

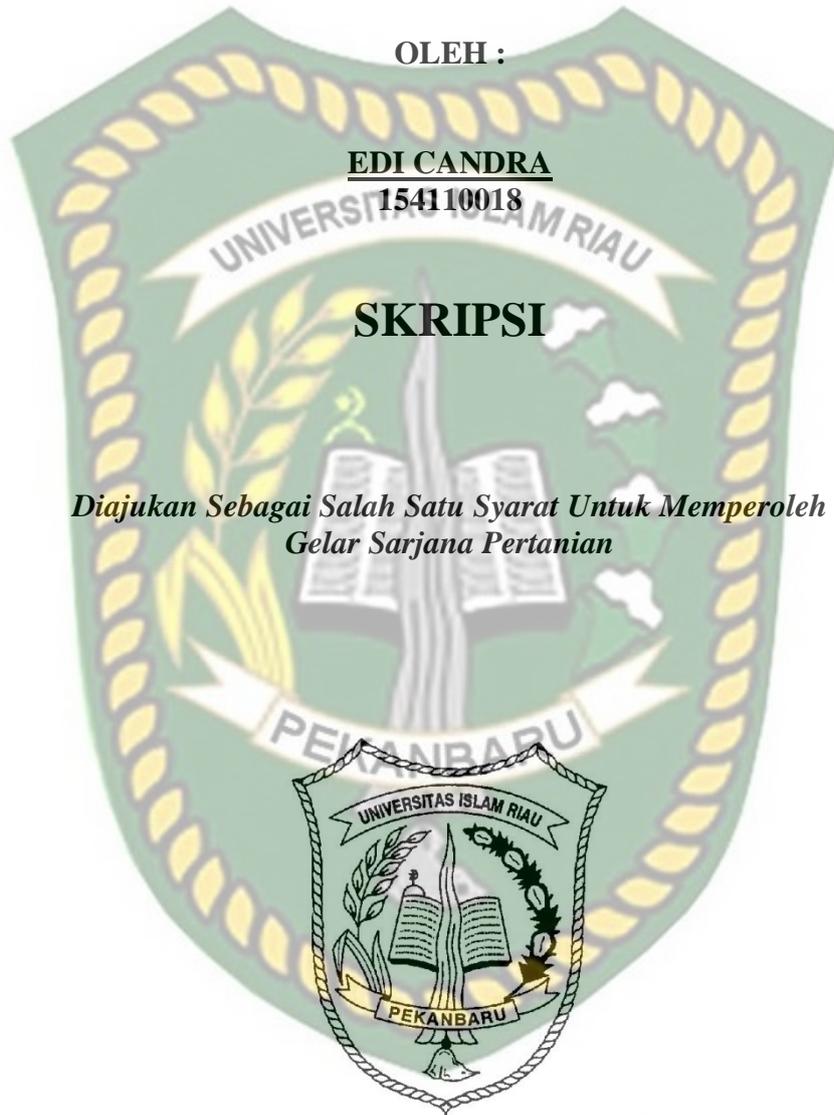
**PENGARUH *Rhizobium* DAN LIMBAH CAIR RUMAH  
TANGGA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
PRODUKSI KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

**OLEH :**

**EDI CANDRA  
154110018**

**SKRIPSI**

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



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**PENGARUH *Rhizobium* DAN LIMBAH CAIR RUMAH  
TANGGA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
PRODUKSI KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

**SKRIPSI**

**NAMA : EDI CANDRA  
NPM : 154110018  
PROG. STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN  
DALAM UJIAN KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA  
HARI KAMIS 14 NOVEMBER 2019  
DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI.  
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI  
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**MENYETUJUI**

**Pembimbing**

**Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Riau**

**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**

**Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M. Agr**

**Ir. Hj. Ernita, MP**

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

TANGGAL 14 NOVEMBER 2019

No.	Nama	TandaTangan	Jabatan
1	Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc		Ketua
2	Dr. Fathurrahman, M.Sc		Anggota
3	Ir. Ernita, MP		Anggota
4	Sri Mulyani, SP, M.Si		Notulen

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu..!  
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah..  
Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia  
Yang mengajar manusia dengan pena,  
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)  
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)  
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu  
dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat (QS: Al-Mujadilah 11)

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

*Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..*

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

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

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tanganku menadah.. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku,, mendidikku,, membimbingku dengan baik,, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..

*Untukmu Ayah (DIRAN),,,Ibunda (SITI)..Terimakasih....  
I always loving you... ( ttd. Anakmu)*

Dengan segala kerendahan hati, ku ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu, memberikan ilmu, motivasi, saran, maupun moril dan materil yang mungkin ucapan terima kasih ini tidak akan pernah cukup untuk membalasnya. Kepada Bapak dan Ibu Dosen,

terkhusus buat bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc. bapak Dr. Fathurrahman, M.Sc. Ibu Ir. Ernita, MP. atas bimbingan dan semua ilmu yang telah diberikan.

Kepada *My Brother And Sister* (Bapak dan Ibu Angkatku samak dan HA, Abang kandungku Ari fianto, *ST* dan anik *mustika yanti, SE* dan imam *safi'i* dan untuk adek adekku tersayang Siti khodijah, Ade putra ariansah). Akhirnya, abg kalian bisa wisuda juga kan..[^,^]> doakan selalu abgmu ini ya biar cepet sukses dan bisa membalas semuanya..

... "i love you all" ...

*"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain.*

*"Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik".*

Terimakasih kuucapkan Kepada Teman-teman "Aryo Eko saputra SP, Ramawadi SP, Zulham Yahya SP, Jumadi SP, Agung Tri Santoso SP, Arvian Kurniawan SP, Nur ikhsan SP, Afriandi(mante) SP, Rahmad Evapras SP, Carmon Ramos shirait SP, Supriadi SP, Suhardiman SP, Marbun Wandri Martogap SP, Khusnu abdilah siregar SP, Dicy Bayu Irawan SP, Indra Fitra SP, Duwi Pranoto SP, Reo Hidayar SP, Angga saputra SP, Tho nugroho SP, Wahyu Hidayat SP, Chsa putra SP, Desi Arianti SP, Ade yunkar SP, Anggun Dwi Darma Dewi SP, Inggit Piyandrari SP, Tifani Arfisla SP, Lisda SP, Dan maaf masih banyak sahabat-sahabat lainnya semoga dipermudahkan dalam memperoleh gelar "SP".

Terimakasih untuk Alfi rahmi, Amd. Keb. yang sudah mendampingiku. Terimakasih sudah bersedia mendengar keluh kesahku selama ini. Terimakasih atas doa, dukungan dan nasehat yang selalu diberikan untukku. Terimakasih sudah selalu membuat aku tersenyum. Semoga apa yang diinginkan segera disegerakan. Aamiin..

"Tanpamu teman aku tak pernah berarti, tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa", buat sahabatku dan teman internal maupun eksternal di perantauan pekanbaru ini, Terutama Agroteknologi angkatan 15 Khususnya Kelas A yang sama sama seperjuangan canda dan tawa yang begitu mengesankan. Terima kasih atas kerjasamanya dan kebersamaan kita selama ini nan indah kita lalui bersama, kalian adalah saudara dan saksi atas perjuanganku selama ini, suatu kebahagiaan bisa berjuang bersama kalian semoga kita diberi kesehatan serta dipermudah dalam menggapai cita-cita. Semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

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

Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.

*Never give up!*

*Sampai Allah SWT berkata "Waktunya Pulang"*

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua,, Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah. Skripsi ini kupersembahkan. -by "Edi Candra, SP".

## BIOGRAFI



Edi candra, dilahirkan di Desa pematang tinggi pada tanggal 18 Desember 1995, merupakan anak ketiga dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Diran dan Ibu Siti. Telah berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 012 Kasikan, Kec. kerumutan. Kab. pelalawan pada tahun 2007, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Kerumutan, Kecamatan Kerumutan, Kabupaten pelalawan pada tahun 2011, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMK) 1 Kerumutan, Kecamatan Kerumutan, Kabupaten pelalawan pada tahun 2014. Selanjutnya pada tahun 2015 Penulis melanjutkan pendidikan dengan menekuni Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar “Sarjana Pertanian” pada tanggal 14 November 2019 dengan judul Pengaruh *Rhizobium* dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Dibawah Bimbingan Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc

Pekanbaru, 14 November 2019  
Penulis,

**Edi Candra, SP**

## ABSTRAK

Edi Candra (154110018) Pengaruh *Rhizobium* dan Limbah Cair Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L). di bawah bimbingan Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc. Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Jln. Kaharuddin Nasution KM 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau. Penelitian dilakukan selama 3 bulan, mulai dari bulan April 2018 sampai Juni 2019. Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui pengaruh *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian *rhizobium* dan limbah cair rumah tangga Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu (*Rhizobium*) (R) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah limbah cair rumah tangga (L) yang terdiri dari 4 taraf dan masing- masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 tanaman dimana 4 tanaman dijadikan sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 480 tanaman. Sedangkan untuk parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah polong, berat polong dan berat kering tanaman, efesiensi pengaruh *Rhizobium*, Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan di uji lanjut BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Interaksi *Rhizobium* dan limbah rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman, jumlah polong, berat polong dan berat kering tanaman, perlakuan terbaik pemberian *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah rumah tangga 750 ml/polybag. Pengaruh utama *Rhizobium* memberikan pengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada pemberian *Rhizobium* 9 g/kg benih. Pengaruh utama pupuk limbah cair rumah tangga nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada permbelian limbah rumah tangga 750 ml/polybag.

## ABSTRACT

Edi Candra (154110018) Effects of Rhizobium and Household Liquid Waste on Growth and Yield of Long Beans (*Vigna sinensis* L). under the guidance of Mr. Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc. This research has been carried out in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Jln. Kaharuddin Nasution KM 113, Kelurahan Air Dingin, Bukit Raya District, Pekanbaru City, Riau. The study was conducted for 3 months, starting from April 2018 until June 2019. The purpose of this study was to determine the effect of Rhizobium and household wastewater on the growth and production of long bean plants. This study aims to determine the provision of Rhizobium and household wastewater on the Growth and Production of Long Bean Plants. The design used is factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 factors, the first factor is (Rhizobium) (R) consisting of 4 levels and the second factor is household wastewater (L) consisting of 4 levels and respectively The treatment consisted of 3 replications, each treatment combination was repeated 3 times so that a total of 48 experimental units. Each experimental unit consisted of 10 plants in which 4 plants were sampled, so that the total number of plants was 480 plants. As for the parameters observed were plant height, number of pods, pod weight and plant dry weight, Rhizobium effect efficiency, observational data were statistically analyzed and BNJ advanced test at 5% level. The results showed that the interaction of Rhizobium and household waste had a significant effect on observing plant height, number of pods, pod weight and dry weight of plants, the best treatment of giving Rhizobium 9 g / kg of seeds and household waste of 750 ml / polybag. The main influence of Rhizobium influences all observational parameters. The best treatment for Rhizobium 9 g / kg seed. The main effect of household liquid waste fertilizer is evident on all observational parameters. The best treatment for household waste 750 ml / polybag.

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, serta kesehatan kepada penulis, yang akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun judul skripsi ini adalah “Pengaruh *Rhizobium* dan Limbah Cair Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L).

Pada kesempatan ini penulis ucapkan Terima kasih yang sebesar besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku Pembimbing dan penasehat dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dekan, Ketua Prodi Agroteknologi, Dosen serta Karyawan dan Karyawati Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Terimakasih penulis ucapkan kepada kedua orang tua dan rekan-rekan yang telah membantu baik moril maupun materil.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Pekanbaru, November 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
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. Metode Penelitian .....	15
D. Pelaksanaan Penelitian .....	17
E. Parameter Pengamatan .....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
A. Tinggi Tanaman (cm) .....	23
B. Laju Asimilasi Bersih ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hr}$ ) .....	26
C. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari) .....	30
D. Jumlah Polong Per Tanaman (buah) .....	32
E. Berat Polong Per Tanaman (g) .....	35
F. Berat Kering Tanaman (g) .....	38
G. Efisiensi Rhizobium .....	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	43
A. Kesimpulan .....	43
B. Saran .....	43
RINGKASAN .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi perlakuan Legin ( <i>Rhizobium</i> ) dan Limbah Cair Rumah Tangga.....	16
2. Rata-rata tinggi tanaman kacang panjang dengan perlakuan rhizobium dan limbah rumah tangga (cm).....	23
3. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman kacang panjang dengan pemberian rhizobium dan limbah rumah tangga ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ ).....	26
4. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang dengan pemberian rhizobium dan limbah rumah tangga (g/hari).....	30
5. Rata-rata jumlah polong kacang panjang dengan perlakuan rhizobium dan limbah rumah tangga (buah).....	33
6. Rata-rata berat polong kacang panjang dengan perlakuan rhizobium dan limbah rumah tangga (g).....	35
7. Rata-rata berat kering kacang panjang dengan perlakuan rhizobium dan limbah rumah tangga (g).....	38



**DAFTAR LAMPIRAN**

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Penelitian .....	50
2. Deskripsi Tanaman Kacang Panjang Varietas Sabrin .....	51
3. Layout Penelitian .....	52
4. Analisis Ragam Untuk Setiap Masing-masing Parameter Pengamatan .....	53
5. Dokumentasi Penelitian .....	56



## 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, (2011), 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 mengkonsumsi sedikit daging.

Pengembangan tanaman sayuran di Negara Indonesia yang beriklim tropis sangat cocok untuk pembudidayaan tanaman sayuran yang merupakan salah satu dari tanaman kebutuhan konsumsi masyarakat Indonesia yang baik bagi kesehatan, tanaman sayuran yang mudah tumbuh di daerah tropis dapat dibudidayakan menggunakan beberapa media, seperti apa dan bagaimana tekniknya cara pembudidayaan tanaman sayuran dan prospek yang cukup baik untuk dikembangkan di Indonesia adalah tanaman kacang panjang. (Cahyono, 2005.)

Jenis kacang panjang yang banyak dibudidayakan yang tumbuhnya menjalar atau merambat. Hal ini menunjukkan bahwa dalam budidaya memerlukan lanjaran untuk merambatkan tanaman sehingga biaya yang dibutuhkan untuk sekali penanaman lebih tinggi. Alternatif yang dilakukan untuk mengurangi biaya produksi tersebut adalah dengan melakukan budidaya tanaman kacang panjang yang memiliki tipe tidak merambat.

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2017), melaporkan bahwa luas panen kacang panjang pada tahun 2015 adalah 2.584 ha dengan produksi 12.787 ton dan pada tahun 2016 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.

Nitrogen juga merupakan unsur yang paling penting bagi pertumbuhan dan pengisian biji. Namun, ketersediaan nitrogen dalam tanah umumnya sangat rendah. Padahal kuantitas dan kualitas hasil biji yang tinggi memerlukan pasokan N yang tinggi pula. Penggunaan pupuk N buatan yang berasal dari gas alam, mempunyai keterbatasan. Selain ketersediaan gas tersebut tidak dapat diperbaharui, penggunaan pupuk buatan yang berlebihan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Salah satu alternative untuk memenuhi kebutuhan N tanaman kacang panjang adalah inokulasi Rhizobium ini memberi jaminan proses penambatan N udara yang efektif.

Rhizobium merupakan bakteri yang mampu bersimbiosis dengan tanaman leguminosa. Akar tanaman akan mengeluarkan suatu zat yang merangsang aktifitas bakteri Rhizobium. Apabila bakteri sudah bersinggungan dengan akar rambut, akar rambut akan mengeriting. Setelah memasuki akar, bakteri berkembang biak ditandai dengan pembengkakan akar. Pembengkakan akar akan semakin besar dan akhirnya terbentuklah bintil akar ( Silalahi 2009).

Berdasarkan permasalahan di atas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Rhizobium dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L .)

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan budidaya kacang panjang saat ini ialah dengan meningkatkan tingkat kesuburan tanah serta penambahan bahan organik yang optimal menurut. (Wahyudi, 2011).

Menurut Riyandi (2010), secara fisik pupuk organik berperan membentuk agregat tanah yang berpengaruh besar terhadap porositas dan aerasi sehingga persediaan air pada tanah maksimal. Secara kimia pupuk organik

berperan dalam penyerapan bahan yang bersifat racun bagi tanaman seperti Aluminium (Al), Besi (Fe), dan Mangan (Mn) serta dapat meningkatkan pH tanah. Secara biologi pemberian pupuk organik dapat meningkatkan mikroorganisme didalam tanah.

Kekhawatiran akan pencemaran lingkungan saat ini semakin meningkat, seiring dengan semakin meningkatnya jumlah bahan-bahan sebagai sumber pencemaran setiap harinya tanpa adanya pemanfaatan dan pengolahan yang optimal. Jika ini tidak di kelola 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 menjadi sumber daya alam yang potensial dan ramah lingkungan untuk kegiatan budidaya tanaman.

Salah satu bahan yang berpotensi sebagai sumber pencemaran lingkungan yang jumlahnya terus meningkat adalah limbah cair rumah tangga, sebenarnya limbah tersebut merupakan bahan yang sebagian besar material dan bahan-bahan dari limbah tersebut merupakan bahan organik potensial karena masih dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

## **B. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi *Rhizobium* dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)
2. Untuk mengetahui pengaruh *Rhizobium* terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)
3. Untuk mengetahui pengaruh limbah cair rumah tangga terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)

### C. Manfaat

Penelitian ini bisa menjadi informasi bagi masyarakat bahwa penengaruh *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga dapat dimanfaatkan yang terutama limbah cair rumah tangga sebagai pupuk organik.



## 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.

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).

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 (Haryanto, 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).

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 (Pitojo, 2010).

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 (Pitojo, 2010).

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

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 (Anonim, 2008).

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 (Pitojo, 2010).

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 (Haryanto, 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, coklat 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 (Purwono dan Hartono, 2009).

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 (Susila, 2010).

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 (Lim, 2012). 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 alkalinitas 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 (Rahayu ac.al, 2007).

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

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

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

Limbah cair rumah tangga adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), limbah terdiri dari 3 jenis yaitu: limbah cair, limbah padat, dan limbah gas. Limbah padat lebih dikenal sebagai sampah yang seringkali tidak dikehendaki kehadirannya karena tidak memiliki nilai ekonomis (Yunizar, 2014). Menurut Ginting (2007), bila ditinjau secara kimiawi, limbah terdiri dari senyawa organik dan senyawa anorganik dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah.

Menurut Firman dan Ngazis (2012), limbah rumah tangga merupakan bahan organik yang terdiri berbagai jenis bahan yang telah diolah seperti sayuran, beras, ikan, daging, penyedap rasa dan lain lainnya. Sisa – sisa makanan merupakan sumber daya hayati yang berpotensi sebagai bahan pupuk

organik karena memiliki kandungan bahan organik, nutrisi, hara. Limbah sisa makanan merupakan yang paling tinggi dari jenis limbah rumah tangga lainnya karena mengandung C-Organik 26,39%, C/N rasio 20,15%, N: 3,0%, P: 2,2%, K: 3,5%, CaO: 2,5%, MgO: 0,5%, Fe: 11,8 mg, Cu: 20 mg, pH 6,5. Sisa makanan juga mengandung vitamin B kompleks, protein, selulosa, hemiselulosa, gula dan vetsin yang mampu memacu pertumbuhan tanaman sehingga pertumbuhan dan produksi meningkat (Teti, 2009).

Limah cair rumah tangga atau domestik adalah air buangan yang berasal dari penggunaan limbah dapur, kamar mandi, cucian, dan sebagainya (Puji dan Nur Rahmi, 2009). Komposisi limbah cair rata-rata mengandung bahan organik dan senyawa mineral yang berasal dari sisa makanan, urin, dan sabun. Sebagian limbah rumah tangga berbentuk suspensi, lainnya dalam bentuk bahan terlarut. Di Indonesia misalnya pada kota - kota besar, beban organik (*organic load*) limbah cair domestik dapat mencapai sekitar 70% dari beban organik total limbah cair yang ada dikota tersebut (Li, 2009).

Sampah rumah tangga merupakan hasil dari pembuangan aktifitas ibu rumah tangga di dapur, pupuk organik dari kompos sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan lahan yang berkelanjutan (Sulistyawati dan Nugraha, 2011). Menurut Purwendo dan Nurhidayat (2009) pemanfaatan sampah organik rumah tangga sebagai pupuk tanaman dapat memberi fungsi ganda, selain menghasilkan pupuk juga membatu masyarakat hidup bersih. Pemanfaatan limbah rumah tangga seperti ini relatif lebih ramah lingkungan dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat.

Menurut Matenggomena (2012), pupuk organik dari limbah rumah tangga dapat memperbaiki struktur tanah yang semula padat menjadi gembur, tanah berpasir menjadi lebih kompak, dan tanah lempung menjadi gembur. Keunggulan pemanfaatan limbah cair rumah tangga sebagai pupuk organik juga penting pada tanah karena kemampuannya bereaksi dengan ion logam untuk membentuk senyawa kompleks, ion logam yang bersifat meracuni tanaman serta merugikan penyediaan hara pada tanah seperti Al, Fe, dan Mn dapat diperkecil. Kompos banyak mengandung mikroorganisme. Dengan ditambahkan kompos didalam tanah memacu berkembangnya mikroorganisme dalam tanah, gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan mikroorganisme tanah akan dipergunakan untuk fotosintesis tanaman dan menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan.

Menurut hasil penelitian Jamel (2015) menunjukkan bahwa interaksi pemberian limbah cair restoran dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman temulawak. Perlakuan terbaik pada pemberian limbah cair restoran (A3) 750 ml/l air dan pemberian limbah cair remuahan tangga (B3) 750 ml/l air.

Aplikasi Rhizobium pada tanaman kacang-kacangan dapat meningkatkan bintil akar, sehingga nitrogen yang dihasilkan dari bintil akar melalui proses fiksasi nitrogen semakin tinggi (Suryantini dan Muchdar, 2006). Hasil fiksasi nitrogen dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhan daun, batang, akar, bunga dan ginofor. Pertumbuhan ginofor akan masuk kedalam tanah dan bergerak horizontal untuk membentuk polong untuk tanaman kacang.

*Rhizobium* merupakan bakteri yang mampu bersimbiosis dengan tanaman leguminosa. Akar tanaman akan mengeluarkan suatu zat yang merangsang

aktifitas bakteri *Rhizobium*. Apabila bakteri sudah bersinggungan dengan akar rambut, akar rambut akan mengeriting. Setelah memasuki akar, bakteri berkembang biak ditandai dengan pembengkakan akar. Pembengkakan akar akan semakin besar dan akhirnya terbentuklah bintil akar ( Silalahi, 2009).

*Rhizobium* adalah sejenis bakteri yang mampu mengadakan kerjasama dengan tanaman legum dengan membentuk bintil-bintil akar dan mampu memfiksasi nitrogen bebas di udara sehingga bisa diserap oleh tanaman legume. Kemampuan tanaman Kacang panjang menggunakan N yang berasal dari tanah, pupuk, dan udara melalui simbiosis dengan bakteri *Rhizobium japonicum*. Di lahan yang tidak ditanami kacang-kacangan lebih dari 5 tahun varietasnya akan membentuk bintil akar dengan *Rhizobium* lokal (Suryantini dan Muchdar, 2006).

*Rhizobium* yang berasosiasi dengan tanaman legum mampu memfiksasi 100-300 kg N/ha dalam satu musim tanam dan meninggalkan sejumlah N untuk tanaman berikutnya. *Rhizobium* mampu mencukupi 80% kebutuhan nitrogen tanaman legum dan meningkatkan produksi antara 10-25%. Tanggapan tanaman sangat bervariasi tergantung pada kondisi tanah dan efektifitas populasi mikroorganisme tanah (Soetanto, 2002).

Sementara itu menurut Adijaya (2004) aplikasi (*Rhizobium*) pada uji beberapa varietas kacang-kacangan memberikan peningkatan pertumbuhan dan hasil. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan jumlah polong total per tanaman, jumlah polong isi pertanaman, berat biji pertanaman, berat 100 biji yang berpengaruh terhadap peningkatan produksi.

Konsentrasi Inokulasi Bakteri *Rhizobium* yang paling berpengaruh terdapat pada konsentrasi A3 (7 gr), disusul konsentrasi A2 (5 gr), selanjutnya Konsentrasi A1 (3 gr), dan Kontrol (A0). Disarankan untuk hasil yang lebih

baik, sebaiknya menggunakan inokulasi *Rhizobium japonicum* dengan konsentrasi yang ditentukan yaitu 5-7 gr. Disamping penelitian lain lebih lanjut dengan menggunakan parameter yang lain ( Raymond 2014).

Sejumlah besar bakteri *Rhizobium* dapat mati karena keasaman tanah. Oleh sebab itu diperlukan adanya inokulasi apabila tidak adanya spesies *Rhizobium*, atau kalau ada sedikit jumlahnya sehingga tidak efektif. Dalam situasi semacam itu, inokulasi dapat membentuk populasi galur yang efektif yang menghasilkan tanaman legum yang baik perbintilannya (Gardner, ac.al, 2010).

Dari beberapa penelitian yang ada dapat diperoleh keuntungan penggunaan bakteri *Rhizobium* adalah: 1) mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, tidak mempunyai bahaya atau efek sampingan; 2) efisiensi penggunaan yang dapat ditingkatkan sehingga bahaya pencemaran lingkungan dapat dihindari; 3) harganya relatif murah, dan; 4) teknologinya atau penerapannya relatif mudah dan sederhana.

Menurut 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%.

Menurut penelitian (Permanasari, ac.al, 2014) Pemberian *Rhizobium* menaikkan jumlah polong pertanaman kedelai. Pemberian urea 225 kg/ha secara nyata meningkatkan bobot 25 biji sebesar 12,78%, bobot biji kering/tanaman kedelai sebesar 39,37% dan bobot kering tanaman sebesar 32,09%. Interaksi antara *Rhizobium* dan pupuk urea mempengaruhi bobot kering akar pertanaman.

Menurut penelitian (Aziz, 2013) menunjukkan bahwa jumlah cabang per tanaman berbeda nyata pada masing-masing perlakuan akibat aplikasi *Rhizobium*. Varietas Anjasmoro memiliki jumlah cabang lebih banyak baik pada umur 75 HST, tidak berbeda nyata dengan varietas Grobogan. Pemberian *Rhizobium* dapat mengurangi polong hampa, polong hampa terendah dijumpai pada paket teknologi introduksi (*Rhizobium* 10 g/kg benih dan varietas Anjasmoro) tidak berbeda nyata dengan paket teknologi introduksi (*Rhizobium* 10 g/kg benih dan varietas Grobogan). Untuk ukuran biji dominan dipengaruhi oleh genetik tanaman, varietas Anjasmoro memiliki ukuran biji lebih besar dibanding varietas Grobogan. Hasil kedelai merupakan kombinasi dari komponen hasil. Hasil tertinggi terdapat pada paket teknologi Introduksi (*Rhizobium* 15 g/kg benih dan varietas Anjasmoro), namun tidak berbeda nyata dengan paket teknologi (*Rhizobium* 15 g/kg benih dan varietas Grobogan). Sedangkan hasil terendah terdapat pada paket teknologi petani (tanpa *Rhizobium*).

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 No.113 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 3 bulan terhitung dari bulan April sampai Juni 2019 (Lampiran 1).

#### B. Bahan dan Alat

Bahan yang di gunakan adalah benih kacang panjang (Lampiran 2), Limbah Cair Rumah Tangga, *Rhizobium*, Pupuk kandang ayam, Pupuk Urea , tali rafia, lanjaran, Dithane M -45, Decis, polibag 35 x 40 cm.

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

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu *Rhizobium* (R) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah Limbah Cair Rumah Tangga (L) yang terdiri dari 4 taraf dan masing- masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 tanaman dimana 4 tanaman dijadikan sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 480 tanaman.

Adapun masing-masing faktor perlakuan adalah :

Faktor R adalah Perlakuan Legin (*Rhizobium*) terdiri dari 4 taraf :

- R0 : Tanpa Pemberian Legin (*Rhizobium*)
- R1 : Pemberian Legin (*Rhizobium*) (3 gr/kg benih)
- R2 : Pemberian Legin (*Rhizobium*) (6 gr/kg benih)
- R3 : Pemberian Legin (*Rhizobium*) (9 gr/kg benih)

Faktor L adalah Perlakuan Limbah Cair Rumah Tangga terdiri dari 4 taraf :

- L0 : Tanpa Pemberian Limbah Cair Rumah Tangga
- L1 : Pemberian Limbah Cair Rumah Tangga 500 ml/polybag
- L2 : Pemberian Limbah Cair Rumah Tangga 750 ml/polybag
- L3 : Pemberian Limbah Cair Rumah Tangga 1000 ml/polybag

Kombinasi perlakuan pemberian Limbah Cair Rumah Tangga dan Legin (*Rhizobium*) dapat di lihat pada tabel 1.

Table 1. Kombinasi perlakuan Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga

Perlakuan <i>Rhizobium</i> (R)	Perlakuan limbah rumah tangga (L)			
	L0	L1	L2	L3
R0	R0L0	R0L1	R0L2	R0L3
R1	R1L0	R1L1	R1L2	R1L3
R2	R2L0	R2L1	R2L2	R2L3
R3	R3L0	R3L1	R3L2	R3L3

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

## D. Pelaksanaan Penelitian

### 1. Persiapan Lahan Penelitian

Lahan yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu dibersihkan terutama dari kayu, dan serasah tanaman sebelumnya dengan menggunakan alat parang, garu dan cangkul. Kemudian tanah diratakan menggunakan cangkul agar polybag yang diletakkan dapat berdiri kokoh. Luas lahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 6 m x 18 m.

### 2. Pengisian Polybag

Tanah yang telah disiapkan diperoleh dari kawasan Jalan Pasir Putih kemudian dimasukkan kedalam polybag ukuran 35 x 40 cm masing-masing sebanyak 5 kg/kadar air. Kemudian polybag yang telah diisi disusun pada setiap unit percobaan dengan jarak 30 x 40 cm antar polybag dan 50 cm jarak antar percobaan.

### 3. Pemupukan Dasar

Pemberian pupuk dasar dilakukan dua kali, pupuk yang digunakan adalah pupuk KCL dan pupuk kandang ayam. Pemberian pupuk kandang ayam dilakukann pada saat pengisian tanah ke polybag sebanyak 30 g, sedangkan pupuk dasar KCL dilakukan pada saat umur tanaman kacang panjang 1 minggu setelah tanam, dengan dosis 5 g/polibag.

### 4. Persiapan Bahan Perlakuan

Limbah cair rumah tangga diperoleh dari aliran pembuangan limbah rumah tangga disalah satu rumah warga di Kelurahan Air Dingin, kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru limbah cair rumah tangga yang digunakan berbentuk cair yang didapatkan di saluran air pembuangan limbah cair rumah tangga dan legin (*Rhizobium*) di beli secara online dari Yogyakarta.

## 5. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan dua minggu sebelum tanam sesuai dengan perlakuan masing-masing. Pemasangan label dilakukan berdasarkan lay out penelitian dilampiran (Lampiran 3).

## 6. Pemberian Perlakuan

### a. Inokulasi Legin (*Rhizobium*)

Pemberian perlakuan *Rhizobium* dilakukan sebelum tanam. Dengan mencampurkan benih kacang panjang dengan *Rhizobium*. Pencampuran *Rhizobium* dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu R0 = tanpa legin (*Rhizobium*), R1= 3 g/kg benih, R2 = 6 g/kg benih, R3= 9 g/kg benih. Kemudian benih kacang panjang dianginkan selama 15 menit kemudian di tanam.

### b. Limbah Cair Rumah Tangga

Pemberian perlakuan limbah cair rumah tangga dilakukan 1 minggu sebelum tanam, dan kemudian dilakukan dengan interval 1 kali setiap hari. Pemberian dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu L0 = tanpa Limbah Rumah Tangga, L1 = 500 ml/polybag, L2 = 750 ml/polybag, L3 = 1000 ml/polybag.

## 7. Penanaman

Sebelum penanaman benih dibasahi dengan air lalu dicampur dengan *Rhizobium* setelah itu benih dikeringkan selama 15 menit. Benih kacang panjang ditanam pada polybag ukuran 35 x 40 cm yang sudah berisi tanah dengan jarak antar polybag 30 x 40 cm. Setiap polybag ditanamkan 1 benih dengan lubang tanam sedalam 2 cm.

## 8. Pemeliharaan

### a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari, penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor sampai keadaan tanah

lembab. Jika turun hujan dengan intensitas yang cukup tinggi tidak dilakukan penyiraman.

b. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan sebanyak 5 kali yaitu dimulai pada 14 hst dan dilanjutkan dengan interval 1 minggu. Gulma yang tumbuh disekitar tanaman atau yang berada di dalam polybag dicabut dengan secara manual menggunakan tangan, sedangkan gulma yang berada di antara polybag dan unit percobaan dibersihkan dengan menggunakan cangkul.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara tanaman sudah terlihat terserang hama dan penyakit. Pengendalian hama dilakukan dengan menggunakan insektisida Decis dengan dosis 2 cc/l air dan disemprotkan keseluruh bagian tanaman. Sedangkan untuk pengendalian penyakit dilakukan dengan menggunakan Dithane-45 WP dengan dosis 2 g/l air dan disemprotkan.

Adapun hama yang menyerang tanaman kacang panjang pada saat penelitian adalah:

1) Ualat penggulung daun (*lamprosema, hadylepta*)

Hama ini menyerang tanaman kacang panjang pada bagian daun yang masih muda sehingga menyebabkan tualang daun yang tersisa.

Pengendalian dengan cara mekanis yaitu menegambil hama yang terdapat pada daun dan juga penyemprotan insektisida decis dengan dosis 2 cc/l air dan disemprotkan keseluruh bagian tanaman.

Penyakit yang menyerang tanaman kacang panjang pada saat penelitian adalah:

### 1) Layu bakteri

Penyakit ini menyerang tanaman kacang panjang saat tanaman berumur 28 hts yang disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum*. Gejala awal terlihat daun layu pada salah satu daun pujuk dan diikuti daun bagian bawah. Total tanaman yang terserang selama penelitian berlangsung adalah 3 tanaman. Pengendalian dengan cara mekanis yaitu mencabut tanaman yang terserang dan dilakukan penyemprotan menggunakan dithane-45 WP dengan dosis 2 g/l air dan disemprotkan.

### 9. Panen

Kacang panjang dipanen saat tanaman mulai menunjukkan kriteria panen. Adapun kriteria panen kacang panjang, jika polong sudah memasuki ukuran polong yang sudah maksimal, dan jika persentasinya sudah mencapai 50% dari populasi.

### E. Parameter Pengamatan

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan ini dilakukan 3 kali yaitu saat tanaman 14, 21, dan 28 HST. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan penancangan ajir di samping tanaman sepanjang  $\pm 15$  cm, dengan batang sepanjang 5 cm di atas permukaan tanah dan 10 cm di dalam tanah. Data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 2. Laju Asimilasi Bersih ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{hari}$ )

Pengamatan ini sudah dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dihitung luas daunnya, dengan menggunakan program image. Setelah itu, tanaman sampel dikeringkan dengan menggunakan

oven pada suhu 70° C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 4 kali, yaitu saat tanaman berumur 7, 14, 21 dan 28 HST. Hasil yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju Asimilasi Bersih dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LAB = \frac{W2 - W1}{T2 - T1} \times \frac{\ln A2 - \ln A1}{A2 - A1}$$

Keterangan: LAB = Laju Asimilasi Bersih  
 T = Umur tanaman (Hari)  
 T2 = waktu pengamatan ke -2  
 T1 = waktu pengamatan ke-1  
 W2 = Bobot kering tanaman pada pengukuran ke-2 (gr)  
 W1 = Bobot kering tanaman pada pengukuran ke-1 (gr)  
 A2 = Luas daun pada tanaman pada pengukuran ke-2 (cm<sup>2</sup>)  
 A1 = Luas daun pada tanaman pada pengukuran ke-1 (cm<sup>2</sup>)

### 3. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)

Pengamatan ini sudah dilakuakn dengan cara membongkar tanaman sampel, kemudian dibersihkan dan dikeringkan oven pada suhu 70° C Selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 4 kali yaitu saat tanaman berumur 7, 14, 21, dan 28 HST. Data hasil pengamatan yang 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 pengukuran ke-2 (gr)  
 W1 = Berat Kering Tanaman pada pengukuran ke-1 (gr)  
 T2 = Umur Tanaman pengukuran ke-2 (hari)  
 T1 = Umur Tanaman pengukuran ke-1 (hari)  
 ln = Natural log

#### 4. Jumlah polong (buah)

Pengamatan terhadap jumlah polong yaitu dengan cara menghitung semua polong yang dihasilkan dari masing-masing tanaman sampel. Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

#### 5. Berat Polong (g)

Pengamatan terhadap berat polong yaitu menimbang semua polong yang dihasilkan dari masing-masing tanaman sampel. Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

#### 6. Berat kering tanaman (gr)

Pengamatan berat kering pertanaman sampel dilakukan akhir penelitian terhadap tanaman sampel. Sampel yang akan diamatai dibersihkan dari tanah yang menempel kemudian di oven selama 24 jam dengan suhu 70 C. Setelah tanaman sampel kering dilakukan penimbangan dengan timbangan analitik Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

#### 7. Efisiensi Penggunaan Rhizobium

Pengamatan persentase pengisian rhizobium dilakukan pada akhir penelitian dengan rumus:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Berat kering tanaman dengan perlakuan legin terbaik}}{\text{berat kering tanaman kontrol}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.c), menunjukkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama rizobium dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, Rerata hasil pengamatan tinggi tanaman setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kacang panjang dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (cm)

<i>Rhizobium</i> (g/kg benih)	Limbah cair Rumah Tangga (ml/ polybag)				Rerata
	0	500	750	1000	
0	186,67 hi	191,33 fgh	197,33 fg	178,67 i	188,50 d
3	191,00 gh	199,67 ef	210,00 bcd	181,33 i	195,50 c
6	196,00 fg	208,00 de	218,00 ab	187,00 hi	202,25 b
9	209,00 cd	217,00 abc	225,33 a	194,67 fgh	211,50 a
Rerata	195,67 c	204,00 b	212,67 a	185,42 d	
KK = 1,42%	BNJ RL = 8,59		BNJ R & L = 3,13		

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

Data pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang panjang, dimana interaksi *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan tinggi tanaman kacang panjang tertinggi yaitu 225.33 cm yang tidak berbeda nyata dengan interaksi *Rhizobium* 6 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag yang menghasilkan tinggi tanaman 218.00 cm dan interaksi *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 500 ml/polybag yaitu 217,00 cm, kemudian tinggi tanaman terendah dihasilkan tanpa *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga 1000 ml dengan tinggi tanaman kacang panjang 178,67 cm.

Tingginya tanaman kacang panjang yang dihasilkan oleh interaksi *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag hal ini menunjukkan bahwa pemberian bahan inokulasi *Rhizobium* pada dosis tersebut telah dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang, pada kadar bahan inokulasi tersebut telah dapat mengembangbiakkan bakteri *Rhizobium* pada akar tanaman kacang panjang sehingga dapat membantu dalam penyerapan unsur hara terutama unsur N yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman kemudian diinteraksikannya dengan limbah cair rumah tangga dengan dosis 750 ml dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga unsur hara dapat diserap dengan baik oleh akar tanaman dengan demikian dapat mendukung pertumbuhan kacang panjang kearah yang lebih baik.

Melalui pemberian rhizobium pada kacang panjang dapat meningkatkan bintil akar sehingga menyebabkan simbiosis bakteri rhizobium dalam memfiksasi N dari udara bebas juga meningkat. 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.

Hasil penelitian Hadie (2009) pemberian legin pada media gambut yang mengandung isolate *Rhizobium* secara nyata menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa *Rhizobium*. Begitu juga penelitian Kati dkk (2017) pemberian *Rhizobium* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dimana dengan adanya penambahan bahan inokulan *Rhizobium* dapat

menghasilkan tinggi tanaman kacang panjang yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian *Rhizobium*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penurunan dosis *Rhizobium* terjadi penurunan tinggi tanaman yang dihasilkan dan tanpa pemberian *Rhizobium* menghasilkan tinggi tanaman terendah, hal ini menunjukkan pengaruh yang baik dengan adanya perlakuan inokulasi *Rhizobium* pada tanaman kacang panjang pada kadar dosis yang tepat yaitu 9 g/kg benih.

Tingginya tanaman kacang panjang yang dihasilkan pada perlakuan R3L2 hal ini juga disebabkan adanya pengaruh yang baik dari aplikasi limbah rumah tangga pada dosis 750 ml/polybag limbah rumah tangga merupakan air bekas pencucian peralatan makanan serta sisa makanan yang dibuang berpotensi mengandung fosfor dan bahan organik lainnya. Air limbah yang mengandung bahan organik dapat membusuk dan terdegradasi oleh mikroorganisme (Zahra, 2015). Sutanto (2006) mengemukakan bahwa bahan organik dapat memperbaiki biologi tanah yaitu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba didalam tanah. Dengan ketersediaan bahan organik yang cukup, aktivitas organisme tanah akan meningkat yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara dan pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik.

Dari penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa aplikasi limbah cair rumah tangga pada dosis 1000 ml menghasilkan tinggi tanaman terendah hal ini diduga pertumbuhan tanaman terhambat, dimana limbah cair rumah tangga selain mengandung bahan organik yang dapat bermanfaat bagi kesuburan tanah juga mengandung bahan pencemar seperti air sabun sehingga pengaplikasiannya terhadap tanah yang berlebihan dapat memberikan dampak yang buruk dan menghambat pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan.

## B. Laju Asimilasi Bersih

Data hasil pengamatan laju asimilasi bersih tanaman kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 5.b), menunjukkan bahwa interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap laju asimilasi bersih. Rerata hasil pengamatan laju asimilasi bersih 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 *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ ).

HST	<i>Rhizobium</i> (g/kg benih)	Limbah cair Rumah Tangga (ml/ polybag)				Rerata
		L0 (0)	L1 (0.75)	L2 (1.5)	L3 (2.25)	
14-21	R0 (0)	0,0007	0,0008	0,0009	0,0006	0,0008 c
	R1 (3)	0,0009	0,0010	0,0012	0,0008	0,0010 b
	R2 (6)	0,0010	0,0014	0,0015	0,0010	0,0012 a
	R3 (9)	0,0011	0,0015	0,0016	0,0009	0,0013 a
	Rerata	0,0009 b	0,0012 a	0,0013 a	0,0008 b	
KK = 11,30 %		BNJ R dan L = 0,0001				
21-28	R0 (0)	0,0010	0,0012	0,0016	0,0007	0,0011 c
	R1 (3)	0,0011	0,0016	0,0019	0,0009	0,0014 b
	R2 (6)	0,0014	0,0017	0,0020	0,0012	0,0016 a
	R3 (9)	0,0016	0,0018	0,0021	0,0015	0,0017 a
	Rerata	0,0013 c	0,0016 b	0,0019 a	0,0011 d	
KK = 8,95 %		BNJ R & L = 0,0001				
28-35	R0 (0)	0,0012	0,0015	0,0018	0,0009	0,0013 d
	R1 (3)	0,0015	0,0017	0,0019	0,0013	0,0016 c
	R2 (6)	0,0016	0,0018	0,0022	0,0015	0,0018 b
	R3 (9)	0,0019	0,0022	0,0024	0,0017	0,0020 a
	Rerata	0,0015 c	0,0018 b	0,0021 a	0,0014 c	
KK = 4,92 %		BNJ R & L = 0,0001				

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 aplikasi *Rhizobium* memberikan pengaruh terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang panjang, baik pada 7-14, 14-21 maupun 21-28 hari, dimana nilai laju asimilasi bersih tertinggi pada 7-14 hari dihasilkan oleh pemberian *Rhizobium* 9 g/kg benih dengan nilai LAB 0.0013 mg/cm<sup>2</sup>/hari, dan tidak berbeda nyata dengan pemberian *Rhizobium* 6 g/kg benih yaitu 0.0012 mg/cm<sup>2</sup>/hari, kemudian diikuti oleh pemberian *Rhizobium* 3 g/kg benih yaitu 0.0010 mg/cm<sup>2</sup>/hari dan nilai LAB terendah dihasilkan tanpa pemberian *Rhizobium* yaitu 0.0008 mg/cm<sup>2</sup>/hari. Begitu juga nilai LAB 14-21 dan 21-28 angka tertinggi dihasilkan oleh pemberian *Rhizobium* 9 g/kg benih.

Lebih tingginya nilai laju asimilasi bersih tanaman kacang panjang yang dihasilkan melalui pemberian *Rhizobium* 9 g/kg benih, hal ini dikarenakan pada kadar dosis tersebut telah mampu meningkatkan populasi bakteri *Rhizobium* di perakaran tanaman sehingga dapat membantu dalam penyediaan unsur nitrogen yang dibutuhkan dalam menunjang pertumbuhan tanaman kearah yang lebih baik, dimana dengan tercukupinya unsur N dalam tubuh tanaman maka proses fotosintesis akan berlangsung dengan baik, sehingga bahan asimilasi yang dihasilkan akan semakin banyak yang mana bahan asimilat tersebut akan di translokasikan kesemua jaringan tanaman termasuk daun. Banyaknya jumlah asimilat yang diranslokasikan ke daun maka akan mempertinggi angka laju asimilasi bersih dalam tanaman tersebut.

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, dengan banyaknya cahaya matahari diterima tanaman maka tanaman 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 *et al.*, 1991) dalam Yuni (2018).

Adijaya *et al* (2010) mengemukakan bahwa simbiosis antara tanaman kedelai dan bakteri *Rhizobium* mampu memenuhi 50% atau bahkan seluruh kebutuhan nitrogen untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman bias dipenuhi. Alexander (1981) dalam Iskandar (2016) mengemukakan bahwa penambatan 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.

Hasil penelitian Jumrawati () bahwa inokulasi *Rhizobium* meningkatkan pembentukan bintil akar dan memberikan fiksasi N oleh bintil akar yang lebih tinggi, hasil tersebut berdampak terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai, dimana mampu meningkatkan secara signifikan jumlah bintil akar, berat kering total tanaman, jumlah polong, bobot biji dan laju asimilasi bersih tanaman.

Pengaruh utama limbah cair rumah tangga juga memberikan pengaruh terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang panjang, dimana nilai laju asimilasi bersih tertinggi pada umur tanaman 7-14 hari yaitu dihasilkan oleh limbah cair rumah tangga 750 ml/polyebeg yang menghasilkan LAB 0,0013 mg/cm<sup>2</sup>/hari, yang tidak berbeda nyata dengan limbah cair rumah tangga 500 ml yaitu 0,0012 mg/cm<sup>2</sup>/hari, kemudian diikuti oleh limbah cair rumah tangga

0,0009 mg/cm<sup>2</sup>/hari dan nilai laju asimilasi bersih terendah dihasilkan oleh limbah cair rumah tangga 1000 ml/polybag dengan nilai laju asimilasi bersih 0,0008 mg/cm<sup>2</sup>/hari.

Laju asimilasi bersih tanaman kacang panjang pada umur 14-21 dan 21-28 dari masing-masing taraf limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh yang berbeda, dimana nilai laju asimilasi bersih tertinggi dihasilkan oleh limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag kemudian diikuti oleh limbah cair rumah tangga 500 ml/polybag tanpa limbah rumah tangga, dan nilai laju asimilasi bersih terendah dihasilkan oleh limbah cair rumah tangga 1000 ml/poybag

Tingginya nilai laju asimilasi bersih yang dihasilkan oleh limbah cair rumah tangga pada konsentrasi 750 ml/polybag hal ini menunjukkan bahwa melalui aplikasi limbah cair rumah tangga pada kadar yang tepat dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap kondisi tanah dan dapat memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang, dimana limbah cair rumah tangga yang diaplikasikan telah dapat meningkatkan kesuburan tanah akibat bahan organik yang terkandung. Sutanto (2006) mengemukakan bahwa bahan organik dapat memperbaiki biologi tanah yaitu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba di dalam tanah. Dengan ketersediaan bahan organik yang cukup, aktivitas organisme tanah akan meningkat yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara dan pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik.

Pemberian limbah cair rumah tangga 1000 ml/polybag merupakan perlakuan yang menghasilkan laju asimilasi bersih terendah hal ini dikarenakan pada konsentrasi tersebut telah melebihi dosis sehingga dapat berdampak buruk terhadap tanah, dengan demikian akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan.

### C. Laju Pertumbuhan Relatif

Data hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 5.b), menunjukkan bahwa interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap laju pertumbuhan relatif. Rerata hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang dengan pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (g/hari).

HST	<i>Rhizobium</i> (g/kg benih)	Limbah cair Rumah Tangga (ml/ polybag)				Rerata
		L0 (0)	L1 (0,75)	L2 (1,5)	L3 (2,25)	
7-14	R0 (0)	0,057	0,067	0,097	0,043	0,066 d
	R1 (3)	0,063	0,087	0,110	0,053	0,078 c
	R2 (6)	0,090	0,113	0,130	0,073	0,102 b
	R3 (9)	0,107	0,130	0,147	0,093	0,119 a
	Rerata	0,079 c	0,099 b	0,121 a	0,066 d	
	KK = 8,77 %		BNJ R dan L = 0,009			
14-21	R0 (0)	0,081	0,094	0,119	0,063	0,089d
	R1 (3)	0,094	0,117	0,138	0,083	0,108 c
	R2 (6)	0,129	0,134	0,153	0,108	0,131 b
	R3 (9)	0,147	0,161	0,172	0,127	0,152 a
	Rerata	0,112 c	0,127 b	0,145 a	0,095 d	
	KK = 10,68 %		BNJ R & L = 0.014			
21-28	R0 (0)	0,120	0,139	0,157	0,099	0,129 d
	R1 (3)	0,141	0,163	0,180	0,120	0,151 c
	R2 (6)	0,154	0,169	0,194	0,134	0,163 b
	R3 (9)	0,171	0,196	0,237	0,153	0,189 a
	Rerata	0,147 c	0,167 b	0,192 a	0,127 d	
	KK = 11,46 %		BNJ R & L = 0,020			

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

Berdasarkan data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa aplikasi *Rhizobium* memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang, baik pada pengamatan LPR 7-14, 14-21 maupun 21-28. Dimana pada pengamatan LPR 7-14 nilai angka LPR tertinggi dihasilkan

pada pemberian *Rhizobium* 9 g/kg benih dengan nilai LPR 0.119 g/hari, kemudian diikuti oleh *Rhizobium* 6 g/kg benih yaitu 0,102 g/hari, rhizobium 3 g/kg benih yaitu 0,078 g/hari kemudian nilai LPR terendah dihasilkan oleh tanpa 0,066 g/hari. Begitu juga laju pertumbuhan relatif tanaman pada umur 14-21 dan 21-28 hari pemberian *Rhizobium* memberikan pengaruh nyata, dimana angka LPR tertinggi juga dihasilkan oleh aplikasi *Rhizobium* 9 g/kg benih dan nilai LPR terendah dihasilkan oleh tanpa aplikasi *Rhizobium*.

Laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan penambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari fotosintesis dan serapan hara serta air yang diolah dalam proses biosintesis (Salisbury dan Ross, 1996).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang terbaik dihasilkan pada aplikasi *Rhizobium* 9 g/kg benih hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan tersebut tanaman telah dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, dimana unsur hara yang dibutuhkan terpenuhi dengan maksimal sehingga proses fotosintesis berlangsung dengan maksimal dan tanaman akan semakin banyak menghasilkan bahan asimilat, bahan asimilat yang dihasilkan sebagian digunakan untuk proses pertumbuhan dan sebagian akan ditranslokasikan ke semua jaringan tanaman dengan demikian mempengaruhi laju pertumbuhan relatif tanaman yang dihasilkan.

Pengaruh utama limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang dimana dari masing-masing taraf perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda, pemberian limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag merupakan perlakuan yang menghasilkan nilai LPR tertinggi baik pada LPR 7-14, 14-21 dan 21-28, kemudian diikuti oleh

pemberian limbah cair rumah tangga 500 ml/polybag tanpa limbah rumah tangga sedangkan nilai LPR terendah dihasilkan oleh pemberian limbah cair rumah tangga 1000 ml/polybag.

Menurut Matenggomena (2012), pupuk organik dari limbah cair rumah tangga dapat memperbaiki struktur tanah yang semula padat menjadi gembur, tanah berpasir menjadi lebih kompak, dan tanah lempung menjadi gembur. Keunggulan pemanfaatan limbah cair rumah tangga sebagai pupuk organik juga penting pada tanah karena kemampuannya bereaksi dengan ion logam untuk membentuk senyawa kompleks, ion logam yang bersifat meracuni tanaman serta merugikan penyediaan hara pada tanah seperti Al, Fe, dan Mn dapat diperkecil.

Limbah cair rumah tangga atau domestik adalah air buangan yang berasal dari penggunaan limbah dapur, kamar mandi, cucian, dan sebagainya (Puji dan Nur Rahmi, 2009). Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dimana pemberian limbah cair rumah tangga pada dosis yang tepat dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang panjang sedangkan pada dosis yang lebih tinggi yaitu 1000 ml dapat menurunkan laju pertumbuhan relatif tanaman. Limbah cair rumah tangga selain mengandung bahan organik yang dapat memperbaiki kondisi kesuburan tanah juga mengandung bahan pencemar seperti air sabun yang dapat membunuh mikroorganisme dalam tanah.

#### **D. Jumlah Polong**

Hasil pengamatan terhadap jumlah polong kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.c), menunjukkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh terhadap jumlah polong, Rerata hasil pengamatan jumlah polong setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah polong kacang panjang dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (buah)

<i>Rhizobium</i> (g/kg benih)	Limbah cair Rumah Tangga (ml/ polybag)				Rerata
	0	500	750	1000	
0	10,33 i	11,00 hi	12,33 fgh	6,67 j	10,08 d
3	11,33 ghi	13,00 efg	15,33 bcd	9,67 i	12,33 c
6	12,33 fgh	14,33	16,33 ab	10,33 i	13,33 b
9	13,67 def	16,00 abc	17,67 a	11,00 hi	14,58 a
Rerata	11,92 c	13,58 b	15,42 a	9,42 d	
KK = 4,40%	BNJ RL = 1,70		BNJ R&L = 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 *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong kacang panjang, dimana polong kacang panjang terbanyak dihasilkan oleh kombinasi *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag yang menghasilkan 17,67 polong per tanaman, dan tidak berbeda nyata dengan interaksi *Rhizobium* 6 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag yaitu 16,33 polong per tanaman, interaksi rhizobium 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 500 ml/polybag dengan jumlah polong 16,00 polong per tanaman. Sedangkan perlakuan tanpa *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga 1000 ml/polybag merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan jumlah polong paling sedikit yaitu 6,67 polong pertanaman.

Terjadinya pengaruh secara interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga terhadap jumlah polong kacang panjang, hal ini menunjukkan dari kedua bahan perlakuan tersebut dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang, dimana *Rhizobium* yang diaplikasikan telah dapat meningkatkan populasi bakteri *Rhizobium* sehingga mampu meningkatkan penambatan unsur N dari udara bebas maka dapat membantu menyuburkan tanah dan menyuplai kebutuhan unsur hara N yang dibutuhkan oleh tanaman kacang panjang untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik,

kemudian diimbangnya dengan pemberian limbah cair rumah tangga pada dosis 750 ml/polybag juga dapat menambah tingkat kesuburan tanah maka unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat terpenuhi dengan baik.

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 N<sub>2</sub> akan mengurangi biaya produksi. Penambatan N<sub>2</sub> di atmosfer oleh mikroorganisme dapat membantu ketersediaan unsur N bagi tanaman dan dapat mengefisienkan penggunaan N yang berasal dari pupuk buatan.

Hasil penelitian Kati et, al, (2012) dan Adijaya et, al, (2004) aplikasi *Rhizobium* mampu meningkatkan jumlah polong pertanaman. Kemudian penelitian Mahrani (2019) interkasi *Rhizobium* dengan NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman kedelai. Dari hasil penelitian aplikasi *Rhizobium* juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang panjang.

Interkasi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga pada kadar tertentu dapat memberikan dampak yang positif terhadap kondisi tanah, dari hasil penelitian aplikasi limbah cair rumah tangga pada dosis 750 ml/polybag merupakan perlakuan yang menghasilkan jumlah polong kacang panjang terbanyak, aplikasi limbah cair rumah tangga tersebut diduga telah meningkatkan kesuburan tanah sehingga unsur hara dapat tersedia dan dapat diserap oleh akar tanaman kacang panjang dengan maksimal.

Air bekas pencucian peralatan makanan serta sisa makanan yang dibuang berpotensi mengandung fosfor dan bahan organik lainnya. Air limbah

yang mengandung bahan organik dapat membusuk dan terdegradasi oleh mikroorganisme (Zahra, 2015). Atmojo (2003) mengemukakan bahwa, bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Penambahan bahan organik ke dalam tanah, akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme, terutama aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik pada tanah. Peningkatan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi menyebabkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah meningkat.

Limbah cair rumah tangga selain mengandung bahan organik juga mengandung bahan beracun yang dapat mencemari lingkungan atau tanah, hal ini terlihat pada pemberian limbah cair rumah tangga 1000 ml menurunkan jumlah polong kacang panjang yang dihasilkan, limbah cair rumah tangga yang diberikan pada taraf perlakuan tersebut merusak kondisi tanah sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman kacang panjang.

#### E. Berat Polong Pertanaman

Hasil pengamatan terhadap berat polong kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.c), menunjukkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh terhadap berat polong. Rerata hasil pengamatan berat polong per tanaman setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat polong kacang panjang dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (g)

<i>Rhizobium</i> (g/kg benih)	Limbah cair Rumah Tangga (ml/ polybag)				Rerata
	0	500	750	1000	
0	246,00 i	265,67 gh	276,33 fgh	205,33 j	248,33 d
3	261,00hi	276,33 fgh	299,33 bcd	246,67 i	270,83 c
6	278,00 efg	292,67 cde	311,67 ab	266,67 gh	287,25 b
9	290,33 def	304,67 abc	317,67 a	273,33 gh	296,50 a
Rerata	268,83 c	284,83 b	301,25 a	248,00 d	
KK = 1,91%	BNJ RL = 16,03		BNJ R&L = 5,84		

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

Berdasarkan data pada Tabel 5, menunjukkan bahwa interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap berat polong kacang panjang per tanaman, dimana berat polong terberat dihasilkan oleh kombinasi *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag yang menghasilkan 317,67 g per tanaman, dan tidak berbeda nyata dengan interaksi *Rhizobium* 6 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag yaitu 311,67 g per tanaman, interaksi *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 500 ml/polybag dengan berat polong 304.67 g per tanaman. Sedangkan perlakuan tanpa *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga 1000 ml/polybag merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan berat polong paling sedikit yaitu 205.33 g per tanaman.

Interaksi *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag merupakan perlakuan yang menghasilkan berat polong kacang panjang terberat, hal ini diduga pada dosis *Rhizobium* 9 g/kg benih merupakan perlakuan yang tepat sehingga mampu meningkatkan jumlah populasi bakteri *Rhizobium* pada akar tanaman, dengan demikian mampu untuk menambat unsur N dari udara bebas sehingga unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman kacang panjang dapat terpenuhi sesuai dengan yang dibutuhkan kemudian dikombinasikannya dengan limbah cair rumah tangga maka dapat meningkatkan kesuburan tanah disekitar perakaran tanaman maka unsur hara dapat diserap dengan maksimal oleh akar tanaman kacang panjang dan mendukung dalam proses pembentukan polong.

Dwijoseputro (2011) tanaman akan tumbuh subur dan memberikan hasil yang baik jika unsur hara yang dibutuhkannya tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Desmarina, (2010) Secara umum pertumbuhan generatif

terjadi apabila tanaman terpenyuplai zat hara yang baik. Didalam penambahan berat biji apabila diberikan *rhizobium* maka akan menambah pembentukan dan menghasilkan biji yang efektif, maka semakin tinggi *rhizobium* bagi tanaman akan menghasilkan buah yang bagus, akibat meningkatnya unsur N dari proses fiksasi dari udara bebas.

Hasil penelitian Supriono (2010) menunjukkan 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 tanaman kekurangan *Rhizobium* maka perakaran dan perpanjangan sel terhambat. Dimana proses kerja *Rhizobium* mampu menambat gas nitrogen dari udara bebas.

Lakitan (2008) bahwa dalam jaringan tanaman, nitrogen merupakan unsur hara esensial dan unsur penyusun asam-asam amino, protein dan enzim. Jumin (2012), Manfaat pemupukan nitrogen adalah mempertinggi pertumbuhan vegetatif terutama daun, pengisian biji berjalan lebih baik pada tanaman biji-bijian, mempertinggi kandungan protein, mempertinggi kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara lain, seperti kalium, fosfor, mengaktifkan pertumbuhan mikroba agar proses penghancuran bahan organik berjalan lancar.

Beratnya polong kacang panjang yang dihasilkan pada perlakuan R3L2 hal ini juga adanya pengaruh dari pemberian limbah cair rumah tangga, dimana pengaplikasian limbah cair rumah tangga pada tanah juga dapat memberikan pengaruh yang baik, sesuai dengan penelitian yang telah dilaksanakan dimana pemberian limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap berat polong tanaman kacang panjang.

Menurut Matenggomena (2012), pupuk organik dari limbah cair rumah tangga dapat memperbaiki struktur tanah yang semula padat menjadi gembur, tanah berpasir menjadi lebih kompak, dan tanah lempung menjadi gembur. Keunggulan pemanfaatan limbah cair rumah tangga sebagai pupuk organik juga penting pada tanah karena kemampuannya bereaksi dengan ion logam untuk membentuk senyawa kompleks, ion logam yang bersifat meracuni tanaman serta merugikan, penyediaan hara pada tanah seperti Al, Fe, dan Mn dapat diperkecil. Hasil penelitian Jamel (2015) menunjukkan bahwa interaksi pemberian limbah cair restoran dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman temulawak. Perlakuan terbaik pada pemberian limbah cair restoran (A3) 750 ml/l air dan pemberian limbah cair remuahan (B3) 750 ml/l air.

#### F. Berat Kering Tanaman

Hasil pengamatan terhadap berat kering tanaman kacang panjang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.c), menunjukkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh terhadap berat kering tanaman, Rerata hasil pengamatan berat kering tanaman setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat kering tanaman kacang panjang dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (g)

<i>Rhizobium</i> (g/kg benih)	Limbah cair Rumah Tangga (ml/polybag)				Rerata
	0	500	750	1000	
0	10,04 cdef	11,02 cde	11,22 cd	8,18 g	10,11
3	9,36 efg	10,19 cdef	13,14 ab	8,93 fg	10,41
6	9,56 defg	10,27 cdef	14,42 a	9,51 defg	10,94
9	10,18 cdef	11,70 bc	14,90 a	9,75 defg	11,63
Rerata	9,78	10,80	13,42	9,09	

KK = 5,40%      BNB RL = 1,77      BNJ R&L = 0,64

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

Data pada Tabel 6, menunjukkan bahwa interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap berat kerinr tanaman kacang panjang, dimana berat kering tanaman terberat dihasilkan oleh interaksi *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybeg yang menghasilkan berat kering tanaman 14,90 g, yang tidak berbeda nyata dengan interaksi *Rhizobium* 6 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag dengan berat kering tanaman 14,42 g, kemudian interaksi *Rhizobium* 3 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag yaitu 13,14 g, sedangkan berat kering tanaman terendah dihasilkan oleh interaksi tanpa *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga 1000 ml/polybag dengan berat kering tanaman 8,18 g.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interkasi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh terhadap berat kering tanaman kacang panjang, dimana kombinasi perlakuan *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml merupakan perlakuan yang menghasilkan berat kering tanaman terberat, hal ini diduga melalui aplikasi *Rhizobium* pada dosis tersebut telah dapat meningkatkan populasi bakteri *Rhizobium* pada akar tanaman kacang panjang sehingga dapat meningkatkan serapan hara kemudian dikombinasikan dengan limbah cair rumah tangga membuat kondisi tanah menjadi lebih subur maka akar tanaman dapat dengan mudah menyerap unsur hara. Dengan terpenuhinya unsur hara maka proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik maka bahan asimilat yang dihasilkan juga akan semakin tinggi.

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 terjerap pada partikel liat. Jumin (2010), menambahkan bahwa pertumbuhan dinyatakan sebagai pertambahan ukuran yang mencerminkan pertambahan protoplasma yang dicirikan pertambahan berat kering tanaman. Oleh karena itu ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan klorofil, dimana adanya peningkatan klorofil maka akan meningkatkan aktifitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat yang lebih banyak yang akan mendukung berat kering tanaman.

Melalui aplikasi *Rhizobium* dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan tanaman, diduga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kacang panjang dapat terpenuhi dengan baik dengan demikian pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat berlangsung maksimal, proses fotosintesis berlangsung dengan baik sehingga dapat mempengaruhi berat kering tanaman kacang panjang yang dihasilkan. Anonim (2013) mengemukakan bahwa hasil fotosintesis digunakan untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman, antara lain pertumbuhan ukuran panjang atau tinggi tanaman, pembentukan cabang dan daun baru yang diekspresikan dalam bobot berangkas kering. Semakin tinggi fotosintat yang dihasilkan diasumsikan semakin tinggi pula fotosintat yang ditranslokasikan sehingga bobot berangkas kering akan meningkat.

Berat kering tanaman merupakan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman yang mengakibatkan pertambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari fotosintesis dan serapan hara serta air yang diolah dalam proses biosintesis (Salisbury dan Ross, 1996). Menurut Gardner *et al.* (1991),

bahwa proses pertumbuhan mengarah pada akumulasi bobot kering tanaman dan proses itu akan terjadi apabila hasil asimilasi cukup tersedia dan suhu yang menguntungkan.

Aplikasi limbah rumah tangga pada kadar dosis 750 ml juga memberikan pengaruh terhadap perbaikan kondisi tanah, tanah menjadi lebih subur sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat lebih tersedia, maka dapat meningkatkan pertumbuhan kacang panjang yang lebih baik, proses fotosintesis juga akan berlangsung maksimal dan tanaman akan lebih banyak menghasilkan bahan asimilat yang pada akhirnya mempengaruhi berat kering tanaman.

Dapat dilihat data pada Tabel 6, menunjukkan bahwa interkasi perlakuan tanpa *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga 1000 ml/polybag menghasilkan berat kering tanaman kacang panjang terendah hal ini dikarenakan tidak adanya pemberian rhizobium sehingga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tidak dapat terpenuhi dengan baik maka dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman selain itu juga adanya pengaruh yang kurang baik dari pemberian limbah cair rumah tangga pada dosis 1000 ml dimana pada dosis tersebut diduga telah melebihi kadar yang dibutuhkan sehingga dapat mempengaruhi kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman kacang panjang.

#### **G. Efisiensi Penggunaan *Rhizobium***

Pengamatan terhadap efisiensi penggunaan *rhizobium* yaitu dengan cara membandingkan berat kering tanaman kacang panjang pada perlakuan terbaik dengan berat kering tanaman pada perlakuan kontrol atau tanpa pemberian *Rhizobium*. Dimana dari pengamatan tersebut diperoleh angka 115,02%. Berat

kering tanaman pada perlakuan *Rhizobium* terbaik yaitu 11,63 g sedangkan tanpa pemberian *Rhizobium* yaitu 10,11 g.

Dapat dilihat dari hasil berat kering tanaman yang dihasilkan menunjukkan perbedaan antara perlakuan *Rhizobium* dengan tanpa pemberian *Rhizobium* hal ini menunjukkan adanya efisiensi penggunaan *Rhizobium* pada tanaman kacang panjang. Dimana dengan adanya pemberian *Rhizobium* diduga telah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, melalui lebih aktifnya bakteri *Rhizobium* dalam menfiksasi unsur N dari udara bebas dengan demikian unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman kacang panjang dapat terpenuhi dengan baik maka proses fotosintesis dapat berlangsung dengan maksimal. Hasil penelitian Litbang Pertanian (2004) bahwa rhizobium dapat memenuhi 35-80% kebutuhan nitrogen tanaman kedelai. Kemudian penelitian Saptiningsih (2007) bahwa dengan penambahan *Rhizobium* secara introduksi dapat meningkatkan jumlah bintil akar efektif dibandingkan dengan tanpa penambahan *Rhizobium*.

Pemanfaatan *Rhizobium* sebagai inokulan dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman, yang dapat mendukung peningkatan produktivitas tanaman kacang-kacangan (Saraswati dan Sumarno, 2008). Inokulasi *Rhizobium* mampu meningkatkan fiksasi nitrogen dan meningkatkan hasil biji, serta dapat menekan pemakaian pupuk buatan dan mneingkatkan efisiensi pemupukan (Nurhayati, 2011).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman, jumlah polong, berat polong dan berat kering tanaman, perlakuan terbaik pemberian *Rhizobium* 9 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag, dapat juga memberikan perlakuan *Rhizobium* yaitu sebanyak 10 g/kg benih sampai 15 g/kg benih.
2. Pengaruh utama rhizobium memberikan pengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada pemberian rhizobium 9 g/kg benih.
3. Pengaruh utama pupuk limbah cair rumah tangga nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada pemberian limbah cair rumah tangga 750 ml/polybag.

### B. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian, untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi kacang panjang yang lebih baik disarankan untuk menggunakan rhizobium 9 g/kg benih dan dan limbah cair rumah tangga 750 ml.

## RINGKASAN

Kacang panjang memiliki nilai gizi yang tinggi. Dalam upaya peningkatan gizi masyarakat, kacang panjang penting sebagai sumber vitamin dan mineral. Menurut Anto, (2011), 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 mengkonsumsi sedikit daging.

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2017), melaporkan bahwa luas panen kacang panjang pada tahun 2015 adalah 2.584 ha dengan produksi 12.787 ton dan pada tahun 2016 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 pengaplikasian *Rhizobium*, yaitu untuk membantu tanaman dalam penyediaan unsur hara terutama unsur N. Kemudian juga bias memanfaatkan limbah-limbah yang selama ini belum begitu banyak digunakan yaitu limbah cair rumah tangga.

Penelitian tentang pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman 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 ini telah dilaksanakan selama 3 bulan yang dimulai dari bulan November 2016 – Januari 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu (*Rhizobium*) (R) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah Limbah Cair Rumah Tangga (L) yang terdiri dari 4 taraf dan masing- masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 tanaman dimana 4 tanaman dijadikan sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 480 tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Interaksi *Rhizobium* dan limbah rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman, jumlah polong, berat polong dan berat kering tanaman, perlakuan terbaik pemberian *Rhizobium* 9 kg/kg benih dan limbah rumah tangga 750 ml/polybag Pengaruh utama *Rhizobium* memberikan pengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada pemberian *Rhizobium* 9 g/kg benih. Pengaruh utama pupuk limbah rumah tangga nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada pemberian limbah rumah tangga 750 ml/polybag

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T dan Widyastuti, Y. E. 2000. Meningkatkan Produksi di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. Penebar Swadaya: Jakarta
- Adijaya, N. I. Suratmini, P. dan Mahaputra, P. 2004. Aplikasi Pemberian Legin (*Rhizobium*) pada Uji Beberapa Varietas Kedelai di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- Aziz, A, 2013. Aplikasi *Rhizobium* Pada Tanaman Kedelai. <http://nad.sslitbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/1102-aplikasi-rhizobium-pada-tanaman-kedelai>. Diakses Tanggal 20 maret 2018.
- Anto, Astri. 2012. Teknologi Budidaya Kacang Panjang. Penyuluhan Pertanian BPTP. Kalimantan tengah.
- Atmojo, S.W., 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaanya. Sebelas Maret University Press, Surakarta.
- Anto, (2011), Tekhnologi Budidaya Kacang Panjang, Penyuluhan Pertanian BPTB Kalimantan Tengah, Kalimantan Tengah
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2017. Riau Dalam Angka 2016. Pekanbaru.Riau.
- Bel dan Rahmania. 2001. Introduksi *Rhizobium* indigenus untuk peningkatan pertumbuhan dan hasil kedelai di ultisol Bengkulu. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia 7 (2): 94-103.
- Desmarina, L. Gunarto. 2010. Perbaikan pertumbuhan bibit kacang hijau pada tanah mineral masam dengan inokulan *Rhizobium*. J. Mikrobiol. Indones. 11 (1): 4-6.
- Chairuman, Novia. 2008. Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskula Pada Beberapa Tingkat Pemberian Kompos Jerami Terhadap Ketersediaan Fosfat Serta Pertumbuhan Dan Produksi Padi Gogo Di Tanah Ultisol. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Cahyono, 2009. Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Semarang
- Ginting, P. 2007. System pengelolaan lingkungan dan limbah industry. Yramawidia. Bandung
- Gardner, F.P., R. Pearce and R.L. Mitchell. 2010. Fisiologi Tanaman Budidaya. (Diterjemahkan oleh : Herawati Susilo) UI-Press. Jakarta

- Guramalem.2011. Cara Budidaya Kacang Panjang. Universitas Indonesia Press, Jakarta
- 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.
- Jamel. 2015. Pengaruh Limbah Cair Restoran dan Limbah Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Skripsi Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.Pekanbaru.
- Jumin, H.B,. 2012. Dasar-Dasar Agronomi, Rajawali Pers. Jakarta.
- Lakitan, B. 2008. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo. Persada.
- Li, F. 2009. Treatment of Household Grey Water for non-potable Reuses. PhDThesis. Hamburg University of Technology. Hamburg.
- Litbang Deptan. 2004. Kedelai unggul baru untuk tanah masam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Deptan.
- Matenggomena, M. F. 2012. Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga Untuk Budidaya Tanaman Organik. Diperoleh dari <http://www.altanfriand.blogspot>. diakses pada 29 feberuari 2018
- Nicholas, A. 2010. Kacang panjang renek.[https://www.slideshare.net/ Azali Nicholas /tanamakacang](https://www.slideshare.net/AzaliNicholas/tanamakacang)
- 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
- Purwendo dan Nurhidayat , 2011. Pupuk Organik Cair dan Padat Pembuatan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Puji dan Rahmi. 2009. Pengelolaan Limbah Cair Domestik Menggunakan Lumpur Aktif Proses *Anaerob*. Universitas Diponegoro, Fakultas Teknik. Semarang.
- Pitojo, S. 2010. Benih Kacang Panjang. Kanisius. Yogyakarta
- Raymond A.B Sopacua, 2014 Pengaruh Inokulasi Bakteri *Rhizobium* Japonicum terhadap pertumbuhan Kacang Program Study Pendidikan Biologi.
- Rahayu M, 2000. Pengaruh Pemberian *Rhizoplus* dan Takaran Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil . Balai Pengkaji Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.

- Riyandi, A. 2010. Evaluasi penerapan system pertanian organic terhadap peningkatan Produktifitas lahan dan tanaman biofarm jurnal ilmu pertanian 13 (9):23-27.
- Saptiningsih, Endang (2007) Peningkatan Produktivitas Tanah Pasir untuk Pertumbuhan Tanaman Kedelai dengan Inokulasi Mikorhiza dan *Rhizobium*. BIOMA, 9 (2) : 1410-8801.
- Silalahi, H. 2009. Pengaruh Inokulasi *Rhizobium* dan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan kacang panjang.
- Sulistiyawatu, E dan Nugraha, R. 2011. Efektifitas Limbah Rumah Tangga Sebagai Pupuk Organik Dalam Meningkatkan Produktifitas dan Menurunkan Biaya Produksi Budidaya Padi. Skripsi Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung.
- Susila, A. (2010). Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Departemen Agronomi Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta.
- Suwarni, Guritno B dan Moenandir J, 2002. Pengaruh Herbisida Glisofat dan Legin terhadap Perilaku Nodulasi Tanaman Kacang Tanah. Agrosains
- 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.
- Soetanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik Pemasarakatan dan Pengembangannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutanto, R. 2006. Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta.
- Suryantini dan Muchdar. 2006. Pengaruh varietas kedelai dan pemupukan terhadap efektivitas *rhizobium* endogen di tanah masam. Laporan Hasil Penelitian Balitkabi. 2006: 112–120.
- Teti, S. 2009. Bijak dan Cerdas Mengolah Sampah. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Wahyudi. 2010. Budidaya di Lahan Kering. Penebar Swadaya Jakarta.
- Weiss, E. A. 2013. Oil Seed Crops. Longman Inc. New York. USA.
- Winarso, R., 2005. Penerapan Pertanian Organik. Permasarakatan dan Pengembangannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Yunizar, Ahmad dan Akhmad Fauzan. 2014. Sistem Pengelolaan Limbah Padat pada RS. Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin. Jurnal An-Nadaa, Vol. 1, No. 1, Hal. 5-9. Banjarmasin. Universitas Islam Kalimantan.

Zahra. L.Z dan Ipung Fitri Purwanti 2015. Pengelolaan Limbah Rumah Makan Dengan Proses Biofilter Aerobik. Jurnal Teknik ITS 4 (1) : 35-39.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau