

**PENGARUH PEMBERIAN LEGIN (*RHIZOBIUM*) DAN
LIMBAH CAIR RUMAH TANGGA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max L*)**

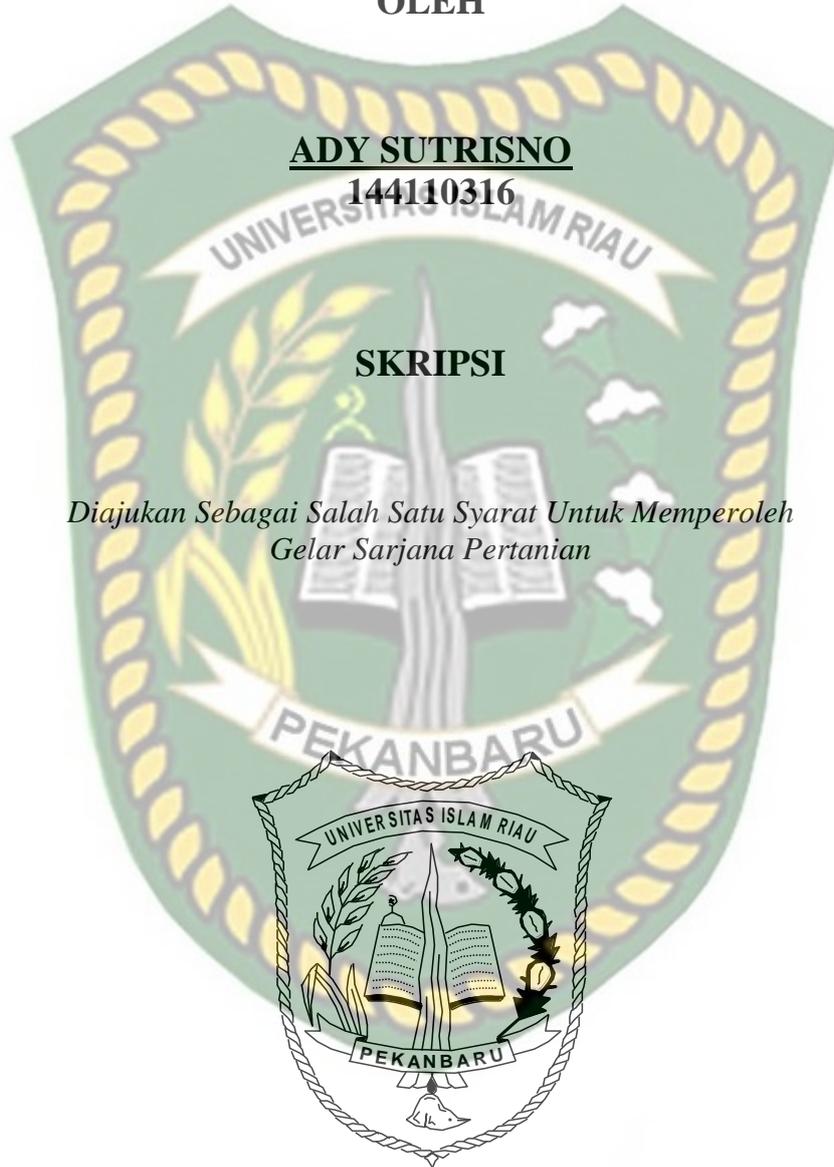
OLEH

ADY SUTRISNO

144110316

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

**PENGARUH PEMBERIAN LEGIN (*RHIZOBIUM*) DAN
LIMBAH CAIR RUMAH TANGGA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max L*)**

SKRIPSI

**NAMA : ADY SUTRISNO
NPM : 144110316
PROG. STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN
DALAM UJIAN KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA
HARI SENIN 26 AGUSTUS 2019
DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI.
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si

**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 26 AGUSTUS 2019

No.	Nama	TandaTangan	Jabatan
1	Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc		Ketua
2	Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si		Sekretaris
3	Ir. Zulkifli, MS		Anggota
4	Ir. Sulhaswardi, MP		Anggota
5	Mardaleni, SP., M.Sc		Anggota
6	Sri Mulyani, SP, M.Si		Notulen

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

KATA PERSEMBAHAN



“Assalamualaikumwarahmatullahiwabarakatuh”

Alhamdulillah... Alhamdulillah... Alhamdulillahirobbil'alamin, sujud syukurku persembahkan kepadamuya ALLAH yang Maha Agung dan Maha Tinggi, Maha adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kaujadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani hidup ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagi ku untuk meraih cita-cita besarku.

Detik yang berlalu, jam yang berganti, hari yang berrotasi, bulan dan tahun silih berganti hari ini 26 Agustus 2019 saya persembahkan sebuah karya tulis buat kedua orang tua dan keluarga sebagai bukti perjuangan saya untuk membanggakan mereka meskipun tidak seimbang dengan perjuangan yang diberikan mereka, namun saya yakin yang saya lakukan hari ini merupakan langkah awal untuk saya membuat senyuman bangga kepada keluarga saya terutama ayah dan ibu tercinta.

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terimakasih ku untukmu. Ayahandaku (Sudri dan Ibundaku (Alisa), yang telah banyak berjasa dalam perjalanan kehidupanku. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhinggaku persembahkan karya kecil ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapatku balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bahagia, Karen aku sadar selama ini belum bias berbuat yang lebih untuk ayah dan ibu yang selalu membuat termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terimakasih Ayah... Terimakasih Ibu...semoga allah memberikan kebahagiaan kepada kalian dunia dan akhirat.

Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih Kepada Bapak Dr. Ir. U.P. Ismail, M.Agr selaku Dekan, Ibu Ir. Ernita, MP selaku Ketua Program studi Agroteknologi dan Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc, selaku Pembimbing I dan Ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si, selaku Pembimbing II terimakasih atas bimbingan, masukan dan nasehat dalam penyelesaian tugas akhir penulis selama ini dan terimakasih atas waktu dan ilmu yang telah diberikan sehingga skripsi ini terselesaikan

dengan baik. Mohon maaf saya lantunkan apabila ada tata bahasa saya, tingkah lakus aya yang pernah membuat bapak dan ibu tersakiti mohon dimaafkan. Semoga bapak dan ibu selalu sehat dan diberi keberkahan dunia dan akhirat kelak nanti. Terimakasih juga saya ucapkan kepada dosen penguji, dosen pengajar, dan para staff fakultas pertanian universitas islam riau, yang telah mengajarkan saya dan membantu saya untuk menjadi pribadi yang lebih baik.

Tidak lupa pula saya persembahkan kepada Sahabat seperjuangan Agroteknologi 14 I dan kratat: Apri pratama,SP, Aditya indra prayoga, SP, Ari Suwandi orik,SP, Ari Bancet,SP, Rangga Penghidupan,SP, Rino Kardino Taluk, SP, Sefrinaldi tembilahan,SP, Poso alam, SP, Rahmat Fuzi kubu,SP,abdul rahman balam, SP,Deni syahputra, SP, Jinjing silitongah batak, SP, Porionus Giawa Nias, SP, Wahyu tama tinggi,SP, Dedi kubu,SP, Rijar Rionaldi jambi,SP, Alamin,SP, Alius nias,SP, Rinda,SP, Ruzikan,SP, Tari,SP Wira,SP, Sari,SP, Nurul,SP, Novah,SP, Rosmela,SP, Yulikecil,SP,dan yang paling spesial saya ucapkan terimakasih kepada Atikah Nur Shabrina, SE yang telah mensupport dan mengasih saya semangat yang luar biasa. Semoga ini bukan akhir dari pertemanan kita dan ingatlah khususnya buat teman2 laki2 saya koskosan anda telah jadi tempat tumpangan tidur saya. serta Senior-senior yang telah membantu selama ini. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, terimakasih telah memberiku kebahagiaan dan melalui banyak hal bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar sahabat tapi kalian adalah keluarga bagiku. Suatu kehormatan bias berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Allah Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

“Wassalamualaikumwarahmatullahiwabarokatuh”.

BIOGRAFI PENULIS



Ady Sutrisno, dilahirkan di Pongkai pada tanggal 01 Mei 1995, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak SUDRI dan Ibu ALISA. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 044 Mayang Pongkai tahun 2007, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 02 Bangkinang tahun 2010, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 02 Siak Hulu pada tahun 2013. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2014 ke perguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (SI) Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 26 Agustus 2019 dengan judul Skripsi “Pengaruh Pemberian Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max L.*)”.

ADY SUTRISNO, SP

ABSTRAK

Ady Sutrisno (144110316), penelitian ini berjudul : Pengaruh Pemberian Legin (*rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*glycine max L.*) Dibawah bimbingan bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku Dosen Pembimbing 1 dan ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si selaku Dosen Pembimbing II. Penelitian telah di laksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution No.13 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Penelitian ini telah di laksanakan selama empat bulan terhitung dari bulan Oktober sampai Januari 2019.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah Faktor Legin (*Rhizobium*) (R) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua yaitu Limbah Cair Rumah Tangga (L) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), jumlah bintil efektif (buah), laju asimilasi bersih (mg/cm²/hari), laju pertumbuhan relatif (gr/hari), umur panen (hari), persentase polong bernas (%), berat biji kering pertanaman (gr), berat 100 biji (gr). Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan Interaksi legin (*rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga memberi pengaruh nyata terhadap parameter laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, umur panen dan persentase polong bernas pada perlakuan (R2L3). Pengaruh utama konsentrasi legin (*rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap semua parameter tanaman kecuali tinggi tanaman. Pengaruh utama limbah cair rumah tangga nyata terhadap tinggi tanaman yaitu pada konsentrasi pemberian limbah cair rumah tangga 10 ml/l air (L3).

ABSTRACT

Ady Sutrisno (144110316), this study entitled: The Effect of Giving Legin (Rhizobium) and Household Liquid Waste on Growth and Production of Soybean (glycine max L.) Under the guidance of Mr. Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc as Advisor 1 and Mrs. Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Sc as the Supervisor II. The research was carried out in the Experimental Field of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Jalan Kaharuddin Nasution No.13, Air Dingin Village, Bukit Raya District, Pekanbaru City. This research has been carried out for four months from October to January 2019.

The design used in this study was a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 factors. The first factor is the Legin Factor (Rhizobium) (R) which consists of 4 levels and the second factor is Household Liquid Waste (L) consisting of 4 levels of treatment. The parameters observed in this study were plant height (cm), number of effective nodules (fruit), net assimilation rate (mg / cm² / day), relative growth rate (gr / day), age of harvest (day), percentage of pods with water (%), dry seed weight of planting (gr), weight of 100 seeds (gr). Observational data were analyzed statistically and continued with BNJ further tests at the 5% level.

The results showed that the interaction of legin (rhizobium) and household wastewater significantly affected the parameters of the net assimilation rate, relative growth rate, harvest age and percentage of pods in the treatment (R2L3). The main influence of the concentration of legin (rhizobium) and real household wastewater on all plant parameters except plant height. The main effect of real household liquid waste on plant height is on the concentration of household liquid waste 10 ml / 1 water (L3).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya serta kesehatan kepada penulis, karena izi-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian ini dengan judul “Pengaruh Pemberian Legin (*rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*glycine max L.*)”

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.sc selaku Dosen Pembimbing 1 dan ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dekan, Ibu Ketua Prodi Agroteknologi, Bapak dan Ibu Dosen serta Karyawan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Ucapan terimakasih juga penuli sampaikan kepada kedua orangtua dan rekan-rekan yang telah membantu baik moral maupun materil sehingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan ilmu pengetahuan yang penulis miliki, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun, demi kesempurnaan penulisan skripsi ini, dan untuk itu penulis mengucapkan terimakasih.

Pekanbaru, Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
III. BAHAN DAN METODE.....	12
A. Tempat dan Waktu	12
B. Bahan dan Alat	12
C. Rancangan Penelitian	12
D. Pelaksanaan Penelitian	14
E. Parameter Pengamatan	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Tinggi Tanaman (cm).....	20
B. Jumlah Binti Akar (buah)	22
C. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm ² /hari)	25
D. Laju Pertumbuhan Relatif (gr/hari)	28
E. Umur Panen (hari)	31
F. Persentase Polong Bernas(%)	33
G. Berat Biji Kering Pertanaman (gr)	35
H. Berat 100 Biji (gr)	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
RINGKASAN	42
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi Perlakuan	13
2. Tinggi Tanaman (cm).....	20
3. Jumlah Binti Akar (buah).....	22
4. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm ² /hari)	25
5. Laju Pertumbuhan Relatif (gr/hari)	28
6. Umur Panen (hari).....	31
7. Persentase Polong Bernas(%)	33
8. Berat Biji Kering Pertanaman (gr)	35
9. Berat 100 Biji (gr)	38



DAFTAR LAMPIRAN

	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Penelitian pada tahun 2018	49
2. Deskripsi Tanaman Kedelai (<i>glycine max L.</i>)	50
3. Lay Out (Denah) Penelitian	51
4. Analisis Ragam	52
5. Analisis Kandungan Unsur Hara Limbah Cair Rumah Tangga.....	55
6. Dokumentasi Penelitian	56



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu tanaman sumber protein yang sangat berperan dalam kehidupan manusia, terutama dalam menyediakan pangan. Di Indonesia, kedelai merupakan tanaman pangan ketiga setelah padi dan jagung. Tidak hanya sebagai bahan pangan, kedelai (*Glycine max* L) juga dikenal sebagai bahan pakan ternak dan industri (Adisarwanto dan Widyastuti, 2000).

Kedelai menjadi salah satu komoditas tanaman pangan yang memegang peranan penting setelah padi dan jagung dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Dalam 100 g biji kedelai mengandung 35 g protein, 18 g lemak, 24 g karbohidrat, 8 g air, serta asam amino dan kandungan gizi lainnya yang bermanfaat bagi manusia. Bahkan untuk varietas unggul tertentu, kandungan proteinnya 40-43 g, (Suprpto, 2002).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2015 total produksi kedelai yaitu 2.145 ton/ tahun, pada tahun 2016 produksi kedelai mengalami peningkatan mencapai 2.654 ton, dan pada tahun 2017 produksi kedelai menurun menjadi 1.436 ton, Penurunan diperkirakan karena menurunnya luas panen dan kurangnya minat petani untuk membudidayakan kacang kedelai. (BPS, 2018)

Pada umumnya lahan pertanian di Riau memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah. Sehingga mengakibatkan hasil produksi tanaman rendah. Untuk meningkatkan kesuburan tanah perlu dilakukan pemupukan organik yang akan memperbaiki sifat biologi, kimia dan fisika tanah. (Wahyudi,2011).

Menurut Rifandi (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 yang berpotensi sebagai pencemaran lingkungan dapat berubah 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. Banyak manfaat dari limbah cair rumah tangga apabila dikelola dengan baik, di bidang pertanian sendiri limbah cair rumah tangga ini bermanfaat sebagai pupuk organik yang memperbaiki sifat tanah karna didalam limbah ini mengandung unsur hara yang bisa memperbaiki sifat tanah.

Nitrogen juga merupakan unsur yang paling penting bagi pertumbuhan dan pengisian biji kedelai. Namun, ketersediaan nitrogen dalam tanah umumnya sangat rendah. Padahal kuantitas dan kualitas hasil biji kedelai 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 alternatif untuk memenuhi kebutuhan N tanaman kedelai adalah inokulasi Rhizobium ini memberi jaminan proses penambatan N udarayang 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).

Dengan digunakaannya perlakuan Legin (*rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga ini penulis berharap dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia, karna apabila menggunakan pupuk kimia secara tersebut terus menerus dapat juga merusak tanah.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max L*)”

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max. L*).
2. Untuk mengetahui pengaruh Legin (*Rhizobium*) terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max. L*).
3. Untuk mengetahui pengaruh Limbah Cair Rumah Tangga terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max. L*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

Kedelai (*Glycine max* L) merupakan tanaman pangan berupa semak yang tumbuh tegak dan dibudidayakan di Indonesia sejak abad ke-17 (Adisarwanto dan Wudianto 2005). Kedelai merupakan salah satu spesies dari famili leguminosae.

Kedelai merupakan tanaman semusim, berupa semak rendah, tumbuh tegak, berdaun lembut, dengan beragam morfologi. Tinggi tanaman berkisar 30-100 cm, dapat bercabang sedikit atau banyak tergantung kultivar dan lingkungan hidup. Morfologi tanaman kedelai didukung oleh komponen utamanya yaitu akar, daun, batang, bunga, polong dan biji sehingga pertumbuhannya bisa optimal (Adisarwanto, 2005).

Klasifikasi kedelai adalah : Kingdom : Plantae, Subkingdom : Cormobionta, Divisi : Spermatophyta, Subdivisi : Angiospermae, Kelas : Archichlamydae, Ordo : Rosales, Subordo : Leguminosinae, Famili : Leguminosae, Subfamili : Papilionaceae, Tribe : Phaseoleae , Subtribe : Phaseolinae (Glycininae) , Genus : *Glycine*, Spesies : *Glycine max*.

Berbagai benih varietas kedelai diberikan perlakuan pemuliaan menggunakan tanaman tertua atau sumber plasma nutfah yang berasal dari Brazil dan Argentina. Varietas hasil pemuliaan yang dilepas salah satunya adalah Anjasmoro. Varietas Anjasmoro merupakan varietas unggul berbiji besar yang sering digunakan oleh produsen tempe. Mutu tempe yang diperoleh sama dengan mutu tempe dari kedelai impor (Ginting, 2008).

Pertanaman kedelai varietas Anjasmoro yang dibudidayakan untuk perbenihan bersertifikat memiliki daya tumbuh baik, yaitu melebihi 90%. Tingkat kemurnian tanaman hingga stadium generatif dinilai tinggi oleh BPS Wilayah Jawa Tengah. Biji kedelai yang dihasilkan dari varietas Anjasmoro adalah 815 kg.

Dari beberapa varietas unggul yang diperagakan, varietas yang disukai petani adalah varietas Anjasmoro, Sinabung, Tanggamus, Kedelai Hitam 2, dan Ijen (Yulianto, 2010).

Keunggulan Varietas Anjasmoro adalah ketahanannya pada rebah, serta moderat pada penyakit karat daun. Selain itu, varietas ini memiliki sifat polong yang tidak mudah pecah (Raharjo, 2010).

Tanaman kedelai sebagian besar dapat tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Iklim yang cocok untuk tanaman kedelai adalah beriklim kering di dibandingkan iklim lembab, tanaman kedelai dapat tumbuh baik di daerah yang memiliki curah hujan sekitar 100-400 mm/bulan, sedangkan untuk mendapatkan hasil optimal tanaman kedelai membutuhkan curah hujan antara 100-200 mm/bulan, suhu yang di kehendaki tanaman kedelai memerlukan suhu berkisar antara 23-27° C, dan pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu sekitar 30° C. Dalam 100 gram kedelai terkandung 331 kalori, 34,9 gram proten, 18,1 gram lemak, 34,8 gram karbohidrat, 22,7 mg calcium, 585 mg P, 810 mg Fe, 110 unit vitamin A, 107 mg thiamin dan 7,5 air (Suprpto,2004).

Kandungan protein yang tinggi memberi indikasi bahwa tanaman kedelai memerlukan hara nitrogen yang tinggi pula. Di Indonesia sampai saat ini produksi kedelai belum dapat memenuhi kebutuhan konsumen dalam negeri. Peranan bahan organik dalam tanah sangat penting karena bahan organik ini dapat mempengaruhi sifat-sifat fisika tanah seperti berat volume, total ruang pori, permeabilitas, dan tekstur tanah serta dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Munir, 2005).

Limbah 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 (Yandra, 2014). 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. (Ginting 2007).

Limbah cair rumah tangga atau domestik adalah air buangan yang berasal dari penggunaan limbah dapur, kamar mandi, toilet, 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. Limbah cair rumah tangga memiliki karakteristik yaitu TSS25-183 mg/l, COD 100-700 mg/l, BOD 47-466 mg/l, Total Coliforms $56-8,03 \times 10^7$ CFU/100 mL (Li, 2009).

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).

Sampah rumah tangga merupakan hasil dari pembuangan aktifitas ibu rumah tanggadi 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 lebu 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 rumah tangga sebagai pupuk organik juga penting pada tanah karena kemampuannya bereaksi dengan ion logam untuk membentuk senyawa kompleks, ion logam yang baersifat meracuni tanaman serta merugikan penyediaan hara pada tanah seperti Al, Fe, dan Mn dapat diperkecil. Kompos banyak mengandung mikroorganisme. Dengan ditabakkannya kompos didalam tanah memacu berkembangnya mikroorganisme dalam tanah, gas CO₂ 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.

Menurut Soepardi (1983), peningkatan produktivitas kedelai salah satunya dengan menggunakan inokulan *Rhizobium* sebagai pupuk hayati. Keuntungan menggunakan inokulan tersebut adalah dari sebagian N yang ditambat tetap berada dalam akar dan bintil akar yang terlepas ke dalam tanah, nitrogen tersebut akan dimanfaatkan oleh jasad lain dan berakhir dalam bentuk amonium dan nitrat. Apabila jasad tersebut mati maka akan terjadi pelapukan, amonifikasi dan nitrifikasi, sehingga sebahagian N yang ditambat dari udara menjadi tersedia bagi tumbuhan itu sendiri dan tumbuhan lain disekitarnya.

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 yang berasosiasi dengan tanaman legum mampu menfiksasi 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).

Pemberian rhizobium untuk tanaman kedelai pada lahan rawa lebak mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai baik jumlah polong isi, penyerapan N aktif, tanaman tumbuh lebih tinggi, hasil biji kering tertinggi mencapai yaitu 2.696,3 kg/ha, meningkatkan bobot bintil akar (115,3 mg/tanaman) untuk yang diberi legin dibandingkan dengan bobot bintil akar (81,7 mg/tanaman) pada tanah bekas pertanaman kedelai di lahan lebak, pemberian rhizobium dapat mengefisienkan pupuk N sampai 22,5 kg N/ha, hal ini berarti bahwa inokulan rhizobium mampu bersimbiosis secara aktif sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik (Noortasiah, 2005).

Sementara itu Adijaya (2004) aplikasi legin (Rhizobium) pada uji beberapa varietas kedelai 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. Komponen lain yang dapat dilihat dari hasil penelitian yaitu menurunnya jumlah polong hampa per tanaman. Produksi kedelai meningkat dari 1,07 ton/ha menjadi 1,67 ton/ha dengan pemberian legin atau meningkat 56,07%. Pemberian legin meningkatkan jumlah bintil akar (nodule) tanaman kedelai menyebabkan akan semakin meningkatnya simbiose bakteri Rhizobium di dalam menambat N bebas dari udara. Hal ini akan menyebabkan ketersediaan N bagi tanaman meningkat yang berpengaruh terhadap meningkatnya pertumbuhan tanaman kedelai. Suharjo (2001) apabila tidak ada sumber inokulan dari pabrik, tanah bekas tanaman kedelai yang telah di inokulasi satu musim yang lalu dapat digunakan sebagai sumber inokulan.

Inokulasi Bakteri *Rhizobium* memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kacang kedelai, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun

dan jumlah bintil akar. Namun, tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang. 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).

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 legum 12 g/kg benih pada lahan tanpa kompos (K0L3) dapat meningkatkan hasil tanaman kacang tanah sebesar 20,3%. Penambahan legum 8 g/kg benih pada lahan yang diberi kompos 2 ton/ha (K1L2) dan penambahan legum 12 g/kg benih pada lahan yang diberi kompos 4 ton/ha (K2L3) dapat memberikan hasil tanaman kacang tanah lebih tinggi dibandingkan tanpa legum masing-masing sebesar 16,5% dan 32,6%.

Menurut penelitian (Permanasari, dkk 2014) Pemberian *Rhizobium* menaikkan jumlah polong pertanaman kedelai. Pemberian urea 225 kg/ha secara nyata meningkatkan bobot 25 biji kering kedelai 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 (Abdul 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 berbedanya 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.



III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah selesai dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution No.13 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama empat (4) bulan terhitung dari bulan oktober 2018 sampai januari 2019 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang telah di gunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro (Lampiran 2), Limbah Cair Rumah Tangga, Legin (*rhizobium*), Pupuk kandang ayam, Pupuk NPK 16:16:16 , Dithane M -45, Decis, polibag 35 x 40 cm.

Sedangkan alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, seng plat, gembor, hansprayer, kamera, plastik bening, timbangan analitik, oven, pinset, cawan petri dan alat –alat tulis.

C. Metode Penelitian

Rancangan yang di gunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu Legin (*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 3 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*) (5 gr/kg benih)

R2 :Pemberian Legin (*Rhizobium*) (10 gr/kg benih)

R3 :Pemberian Legin (*Rhizobium*) (15 gr/kg benih)

Faktor L adalah Perlakua Limbah Cair Rumah Tangga terdiri dari 4 taraf

L0 : Tanpa Pemberian Limbah Cair Rumah Tangga

L1 : Pemberian Limbah Cair Rumah Tangga 250 ml/l air

L2 : Pemberian Limbah Cair Rumah Tangga 500 ml/l air

L3 : Pemberian Limbah Cair Rumah Tangga 750 ml/l air

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

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

Perlakuan Legin (Rhizobium(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 rumput-rumputan, 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 17 m x 7m.

2. Pengisian Polybag

Tanah yang telah disiapkan yang didapatkan dari Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau kemudian dimasukkan kedalam polybag dengan ukuran 5 kg dengan berat 8 kg/polibag, kemudian polybag yang telah diisi tanah disusun pada setiap unit percobaan dengan jarak 30 x 40 cm antar polybag dan 50 cm jarak antar percobaan.

3. Persiapan Bahan Perlakuan

Limbah Cair Rumah Tangga diperoleh dari aliran pembuangan Limbah Rumah Tangga disalah satu rumah warga di Desa Mayang Pongkai Kecamatan Kampar Kiri Tengah Kabupaten Kampar, Limbah Cair Rumah Tangga yang digunakan berbentuk cair yang didapatkan di saluran air pembuangan Limbah Cair Rumah Tangga, kriteria rumah yang saya ambil Limbah Cair Rumah Tangganya yaitu rumah petak yang memiliki tiga pintu yang berpenghuni 3 keluarga, yang aliran pembuangan limbah cair rumah tangganya pada rumah petak tersebut dijadikan satu jalur oleh pemilik rumahnya dan Legin (*Rhizobium*) di beli secara online dari Yogyakarta.

4. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan dua minggu sebelum pemberian perlakuan. Pemasangan label di lakukan berdasarkan layout penelitian dilapangan (lampiran 3).

5. Pemberian Perlakuan

a. Inokulasi Legin (*Rhizobium*)

Pemberian perlakuan Legin (*Rhizobium*) dilakukan sebelum tanam. Sebelum dilakukannya inokulasi benih kedelai tersebut direndam terlebih dahulu dengan air selama 30 menit dan kemudian baru mencampurkan benih kedelai dengan Legin (*Rhizobium*). Inokulasi dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu R0 = tanpa legin (*Rhizobium*), R1 = 5 g/kg benih (0,1/20,5 gr benih), R2 = 10 g/kg benih (0,2/20,5 gr benih), R3 = 15 g/kg benih (0,3/20,5g benih).

b. Limbah Cair Rumah Tangga

Pemberian perlakuan Limbah Cair Rumah Tangga dilakukan 1 minggu sebelum tanam, Pemberian dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu L0 = tanpa Limbah Rumah Tangga, L1 = 250 ml/l air, L2 = 500 ml/l air, L3 = 750 ml/l air, dengan pemberian limbah cair rumah tangga 100 ml / polibag.

6. Pemupukan Dasar

Pemberian pupuk dasar dilakukan dua kali, pupuk yang digunakan adalah N.P.K 16:16:16 dan pupuk kandang ayam, pemberian pupuk kandang dilakukan pada saat pengisian tanah ke polybag sebanyak 30 gr (2,5 ton/h), sedangkan pupuk dasar N.P.K 16:16:16 dilakukan pada saat umur tanaman kedelai 2 minggu setelah tanam, dengan dosis 1,29gr/polibag (150 kg/ha).

7. Penanaman

Sebelum penanaman benih di basahi dengan air lalu dicampur dengan bubuk Legin (*Rhizobium*) setelah itu benih dikering anginkan selama 15 menit. Benih kedelai ditanam pada polybag ukuran 35 x 40 cm yang sudah berisi tanah, 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. Jika penyiraman limbah cair rumah tangga dilakukan, penyiraman air hanya dilakukan hanya sekali pada sore hari.

b. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan sebanyak 2 kali yaitu dimulai pada 14 HST dan 28 HST. 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 secara preventif dan curatif, cara preventif yaitu dengan cara teknis budidaya yang benar seperti pemilihan benih yang sehat, pembersihan areal penelitian dan penyiraman yang benar. Sedangkan secara kimia pengendalian hama yaitu dengan menggunakan insektisida Decis 25Ec yaitu untuk mengendalikan hama ulat penggerek batang dan serangga seperti belalang dan kumbang dengan dosis 2 ml/liter air. Sedangkan untuk pengendalian penyakit jamur menggunakan fungisida Dithane M-45 dengan dosis 2 g/liter air larutan disemprotkan keseluruhan bagian tanaman menggunakan hand sprayer sedangkan untuk pengendalian semut pada saat tanaman menggunakan currater 3GR dengan dosis 2 gr/ lubang tanam. Penyemprotan bahan kimia dilakukan saat tanaman berumur 7 Hst dan dilakukan dengan interval dua minggu sekali sampai tanaman siap panen pada umur 82 hari.

9. Panen

Kedelai dipanen saat tanaman mulai menunjukkan kriteria panen. Adapun kriteria panen kedelai apabila daun berwarna kuning dan rontok, batang berwarna kuning kecoklatan dan mengering, polong kering berwarna coklat. Dan jika persentasinya sudah mencapai 50% dari populasi.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan satu kali yaitu pada saat tanaman berumur 35 HST. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tanaman mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi tanaman. Data hasil pengamatan yang di peroleh di analisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

2. Jumlah Bintil Akar Efektif (buah)

Pengamatan jumlah bintil akar efektif ini di lakukan 2 kali saat tanaman berumur 14 dan 35 HST. Pengamatan bintil akar dilakukan cara mencabut tanaman dari polibag, Lalu disemprot dengan air secara hati – hati agar bintil tersebut tidak lepas dari akar tanaman. Setelah itu bintil akar diambil dengan menggunakan pinset dan diletakkan pada cawan petri masing – masing perlakuan dan diamati secara visual. Untuk mengetahui binti akar yang efektif dilakukan dengan membelah bintil akar menggunakan silet dan mengamati apakah cairan bewarna merah muda atau putih yang terdapat pada bintil akar. Data hasil pengamatan yang diperoleh di analisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

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

Pengamatan akan 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 3 kali, yaitu saat tanaman berumur 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:

- Ln = 1/log
- T = Umur tanaman
- 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 (cm²)
- A1 = Luas daun pada tanaman pada pengukuran ke-1 (cm²)

4. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)

Pengamatan yang akan 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 3 kali yaitu saat tanaman berumur 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)

In = Natural log

5. Umur Panen (Hari)

Pengamatan terhadap umur panen tanaman dilakukan dengan cara menghitung hari mulai dari saat tanam sampai saat tanaman layak panen untuk pertama kali. Pengamatan dilakukan setelah 50% dari jumlah populasi perpolibag telah menunjukkan kriteria panen. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Persentase Polong Bernas (%)

Pengamatan ini dilakukan pada tanaman sampel dengan kriterianya satu polong ada satu biji baru bisa di katakana polong bernas. Persentase polong bernas di hitung dengan membagi jumlah polong bernas dengan jumlah polong total/ plot di kali 100%.Data hasil pengamatan yang di peroleh di analisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk ragam.

7. Berat biji kering per tanaman (gr)

Pengamatan biji kering per polibag dilakukan dengan caramenjemur biji kedelai tersebut di bawah sinar matahari selama 7 hari. Data hasil pengamatan yang di peroleh di analisis secara statisik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

8. Berat 100 Biji (gr)

Pengamatan berat 100 biji dilakukan setelah panen terakhir dan biji dijemur selama 3 hari dibawah sinar matahari, kemudian biji diambil secara acak dan ditimbang. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman Kedelai dengan pemberian Legin (Rhizobium) dan Limbah Cair Rumah Tangga setelah dianalisis ragam (lampiran 4.a), menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian Legin (Rhizobium) dan Limbah Rumah Tangga tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, namun pengaruh utama Limbah Cair Rumah Tangga berpengaruh Nyata terhadap tinggi tanaman. Rerata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel. 2

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman kedelai dengan pemberian Legin (Rhizobium) dan Limbah Cair Rumah Tangga (cm)

Legin (<i>rhizobium</i>)	Limbah Rumah Tangga				Rerata
	L0 (0)	L1 (250)	L2 (500)	L3 (750)	
R0 (0)	65,87	75,73	78,87	78,87	74,83
R1 (5)	67,10	72,20	75,63	79,87	73,70
R2 (10)	70,07	71,40	77,30	81,63	75,10
R3 (15)	70,30	74,20	78,17	78,97	75,41
Rerata	68,33c	73,38b	77,49 a	79,83 a	

KK =3,20 % BNJ L = 2,64

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

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama Limbah Cair Rumah Tangga berpengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik dihasilkan pada pemberian perlakuan L3 (750 ml) yaitu 79,83 cm, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2 (500) yaitu 77,49 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dimana tinggi tanaman terendah pada perlakuan L0 yaitu 65,87 cm.

Pertumbuhan tinggi tanaman kedelai pada pemberian Limbah Cair Rumah Tangga 750 ml/l air (L3) dan 500 ml/l air lebih baik dari perlakuan lainnya, hal ini

diduga oleh perengaruh asupan unsur hara esensial Nitrogen (N), Posfor (P), Kalium (K) dan magnesium (Mg) meskipun tersedia dalam jumlah rendah akibat limbah cair rumah tangga ber pH rendah, namun Natrium yang tinggi (Lampiran 5) mampu mendorong pertumbuhan tanaman kedelai. Kebanyakan unsur hara mikro logam seperti Fe, Mn, B, Cu, Al dan Na terpengaruh langsung oleh pH tanah. Jika pH tanah rendah, maka ketersediaan unsur-unsur tersebut akan meningkat (Munawar, 2011).

Dalam Harlin dkk (2005), Natrium (Na^+) sering dijumpai pada tanah masam dan miskin unsur hara Kalium (K) karena ion Na^+ dapat menggantikan sebagai fungsi kalium dan beberapa tanaman memerlukan unsur Na^+ untuk pertumbuhan optimum termasuk kedelai. Bahan organik yang terdapat dalam limbah cair rumah tangga akan meningkatkan daya serap dan daya simpan air sehingga unsur hara yang dapat larut dan tersedia bagi tanaman. Bahan organik akan merangsang pertumbuhan mikroorganisme tanah sehingga terjadi dekomposisi bahan organik menyebabkan unsur hara tersedia bagi tanaman.

Pertumbuhan tanaman kedelai bisa saja dipengaruhi oleh faktor abiotik (air, tanah, udara, iklim, kelembapan, cahaya) mempunyai peran penting dalam membantu pertumbuhan pada suatu tanaman, faktor biotik (mikroorganisme) juga berperan dalam membantu kesuburan tanah. selanjutnya menurut Langkitan (2007) penyerapan hara dan air oleh akar tanaman yang baik menyebabkan proses pembelahan dan pemanjangan sel pada tanaman berlangsung dengan maksimal kemudian mengakibatkan tinggi tanaman jadi maksimal. Bahan organik yang terdapat dalam limbah cair rumah tangga akan meningkatkan daya serap dan daya simpan air sehingga unsur hara yang dapat larut dan tersedia bagi tanaman. Bahan organik akan merangsang pertumbuhan mikroorganisme tanah sehingga terjadi

dekomposisi bahan organik menyebabkan unsur hara tersedia bagi tanaman. Perbaikan sifat fisik, biologi dan kimia tanah akan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kedelai

Pertumbuhan tinggi tanaman akan optimal apabila tanaman dapat mensuplai unsur hara dengan baik keseluruhan bagian tanaman. Jika unsur hara yang dibawa akar sedikit maka akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut. Menurut Nugroho (2004), tinggi tanaman pada suatu tanaman akan maksimal jika perakaran tumbuh dan berkembang dengan baik. Perakaran tumbuh dan berkembang dengan baik apabila, sifat fisik, kimia dan biologi tanah terutama agregat, kemasaman, populasi mikroorganisme tanah baik, sehingga penyerapan unsur hara dan air oleh akar akan berlangsung dengan baik dan seimbang.

B. Jumlah Bintil Akar Efektif (buah)

Hasil pengamatan jumlah bintil akar efektif tanaman kedelai dengan pemberian Legin (*Rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.b), namun pengaruh utama legin (*Rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar efektif. Rerata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel. 3

Tabel 3. Rata-rata jumlah bintil akar efektif tanaman kedelai dengan pemberian Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga (buah)

<i>Legin (rhizobium)</i>	Limbah Rumah Tangga				Rerata
	L0 (0)	L1 (250)	L2 (500)	L3 (750)	
R0 (0)	10,87 e	10,87 e	12,50 e	11,43 e	11,58 d
R1 (5)	15,10 d	15,10 d	15,53 d	15,77 d	14,20 c
R2 (10)	18,67 bc	18,67 bc	25,97 a	26,17 a	22,94 a
R3 (15)	18,40 c	18,40 c	24,43 a	25,20 a	22,08 b
Rerata	15,76 c	15,76 c	19,61 a	19,64 a	

$$KK = 4,27 \% \quad \text{BNJ R\&L} = 0,85 \quad \text{BNJ RL} = 2,34$$

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

Data pada tabel 3. Menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian legin (*Rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar efektif, dimana perlakuan yang menghasilkan rata-rata jumlah bintil akar efektif yang tinggi pada perlakuan R2L3 yaitu 26,17 buah yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan R3L3, R3L2 dan R2L2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan yang menghasilkan jumlah bintil akar efektif terendah terdapat pada perlakuan kontrol (R0L0) yaitu 10,87 buah.

Banyaknya jumlah bintil akar pada perlakuan R2L3, R3L3, R3L2 dan R2L2 dikarenakan *Rhizobium* pada tanaman kedelai ini membantu dalam pembentukan bintil akar sehingga bintil akar pada tanaman kedelai menjadi lebih banyak. Semakin banyak bintil akar, maka akan membantu dalam penyediaan unsur hara nitrogen. Unsur hara nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman karena membantu proses pertumbuhan akar, batang dan daun.

Lazuardi (2005) menyatakan *Rhizobium* adalah salah satu jenis bakteri yang dapat bersimbiosis mutualisme dengan tanaman polong dengan cara membentuk bintil pada tanaman polong. Selanjutnya, Adisarwanto dan Wudianto mengungkapkan, seperti yang diketahui, unsur nitrogen dapat diserap tanaman dan dapat juga diserap lewat fiksasi N_2 yang dilakukan oleh bakteri *Rhizobium* yang bersimbiosis dengan tanaman kedelai. Ini sesuai dengan penjelasan Adijaya, dkk (2010), nitrogen yang diperlukan tanaman kedelai bersumber dari dalam tanah dan juga dari atmosfer. Nitrogen yang berasal dari atmosfer diserap tanaman kedelai melalui simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*.

Legin berperan dalam besarnya infeksi bakteri *Rhizobium* didalam akar tanaman, hal ini disebabkan karena kandungan pada tiap gram Legin itu mengandung jumlah besar bakteri *Rhizobium* yang aktif yang menginfeksi jaringan

akar tanaman, hal inilah yang membentuk bintil akar efektif pada bagian akar tanaman kedelai, bintil-bintil akar ini dapat memfiksasi nitrogen dari udara dan menjadikannya unsur hara yang sangat muda diserap tanaman kedelai, sehingga jumlah unsur hara nitrogen pada tanaman kedelai terpenuhi dengan baik, dan ini juga menyebabkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Bintil akar terbentuk mulai dari masuknya bakteri kedalam rambut-rambut akar yang masih muda dengan jalan mencari bagian-bagian yang lunak, bagian yang mudah dimasuki, terutama pada jaringan kulit luar yang telah rusak. Namun ada kalanya bakteri dapat menembus jaringan kulit luar yang masih utuh. Setelah berada dalam akar, bakteri kemudian menginfeksi akar tanaman dan terbentuknya bintil-bintil akar (Silalahi, 2009). Jumlah bintil akar pada akar, memiliki hubungan langsung dengan jumlah nitrogen yang difiksasi. Semakin banyak N yang difiksasi, maka akan semakin banyak bintil akar yang terbentuk dan meningkatkan simbiose bakteri (Rahmati, 2005).

Data pada tabel 3. memperlihatkan bahwa pengaruh utama limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah bintil efektif tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik pada pemberian limbah cair rumah tangga L3 (750 ml/l air) dengan jumlah bintil akar efektif 19,64 buah yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2 (500 ml/l air) dengan jumlah bintil akar efektif yaitu 19,61 buah tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan Bahan organik limbah cair rumah tangga akan merangsang pertumbuhan mikroorganisme tanah sehingga terjadi dekomposisi bahan organik menyebabkan unsur hara tersedia bagi tanaman.

Unsur hara pada limbah cair rumah tangga yang merupakan pupuk organik, mampu meningkatkan kesuburan tanah, sehingga perkembangan akar

tanaman kedelai berlangsung dengan baik dan mampu memberikan pertumbuhan yang baik pada bintil akar tersebut. Hal ini didukung oleh pernyataan Nur Fitri dkk, (2007) bahwa pupuk organik cair dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit.

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

Hasil pengamatan laju asimilasi bersih setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.c), menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian legin (rhizobium) dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih. Rerata hasil pengamatan laju asimilasi bersih tanaman kedelai setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman kedelai dengan pemberian Legin (Rhizobium) dan Limbah Cair Rumah Tangga (mg/cm²/hari)

HST	legin (rhizobium)	Limbah Rumah Tangga				Rerata
		L0 (0)	L1 (250)	L2 (500)	L3 (750)	
14-21	R0 (0)	0,0151	0,0159	0,0166	0,0179	0,0164b
	R1 (5)	0,0179	0,0172	0,0176	0,0208	0,0184 ab
	R2 (10)	0,0179	0,0172	0,0186	0,0208	0,0186 a
	R3 (15)	0,0177	0,0179	0,0187	0,0197	0,0185ab
	Rerata	0,0171b	0,0171b	0,0179ab	0,0198 a	
KK = 10,59% BNJ R&L = 0,0021						
21-28	R0 (0)	0,0190c	0,0213bc	0,0213bc	0,0214bc	0,0207 c
	R1 (5)	0,0216bc	0,0225 b	0,0226b	0,0226 b	0,0223b
	R2 (10)	0,0218bc	0,0238 b	0,0271a	0,0290a	0,0254a
	R3 (15)	0,0215bc	0,0225b	0,0226b	0,0279a	0,0236 b
	Rerata	0,0210b	0,0225 a	0,0234a	0,0235a	

KK= 4,28% BNJ R&L= 0,0011 BNJ RL= 0,0030

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

Data pada tabel 4. Menunjukkan bahwa pengaruh utama legin (*rhizobium*) berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih pada umur 14-21 Hst dimana perlakuan terbaik dihasilkan pada perlakuan (R2) pemberian legin (*rhizobium*) 10g/kg benih dengan rerata laju asimilasi bersih yaitu 0,0186mg/cm²/hari, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan R1 dan R3, namun berbeda nyata dengan perlakuan kontrol R0 yaitu 0,0164 mg/cm²/hari.

Data pada tabel 4. Memperlihatkan bahwa laju asimilasi bersih tanaman kedelai pada umur 21-28 hst, menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik dihasilkan pada pemberian legin (*rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga yaitu R2L3 dengan pemberian legin (*rhizobium*) 10g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/l air dengan rerata laju asimilasi bersih yaitu 0,0290mg/cm²/hari, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan R2L3 dan R2L2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan terendah terdapat pada perlakuan R0L0 yaitu 0,0190mg/cm²/hari.

Laju asimilasi bersih merupakan hasil asimilasi persatuan luas daun dan waktu. Dari tabel 4 dapat dilihat laju asimilasi bersih mengalami peningkatan dengan bertambahnya umur tanaman. Sesuai dengan pendapat gardner dkk (1991) mengemukakan bahwa laju asimilasi bersih akan meningkat dengan naiknya fotosintesis yang dilakukan tanaman. Fotosintesis pada tanaman sangat dipengaruhi oleh kebutuhan hara yang dihasilkan perakaran tanaman, semakin baik pertumbuhan perakaran tanaman maka semakin baik proses penyerapan hara yang akan mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti daun yang berperan dalam proses fotosintesis (Lakitan 2001).

Pertumbuhan tanaman ditandai dengan baiknya perkembangan daun pada tanaman, apabila daun berkembang dengan optimal, maka akan banyak menghasilkan energi untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih pada tanaman per $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$, sehingga laju asimilasi berkaitan dengan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Luas daun dan umur tanaman juga mempengaruhi laju asimilasi bersih dan laju tumbuh relatif tanaman. Semakin lebar daun sebuah tanaman maka semakin besar juga asimilasi bersihnya. Faktor – faktor lain yang mungkin mempengaruhi laju tumbuh relatif dan asimilasi bersih adalah ketersediaannya unsur hara yang terdapat didalam tanah tersebut.

Apabila unsur hara yang terdapat pada tanaman cukup banyak maka tanaman menjadi semakin subur. Daun ataupun bagian tanaman yang lain juga akan berkembang dengan baik sehingga sangat mempengaruhi LAB.

Laju asimilasi bersih merupakan hasil bersih asimilasi persatuan luas daun dan waktu. Laju asimilasi bersih tidak konstan terhadap waktu, tetapi mengalami penurunan dengan bertambahnya umur tanaman

menurut Lestari dkk (2009) kelebihan yang dimiliki pupuk organik adalah memperbaiki sifat fisik tanah, yaitu struktur dan kegemburan tanah dan juga memperbaiki sifat kimia tanah, melalui pengaruhnya terhadap ketersediaan hara makro maupun mikro, memperpanjang daya serap hara dan daya simpan air yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Buntoro dkk (2014) mengemukakan daun muda mampu menyerap cahaya paling banyak, memiliki laju fotosintesis yang tinggi, dan mentranslokasikan sebagian besar fotosintat ke bagian tanaman yang lain termasuk pada daun – daun bagian bawah. Sedangkan pada daun yang berada di bawah, laju fotosintesisnya

lebih lambat karena ternaungi oleh daun bagian atas, Gardner dkk (1991) , menambahkan bahwa daun yang muda pada puncak tanaman menyerap radisasi paling banyak, memiliki laju asimilasi CO₂ yang tinggi dan mentranslokasikan sejumlah besar hasil asimilasi ke bagian organ yang lain, sebaliknya daun-daun yang lebih tua pada dasar tajuk yang terlindungi mempunyai laju asimilasi CO₂ yang rendah.

D. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.d), menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian legin (rhizobium) dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif. Rerata hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif tanaman kedelai setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman kedelai dengan pemberian Legin (Rhizobium) dan Limbah Cair Rumah Tangga (g/hari)

HST	legin (rhizobium)	Limbah Rumah Tangga				Rerata
		L0 (0)	L1 (250)	L2 (500)	L3 (750)	
14-21	R0 (0)	0,052g	0,066ef	0,071 e	0,063f	0,063c
	R1 (5)	0,064f	0,083cd	0,088 c	0,097 b	0,083a
	R2 (10)	0,072e	0,088 c	0,080 d	0,107 a	0,087 a
	R3 (15)	0,072e	0,078de	0,076 de	0,087 c	0,078b
	Rerata	0,065 c	0,079 b	0,079 b	0,088 a	
		KK = 2,63%	BNJ R&L = 0,002	BNJ RL = 0,006		
21-28	R0 (0)	0,054 f	0,079 e	0,091 cd	0,075 e	0,075d
	R1 (5)	0,083 de	0,086 d	0,094 c	0,102 bc	0,091c
	R2 (10)	0,093 c	0,095 c	0,111 ab	0,114 a	0,103 a
	R3 (15)	0,094 c	0,096 c	0,097 c	0,105 b	0,098b
	Rerata	0,081c	0,089 b	0,098 a	0,099 a	
		KK = 2,22	BNJ R&L = 0,002	BNJ RL = 0,006		

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

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa laju pertumbuhan relatif 14-21 hst secara interaksi pemberian legin (*rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif kedelai, dimana perlakuan yang terbaik yaitu terdapat pada perlakuan R2L3 dengan pemberian legin (*rhizobium*) 10g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/l air dengan rerata laju pertumbuhan relatif yaitu 0,107 gr/hari, yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dimana perlakuan yang menghasilkan rerata laju pertumbuhan relatif yang rendah terdapat pada perlakuan kontrol (R0L0) yaitu 0,052 gr/hari.

Tingginya laju pertumbuhan relatif tanaman kedelai pada umur 14-21 hst yang dihasilkan oleh pemberian legin (*rhizobium*) 10g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/l air (R2L3) dengan perlakuan tersebut dengan dosis tersebut dapat memberikan lebih baik dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, sehingga unsur hara di dalam tanah yang tersedia dapat dimanfaatkan oleh akar tanaman dengan optimal maka unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat terpenuhi, dengan terpenuhinya unsur hara maka proses metabolisme dalam tubuh tanaman seperti fotosintesis dapat berjalan dengan baik, dengan demikian tanaman mampu untuk lebih banyak untuk menumpuk bahan organik dalam tubuh tanaman. Gardner dkk (1991) mengemukakan bahwa sebelum pengisian biji hasil asimilasi digunakan untuk proses pertumbuhan sebagian vegetatif tanaman.

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa laju pertumbuhan relatif 21-28 hst secara interaksi pemberian legin (*rizobium*) dan limbah cair rumah tangga berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif kedelai, dimana perlakuan yang terbaik yaitu terdapat pada perlakuan R2L3 dengan pemberian legin (*rhizobium*) 10g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/l air dengan rerata laju pertumbuhan relatif yaitu 0,114 gr/hari, yang tidak berbeda nyata dengan

perlakuan R2L2 yaitu 0,111 gr/hari, yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan perlakuan yang menghasilkan rerata laju pertumbuhan relatif yang rendah terdapat pada perlakuan kontrol (R0L0) yaitu 0,054 gr/hari. Tingginya laju pertumbuhan relatif tanaman kedelai pada umur 21-28 tersebut diakibatkan mempunyai tanaman tersebut untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomasa) yang mengakibatkan penambahan berat pada tanaman tersebut.

Limbah cair rumah tangga sebagai pupuk organik yang telah terdekomposisi akan memperkaya bahan makanan didalam tanah, sehingga mempercepat perkembangan dan pertumbuhan tanaman serta memperbaiki sifat-sifat tanah, selain itu juga berperan dalam meningkatkan pengaruh pemupukan dari pupuk anorganik, sehingga pupuk anorganik yang diberikan tidak mudah hanyut oleh air hujan atau menguap ke udara. Hal ini dikarenakan bahan organik yang terkandung dalam limbah cair rumah tangga mempertinggi daya ikat tanah terhadap hara, sehingga tidak mudah larut oleh air hujan.

Dari hasil pengamatan parameter laju pertumbuhan relatif 14-21, 21-28 hst menunjukkan bahwa laju pertumbuhan relatif pada perlakuan limbah cair rumah tangga lebih beragam dibandingkan pemberian legin (*rhizobium*), artinya perlakuan limbah cair rumah tangga lebih berpengaruh dibandingkan legin (*rhizobium*).

Laju pertumbuhan relatif pada tanaman dipengaruhi oleh serapan hara yang dilakukan oleh tanaman dan ketersediaan unsur hara didalam tanah, semakin baik unsur hara yang diserap oleh akar tanaman, maka laju pertumbuhan tanaman akan semakin baik pula. Laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomasa) yang mengakibatkan pertumbuhan berat. Pertumbuhan masa tanaman meliputi

semua bahan tanaman berasal dari hasil fotosintesis dan serapan unsur hara dan air yang diolah dalam proses biosintesis (Salisbury dan Ross, 1996). Laju pertumbuhan relatif tinggi mencerminkan kemampuan tinggi dari tanaman untuk mengakumulasi biomasa dihasilkan tanaman dalam setiap cm persegi luas daun.

E. Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan umur panen tanaman kedelai dengan pemberian legin (*Rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.E) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian legin (*Rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap umur panen tanaman kedelai. Rerata hasil pengamatan umur panen tanaman kedelai setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata umur panen tanaman kedelai dengan pemberian Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga (hari)

Legin (<i>rhizobium</i>)	Limbah Rumah Tangga				Rerata
	L0	L1	L2	L3	
R0 (0)	94,00d	92,33 d	92,00 d	92,00 d	92,58 c
R1 (5)	91,67 d	91,00 cd	88,67 c	87,67 bc	89,75 b
R2 (10)	87,33bc	85,67 b	83,67 ab	82,00 a	84,67 a
R3 (15)	87,33bc	85,67 b	83,67 ab	82,33 a	84,75 a
Rerata	90,08 d	88,67 c	87,00 b	86,00 a	
KK = 0,97% BNJRL = 2,60 BNJ R&L = 0,95					

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

Data pada tabel 6. Menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian legin (*rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap umur panen tanaman kedelai dimana perlakuan yang menghasilkan umur panen yang cepat yaitu terdapat pada perlakuan R2L3 dengan pemberian legin (*rhizobium*) 10g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/l air dengan rerata umur panen 82,00 hari, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan R3L3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan perlakuan yang menghasilkan rerata umur panen yang rendah terdapat pada perlakuan kontrol (R0L0) yaitu 94,00 hari.

Pada tanaman kedelai dengan perlakuan R2L3 dengan pemberian legin (rhizobium) 10g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/l air menunjukkan umur panen paling cepat, ini disebabkan karena kombinasi legin (*rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga memenuhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai. Pupuk organik dari limbah cair rumah tangga sangat bermanfaat bagi proses pertumbuhan tanaman, pupuk organik ini tidak hanya mensuplai unsur hara tapi berfungsi juga memperbaiki struktur tanah, sehingga suatu tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Umur panen tanaman kedelai juga dipengaruhi oleh lama atau tidaknya proses pembungaan dan pembentukan polong sehingga terjadinya proses pemasakan polong dan biji. Semakin cepat pembungaan maka umur panen tanaman akan semakin cepat karena proses pembentukan dan pemasakan buah berlangsung lebih awal dengan rentang waktu yang sama dengan pematangan buah dibanding dengan tanaman yang berbunga lebih lama. Hal ini juga tidak terlepas dari pengaruh lingkungan yang terjadi, seperti suhu, cahaya, dan curah hujan akan mempengaruhi aktivitas sel dalam jaringan tanaman (Lakitan, 1993).

Jika intensitas penyinaran matahari rendah maka akan mempengaruhi suhu, apabila suhu rendah maka aktivitas sel dalam jaringan tanaman akan menurun. Sebaliknya dengan pertambahan suhu akan mempercepat aktivitas sel dalam jaringan tanaman dalam proses metabolisme tanaman, dan akan berpengaruh pada pemasakan polong dan biji yang lebih cepat. Sunarjono (2008), memperjelas bahwa lamanya inisiasi bunga terjadi akibat defisiensi hara sehingga pemasakan buah akan berlangsung lebih lama.

Curah hujan juga berpengaruh dengan suhu dan ketersediaan air tanah. Jika suhu menurun dan ketersediaan air melimpah hingga tergenang maka akan

mempengaruhi aktivitas sel, dimana proses metabolisme tanaman untuk menyelesaikan proses pemasakan polong dan biji akan berlangsung lama. Sebaliknya, jika suhu meningkat dan terjadi kekurangan air maka proses pemasakan polong akan berlangsung lebih cepat. Hal ini diperjelas oleh (Ruminta, 2010) seringkali curah hujan tersebut menjadi faktor pembatas dalam kegiatan pertanian dan produksi tanaman pangan lahan kering. Salah satu upaya agar curah hujan tersebut tidak menjadi faktor pembatas atau sedikitnya tidak menjadi kendala dalam kegiatan pertanian dan produksi tanaman adalah menyelaraskan semua kegiatan pertanian dengan karakteristik curah hujan yang ada (Ruminta, 2010).

F. Persentase Polong Bernas (%)

Persentase polong bernas tanaman kedelai dengan pemberian legin (*Rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.f) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian legin (*Rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap persentase polong bernas tanaman kedelai. Rerata hasil pengamatan persentase polong bernas tanaman kedelai setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata persentase polong bernas tanaman kedelai dengan pemberian Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga (buah)

<i>Legin</i> (<i>rhizobium</i>)	Limbah Rumah Tangga				Rerata
	L0	L1	L2	L3	
R0 (0)	70,44 f	73,33 e	73,52 e	76,45 de	73,44 d
R1 (5)	75,00 e	76,47 de	78,27 d	80,48 cd	77,56 c
R2 (10)	84,69 b	84,04 bc	85,38 ab	87,83 a	85,49 a
R3 (15)	81,06 c	81,48 c	82,77 bc	86,62 ab	82,98 b
Rerata	77,80 d	78,83 c	79,99 b	82,85 a	

KK = 1,11% BNJRL = 2,69 BNJ R&L = 0,98

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

Data tabel 7. Menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian legin (*rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap persentase polong berna kedelai dimana perlakuan yang menghasilkan persentase polong berna tertinggi yaitu terdapat pada perlakuan R2L3 dengan pemberian legin (*rhizobium*) 10g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/l air dengan persentase polong berna yaitu 87,83 % yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan R2L2 dan R3L3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dimana hasil terendah terdapat pada perlakuan R0L0 yaitu dengan persentase 70,44%.

Tingginya persentase polong berna pada perlakuan R2L3 dikarenakan pemberian legin (*rhizobium*) 10g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/l air dapat memberikan respon yang baik terhadap perbaikan kondisi tanah, penambahan bahan organik berupa limbah cair rumah tangga di dalam tanah, telah meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah, terutama aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik pada tanah. Peningkatan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi menyebabkan ketersediaan unsur hara didalam tanah meningkat.

Dengan terpenuhinya hara sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman maka dapat mendukung proses metabolisme dalam tubuh tanaman berlangsung dengan baik sehingga proses translokasi bahan asimilasi ke polong akan semakin tinggi yang pada akhirnya polong berna yang dihasilkan akan lebih banyak. Limbah cair rumah tangga juga merupakan bahan organik yang dapat memperbaiki kondisi tanah menjadi lebih subur selain itu juga dapat menyumbangkan hara yang dibutuhkan oleh tanaman walaupun dalam jumlah yang relatif sedikit.

Penambahan polong dipengaruhi oleh suplai fotosintat dan air dalam pembentukan polong. Peningkatan suplai fotosintat terjadi karena adanya

peningkatan bintil akar efektif. Hal ini didukung dari hasil penelitian Adijaya *et. al.*, (2004) yang menunjukkan bahwa peningkatan jumlah polong kedelai mencapai 56,07% pada tanaman yang dilakukan inokulasi *Rhizobium*.

Menurut Putra *et. al.* (2017) menyatakan Pemberian legin berfungsi menghasilkan Nitrogen bagi tanaman melalui proses fiksasi nitrogen yang dilakukan oleh bakteri *Rhizobium* sedangkan bahan organik berfungsi untuk memberi energi bagi mikroorganisme, memperbaiki stabilitas agregat tanah dan kimia tanah.

G. Berat Biji Kering Per Tanaman (gr)

Hasil pengamatan berat biji pertanaman tanaman kedelai dengan pemberian legin (*Rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.g) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian legin (*Rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap berat biji kering pertanaman tanaman kedelai. Rerata hasil pengamatan persentase polongbernas tanaman kedelai setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata berat biji kering pertanaman tanaman kedelai dengan pemberian Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga (gr)

Legin (<i>rhizobium</i>)	Limbah Rumah Tangga				Rerata
	L0	L1	L2	L3	
R0 (0)	45,07d	47,16c	48,47c	48,70c	47,35c
R1 (5)	47,63c	55,26ab	54,59 b	54,12 b	48,75b
R2 (10)	48,43c	54,54 b	55,98 ab	58,23 a	54,30 a
R3 (15)	49,20c	52,45bc	54,16 bc	56,30 ab	53,03 a
Rerata	47,58 c	52,35 b	53,30 ab	54,34 a	

KK = 2,23% BNJRL = 2,34 BNJ R&L = 1,28

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

Dari tabel 8 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian legin (*rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap berat biji

kering pertanaman tanaman kedelai dimana perlakuan terbaik dari pemberian legin (*rhizobium*) dan limbah cair rumah tangga terdapat pada perlakuan R2L3 dengan pemberian legin (*rhizobium*) 10g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 750 ml/l air dengan berat biji kering pertanaman yaitu 58,23 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan R2L2 yaitu 55,98, R3L3 yaitu 56,30 dan R1L1 55,26 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan terendah terdapat pada perlakuan kontrol R0L0 yaitu 45,07.

Beratnya biji kering tanaman kedelai dikarenakan adanya pengaruh terhadap limbah cair rumah tangga yang dapat memberikan pertumbuhan yang baik terhadap tanaman kedelai dikombinasikan dengan legin (*Rhizobium*) dikombinasikan maka berimbanglah unsur hara yang dibutuhkan tanaman kedelai. Limbah cair rumah tangga merupakan bahan organik yang berguna sebagai sumber energi mikroorganisme dengan demikian dapat meningkatkan aktivitas organisme tanah. Pemberian bahan organik kedalam permukaan tanah akan meningkatkan nilai kapasitas tukar kation, sehingga dari peningkatan nilai kapasitas tukar kation tersebut akan memudahkan akar tanaman dalam menyerap unsur hara.

Terpenuhinya hara sesuai dengan yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman maka proses metabolisme dalam tubuh tanaman akan berlangsung dengan baik dan proses fotosintesis juga akan berlangsung dengan baik, dengan demikian bahan asimilat yang dihasilkan akan semakin banyak yang kemudian akan di translokasikan ke organ hasil tanaman termasuk biji dalam polong.

Menurut Sutejo (2002), mengemukakan bahwa pemberian bahan organik berpengaruh nyata meningkatkan bobot biji, hal ini karena dikomposisi bahan organik akan melepas hara P, K, Ca dan Mg dalam tanah, hara tersebut penting

dalam pembentukan dan pengisian polong. Dengan pemberian unsur fosfor maka proses fotosintesis pada tanaman berjalan dengan sempurna sehingga pembentukan biji dalam polong berjalan dengan baik.

Hasil penelitian Jumini dan Rita (2010) menjelaskan bahwa perlakuan inokulasi rhizobium berpengaruh nyata terhadap jumlah polong kedelai, di tegaskan juga hasil penelitian Mayani dan Hapson (2011) menginformasikan bahawa pemberian rhizobium pada tanaman kedelai dapat meningkatkan bobot biji kedelai.

Tanaman yang cukup kandungan unsur haranya bisa melakukan proses fotosintensis yang terjadi pada bagian daun tanaman, hasil fotosintensis pada tanaman mula-mula digunakan untuk pertumbuhan vegetatif kemudian membentuk organ generatif. Protein dibentuk pada akhirnya disimpan dalam biji sebagai proses lanjutan fotosintesis yang semula hanya dipakai untuk menyusun pertumbuhan vegetatif tanaman. setelah pertumbuhan vegetatif berhenti dipindah menjadi penimbunan protein didalam biji sebagai cadangan makanan (Lingga 2007).

Selain ditranslokasikan keseluruhan bagian tanaman, hasil fotosintensis juga digunakan oleh tanaman untuk menghasilkan jumlah polong kedelai banyaknya jumlah karbohidrat yang diterima oleh polong berpengaruh terhadap berat keringnya. Namun pada bobot kering biji kering pertanaman menunjukkan pengaruh yang nyata, hal ini diduga kadar air yang sama serta waktu panen yang dilakukan serentak.

H. Berat 100 biji (gr)

Hasil pengamatan berat 100 biji kering tanaman kedelai setelah dilakukan anasis ragam (Lampiran 4.h) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian legin (rhizobium) dan limbah cair rumah tanggatidak berpengaruh nyata namun pengaruh utama pemberian legin (rhizobium) dan limbah cair rumah tangga

berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji kering tanaman kedelai. Rata-rata hasil pengamatan berat 100 biji kering tanaman kedelai setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata berat 100 biji tanaman kedelai dengan pemberian Legin (Rhizobium) dan Limbah Cair Rumah Tangga (gr)

Legin (rhizobium)	Limbah Rumah Tangga				Rerata
	L0	L1	L2	L3	
R0 (0)	13,43	13,57	13,91	14,09	13,75c
R1 (5)	14,00	14,14	14,28	14,33	14,19b
R2 (10)	14,20	14,32	15,08	15,20	14,70a
R3 (15)	13,99	14,28	14,51	14,58	14,34b
Rerata	13,90b	14,08b	14,45a	14,55a	

KK =1,56% BNJ R&L = 0,25

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

Data pada tabel 9. Menunjukkan bahwa pengaruh utama legin (rhizobium) berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik pemberian legin (rhizobium) 10g/kg benih (R2) dengan rata-rata berat 100 biji yaitu 14,70 gr yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan dimana perlakuan yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol (R0) yaitu dengan rerata 13,75 gr.

Tingginya berat 100 biji kering pada perlakuan *Rhizobium* jenis legin (R2) dikarenakan legin berfungsi dengan baik untuk menghasilkan nitrogen bagi tanaman melalui proses fiksasi nitrogen yang dilakukan oleh bakteri *Rhizobium*. Hal ini disebabkan karena adanya bintil akar yang dapat menyediakan unsur hara N dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Dimana *Rhizobium* sudah mulai menginfeksi akar, sejak terbentuknya akar sehingga bintil akar yang terbentuk dapat mengikat nitrogen dari udara. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adisarwanto (2005) mengemukakan bahwa sejak terbentuknya akar, bakteri *Rhizobium* melakukan proses pembentukan bintil akar, yaitu sekitar 4-5 hari setelah tanam dan bintil akar dapat mengikat nitrogen dari udara pada umur 10-12 HST.

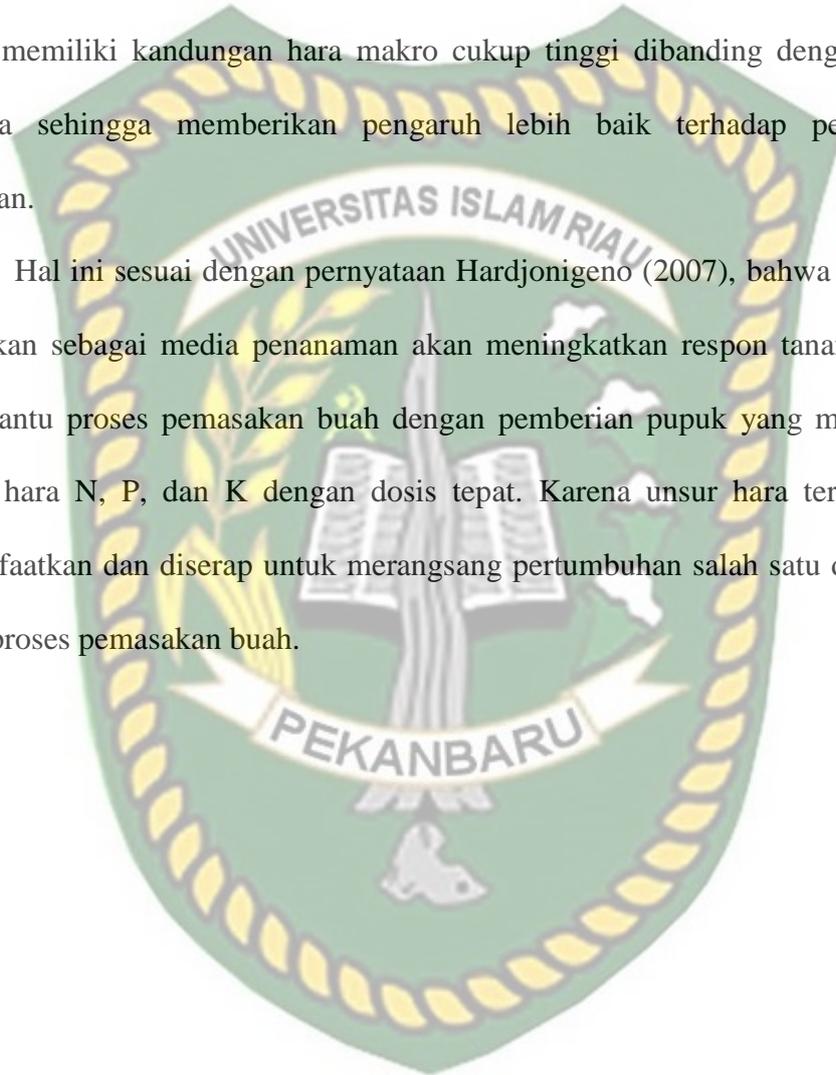
Peningkatan berat 100 biji yang terjadi pada tanaman kedelai dikarenakan terdapat pengaruh dari peningkatan jumlah bintil akar yang efektif. Hasil penelitian Mayani dan Hapsoh (2011) menunjukkan bahwa pemberian *Rhizobium* pada tanaman kedelai dapat meningkatkan bobot biji kering dan bobot 100 biji.

Data pada tabel 9. Menunjukkan bahwa pengaruh utama limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik pemberian limbah cair rumah tangga yaitu 750 ml/l air (R3) dengan rata-rata berat 100 biji yaitu 14,55 gr yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan (R20 dan dimana perlakuan terendah terdapat pada perlakuan kontrol (R0) yaitu dengan rerata 13,90 gr.

Tingginya berat 100 biji kering pada pemberian limbah cair rumah tangga sebanyak 750 ml/l air hal ini dikarenakan perlakuan tersebut merupakan dosis yang tepat sehingga limbah cair rumah tangga yang diberikan dapat sepenuhnya memberikan respon yang baik terhadap perbaikan kondisi tanah dan pertumbuhan kacang kedelai. Limbah cair rumah tangga merupakan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah, selain itu pemberiannya kedalam tanah dapat menjadi sumber energi mikroorganisme dalam tanah dengan demikian dapat lebih mengaktifkan aktivitas mikroorganisme tanah, dengan meningkatnya aktivitas mikroorganisme tersebut dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah yang pada akhirnya unsur hara dalam tanah akan lebih tersedia dan dapat diserap oleh akar tanaman dengan baik. Limbah cair rumah tangga mempunyai beberapa keunggulan yaitu berupa: mempunyai kandungan nitrogen dan kalium yang tinggi, tanpa penambahan starter dan bahan kimia, memperkaya unsur hara yang berada didalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis.

Menurut Wahyudi (2011), berdasarkan pengalamannya dalam budidaya kedelai menyatakan bahwa pupuk organik yang memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai terutama tinggi tanaman yaitu pupuk kotoran ayam. Hal ini disebabkan karena pupuk kotoran ayam memiliki kandungan hara makro cukup tinggi dibanding dengan kotoran lainnya sehingga memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardjonigeno (2007), bahwa tanah yang dijadikan sebagai media penanaman akan meningkatkan respon tanaman dalam membantu proses pemasakan buah dengan pemberian pupuk yang mengandung unsur hara N, P, dan K dengan dosis tepat. Karena unsur hara tersebut akan dimanfaatkan dan diserap untuk merangsang pertumbuhan salah satu diantaranya ialah proses pemasakan buah.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Pengaruh Interaksi Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, umur panen, persentase polong bernaas dan berat biji kering per tanaman. Perlakuan terbaik adalah limbah cair rumah tangga 750 ml/l air dan legin (*rhizobium*) 10 g/kg benih.
2. Pengaruh utama legin (*rhizobium*) nyata terhadap semua parameter yang diamati, kecuali tinggi tanaman kedelai. Perlakuan terbaik adalah 10 g/kg benih.
3. Pengaruh utama limbah cair rumah tangga nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik adalah 750 ml/l air

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai sebaiknya disarankan menggunakan legin 10 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga sebanyak 750 ml/l air.

Jika ingin melakukan penelitiandi Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau ini peneliti harus lebih aktif lagi atau lebih intens lagi dalam mengendalikan hama dan penmyakit dikarnakan rentannya tanaman kedelai terserang hama dan penyakit.

RINGKASAN

Kedelai (*Glycine max L*) merupakan salah satu tanaman sumber protein yang sangat berperan dalam kehidupan manusia, terutama dalam menyediakan pangan. Di Indonesia, kedelai merupakan tanaman pangan ketiga setelah padi dan jagung. Tidak hanya sebagai bahan pangan, kedelai (*Glycine max L*) juga dikenal sebagai bahan pakan ternak dan industri (Adisarwanto dan Widyastuti, 2000).

Kedelai menjadi salah satu komoditas tanaman pangan yang memegang peranan penting setelah padi dan jagung dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Dalam 100 g biji kedelai mengandung 35 g protein, 18 g lemak, 24 g karbohidrat, 8 g air, serta asam amino dan kandungan gizi lainnya yang bermanfaat bagi manusia. Bahkan untuk varietas unggul tertentu, kandungan proteinnya 40-43 g, (Suprpto, 2002).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2015 total produksi kedelai yaitu 2.145 ton/ tahun, pada tahun 2016 produksi kedelai mengalami peningkatan mencapai 2.654 ton, dan pada tahun 2017 produksi kedelai menurun menjadi 1.436 ton, Penurunan diperkirakan karena menurunnya luas panen dan kurangnya minat petani untuk membudidayakan kacang kedelai. (BPS, 2018)

Pada umumnya lahan pertanian di Riau memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah. Sehingga mengakibatkan hasil produksi tanaman rendah. Untuk meningkatkan kesuburan tanah perlu dilakukan pemupukan organik yang akan memperbaiki sifat biologi, kimia dan fisika tanah. (W ahyudi, 2011).

Menurut Rifandi (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.

Limbah cair yang dapat di manfaatkan sebagai penambah kesuburan tanah yang termasuk pupuk organik. 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 yang berpotensi sebagai pencemaran lingkungan dapat berubah menjadi sumber daya alam yang potensial dan ramah lingkungan untuk kegiatan budidaya tanaman.

Pada umumnya lahan pertanian di Riau memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah. Sehingga mengakibatkan hasil produksi tanaman rendah. Untuk meningkatkan kesuburan tanah perlu dilakukan pemupukan organik yang akan memperbaiki sifat biologi, kimia dan fisika tanah. (Wahyudi,2011).

Menurut Rifandi (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 yang berpotensi sebagai pencemaran lingkungan dapat berubah 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.

Nitrogen juga merupakan unsur yang paling penting bagi pertumbuhan dan pengisian biji kedelai. Namun, ketersediaan nitrogen dalam tanah umumnya sangat rendah. Padahal kuantitas dan kualitas hasil biji kedelai 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 alternatif untuk memenuhi kebutuhan N tanaman kedelai adalah inokulasi *Rhizobium sp* 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 tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max L*)”

Penelitian ini tentang pengaruh pemberian *legin (Rhizobium)* dan limbah cair rumah tangga terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai yang telah di laksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution No.13 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Penelitian ini telah di laksanakan dan menghabiskan waktu selama empat bulan terhitung dari bulan Oktobe sampai Januari 2018 (Lampiran 1).

Rancangan yang di gunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu *Legin (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, sehingga terdapat 16 kombinasi, sehingga di peroleh 48 unit percobaan. Masing-masing plot terdiri dari 10 polibag, sehingga jumlah keseluruhan 480 tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan Interaksi *legin (rhizobium)* dan limbah cair rumah tangga memberi pengaruh nyata terhadap parameter laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, umur panen dan persentase polong bernas pada perlakuan (R2L3). Pengaruh utama kosentrasi *legin (rhizobium)* dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap semua parameter tanaman kecuali tinggi tanaman. Pengaruh utama limbah cair rumah tangga nyata terhadap tinggi tanaman yaitu pada kosentrasi pemberian limbah cair rumah tangga 10 ml/l air (L3).

DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, I. N., S. Putu dan M. Ketut.2004. Aplikasi Pemberian Legin pada Uji Beberapa Varietas Kedelai di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- Adisarwanto, T dan Widyastuti, Y. E. 2000. Meningkatkan Produksi Kedelai diLahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Adisarwanto, T. 2005. Kedelai Budi Daya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Adisarwanto T, Wudianto R. 2005. Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah – Kering-Pasang Surut.Jakarta : Penebar Swadaya.
- Alsukron. 2015. Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Bio Organik Cair HerbaFarm dan Dosis Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 pada Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* L). Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.Pekanbaru. cek lg
- Adie MM, Krisnawati A. 2007. Biologi tanaman kedelai, hal 45-47. Dalam Sumarno, Suyamto AW, Hermanto, H Kasim (Eds). Kedelai : Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan tanaman Pangan, Bada Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor.
- Aziz, A, 2013. Aplikasi Rhizobium Pada Tanaman Kedelai. <http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/1102-aplikasi-rhizobium-pada-tanaman-kedelai>. Diakses Tanggal 20 maret 2018.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Produksi Kedelai Riau Tahun 2013 Turun. <http://rri.co.id/index.php/berita/81267/Produksip-Kedelai-Tahun-2013-Turun>. Diakses Tanggal [20februari 2019].
- Gardner, F. P. Pearce, R. B. dan Mitchell, R.L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia (UI-Pres) : Jakarta.
- Ginting, E. 2008. Mutu kedelai nasional lebih baik daripada kedelai imporpenelitian dan pengembangan pertanian Vol. 30 No. 1 2008
- Ginting,P.2007. System pengelolaan lingkungan dan limbah industry.Yramawidia. Bandung
- Hardjonigeno, S dan Wadiatmaka.2007. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Peran Perencanaan Tata Guna Lahan.Gadja Mada University Press.Yogyakarta.
- Indah, P, dan Irfan, M. 2014. Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycinemax* L.) Dengan PemberianRhizobiumDan Pupuk Urea Pada Media Gambut. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Negri Sultas Syarif Kasim Riau. Jalan H.R Subrantas Km 17 Panam Pekanbaru Riau, Indonesia

- 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.
- Jumini dan Rita H. 2010. Kajian Biokomplek Trico-G dan Inokulasi Rhizobium pada Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) MERRILL). Floratek 5: 23-30.
- Lazuardi, 2005. *Rhizobium* Sebagai Pupuk Hayati pada Tanaman *Leguminosae*.
- Lakitan, Benyamin. 1993. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan. 2007. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lestari, A, P. 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Pupuk Anorganik dan Organik, *Jurnal Agronomi* vol 13 no 1.
- Lingga, P, 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi Penebaran Swadaya, Jakarta. Hal : 89.
- Mayani, N. dan Hapson. 2011. Potensi *rhizobium* dan pupuk urea untuk meningkatkan produksi kedelai (*glycine max l*) pada lahan bekas sawah. *ilmu pertanian kultivat*, 5(2). 67-75.
- Matenggomena, M. F. 2012. Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga Untuk Budidaya Tanaman Organik. Diperoleh dari <http://www.altanfriand.blogspot.com>. diakses pada 29 februari 2018.
- Musnawar, E. I. 2006. Pupuk Organik Cair dan Padat Pembuatan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugroho, B. 2004. Petunjuk Penggunaan Pupuk Organik. Jurnal Ilmu Pertanian. 11(3): hal. 38-49.
- 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.
- Raymond A.B Sopacua, 2014 Pengaruh Inokulasi Bakteri Rhizobium Japanicum terhadap pertumbuhan Kacang Kedelai (*Glycine max* L). Program Study Pendidikan Biologi.
- Rahayu M, 2000. Pengaruh Pemberian Rhizoplus dan Takaran Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. Balai Pengkaji Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.
- Rahmawati, N 2005. Pemanfaatan Biofertilizer Pada Pertanian Organik Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.

- R.AanSepriawati,2015. PemberianPupuk SP-36 dan Hormon Tanaman Unggul pada Tanaman Kacang Kedelai(*Glycine max* L). Fakultas Pertanian.Universitas Islam Riau.Pekanbaru.
- Rismunandar. 1978. Bertanam Kedelai.Teratai Bandung. 52 hal.
- Riyandi,A.2010.Evaluasi penerapan system pertanian organik terhadap peningkatan Produktifitas lahan dan tanaman biofarm jurna ilmu pertanian 13 (9):23-27.
- Rukmana , R . Dan Yuniarsih. 2010. Kedelai Budidaya dan pasca panen. Penerbit: kanisius Yogyakarta.
- Salisbury, F. B, dan Ross, C. W. 1995. Fisiology Tumbuhan II. Ed. 4. Terjemahan: D.R. Lukman dan Sumaryono. ITB: Bandung. 173 hal.
- Suprpto, H. 2004. BertanamKedelai. PenerbitSwadaya. Jakarta. 74 hal.
- Silalahi, H. 2009. Pengaruh Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Produksi kedelai (*Glycine max* L. *Merril*).
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius.Yogyakarta.
- Sutedjo, M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Suharjo UKJ, 2001. Efektifitas Nodulasi Rhizobium japonicum pada Kedelai yang Tumbuh di Tanah Sisa Inokulasi dan Tanah dengan Inokulasi Tambahan. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia 3(1).
- Sulistyawati, 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.
- Sunarjono, H. 2008. Ilmu Produksi Tanaman Buah-Buahan. Sinar Baru. Bandung.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Bogor. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Suwarni, Guritno B dan Moenandir J, 2002. Pengaruh Herbisida Glisofat dan Legin terhadap Perilaku Nodulasi Tanaman Kacang Tanah. Agrosains(2).
- Teti, S. 2009. Bijak dan Cerdas Mengolah Sampah.Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Puji dan Nur Rahmi. 2009. Pengolahan Limbah Cair Domestik Menggunakan Lumpur Aktif Proses Anaerob. Universitas Diponegoro, Fakultas Teknik. Semarang.
- Wahyudi.2011. Budidaya Kedelai di Lahan Kering. Penebar Swadaya Jakarta.