 ml/tanaman dengan Legum 12 g/kg benih menghasilkan jumlah bintil akar terbanyak yaitu 50,33 buah, yang tidak berbeda nyata dengan tanpa limbah cair CPO dan Legum 12 g/kg benih yaitu 49,67 buah kemudian diikuti oleh limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legum 8 g/kg benih yaitu 47,67 buah, limbah cair CPO 200

ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih yaitu 47,67 buah serat tanpa limbah cair CPO dan Legin 8 g/kg benih yaitu 46,67 buah kemudian jumlah bintil akar paling sedikit dihasilkan oleh limbah cair 300 ml dan tanpa legin yang menghasilkan bintil akar 30,33 buah

Lebih banyaknya jumlah bintil akar yang dihasilkan limbah cair CPO 100 ml/l dan legin 12 g/kg benih, ini menunjukkan bahwa pada perlakuan tersebut merupakan dosis yang tepat sehingga dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang, dimana limbah cair CPO yang diberikan mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga unsur hara dalam tanah akan lebih tersedia dan dapat dengan mudah diserap oleh akar tanaman dengan demikian tanaman kacang panjang lebih banyak menghasilkan bintil akar, kemudian dikombinasikannya dengan pemberian legin dapat lebih menjamin hidupnya bakteri *Rhizobium* diperakaran tanaman kacang panjang.

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) mengandung unsur hara sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik bagi tanaman. Unsur-unsur hara yang terdapat dalam limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) adalah N (450-590 mg/L), P (92-104 mg/L), K (1,246-1,262 mg/L) dan Mg (249271 mg/L) (Ideriah *et al.*, 2007). Aplikasi LCPKS secara nyata dapat memperbaiki kesuburan tanah, terutama sifat kimia tanah; seperti hasil penelitian Ermadani dan Arsyad (2007) dimana aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) dapat memperbaiki beberapa sifat kimia tanah, yaitu menaikkan pH, C-organik, N-total, P-tersedia, KTK, K-dd, Ca-dd, dan peningkatan Mg-dd.

Dengan didukung dari hasil beberapa penelitian bahwa aplikasi limbah cair CPO dapat memperbaiki kondisi tanah menjadi lebih subur, hal ini juga dapat dilihat hasil penelitian pemberian limbah cair CPO pada tanaman kacang panjang

telah mampu meningkatkan kondisi tanah menjadi lebih subur, dimana melalui pemberian limbah cair CPO telah dapat menghasilkan jumlah bintil akar yang lebih banyak.

Pemberian limbah cair kelapa sawit (CPO) dengan dosis tinggi pada pemberian 300 ml/tanaman membuat jumlah bintil akar tidak banyak karena limbah cair kelapa sawit cukup lama bisa untuk di manfaatkan oleh tanaman hal ini sesuai dengan pendapat Herry, dkk (2014), bahwa pemberian Limbah cair CPO yang diberikan ditanah memerlukan waktu yang lama untuk melalui proses perombakan secara alami.

Namun hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pemberian limbah cair CPO yang dapat memberikan pengaruh positif terhadap tanaman kacang panjang yaitu pada dosis 100 ml/tanaman, kemudian dengan dilakukan penambahan dosis limbah cair CPO justru menurunkan pertumbuhan tanaman kacang panjang dan bintil akar yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa pada kadar dosis 200 dan 300 ml/tanaman limbah cair CPO yang diberikan telah melebihi dosis sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman kacang panjang dan mempengaruhi bintil akar yang dihasilkan. Agustina (2004) mengemukakan bahwa nutrisi yang diberikan pada tanaman terlalu banyak atau berlebihan maka pertumbuhan tanaman akan terganggu atau tanaman akan mengalami keracunan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian legin pada dosis 12/kg benih menghasilkan jumlah bintil akar yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya hal ini menunjukkan bahwa pada taraf perlakuan tersebut telah dapat meningkatkan jumlah bakteri Rhizobium, Arimurti, dkk (2000) mengemukakan bahwa kemampuan Rhizobium dalam menambat nitrogen dari

udara dipengaruhi oleh besarnya bintil akar dan jumlah bintil akar simbiosis antara rhizobia dengan akar tanaman legum akan menghasilkan organ penambat nitrogen yaitu bintil akar.

Weiss (2013), mengemukakan bahwa diduga bakteri rhizobium dapat bersimbiosis dengan tanaman kacang kedelai yaitu dengan cara menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar didalamnya, karena adanya bintil akar yang efektif dapat menyediakan unsur hara N dalam mendukung pertumbuhan bagi tanaman yang dihasilkan dari proses fiksasi.

D. Umur Berbunga

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.c), menunjukkan bahwa interaksi limbah cair CPO dan legin tidak memberikan pengaruh terhadap umur berbunga, namun pengaruh utama limbah cair CPO dan legin nyata terhadap umur berbunga. Rerata hasil pengamatan umur berbunga tanaman kacang panjang setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata umur berbunga kacang panjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legin (hari)

Limbah Cair CPO (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	G0(0)	G1(4)	G2(8)	G3(12)	
L0(0)	36,33	35,67	34,33	33,00	34,83 ab
L1(100)	35,33	34,67	34,00	32,67	34,17 a
L2(200)	36,33	35,67	34,67	34,33	35,25 b
L3(300)	38,67	37,33	35,67	35,00	36,67 c
Rerata	36,67 d	35,83 c	34,67 b	33,75 a	
KK = 2,05%	BNJ L & G = 0,80				

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

Data pada Tabel 2, memperlihatkan bahwa pengaruh utama limbah cair CPO memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang panjang, dimana limbah cair CPO 100 ml/tanaman merupakan perlakuan yang menghasilkan

umur berbunga tercepat yaitu 34,17 hari yang tidak berbeda nyata dengan tanpa pemberian limbah cair CPO yaitu 34,83 hari, selanjutnya limbah cair CPO 200 ml/l yaitu 35,25 hari sedangkan umur berbunga paling lama dihasilkan limbah cair CPO 300 ml/tanaman yang menghasilkan umur berbunga 36,67.

Pemberian limbah cair CPO 100 ml/tanaman dapat mempercepat umur berbunga yaitu 32,67 hari ini lebih cepat dibandingkan dengan deskripsi tanaman kacang panjang pada lampiran 2. Ini dikarenakan limbah cair CPO dapat meningkatkan unsur hara yang ada pada tanah sehingga mempercepat proses pembungaan pada tanaman kacang panjang.

Dapat dilihat bahwa dari penelitian yang telah dilaksanakan pemberian limbah cair CPO yang tepat yaitu 100 ml/tanaman, dimana pada dosis tersebut dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan generatif tanaman kacang panjang yaitu menghasilkan umur berbunga tercepat, sedangkan dengan semakin tinggi dosis yang diberikan dapat memberikan pengaruh buruk terhadap proses pembungaan tanaman kacang panjang, hal ini menunjukkan bahwa pada dosis 200 dan 300 ml/tanaman telah melebihi dosis yang dibutuhkan sehingga limbah cair CPO yang diberikan dapat menghambat pertumbuhan tanaman kacang panjang termasuk umur munculnya bunga.

Limbah cair pabrik kelapa sawit merupakan salah satu bahan organik yang dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman selain dapat menjadikan tanah menjadi lebih subur juga dapat memberikan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Dengan terpenuhinya hara sesuai yang dibutuhkan oleh tanaman maka akan mendukung proses fisiologis dalam tubuh tanaman kearah yang lebih baik dengan demikian dapat mempercepat umur munculnya bunga.

Tarigan dalam Pambudi (2004) mengemukakan bahwa limbah cair pabrik kelapa sawit mengandung unsur hara yang tinggi seperti N, P, K, Mg dan Ca, sehingga limbah cair tersebut berpeluang untuk digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman, selain itu juga dapat memberikan kelembaban tanah, juga dapat meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah. Lubis dan Tobing (2000), limbah cair pabrik kelapa sawit selain sebagai sumber hara juga dapat sebagai sumber bahan organik yang mana pemberiannya terhadap tanah dapat menciptakan kondisi tanah menjadi lebih gembur dan juga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah.

Berdasarkan data pada Tabel 2, memperlihatkan bahwa pengaruh utama pemberian legin memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang panjang, dimana dari masing-masing taraf memberikan pengaruh yang berbeda. Dimana pemberian legin 12 g/kg benih merupakan perlakuan yang menghasilkan umur berbunga tercepat yaitu 33,75 hari kemudian diikuti oleh legin 8 g/kg benih yaitu 34,67 hari, selanjutnya legin 4 g/kg benih yaitu 35,83 hari sedangkan umur berbunga paling lama dihasilkan tanpa legin yang menghasilkan umur berbunga 36,67.

Legin merupakan sumber bakteri rhizobium, yang mana pengaplikasiannya terhadap tanaman kacang panjang telah dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhannya yaitu dapat mempercepat munculnya bunga hal ini diduga melalui pemberian Legin telah mampu meningkatkan populasi bakteri Rhizobium pada akar tanaman dengan demikian fiksasi N dari udara bebas semakin meningkat dan unsur N tersebut diserap oleh akar tanaman kacang panjang untuk mendukung proses pertumbuhan. Hal ini sesuai pendapat Suharjo (2001) pemberian Legin (rhizobium) pada tanaman kedelai akan meningkatkan jumlah bintil akar tanaman kedelai menyebabkan

semakin meningkatnya simbiose bakteri rhizobium didalam menambat N bebas dari udara. Hal ini akan menyebabkan ketersediaan N bagi tanaman meningkat yang berpengaruh terhadap meningkatnya pertumbuhan tanaman kedelai.

E. Umur Panen

Hasil pengamatan terhadap umur panen kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.d), menunjukkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama limbah cair CPO dan legin nyata terhadap umur panen. Rerata hasil pengamatan umur panen tanaman kacang panjang setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata umur panen kacang panjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legin (hari)

Limbah Cair CPO (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	G0(0)	G1(4)	G2(8)	G3(12)	
L0(0)	45,67 e-g	44,33 de	41,67 a-c	41,33 a-c	43,25 b
L1(100)	44,33 de	43,00 cd	41,00 ab	40,33 a	42,17 a
L2(200)	47,00 g	45,67 e-g	44,33 de	42,33 bc	44,83 c
L3(300)	49,67 h	46,67 fg	45,00 ef	43,00 cd	46,08 d
Rerata	46,67 d	44,92 c	43,00 b	41,75 a	
KK = 1,35%		BNJ LG = 1,81		BNJ L & G = 0,66	

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

Berdasarkan data pada tabel 6, memperlihatkan bahwa interaksi limbah cair CPO dan Legin memberikan pengaruh nyata terhadap umur panen, dimana kombinasi limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan legin 12 g/kg benih merupakan perlakuan yang menghasilkan umur panen tercepat yaitu 40,33 hari, tidak berbeda nyata dengan 3 kombinasi perlakuan yang tidak berbeda nyata sesamanya yaitu limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan legin 8 g/kg benih yaitu 41,00 hari, tanpa limbah cair CPO dan legin 12 g/kg benih yaitu 41,33 hari, tanpa limbah cair CPO dan legin 8 g/kg benih yang menghasilkan umur panen 41,67 hari kemudian umur panen paling lambat dihasilkan kombinasi perlakuan limbah cair CPO dan tanpa legin yang menghasilkan umur panen 49,67 hari.

Cepatnya umur panen yang dihasilkan oleh kombinasi perlakuan limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih, hal ini menunjukkan bahwa pada kombinasi perlakuan tersebut merupakan perlakuan yang tepat dimana melalui pemberian limbah cair CPO 100 ml/tanaman telah dapat meningkatkan kesuburan tanah dimana kemudian dikombinasikannya dengan Legin 12 g/kg benih maka dapat meningkatkan bakteri Rhizobium yang berperan dalam fiksasi N dari udara bebas.

Pemberian limbah cair CPO 100 ml/tanaman dapat mempercepat umur panen yaitu 40,33 hari ini lebih cepat dibandingkan dengan deskripsi tanaman kacang panjang pada lampiran 2. Karena seperti parameter sebelumnya sesmangkin cepat umur berbunga maka umur panen juga akan semakin cepat.

Weiss (2013) bakteri rhizobium dapat bersimbiosis dengan tanaman yaitu dengan cara menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar didalamnya, karena adanya bintil akar yang efektif maka dapat menyediakan unsur hara N dalam mendukung pertumbuhan bagi tanaman. Winarso (2005) pemanfaatan mikroorganisme penambat N₂ akan mengurangi biaya produksi. Penambatan N₂ di atmosfer oleh mikroorganisme dapat membantu ketersediaan unsur N bagi tanaman dan dapat mengefisienkan penggunaan N yang berasal dari pupuk buatan.

F. Berat Polong

Hasil pengamatan terhadap berat polong kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.f), menunjukkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama limbah cair CPO dan legin memberikan pengaruh nyata terhadap berat polong. Rerata hasil pengamatan berat polong tanaman kacang panjang setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat polong kacang panjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legin (g)

Limbah Cair CPO (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	G0(0)	G1(4)	G2(8)	G3(12)	
L0(0)	274,35 gh	289,07 ef	303,72 bc	313,63 ab	295,19 b
L1(100)	291,96 de	301,28 cd	313,26 ab	323,55 a	307,51 a
L2(200)	263,57 hi	278,90 fg	291,87 de	299,22 cde	283,39 c
L3(300)	222,60 j	253,43 i	267,10 h	277,71 gh	255,21 d
Rerata	263,12 d	280,67 c	293,99 b	303,53 a	
KK = 1,26%	BNJ LG = 10,96	BNJ L & G = 3,99			

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

Data pada Tabel 3, memperlihatkan bahwa interaksi limbah cair CPO dan Legin memberikan pengaruh nyata terhadap berat polong kacang panjang, dimana polong kacang panjang terberat dihasilkan oleh kombinasi perlakuan limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih yaitu 323,55 g/tanaman, yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan tanpa limbah cair CPO dan Legin 12 g/kg benih yang menghasilkan berat polong 313,63 g/tanaman, limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 8 g/kg benih dengan berat polong per tanaman 313,26 g, kemudian berat polong kacang panjang paling sedikit dihasilkan oleh limbah cair CPO 300 ml/tanaman dan tanpa Legin yang menghasilkan berta polong pertanaman 222,60 g.

Lebih beratnya polong kacang panjang yang dihasilkan pada kombinasi pemberian limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih, hal ini menunjukkan dari kedua bahan perlakuan tersebut dapat saling memberikan pengaruh yang baik, dimana limbah cair CPO yang diberikan dapat meningkatkan kesuburan tanah kemudian dikombinasikan dengan Legin maka diduga telah mampu menambah jumlah populasi Rhizobium dan dapat meningkatkan proses fiksasi N yang akan dilepaskan ketanah, kondisi tanah yang subur maka unsur N tersebut akan mudah diserap akar tanaman untuk mendukung pertumbuhan.

Musnawar (2006) mengemukakan bahwa kandungan dalam unsur hara limbah cair CPO antara lain yaitu, 500-900 ml/l Nitrogen, 90-140 mg/l Fospor, 1000-2000 mg/l Kalium, 240-400 mg/l Kalsium, dan kandungan Magnesium sebanyak 250-300 ml/l. Kemudian hasil penelitian Bangun dkk (2014) pemberian limbah cair CPO pada tanaman cabe memberikang pengaruh terhadap berat buah pertanaman, dimana perlakuan terbaik dihasilkan pada pemberian limbah cair CPO 300 ml.

Produksi tanaman yang dihasilkan juga berkaitan dengan pertumbuhan pada fase vegetatif tanaman, dimana semakin baik baik pertumbuhan vegetatif tanaman maka produksi yang dihasilkan juga akan meningkat. Hal ini dapat dilihat melalui pemberian limbah cair CPO 100 ml/tanaman telah dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga unsur hara dapat diserap dengan baik oleh akar tanaman kacang panjang, terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman maka proses pertumbuhan tanaman akan berlangsung dengan baik dan produksi yang dihasilkan juga akan maksimal dan berat polong kacang panjang yang dihasilkan juga akan meningkat.

Lebih beratnya polong kacang panjang yang dihasilkan pada kombinasi perlakuan pemberian limbah cair CPO dan Legin, hal ini juga menunjukkan bahwa selain adanya bpengaruh baik dari pemberian limbah cair CPO juga dikarenakan adanya pemberian legin. Kedua bahan perlakuan tersebut dapat saling mempengaruhi sehingga memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang.

Hasil penelitian Supriono (2010) bahwa pemberian rhizobium bagi tanaman mampu meningkatkan berat tanaman segar dan hasil tanaman kedelai. Bel dan Rahmania (2001) mengemukakan bahwa pertumbuhan tanaman

berkorelasi dengan penambahan konsentrasi rhizobium pada daerah perakaran. Bila kekurangan rhizobium maka perakaran dan perpanjangan sel terhambat. Dimana proses kerja rhizobium mampu menambat gas nitrogen dari udara bebas.

Pemanfaatan rhizobium sebagai inokulan dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman, yang dapat mendukung peningkatan produktivitas tanaman kacang-kacangan. Berdasarkan deskripsi tanaman (Lampiran 2) berat 100 biji pada tanaman kacang panjang dipengaruhi oleh asupan hara yang diterima oleh tanaman kacang panjang, dengan adanya kombinasi limbah cair cpo dan legin dapat meningkatkan berat 100 biji pada tanaman kacang panjang. Inokulasi rhizobium mampu meningkatkan fiksasi nitrogen dan meningkatkan hasil biji, serta dapat menekan pemakaian pupuk buatan dan mneingkatkan efisiensi pemupukan (Nurhayati, 2011). Hasil penelitian Nuha dkk (2015) menunjukkan bahwa Aplikasi legin 12 g/kg benih pada lahan tanpa kompos (K0L3) dapat meningkatkan hasil tanaman kacang tanah sebesar 20,3%. Penambahan legin 8 g/kg benih pada lahan yang diberi kompos 2 ton/ha (K1L2) dan penambahan legin 12 g/kg benih pada lahan yang diberi kompos 4 ton/ha (K2L3) dapat memberikan hasil tanaman kacang tanah lebih tinggi dibandingkan tanpa legin masing-masing sebesar 16,5% dan 32,6%.

G. Jumlah Polong

Hasil pengamatan terhadap jumlah polong kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.d), menunjukkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama limbah cair CPO dan legin memberikan pengaruh nyata terhadap umur panen. Rerata hasil pengamatan umur panen tanaman kacang panjang setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata jumlah polong kacang panjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legin (buah)

Limbah Cair CPO (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	G0(0)	G1(4)	G2(8)	G3(12)	
L0(0)	16.73 gh	18.77 b-e	19.46 bc	19.93 ab	18.72 b
L1(100)	18.24 c-f	19.35 bc	19.92 ab	21.07 a	19.64 a
L2(200)	15.88 h	17.95 d-g	18.90 b-e	19.25 b-d	17.99 c
L3(300)	12.93 i	17.07 f-h	17.72 e-g	18.23 c-f	16.49 d
Rerata	15.95 d	18.28 c	19.00 b	19.62 a	
KK = 2,50%	BNJ LG = 1,38		BNJ L & G = 0,50		

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

Berdasarkan data pada Tabel 8, memperlihatkan bahwa interaksi limbah cair CPO dan Legin nyata terhadap jumlah polong kacang panjang, dimana kombinasi perlakuan limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih yang menghasilkan jumlah polong terbanyak yaitu 21,07 buah, dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan tanpa limbah cair CPO dan Legin 12 g/kg benih dengan jumlah polong 19,93 buah, kombinasi perlakuan limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 8 g/kg benih yaitu 19,92 buah sedangkan jumlah polong paling sedikit dihasilkan oleh kombinasi perlakuan limbah cair CPO 300 ml/tanaman dan tanpa Legin yang menghasilkan 12,93 polong pertanaman.

Banyaknya jumlah polong yang dihasilkan oleh pemberian limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih, hal ini menunjukkan bahwa pemberian limbah cair pada dosis tersebut telah dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap kondisi perbaikan tanah dimana tanah menjadi lebih subur, selain itu limbah cair CPO juga mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kemudian dikombinasikannya dengan pemberian legin maka dapat menambah ketersediaan unsur N dalam tanah yang dihasilkan melalui penambatan dari udara bebas. Dengan kondisis tanah yang subur maka akar tanaman akan dengan mudah menyerap unsur hara, yang pada akhirnya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat terpenuhi.

Hasil penelitian Saragih, (2017) Aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit 15 ml memberikan pengaruh terhadap jumlah polong tanaman kacang hijau dimana terjadi perbedaan dosis limbah cair CPO yang mana dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan hasil terbaik pada pemberian limbah cair CPO yaitu 100 ml hal ini diguga karena tanaman indikator yang berbeda sehingga memberikan pengaruh yang berbeda.

Menurut Ideriah, dkk (2007), LCPKS mempunyai kandungan hara yaitu N 450 – 590 mg/L, P 92 – 104 mg/L, K 1.246 – 1.262 mg/L. Dengan adanya unsur N, P dan K yang dikandung dalam limbah cair CPO telah dapat mensuplai unsur N, P dan K yang dibutuhkan oleh tanaman kacang panjang, yang mana unsur tersebut sangat penting dalam proses pertumbuhan tanaman. Terpenuhinya hara sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman maka akan mendukung proses metabolisme dalam tubuh tanaman dengan demikian akan mempengaruhi proses pembentukan polong kacang panjang yang dihasilkan.

Hasil penelitian Kati dkk (2017) aplikasi rhizobium mampu meningkatkan jumlah polong pertanaman. Penelitian Mahrani (2019) interkasi rhizobium dengan NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman kedelai. Hasil penelitian aplikasi rhizobium juga memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang panjang.

Chairuman (2008) mengemukakan bahwa tanaman akan lebih memanfaatkan unsur hara langsung dari tanah melalui perakarannya apabila unsur hara pada tanah dijumpai dalam bentuk tersedia maka tanaman dapat tumbuh dengan baik. Rhizobium mampu menyediakan dan melepaskan unsur yang terikat atau yang terperap pada partikel liat.

H. Panjang Polong Pertanaman

Hasil pengamatan terhadap panjang polong setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.d), menunjukkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama limbah cair CPO dan legin memberikan pengaruh nyata. Rerata hasil pengamatan panjang polong terpanjang setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata panjang polong terpanjang dengan perlakuan limbah cair CPO dan Legin (cm)

Limbah Cair CPO (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	G0(0)	G1(4)	G2(8)	G3(12)	
L0(0)	65.97 fg	67.33 ef	69.83 b-d	71.57 ab	68.68 b
L1(100)	68.87 c-e	68.73 c-e	70.20 a-d	72.50 a	70.08 a
L2(200)	60.17 i	64.67 gh	67.77 d-f	70.43 a-c	65.76 c
L3(300)	58.60 i	62.73 h	65.53 fg	69.80 b-d	64.17 d
Rerata	63.40 d	65.87 c	68.33 b	71.08 a	
KK = 1,18%	BNJ LG = 2,41		BNJ L & G = 0,88		

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

Data pada Tabel 9, memperlihatkan bahwa interaksi limbah cair CPO dan Legin memberikan pengaruh nyata terhadap panjang polong terpanjang, dimana panjang polong terpanjang dihasilkan oleh kombinasi limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih dengan panjang polong 72,50 cm, dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi tanpa limbah cair CPO dan Legin 12 g/kg benih yaitu 71,57 cm, limbah cair CPO 200 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih yang menghasilkan panjang polong 70,43 cm kemudian limbah cair 100 ml/tanaman dan Legin 8 g/kg benih yaitu 70,20 cm sedangkan panjang polong terpendek dihasilkan oleh kombinasi perlakuan limbah cair CPO 300 ml/tanaman dan tanpa Legin dengan panjang polong 58,60 cm.

Berpengaruhnya secara interaksi pemberian limbah cair CPO dan Legin terhadap panjang polong terpanjang hal ini menunjukkan bahwa dari kedua bahan

perlakuan tersebut dapat memberikan pengaruh yang positif, limbah cair CPO yang diberikan mampu menciptakan kondisi tanah lebih subur selain itu limbah cair CPO juga mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman seperti N, P dan K dengan kondisi tanah yang subur maka unsur tersebut dapat dengan mudah diserap oleh akar tanaman kemudian dikombinasikannya dengan Legin maka dapat menambah ketersediaan unsur hara dalam tanah.

Hasil Penelitian Herianto,dkk (2014) pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit pada tanaman kacang panjang tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap semua parameter yang diamati. Tidak berpengaruhnya pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit pada penelitian tersebut diduga karena konsentrasi limbah cair pabrik kelapa sawit yang diberikan masih rendah yaitu dengan konsentrasi tertinggi 15 ml/l air.

Weiss (2013) bakteri rhizobium dapat bersimbiosis dengan tanaman yaitu dengan cara menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar didalamnya, karena adanya bintil akar yang efektif maka dapat menyediakan unsur hara N dalam mendukung pertumbuhan tanaman Pemanfaatan mikroorganisme penambat N₂ akan mengurangi biaya produksi, Penambatan N₂ di atmosfer oleh mikroorganisme dapat membantu ketersediaan unsur N dan dapat mengefisienkan penggunaan N yang berasal dari pupuk buatan.

Napitupulu dan Winarno (2010), unsur hara nitrogen (N) merupakan unsur hara utama bagi tanaman terutama pembentukan dan pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar. Lebih baiknya pertumbuhan bagian vegetatif tanaman maka akan mempengaruhi proses generatif tanaman, hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui pemberian Legin dapat menghasilkan panjang polong terpanjang.

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa pemberian Legin terbaik yaitu dihasilkan pada dosis 12 g/kg benih, hal ini diduga pada dosis tersebut merupakan dosis yang tepat sehingga dapat meningkatkan populasi bakteri *Rhizobium* diperakaran tanaman kacang panjang, sehingga dapat menambah ketersediaan unsur N yang dihasilkan melalui fiksasi dari udara bebas. Kemudian terjadi penurunan panjang polong dengan diturunkannya dosis Legin yang diberikan hal ini juga diduga dosis yang diberikan belum mampu meningkatkan jumlah bakteri *Rhizobium*. Sedangkan pendeknya panjang polong yang dihasilkan tanpa pemberian Legin menunjukkan bahwa pada perlakuan tersebut tanaman kacang panjang kekurangan unsur N sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan pembentukan polong.

I. Efisiensi Penggunaan Legin

Pengamatan terhadap efisiensi penggunaan legin diambil dari hasil terbaik laju asimilasi bersih pada umur 21-28. Perlakuan terbaik limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan legin 12 g/kg benih (L1G3) yaitu 0,029 mg/cm²/hari, dan dibagi perlakuan kontrol (L0G0) yaitu 0,018 mg/cm²/hari kemudian dikali 100% sehingga didapat hasil 161,1%. Berdasarkan data yang dihasilkan maka terdapat peningkatan pertumbuhan pada tanaman kacang panjang sebesar 61,1%.

Efisiensi penggunaan *rhizobium* merupakan suatu yang dilakukan dengan tujuan mengurangi jumlah legin yang digunakan tetapi tetap meningkatkan suatu hasil. Seperti data yang didapat, dengan penggunaan legin 12 g/kg benih mampu meningkatkan hasil dari tanaman kacang panjang sebesar 61,1% dibandingkan penggunaan legin dengan dosis yang lebih tinggi.

Penggunaan legin yang optimal dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara. Bakteri *rhizobium* yang terdapat dalam legin mampu membentuk bintil akar

sehingga dapat menambah nitrogen diudara. Novriani, (2011) menyatakan bahwa bakteri rhizobium adalah bakteri yang dapat bersimbiosis dengan tanaman legum, membentuk bintil akar, dan menambat nitrogen dari udara sehingga mampu mencukupi kebutuhan nitrogen. Bakteri rhizobium hanya dapat memfiksasi nitrogen atmosfer bila berada didalam bintil akar.

Pemanfaatan rhizobium sebagai inokulan dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman, sehingga dapat mendukung peningkatan produktivitas tanaman kacang-kacangan. Tersedianya nitrogen yang cukup bagi tanaman kacang panjang oleh penggunaan legin, sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk urea sampai 50%. Berkurangnya penggunaan pupuk urea dapat mengefesiensikan penggunaan pupuk anorganik, sehingga dapat mengurangi dampak buruk terhadap penggunaan pupuk anorganik, seperti hilangnya kesuburan tanah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Interaksi limbah cair CPO dan Legin memberikan pengaruh nyata terhadap LPR 21-28 hst, jumlah bintil akar, umur panen, berat polong, jumlah polong, dan panjang polong, perlakuan terbaik yaitu (L1G3) atau pemberian limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih.
2. Pengaruh utama limbah cair CPO memberikan berpengaruh nyata terhadap LAB, LPR, bintil akar, umur berbunga, umur panen, berat polong, jumlah polong dan panjang polong. Perlakuan terbaik dihasilkan pada pemberian 100 ml/tanaman (L1).
3. Pengaruh utama Legin nyata terhadap LAB, LPR, bintil akar, umur berbunga, umur panen, berat polong, jumlah polong dan panjang polong. Perlakuan terbaik pada pemberian Legin 12 g/kg benih (G3).

B. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian, untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi kacang panjang yang lebih baik disarankan untuk penelitian lanjutan dengan menggunakan limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan peningkatan dosis Legin.

RINGKASAN

Kacang panjang memiliki nilai gizi yang tinggi. Dalam upaya peningkatan gizi masyarakat, kacang panjang penting sebagai sumber vitamin dan mineral. Menurut Haryanto (2003), biji kacang panjang mengandung karbohidrat (70,00%), protein (17,30%), lemak (1,50%) dan air (12,20%), sehingga komoditi ini juga merupakan sumber protein nabati. Protein kacang merupakan protein nabati berkualitas tinggi yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan anak, vegetarian dan orang yang mengonsumsi sedikit daging.

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2016), melaporkan bahwa luas panen kacang panjang pada tahun 2014 adalah 2.584 ha dengan produksi 12.787 ton dan pada tahun 2015 luas panen kacang panjang adalah 2.194 ha dengan produksi 8.795 ton. Hal ini dapat disimpulkan bahwa luas panen dan produksi kacang panjang di Riau mengalami penurunan.

Salah satu penyebab menurunnya produksi kacang panjang khususnya di Riau adalah dikarenakan terjadinya pengurangan luas lahan akibat adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman, selain itu juga disebabkan kondisi tanah di Riau adalah tanah yang memiliki kandungan unsur hara yang rendah sehingga untuk menghasilkan produksi pertanian yang maksimal perlu adanya perlakuan khusus. Dimana upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kacang panjang adalah dengan memanfaatkan limbah cair CPO, limbah cair CPO dapat memperbaiki kondisi tanah menjadi lebih subur. Selain itu juga perlu adanya penggunaan Legin agar lebih menjamin hidupnya bakteri Rhizobium diperakaran tanaman, sehingga dapat menambah ketersediaan unsur N yang dihasilkan melalui proses fiksasi dari udara bebas.

Penelitian pemberian limbah cair CPO dan Legin terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas

Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kharudin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian telah dilaksanakan selama 4 bulan yang dimulai dari bulan Februari – Mei 2019.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian limbah cair CPO dan Legin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah limbah cair CPO (L) yang terdiri 4 taraf perlakuan yaitu : 0, 100, 200 dan 300 ml/tanaman dan faktor kedua adalah Legin (G) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu : 0, 4, 8 dan 12 kg/kg benih sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan masing-masing terdiri dari 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 48 plot percobaan. Dimana masing-masing unit percobaan terdiri dari 12 tanaman, dan 4 tanaman sebagai sampel, sehingga diperoleh keseluruhannya yaitu 576 tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Interaksi limbah cair CPO dan Legin memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan LPR 21-28 hst, jumlah bintil akar, umur panen, berat polong, jumlah polong, dan panjang polong, perlakuan terbaik pemberian limbah cair CPO 100 ml/tanaman dan Legin 12 g/kg benih. Pengaruh utama limbah cair CPO memberikan pengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dihasilkna pada pemberian 100 ml/tanaman. Pengaruh utama Legin nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada permberian Legin 12 g/kg benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Anonim, 2011 Pengaruh Legin Pada Kedelai. Dunia pelajar, <https://www.duniapelajar.com/2011/10/12/pengaruh-legin-pada-kedelai/>
- Anto, Astri. 2013. Teknologi Budidaya Kacang Panjang. Penyuluhan Pertanian BPTP. Kalimantan tengah.
- Ayodele, dan L Kumar. 2010. Technical Guidelines for the safe transfer of germplasm and protection of CGIAR Germplasm. Cowpea is a crop under the mandate of IITA. Nigeria.
- Ayu, D. 2015. Evaluasi Kesuburan Tanah pada Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan. Jurnal Agroteknologi Tropika. Denpasar.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi Kedelai Riau. <http://Riau.bps.go.id/pressrelease/021112/produksi-padi%2c-jagung%2c-kedelai-riau-angka-2012>. Diakses 20 September 2018.
- Bangun, H. Jumin, HB dan Zahra, S. 2014. Aplikasi Limbah Cair CPO (*Crude Palm Oil*) dan Abu Janjang Kelapa Sawit Pada Tanaman Cabe Rawit Universitas Islam Riau. Pekanbaru. Jurnal Dinamika Pertanian (30) : 215-224.
- Bp3k Lubuk Pinang. 2012. Cara Budidaya Kacang Panjang. (<http://bp3kkeclubukpinang.blogspot.Com/2012/08/cara-budidaya-kacang-panjang.html>). Akses Tanggal 17 November 2018.
- Bel dan Rahmania. 2001. Introduksi rhizobia indigenous untuk peningkatan pertumbuhan dan hasil kedelai di ultisol Bengkulu. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia 7 (2): 94-103.
- Farida, H. 2009. Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dari Unit Dealing Ponds menggunakan Membran Mikrofiltrasi. Tesis sekolah Pascasarjana. USU. Medan
- Guramalem. 2011. Cara Budidaya Kacang Panjang. ([http://konsultasisawit.blogspot.com/2011/10/cara-\(budidaya-kacang-panjang-lengkap.html#ixzz2FqSsP7Kq\)](http://konsultasisawit.blogspot.com/2011/10/cara-(budidaya-kacang-panjang-lengkap.html#ixzz2FqSsP7Kq))).
- Saparinto, Cahyo. 2013. Grow Your Own Vegetables: Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Simanjuntak. H. 2009. Studi Korelasi antara BOD dengan unsur hara N, P dan K dari Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Universitas Sumatra Utara Medan.

- Haryanto, E., T. Suhartini, dan E. Rahayu. 2011. *Budidaya Kacang Panjang*. Penebar swadaya, Jakarta.
- Harianto H. et.al. 2014 Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pemberian Limbah Cair PKS terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Skripsi Fakultas Pertanian 17 Agustus 1945, Samarinda, Kalimantan Timur.
- Hasanudin.2012. Pemberian Limbah Cair Kelapa Sawit Dan Pupuk SP-36 Pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*.L) Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Hayati, E. 2010. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Kandungan Logam Berat dalam Tanah dan Jaringan Tanaman Selada. *Jurnal Floratek*, vol .5 (1):113-123
- Ideriah, T.J.K., P.U Adiukwu, H.O. Stanley, A.O. Briggs. 2007. Impact of palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq; Banga) mill effluent on water quality of receiving Oloya Lake in Niger Delta, Nigeria. *Res. J. Appl. Sci.* 2 : 842-845.
- Irfan, M. 2016. Uji Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Produksi Tanaman Terung Gelatik (*Solanum melongena* L.) Skripsi fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Riau.
- Iskandar. R, dan Rina. N. 2016. Kombinasi *rhizobium* dan dosis limbah padat industri kulit terhadap hasil kedelai c.v Grobogan. *Jurnal Siliwangi* 2. (1) : 90-95. Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
- Kasawati. 2011. Penggunaan Limbah Sabut Kelapa Sawit Sebagai Bahan Untuk Pengolah Limbah Cair. *Jurnal Ilmu Teknik* 6.
- Kati., D.S.P.S.Sembiring., N,K, Sihalolo. 2017. *Peranan Pupuk Rhizobium dan Pupuk NPK Majemuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai*. *Serambi Sainia* 5(2): 22-34
- Kuatno, A. 2016. Pengaruh limbah cair pabrik kelapa sawit dan Benzyladenine terhadap pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L). Progam Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Lubis, B. Dan P.L. Tobing, 2000. Potensi Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit. *Buletin Perkebunan*. 20 (1) : 23-27
- Mandiri, T, K, T. 2011. *Pedoman Bertanam Kacang Panjang*. Nuansa Aulia, Bandung.

- Merita, W. 2011. Analisis Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L) dibawah Cekaman Naungan. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Agronobis*. 3 (5) : 35-42.
- Napitupulu, D dan Winarno, L. 2010. Pengaruh pemberian pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah. *Jurnal Hortikultura*, volume. 20 (1): 27-35.
- Nuha, M, U. 2015. Pengaruh Aplikasi Legin Dan Pupuk Kompos Terhadap Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Jerapah. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
- Pratama, 2014. Pengaruh Macam Bahan Organik Dan Inokulum Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Skripsi. Malang.
- Rosneti, H. 2009. Pengaruh Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Bokashi Terhadap Tanaman Jagung Sayur (*Zea mays* Linn). Tesis Magister Pertanian Program Pasca-Sarjana Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Rusmey, T. 2009. Korelasi Antara Biological Oxygen Demand (BOD) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap pH, Total Suspended Solid (Tss), Alkalinitas dan Minyak/ Lemak. <https://www.wordpress.com>. 30 September 2017
- Salvagiotti, F., K.G. Cassman, J.E. Specht, D.T. Walters, A. Weiss, and A. Dobermann. 2008. Ni-trogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: a review.
- Setyawan, 2014. Pengaruh Aplikasi Inokulum Rhizobium Dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Skripsi. Jawa Timur.
- Suharjo, U. K. J. 2011. Efektivitas nodulasi Rhizobium japonicum pada kedelai yang tumbuh di tanah sisa inokulasi dan tanah dengan inokulasi tambahan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 3 (1): 31-35.
- Sunarjono, Hendro. 2013. Bertanam 36 Jenis Sayur. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2011. Pedoman Bertanam Kacang Panjang. Nuansa Aulias. Bandung.
- Ulin Nuha, Muhammad et al .2015. Pengaruh Aplikasi Legin dan Pupuk Kompos terhadap Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* l.) Varietas Jerapah.

Utomo, S. D. 2015. Pemuliaan Tanaman: Perbaikan Genetik. CV. Anugrah Utama Raharja (AURA). Lampung. 76 hal.

Wahyudi, H., Kasry, A., Purwaningsih, IS. 2011. Pemanfaatan Limbah Cair PKS Untuk Memenuhi Kebutuhan Unsur Hara Dalam Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays* L). Riau. Jurnal Ilmu Lingkungan.

Weiss, E. A. 2013. Oil Seed Crops. Longman Inc. New York. USA.

Winarso, R., 2005. Penerapan Pertanian Organik. Permasalahannya dan Pengembangannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

