

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max L*)  
PADA PERLAKUAN LEGIN DAN TANAH DICEMARI  
LIMBAH INDUSTRI KARET ALAM**

**OLEH :**

**ARIO EKO SAPUTRA**

**154110059**

**SKRIPSI**

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



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max L*)  
PADA PERLAKUAN LEGIN DAN TANAH DICEMARI  
LIMBAH INDUSTRI KARET ALAM**

**SKRIPSI**

**NAMA : ARIO EKO SAPUTRA  
NPM : 154110059  
PROG. STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN  
DALAM UJIAN KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA  
HARI KAMIS 12 DESEMBER 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. Hasan Basri Jumin, M.Sc**

  
**Ir. Sulhaswardi, MP**

  
**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Riau**

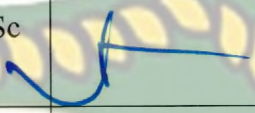



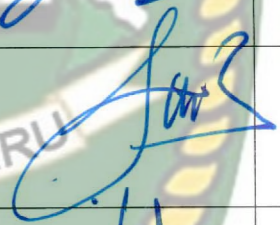

**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**

  
**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 12 DESEMBER 2019

No.	Nama	TandaTangan	Jabatan
1	Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc		Ketua
2	Ir. Sulhaswardi, MP		Sekretaris
3	Drs. Maizar, MP		Anggota
4	Ir. Hj. Ernita, MP		Anggota
5	Raisa Baharuddiin, SP, M.Si		Anggota
6	M. Nur, SP.,MP		Notulen



# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ  
فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ  
مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ  
مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي  
ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿١١﴾

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikanpulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” QS ASH SHAFFAT:146

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوْسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ  
بِهَيْجٍ ﴿٧﴾

Artinya: “Dan Kami hamparkan bumi itu dan Kami letakkan padanya gunung-gunung yang kokoh dan Kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah dipandang mata.” QS QAF:9

## SEKAPUR SIRIH



*“Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh”*

*Alhamdulillah... Alhamdulillah... Alhamdulillahirobbil'alamin, sujud syukurku persembahkan kepadamu ya Allah yang Maha Agung nan Maha Tinggi, Maha adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani hidup ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.*

*Detik yang berlalu, jam yang berganti, hari yang berrotasi, bulan dan tahun silih berganti hari ini 12 Desember 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.*

*Lantunan Al-fatimah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terimakasihku untukmu. Ayahandaku Syamsuri dan Ibundaku Jinem tercinta, yang telah banyak berjasa dalam perjalanan putramu. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa 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...*

*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 terkhusus Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku Pembimbing I dan bapak Ir. Sulhaswardi, MP selaku Pembimbing II terima kasih 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.*

*Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan di diriku, meski belum semua itu kuraih, insyaallah atas dukungan doa restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu saya persembahkan rasa terimakasih kepada Ayah dan Ibuku, dan adik saya tersayang Vanny sekar arum dan Venny sekar sari dan Dirga yoga agustin serta penyemangatku Nurfazila, SE sebab mereka adalah alasan termotivasinya saya untuk berjuang sampai saat ini dan masa-masa yang akan datang.*

*Tidak lupa pula saya persembahkan kepada Sahabat seperjuangan Agroteknologi 2015 A Abang Senior Maruli Tua ,SP.,MP, Nur Samsul Kustiawan, SP.,MP, Fijai Febrianto SP, Edi Candra SP, Zulham Yahya SP, Arvian Kurniawan SP, Agung Tri Santoso SP, Rahmawadi SP, Muhammad Riski Pradana SP, Dicky Bayu Irawan SP, Eka Yogi Irawan SP, Chesa Putra Pratama SP, Indar Fitra SP, Ade Novita Sari SP, Afriyandy Syahputra SP, Lisda malinda SP, Tifanny Arvisla SP, Nur Ikhsan SP, Jumadi SP, Supriyadi SP, Suhardiman SP, Anggun Putri Dharma Dewi SP, Inggit Piandari SP, Desi Ariyanti SP, Fajar Gustiawan SP, Wahyu Hidayatullah SP, Wak Regar SP, Indah Damayanti SP, Diah Isnaini SP, Telvi Ivan Gustiakso SP, Rini SP, Ali Muharom SP, Leli Yusnida SP. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, dan terima kasih kepada foto copy Arc yang telah banyak membantu dari awal hingga akhir penulisan skripsi, terimakasih atas ketulusan cinta dan kasih sayangnya, 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 bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.*

*“Wassalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh”.*



## BIOGRAFI PENULIS



Ario Eko Saputra, dilahirkan di Tanah Datar, 09 Maret 1996, merupakan anak pertama dari Tiga bersaudara dari pasangan Bapak Syamsuri dan Ibu Jinem. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 014 Rengat Barae pada tahun 2009, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 3 Rengat Barat pada tahun 2012, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMAN) 2 Rengat Barat pada tahun 2015. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2015 ke perguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (S1) 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 12 Desember 2019 dengan judul “Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max L*) pada Perlakuan Legin dan Tanah Dicemari Limbah Industri Karet Alam”

**ARIO EKO SAPUTRA, SP**

## ABSTRAK

Ario eko saputra (154110059) penelitian berjudul: “Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine Max L*) Pada Perlakuan Legin Dan Tanah Dicemari Limbah Karet Alam”. Penelitian telah dilaksanakan di kebun percobaan fakultas pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution km13, kelurahan Air Dingin Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru, selama 4 bulan terhitung dari Maret sampai dengan Juni 2019. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama limbah cair karet alam dan legin terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, Faktor pertama yaitu limbah cair karet alam (L) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu L0: tanpa pemberian limbah cair karet alam, L1: 14 ml/tanaman, L2: 18 ml/tanaman, L3: 22 ml/tanaman. untuk fakto kedua (B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu B0: tanpa perlakuan, B1: 4 g/kg, B2: 6 g/kg, B3: 8 g/kg benih. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, umur berbunga, berat biji/tanaman, jumlah bintil akar, analisis limbah cair karet alam, efisiensi penggunaan legin Data dianalisis secara statistik apa bila F tabel lebih besar dari F hitung maka diuji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan secara interaksi berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik limbah cair karet alam 22 ml/tanaman dan legin 8 g/kg benih (L3B3). Pengaruh utama limbah cair karet alam nyata terhadap semua parameter. Perlakuan terbaik dosis limbah cair karet alam 22 ml/tanaman. Pengaruh utama legin nyata terhadap semua parameter. Perlakuan legin terbaik 8 g/kg benih.



## ABSTRACT

Ario eko saputra (154110059) study entitled: "Growth and Production of Soybean (*Glycine Max L*) in the Treatment of Legin and Soil Contaminated by Natural Rubber Waste". The research has been carried out in the experimental garden of the Faculty of Agriculture of the Islamic University of Riau, Jalan Kaharudin Nasution km13, Air Dingin Village, Bukit Raya District, Pekanbaru, for 4 months from March to June 2019. The purpose of this study was to determine the interaction and main effects of natural rubber liquid waste. and legin on the growth and production of soybeans.

This research uses factorial completely randomized design (RAL) consisting of 2 factors, the first factor is natural rubber liquid waste (L) consisting of 4 levels, namely L0: without the provision of natural rubber liquid waste, L1: 14 ml/plant, L2: 18 ml/plant, L3: 22 ml/plant. for the second fact (B) which consists of 4 levels of treatment namely B0: without treatment, B1: 4 g/kg, B2: 6 g/kg, B3: 8 g/kg seed. The parameters observed were plant height, net assimilation rate, relative growth rate, flowering age, seed/plant weight, number of root nodules, analysis of natural rubber liquid waste, efficiency of using legin. What statistically analyzed data was if the F table was greater than F calculated then BNJ tested further at the level of 5%.

The results showed an interaction effect on plant height and plant seed weight. The best treatment of natural rubber liquid waste is 22 ml/plant and 8 g/kg legin seed (L3B3). The main effect of natural rubber liquid waste is evident on all parameters. The best treatment dose of 22 ml natural rubber liquid waste / plant. The main effect of legin is evident on all parameters. The best treatment of legin is 8 g/kg of seed.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya, serta kesehatan kepada penulis, yang akhirnya dapat menyelesaikan skripsi . Yang berjudul “Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.) Pada Perlakuan Legin dan Tanah Dicemari Limbah Industri Karet Alam”.

Ucapan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M. Sc selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Sulhaswardi, MP selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan hingga selesainya penulisan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Dekan, Ketua Prodi Agroteknologi, Staf pengajar, Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah memberikan bantuan. Tidak lupa ucapan terimakasih kepada kedua orang tua dan rekan mahasiswa atas segala bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis telah berupaya semaksimal dengan penulisan skripsi ini namun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih mempunyai kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan sumbangan pikiran, kritikan dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis menghaturkan ucapan terima kasih.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GRAFIK .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	4
C. Manfaat .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
III. BAHAN DAN METODE .....	14
A. Tempat dan Waktu .....	14
B. Alat dan Bahan .....	14
C. Metode Penelitian .....	14
D. Pelaksanaan Penelitian .....	16
E. Parameter Pengamatan .....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
A. Tinggi Tanaman (cm) .....	23
B. Laju Asimilasi Bersih ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hr}$ ) .....	25
C. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari) .....	28
D. Jumlah Bintil Akar Efektif (bintil) .....	32
E. Umur Berbunga (g) .....	33
F. Berat Biji Pertanaman .....	35
G. Analisis Bahan Limbah Cair Karet .....	37
H. Efisiensi Penggunaan Legin .....	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	40
A. Kesimpulan .....	40
B. Saran .....	40
RINGKASAN .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN .....	46



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan limbah cair Karet Alam Dan Legin .....	15
2. Rerata tinggi tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan legin (cm).....	23
3. Rerata laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan inokulasi rhizobium (mg/cm <sup>2</sup> /hari) .....	26
4. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan legin (g/hari) .....	29
5. Rerata jumlah bintil efektif akar tanaman kacang kedelai dengan pemberian limbah cair karet alam dan legi (bintil) .....	32
6. Rerata umur berbunga tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan legin (HST).....	34
7. Rerata berat biji kering pertanaman tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan legin (gram) .....	36
8. Efisiensi penggunaan legin tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan legin .....	38

## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Gambar tinggi tanaman kacang kedelai (cm) .....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Selama Penelitian Tahun 2019.....	46
2. Deskripsi Tanaman Kacang Kedelai Varietas Anjasmoro .....	47
3. Layout (denah) penelitian dilapangan menurut rancangan acak lengkap (RAL) faktorian 4 x 4 .....	48
4. Tabel Anova .....	49
5. Analisis Kandungan Limbah Cair karet alam.....	52
6. Dokumentasi Penelitian .....	53





## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Beberapa ayat didalam Al-Qur'an menunjukkan tanda-tanda akan keagungan dan kekuasaan Allah Swt, diantaranya adalah dari dunia tumbuhan yang hasilnya dapat kita gunakan sebagai bahan makanan pokok. Salah satu ayat dalam Al-Qur'an menerapkan tentang tumbuhan terdapat pada Al-Qur'an surat An-am ayat 95.

Artinya : Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji-bijian. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup (Yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah. Maka mengapa kamu masih berpaling, (QS. Al An-am 95)

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah Swt, menumbuhkan berbagai macam tumbuhan yang berasal dari butir biji dan buah-buahan. Biji-bijian yang kecil tersebut akan tumbuh mejadin berbagai macam jenis dan buah-buahan dalam segala bentuk, warna, bau dan rasa. Kekuatan Allah Swt dalam tumbuh-tumbuhan terlihat pada modifikasi tumbuhan itu sesuai dengan kondisi lingkungan. Kelompok tumbuhan itu sebagian besarnya adalah tumbuhan penghasil seperti kacang, gandum dan jagung.

Kedelai merupakan salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi bahan dasar banyak makanan dari Asia Timur seperti kecap, tahu, dan tempe. Berdasarkan peninggalan arkeologi, tanaman ini telah dibudidayakan sejak 3500 tahun yang laludi Asia Timur. Kedelai merupakan sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia. Penghasil kedelai utama dunia adalah Amerika Serikat meskipun kedelai praktis baru dibudidayakan masyarakat di luar Asia setelah 1910.

Kedelai menjadi salah satu komoditas tanaman pangan yang peranan penting setelah padi dan jagung dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Dalam 100 g bahan makanan, 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, (Pakpahan, 2009). Selain itu kedelai juga mengandung mineral-mineral seperti Ca, P, dan Fe serta kandungan vitamin A dan B, atau juga dapat digunakan sebagai bahan baku industry, pakan ternak, dan juga untuk pembuatan minyak (Rukmana dan Yuniarsih, 2009).

Produksi tanaman kedelai di Riau dari tahun ke tahun menunjukkan angka yang fluktuatif. Tahun 2014 Provinsi Riau mampu memproduksi 2,332 ton, kemudian produksi kedelai tersebut mengalami penurunan 2,145 ton, di tahun 2015. Sedangkan untuk luas panen pada tahun 2014 mencapai 2,030 yang mengalami angka yang tidak stabil di tahun 2015 penurunan Luas Panen dengan angka 1,516 kuintal/ha. Sedangkan untuk produksi (kuintal/ha) ditahun 2014 provinsi Riau Produktivitas, 11.49 kuintal/ha. Sedangkan di Tahun 2015 Produktivitas Kedelai di Riau mengalami kenaikan angka, 14.15 kuintal/ha. (Badan Pusat Statistik, 2016).

Kebutuhan nasional untuk kedelai mencapai 2,2 juta ton per tahun. Namun demikian, baru 20 sampai 30 persen saja dari kebutuhan tersebut yang dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri. Sementara 70 sampai 80 persen kekurangannya, bergantung pada impor. Ketergantungan terhadap impor ini membuat instansi terkait sulit untuk mengontrol harga kedelai.

Kedelai merupakan bahan pangan penting sumber protein nabati yang dikonsumsi setiap hari oleh masyarakat dunia, sehingga kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun selalu meningkat. Kedelai, selain sebagai bahan makanan, juga

digunakan untuk bahan baku industri dan pakan ternak. Dengan demikian, komoditas ini selalu dibutuhkan dalam jumlah banyak oleh masyarakat (Cahyono, 2010).

Salah satu masalah yang dihadapi oleh petani dalam meningkatkan produksi kedelai adalah penggunaan pupuk yang tidak seimbang, sehingga mengakibatkan rusaknya sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Khususnya di Riau banyak terdapat tanah yang bermasalah seperti tanah PMK dan gambut, sehingga budidaya kedelai masih kurang efektif. Maka sangat diperlukan penggunaan pupuk organik untuk meningkatkan unsur hara. Salah satu usaha untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengelola dan memanfaatkan limbah yang tercemar menjadi bermanfaat bagi lingkungan dan pertanian.

Limbah karet mengandung amoniak dan nitrogen total yang berbahaya apabila melewati batas standar yang telah ditetapkan sehingga dapat mencemari air dan lingkungan sekitarnya. Pengolahan limbah cair tersebut dilakukan dengan menampungnya pada bak penampungan limbah untuk kemudian diendapkan, disaring dan sisanya dialirkan ke lingkungan (Dwi, 2014).

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

Inokulasi *Rhizobium* juga memberikan dampak positif terhadap sifat fisik dan kimia tanah memperbaiki struktur tanah sumber bahan organik tanah meningkatkan sumber hara N serta memiliki wawasan lingkungan (Reymond, 2014).



Berdasarkan permasalahan diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L) Pada Perlakuan Legin Dan Tanah Dircemar Limbah Karet Alam”

### **B. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi dan faktor utama limbah cair karet alam dan legin terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai.

### **C. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat bahwasanya limbah cair karet alam dapat dijadikan pupuk organik bagi tanaman.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

Kedelai (*Glycine max* L) merupakan tanaman pangan berupa semak yang tumbuh tegak dan dibudidayakan di Indonesia sejak abad ke-17. Kedelai merupakan salah satu spesies dari famili leguminosae. Adapun Klasifikasi tanaman kedelai: 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* L. (Adie dan Krisnawati 2013).

Tanaman kedelai merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang sangat dibutuhkan oleh penduduk Indonesia dan dipandang penting karena Sebagai sumber protein, nabati, lemak, vitamin dan mineral yang murah. Kedelai mudah tumbuh di berbagai wilayah Indonesia serta kedelai merupakan salah satu jenis tanaman palawija yang cukup penting setelah kacang tanah dan jagung. Sebagai bahan makanan kedelai mempunyai kandungan gizi yang tinggi terutama protein (40%), lemak (20%), karbohidrat (35%) dan air (8%) (Suprpto, 2009).

Kedelai tanaman semusim, berupa semak rendah, tumbuh tegak, berdaun lembut, dengan beragam morfologi. Tinggi tanaman berkisar 10-200 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 (Padjar, 2010).

Batang berasal dari poros embryo. Selama perkecambahan, hipokotil merupakan bagian batang kedelai, mulai dari pangkal akar hingga kotiledon. Hipokotil dan dua kotiledon yang masih melekat pada hipokotil akan menembus permukaan tanah (Adisarwanto, 2014). Pertumbuhan batang kedelai dibedakan

menjadi dua tipe yaitu tipe determinate dan tipe indeterminate. Determinate yaitu kedelai yang pertumbuhan vegetatifnya berakhir pada saat berbunga, sedangkan indeterminate yaitu kedelai yang pertumbuhan vegetatifnya tetap berlangsung walaupun tanaman telah berbunga (Widiyanti, 2009)

Daun kedelai terdiri dari daun kecambah atau daun kotiledon yaitu daun yang muncul pada saat perkecambahan yang berasal dari kotiledon yang terangkat keatas permukaan, daun tunggal atau unifoliate yaitu daun yang muncul diatas epikotil yang terdiri dari sepasang daun yang duduknya sejajar berhadapan dan daun majemuk beranak tiga atau disebut dengan trifoliate yaitu daun yang muncul setelah melewati fase perkecambahan (chaniago,2011)

Bunga kedelai termasuk bunga sempurna, dalam setiap bunganya terdapat alat kelamin jantan dan kelamin betina. Warna bunga ungu muda atau putih bersih. Bunga mekar berlangsung pada pagi hari dan meyerbuk sendiri. Bunga tumbuh pada ketiak daun dan berkembang dari bawah dan menyerbuk ke atas. Tidak semua bunga dapat menjadi polong , sekitar 60% bunga rontok sebelum membentuk polong (Adisarwanto, 2014).

Akar tanaman kacang kedelai terdiri atas akar tunggang, akar cabang dan akar serabut. Perakaran tanaman dapat mencapai kedalaman 30 cm. Akar tanaman kacang kedelai dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium SP*. Ciri – ciri adanya simbiosis tersebut yaitu terdapat bintil – bintil akar disekitar pangkal akar. Aktifitas bintil akar ditandai oleh warna bintil akar sewaktu dibelah. Jika berwarna merah cerah bintil akar tersebut efektif menambah nitrogen menandakan bintil akar aktif, sedangkan bila bintil akar berwarna merah pucat, berarti penambahan nitrogen kurang efektif (Pitojo, 2010).



Berbagai benih varietas kedelai yang diberikan suatu perlakuan pemuliaan menggunakan tanaman yang berumur tua atau sumber plasma nutfah yang berasal dari Brazil dan Argentina. Varietas hasil pemuliaan yang dilepas salah satunya adalah Anjasmoro. Varietas Anjasmoro merupakan salah varietas unggul berbiji besar yang sering digunakan oleh produsen tempe. Mutu kualitas tempe yang diperoleh sama dengan mutu kualitas tempe dari kedelai impor (Muchlis, 2010)

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 BPSB 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).

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 yang optimal maka 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 Menurut (Pakpahan, 2009). Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik, pada lahan kering agak basah atau daerah beririgasi, kedelai toleran pada daerah bercurah hujan 3100 – 4100 mm/tahun dan ketinggian tempat 0 – 500 m dari permukaan laut dengan suhu rata-rata tahunan 5,9-27, 8 °C, dan menginginkan PH berkisar 5,5 – 6,5 (Rukmana, 2009).

Pupuk anorganik yang sering digunakan untuk kegiatan pertanian adalah pupuk yang mengandung unsur N, P, K. Penggunaan pupuk anorganik terbukti mampu meningkatkan hasil pertanian, namun penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus tanpa diimbangi pupuk organik dapat merusak tanah dan menimbulkan pencemaran lingkungan terutama pencemaran air (Sutedjo, 2010).

Untuk mendapatkan pertumbuhan dan mampu memberikan produksi yang baik, unsur hara sangat perlu ditingkatkan ketersediaannya didalam tanah, perbaikan kondisi tanah dapat dilakukan dengan melalui pemupukan. Pemupukan mempunyai maksud untuk mendapatkan kondisi tanah yang memungkinkan tanaman dapat hidup dengan baik dan bertujuan untuk meningkatkan kesuburan dan kegiatan biologis tanah yang dilaksanakan dengan cara penambahan bahan organik (Novizan, 2009).

Pertumbuhan tanaman tidak hanya tergantung dari persyaratan yang lain seperti struktur dan tesktur tanah. Kondisi tanah yang baik dapat mendorong tanaman lebih mudah berkembang dan berpengaruh dalam menyerap makanan, dengan demikian tepat dosis, waktu serta berkesinambungan sehingga dapat memberikan hasil lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Dalam penyediaan unsur hara dapat memanfaatkan limbah yang merupakan buangan atau sesuatu yang tidak terpakai, dapat berbentuk cair, gas dan padat yang secara umum di peroleh dari bahan-bahan organik seperti limbah Cair Karet Alam (Doraja, 2012).

Karet adalah polimer hidrokarbon yang terkandung pada lateks beberapa jenis tumbuhan. Sumber utama produksi karet dalam perdagangan internasional adalah para atau Hevea brasiliensis (suku Euphorbiaceae). Beberapa tumbuhan lain juga menghasilkan getah lateks dengan sifat yang sedikit berbeda dari karet,

seperti anggota suku ara-araan (misalnya beringin), sawo-sawoan (misalnya getah perca dan sawo manila), Euphorbiaceae lainnya, serta dandelion. Sumber-sumber ini dipakai untuk mengisi kekosongan pasokan karet dari para. Sekarang, getah perca dipakai dalam kedokteran (guttapercha), sedangkan lateks sawo manila biasa dipakai untuk permen karet (chicle). Karet industri sekarang dapat diproduksi secara sintesis dan menjadi saingan dalam industri perkaretan. Karet adalah polimer dari satuan isoprena (politerpena) yang tersusun dari 5000 hingga 10.000 satuan dalam rantai tanpa cabang. Diduga kuat, tiga ikatan pertama bersifat trans dan selanjutnya cis. Senyawa ini terkandung pada lateks pohon penghasilnya. Pada suhu normal, karet tidak berbentuk (amorf). Pada suhu rendah ia akan mengkristal. Dengan meningkatnya suhu, karet akan mengembang, searah dengan sumbu panjangnya. Penurunan suhu akan mengembalikan keadaan mengembang ini. Inilah alasan mengapa karet bersifat elastik (Dwi, 2014).

Salah satu industri yang erat hubungannya dengan masalah lingkungan adalah industri karet. Kebutuhan bahan baku karet tersebut dipenuhi oleh petani karet berupa bahan olah karet berbentuk kepingan atau bentuk balok, dari proses pengolahan karet ini dihasilkan limbah cair yang banyak mengandung senyawa organik. Pengendalian pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah pabrik karet perlu mendapat perhatian yang serius untuk dipelajari dan teliti agar tingkat pencemaran limbah yang dibuang ke perairan berada di bawah baku mutu lingkungan (BML) yang ditetapkan, hal ini memerlukan penanganan yang terpadu antara pihak pemerintah, industri dan masyarakat (Lelawati, 2010).

Penanganan limbah cair pabrik pengolahan karet alam di Indonesia umumnya menggunakan kolam anaerobik dan fakultatif yang belum memadai



untuk menurunkan tingkat pencemaran limbah, karena hanya menurunkan kandungan karbon saja sedangkan senyawa nitrogen dan fosfor masih relatif tinggi. Selain itu, limbah cair pabrik karet di Indonesia pada umumnya belum menggunakan proses deamonifikasi untuk menghilangkan nitrogen amonia, sehingga kandungan amonium limbah yang telah diolah masih relatif tinggi. Kandungan senyawa fosfor dalam bentuk ortofosfat dapat meningkatkan karena pada proses anaerobik secara biologis menyebabkan terjadi proses pelepasan ortofosfat ke dalam cairan oleh mikroorganisme. Senyawa nitrogen nitrat dan ortofosfat pada limbah cair menimbulkan dampak berupa pengkayaan badan air (eutrofikasi) yang ditandai dengan pertumbuhan ganggang secara pesat, rendahnya oksigen terlarut pada sistem perairan tersebut, selain itu nitrat dapat menyebabkan gangguan pada balita (*Blue babbies*), sedangkan nitrogen dalam bentuk amonia bersifat racun terhadap mamalia dengan konsentrasi 0,2 mg/l dan juga berbahaya terhadap berbagai jenis organisme akuatik (Tanto, 2013).

Menurut hasil penellitan Wahyu (2010), pemberian limbah cair Karet alam berpengaruh nyata terhadap daya tahan tanaman. Tanaman typha angustifolia. Sedangkan perlakuan yang terbaik diperoleh pada pemberian limbah cair Karet Alam 18 ml / tanaman.

Data hasil uji laboratorium Central Plantation Service PT Central alam Resources Lestari Jl, Hr. Soebrantas No. 134 Panam Pekanbaru-Riau. Limbah Cair Karet Alam yang di peroleh dari Jl. Lintas Timur PTPN 5, Kabupaten Indragiri Hulu, Kecamatan Rengat Barat, Desa Kota Lama mempunyai kandungan sebagai berikut, N :16,8 mg/L, P : 7,13 mg/L, K: 28,3 mg/L, Mg: 3,70 mg/L, Ca: 0,97 mg/L.

Menurut Sutedjo (2010), untuk peningkatan pro duktivitas kedelai salah satunya dengan menggunakan inokulan Rhizobium sebagai pupuk hayati.

dimana Keuntungan menggunakan inokulan tersebut adalah dari sebagian N yang ditambat tetap berada dalam akar dan bintil akar yang terlepas kedalam tanah, dimana selanjutnya nitrogen tersebut akan dimanfaatkan oleh jasad lain dan berakhir dalam bentuk ammonium dan nitrat. Apabila jasad tersebut mati maka akan terjadi pelapukan, amonifikasi dan nitrifikasi, sehingga sebahagian N yang diikat dari udara menjadi tersedia bagi tumbuhan itu sendiri dan tumbuhan lain yang ada disekitarnya.

*Rhizobium* merupakan salah satu 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 mengeriting. Setelah memasuki akar, bakteri berkembang biak ditandai dengan pembengkakan akar. Pembengkakan akar akan semakin besar dan akhirnya terbentuk lah bintil akar pada spesies tanaman legume (Silalahi, 2009).

Penggunaan *Rhizobium* merupakan salah satu tehnologi budidaya yang ramah lingkungan, berkelanjutan dan layak digunakan dalam program peningkatan produktivitas tanaman kedelai (Novriani, 2011) salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan nitrogen terhadap tanaman kedelai, sehingga akan mengurangi terhadap penggunaan pupuk kimia (Mulyadi, 2012). Secara umum inokulasi dilakukan dengan memberikan biak *Rhizobium* kedalam tanah agar bakteri tersebut mampu berasosiasi dengan tanaman kedelai dalam mengikat N<sub>2</sub> bebas dari udara (Suharjo, 2011).

Pemberian *Rhizobium* untuk tanaman kedelai dengan kondisi lahan rawa lebak mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai dengan baik jumlah polong isi, penyerapan N yang 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) dimana pada tanah bekas pertanaman kedelai di lahan lebak, pemberian *rhizobium* dapat mengefisienkan pupuk N sehingga sampai 22,5 kg N/ha, hal ini berarti bahwa inokulan *rhizobium* dengan pemberian 10 gram legin dan 1 kg benih mampu bersimbiosis secara aktif sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik pada tanaman kedelai (Rahmadhani, E. 2009).

Sementara itu Adijaya (2012) aplikasi legin *rhizobium* dengan perbandingan 5 gram legin dibanding dengan 1 Kg benih 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%.

Raymond (2014) mengemukakan bahwa penggunaan berbagai pupuk hayati pada lahan marginal di Indonesia ternyata mampu meningkatkan ketersediaan hara dan hasil berbagai tanaman antara 20-100%, dan inokulasi *rhizobium* mampu meningkatkan fixasi nitrogen dan meningkatkan hasil biji kedelai, serta dapat menekan pemakaian pupuk buatan dan meningkatkan efisiensi pemupukan simbiosis yang optimal.

Pemberian legin dapat berpengaruh meningkatkan jumlah bintil akar (nodule) pada 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. apabila tidak ada sumber inokulasi dari pabrik, tanah bekas tanaman kedelai yang telah di inokulasi *rhizobium*. Japonicum satu musim yang lalu dapat digunakan sebagai sumber inokulasi (Suharjo, 2011).

Bakteri *Rhizobium* memberikan pengaruh 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 (8 gr), disusul konsentrasi A2 (6 gr), selanjutnya Konsentrasi A1 (4 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 lebih lanjut dengan menggunakan parameter yang lain (Raymond, 2014).

### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat dan waktu

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

#### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : benih kacang kedelai varietas Anjasmoro (Lampiran 2), Limbah cair karet alam, Legin (*rhizobium*) , Furadan 3 G, Dithane M-45, NPK 16:16:16, Dolomit, Decis 25 Ec, plang perlakuan, pipet plastik, tali rafia, cat, spanduk penelitian.

Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, meteran, garu, gembor, hansprayer, kamera, plastik bening, timbangan analitik, kamera, jerigen dan alat-alat tulis.

#### C. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu konsentrasi Limbah cair karet alam (L) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah dosis Legin (B) yang terdiri dari 4 taraf dan masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga terdapat 16 kombinasi, sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Masing-masing plot terdiri dari 12 tanaman dan 8 sebagai sampel, sehingga jumlah keseluruhan 576 tanaman.

Adapun masing-masing faktor perlakuan adalah

Faktor L adalah konsentrasi limbah cair karet alam terdiri dari 4 taraf

- L0 : Tanpa limbah karet alam
- L1 : Limbah karet alam 14 ml/tanaman
- L2 : Limbah karet alam 18 ml/tanaman
- L3 : Limbah karet alam 22 ml/tanaman

Faktor B adalah dosis legin terdiri dari 4 taraf

- B0 : Tanpa Legin
- B1 : Legin 4 gr/kg benih kedelai (0,116 gr/ 29 g)
- B2 : Legin 6 gr/kg benih kedelai (0,174 gr/29 g)
- B3 : Legin 8 gr/kg benih kedelai (0,232 gr/29 g)

Kombinasi perlakuan pemberian limbah cair karet alam dan legin dapat dilihat pada tabel 1 dibawah.

Table 1. Kombinasi perlakuan Limbah Cair Karet Alam dan Legin pada tanaman kacang kedelai

Perlakuan Limbah Cair Karet Alam ( L )	Perlakuan Legin ( B )			
	B0	B1	B2	B3
L0	L0B0	L0B1	L0B2	L0B3
L1	L1B0	L1B1	L1B2	L1B3
L2	L2B0	L2B1	L2B2	L2B3
L3	L3B0	L3B1	L3B2	L3B3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika F hitung diperoleh lebih besar F tabel, maka dilakukan uji lanjut berbeda nyata jujur (BNJ), pada taraf 5%



## D. Pelaksanaan Penelitian

### 1. Persiapan Lahan Penelitian

Lahan tempat penelitian dibersihkan dari rerumputan dan kayu, selanjutnya dilakukan pengolahan tanah. Luas lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6 x 18 meter. Setelah itu lahan dibersihkan dari gulma adapun gulma yang dominan yang terdapat dilahan tersebut adalah rumput teki-tekian (*Cyprus rotundus*). Tanah diolah dengan menggunakan cangkul yang dimana kedalamannya kurang lebih 20 cm, kemudian tanah di ratakan. Selanjutnya yang dilakukan dengan membuat masing-masing plot dengan ukuran 100 cm x 100 cm dengan tinggi 30 cm sebanyak 48 plot dengan jarak antar plot 25 cm.

### 2. Pemupukan Dasar

#### a. Dolomit

Dolomit dengan dosis 250 g/plot (2,5 ton/hektar). pH tanah sebelum pemberian dolomit 5,5 dan setelah pemberian dolomit pH tanah menjadi 6 dan cara pemberian dolomit dengan ditaburkan diatas plot, dan dilakukan 5 hari sebelum penanaman.

#### b. Pupuk NPK

Pemupukan dasar menggunakan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dengan dosis 20 g/plot (200 kg/ha). Pemupukan NPK Mutiara 16:16:16 dilakukan pada umur 1 minggu setelah tanam dengan cara larikan.

### 3. Persiapan Bahan Perlakuan

#### 1. Limbah Cair Karet Alam

Limbah Cair karet alam diperoleh dari PTP.N V. Jalan Lintas Timur, Desa Kota Lama, Kecamatan Rengat Barat, Kabupaten Indragiri Hulu, Rengat-Riau. Limbah yang di gunakan adalah berbentuk cair hasil dari cucian

karet. selanjutnya limbah yang diambil dari kolam penampungan yang ke 3 dimasukkan dalam jirigen dan selanjutnya limbah cair tersebut didiamkan selama dua minggu dan selanjutnya limbah cair karet langsung dapat digunakan untuk penelitian.

## 2. Legin

Legin yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari laboratorium Universitas Gajah Mada melalui pemesanan secara online.

## 4. Pemasangan Label

Label yang digunakan berbahan seng dan dipotong berukuran 15 x 10 cm, kemudian label dicat bewarna orane dan ditulis sesuai dengan perlakuan menggunakan spidol permanen berwarna hitam. Pemasangan label dilakukan 1 minggu sebelum dilakukan penanaman dengan cara menancapkan pada setiap plot sesuai dengan perlakuan yang tertera pada lay out penelitian (lampiran 3).

## 5. Pemberian Perlakuan

### a. Limbah Cair Karet Alam

Limbah cair karet alam yang sudah diendapkan langsung diaplikasikan sebanyak 4 kali selama penelitian dengan cara dituangkan, yaitu pemberian I dilakukan sewaktu tanaman berumur 1 MST, untuk pemberian II dilakukan pada tanaman berumur 2 MST, pemberian III dilakukan pada umur tanaman 3 MST, dan terakhir pemberian dilakukan pada umur tanaman 4 MST. Pemberian dilakukan sesuai perlakuan yaitu L0: tanpa perlakuan L1: 14 ml/tanaman, L2: 18 ml/tanaman, L3: 22 ml/tanaman.

### b. Pemberian Legin

Pemberian perlakuan Legin dilakukan sebelum tanam dengan mencampurkan benih kedelai dengan Legin. B0 : tanpa Legin B1 : Legin

0,116 g/ 29 g benih kedelai, B2 : Legin 0,174 gr/29 g benih kedelai B3 : Legin 0,232 gr/ 29 g benih kedelai. Cara pemberiannya dengan mencampurkan legin dengan benih yang sudah dibasahi sebelumnya, kemudian ditunggu selama 15 menit kemudian dilakukan penanaman.

## 6. Penanaman

Penanaman di lakukan pada sore hari yaitu dengan cara tugal dengan membuat lubang tanam dengan menggunakan kayu kedalaman 3 cm. Selanjutnya benih ditanam dengan jarak antar tanaman 30 x 25 cm dan setiap lubang tanam diberikan 1 benih kedelai kemudian lubang tanam ditutup dengan menggunakan tanah.

## 7. Pemeliharaan

### a. Penyiraman

ada fase perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif tanaman, penyiraman dilakukan sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari, karena pada masa ini tanaman kacang kedelai membutuhkan air yang cukup. Memasuki fase generatif tanaman penyiraman yang di lakukan hanya 1 kali yaitu pada sore hari sampai satu minggu sebelum panen.

### b. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan pada priode kritis tanaman yaitu dimulai dari saat penanaman sampai akhir pertumbuhan vegetatif tanaman kacang kedelai. Gulma yang tumbuh disekitar tanaman penelitian dibersihkan secara manual dengan cara mencabut dengan tangan, sementara gulma yang tumbuh disekitar lahan penelitian dan diparit antar plot dilakukan dengan cangkul.



c. Pembumbunan.

Pembumbunan bertujuan untuk mencegah rebahnya tanaman kedelai yang dilakukan pada saat tanaman berumur 3 MST dan pembubunan dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval waktu 3 minggu sekali, Dengan cara mengeruk tanah disekitar tanaman.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan preventif dan curatif. Pengendalian secara preventif yang telah dilakukan dengan menjaga kebersihan disekitar areal pertanaman. Sedangkan pengendalian secara kuratif yang telah dilakukan dengan cara mekanis dan kimia. Hama yang menyerang pada tanaman kacang kedelai adalah ulat jengkal, kepik hijau, kutu daun yang menyerang tanaman kedelai pada umur 1 MST. Pengendalian hama dilakukan sewaktu tanaman berumur 1 MST dengan menyemprotkan insektisida Decis 25 EC 2 cc/l air dan disemprotkan keseluruh tanaman. Penyakit yang menyerang tanaman kacang kedelai selama penelitian adalah layu fusarium dan karat daun yaitu pada umur tanaman 21 HST dan pengendalian penyakit dilakukan sewaktu umur tanaman 3 MST. Pengendaliannya dengan menggunakan fungisida Dithane M-45 dengan dosis 2 g/liter air, dan disemprotkan keseluruh bagian tanaman.

## 8. Panen

Panen dilakukan setelah menunjukkan kriteria daun berwarna menguning, polong keras dan berubah berwarna kecoklatan pemanenan dilakukan satu kali dengan cara mencabut polong dari batangnya.

## E. Parameter Pengamatan

### 1. Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu dan dilakukan dengan interval 1 minggu sekali sampai tanaman berbunga. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tanaman mulai dari pangkal batang hingga sampai titik tumbuh tertinggi tanaman. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

### 2. Laju Asmilasi Bersih ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hr}$ )

Pengamatan ini dilakukan 4 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 21, 28, dan 35 hst. Dilakukan dengan membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan diukur luas daunnya dengan menggunakan aplikasi image,j. Setelah itu sampel dikeringkan menggunakan oven sengan suhu  $70^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data yang diperoleh dianalisis secara dan disajikan dalam bentuk tabel.

Dengan rumus:

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

Keterangan

LAB = laju asimilasi bersih

W1 = bobot kering tanaman pada waktu ke-1 (gr)

W2 = bobot kering tanaman pada waktu ke-2 (gr)

T2 = waktu pengamatan ke-2 (hst)

T1 = waktu pengamatan ke-2 (hst)

A1 = luas daun pada pengamatan waktu ke-1 ( $\text{cm}^2$ )

A2 = luas daun pada pengamatan waktu ke-2 ( $\text{cm}^2$ )

Ln = natural log (Logaritma)

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

Pengamatan dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dikering oven pada suhu 70<sup>0</sup>C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 4 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 21, 28 dan 35 HST. Hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. laju pertumbuhan relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan:

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

### 4. Jumlah Bintil Akar Efektif 28 (hari)

Pengamatan jumlah bintil akar dilakukan pada saat tanaman berumur 28 HST dengan cara menghitung jumlah bintil akar pada tanaman sampel. Data pengamatan keudian dianalisis secara statistik dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

### 5. Umur berbunga

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



## 6. Berat biji/ tanaman (g)

Berat biji/tanaman dilakukan terhadap tanaman sampel setelah dipanen, dengan cara kulit polong dibuka kemudian diambil bijinya dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

## 7. Analisis Kandungan Limbah Cair Karet

Pada pengamatan analisis bahan limbah cair karet dilakukan pada saat panen dan sampel dibawa ke laboratorium untuk mengetahui unsur N,P,K,Ca,Mg. Dan dilakukan analisis kandungan di laboratorium Central Plantation Service PT Central alam Resources Lestari Jl, Hr. Soebrantas No. 134 Panam Pekanbaru-Riau

## 8. Efisiensi Penggunaan Legin

Pengamatan efisiensi penggunaan legin diambil dari data laju asimilasi bersih pada saat berumur 35 HST,

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

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman kacang kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.a) menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah cair karet alam dan legin berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang kedelai. Rerata tinggi tanaman kacang kedelai setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan legin (cm)

Limbah Cair Karet Alam (L) (ml/tanaman)	Legin (B) (g/kg)				Rerata
	0 (B0)	4 (B1)	6 (B2)	8 (B3)	
0 (L0)	20,25 i	26,92 h	31,33 g	36,00 f	28,63 d
14 (L1)	39,00 ef	40,33 e	45,96 d	48,18 cd	43,37 c
18 (L2)	47,88 cd	50,14 c	55,91 b	59,32 b	53,31 b
22 (L3)	57,27 b	59,81 b	63,97 ab	66,81 a	61,97 a
Rerata	41,10 d	44,30 c	49,30 b	52,58 a	
KK = 2,86 %		BNJ L&B = 1,49	BNJ TG = 4,07		

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

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cair karet alam dan legin berpengaruh terhadap tinggi tanaman kacang kedelai, perlakuan limbah cair karet alam 22 ml/tanaman dan legin 8 g/kg benih yaitu 66,81 cm (L3B3) tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3B2 yaitu 63,97 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan tinggi tanaman paling rendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian limbah cair karet alam dan legin (L0B0) yaitu 20,25 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

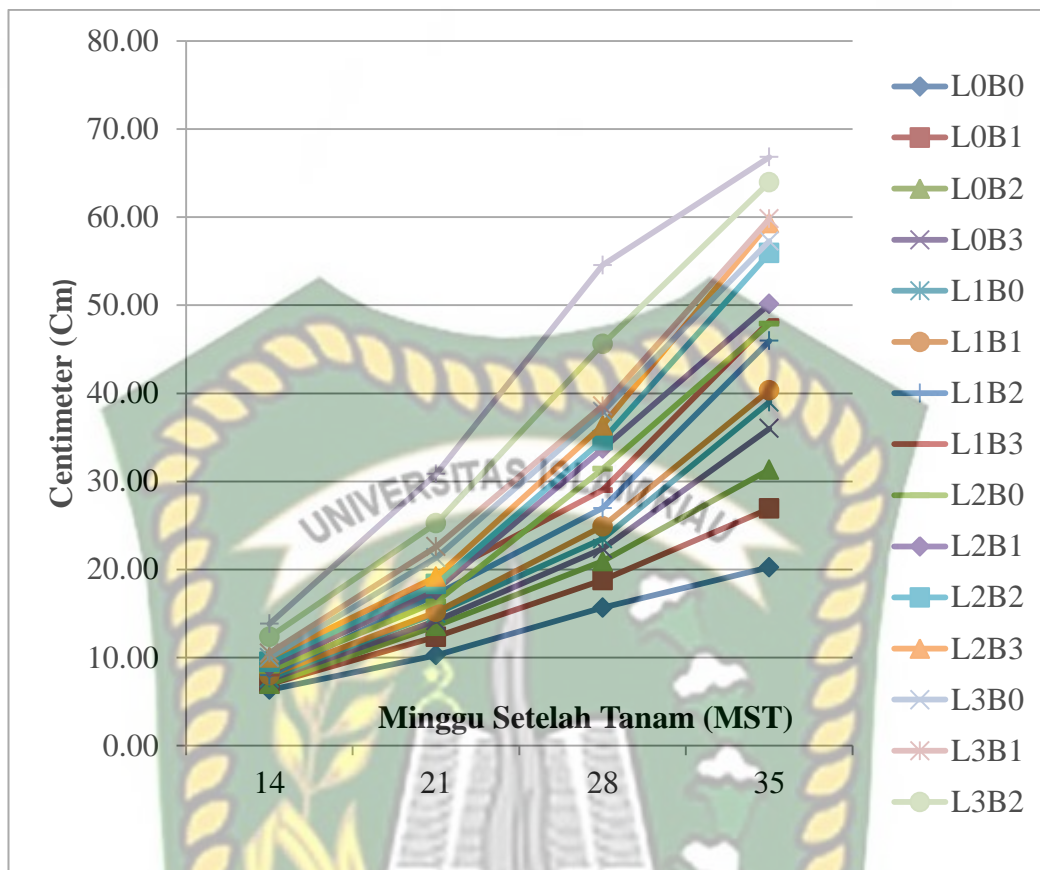
Limbah cair karet alam dapat meningkatkan produktivitas tanah sehingga dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman kacang kedelai serta dapat melakukan aktivitas pertumbuhan. Dimana limbah cair karet alam memiliki kandungan nutrisi Nitrogen: 16,8 mg/L. Fosfor: 7,13 mg/L,

Kalium:28,3 mg/L, Magnesium: 3,70 mg/L dan Kalsium: 0,97 mg/L, yang nantinya akan membantu pertumbuhan tanaman kacang kedelai serta dapat meningkatkan pertumbuhan untuk tinggi tanaman kacang kedelai, penyerapan unsur hara N dapat meningkatkan pembentukan klorofil serta proses fotosintesis yang dapat meningkatkan pertumbuhan pada tanaman kacang kedelai.

Perbedaan tinggi tanaman dikarenakan respon tanaman yang berbeda terhadap pemberian legin. Legin yang mengandung bakteri akan menangkap nitrogen bebas dan mengubahnya menjadi asam amino yang akan memacu pembelahan serta pemanjangan pembelahan sel-sel baru yang ada pada meristem apikal. Pembentukan batang berasal dari jaringan meristem apikal yang perkembangannya disertai dengan adanya pembelahan sel. Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai serta dapat meningkatkan pada PH tanah yang mana hal tersebut sangat dibutuhkan oleh tanaman kacang kedelai. Apabila tanaman kekurangan nitrogen (N) maka dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman kacang kedelai akan terganggu atau dapat membuat tanaman menjadi kerdil dan warna daun akan menguning dan akar pada tanaman kacang kedelai tidak kokoh sehingga menyebabkan tanaman mudah tumbang dan dapat menyebabkan tanaman mati, sebab kekurangan unsur hara N.

Menurut Ni`alsa m dan Bintari, (2017), mengemukakan bahwa tingginya tanaman yang diberi legin dapat meningkat tinggi tanaman berarti ada peningkatan dan pertumbuhan, karena pada akar yang diberikan legin tersebut terdapat nodul efektif yang berisi bakteri rhizobium. Aktifitas rhizobium pada nodul bisa menambah  $N_2$  dari udara yang lain dipakai sendiri oleh bakteri. Adanya sumbangan nitrogen inilah yang meningkatkan pertumbuhan pada tanaman kacang kedelai. Tanaman legum yang tidak di berikan inokulasi tidak ada tambahan nitrogen karena dapat dikatakan pertumbuhannya lambat.





Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman kacang kedelai (cm)

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman kacang kedelai meningkat karena pemberian perlakuan limbah cair karet alam dan legin, dari umur 14 hst sampai dengan 35 hst. Dimana pada masa vegetatif tanaman kedelai memerlukan unsur hara yang sangat banyak yaitu unsur makro N untuk masa pertumbuhannya dimana unsur N dapat berfungsi untuk menyusun asam amino (protein), asam nukleat dan klorofil yang membuat tanaman lebih kelihatan hijau serta mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan dan jumlah cabang) serta meningkatkan hasil panen tanaman kacang kedelai.

#### B. Laju Asimilasi Bersih ( $\text{g}/\text{cm}^2/\text{hari}$ )

Hasil pengamatan laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai pada umur 14-21, 21-28 dan 28-35 HST setelah di analisis ragam (Lampiran 4.b) menunjukkan bahwa secara utama memberikan pengaruh nyata terhadap laju

asimilasi bersih tanaman kacang kedelai. Rerata laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan inokulasi *rhizobium* (mg/m<sup>2</sup>/hari)

Pengamatan 14 – 21 HST					
Limbah Cair Karet Alam (L) (ml/tanaman)	Legin (B) (g/kg)				Rerata
	0 (B0)	4 (B1)	6 (B2)	8 (B3)	
0 (L0)	0,041847	0,042867	0,043237	0,043953	0,042976 c
14 (L1)	0,043537	0,051193	0,053693	0,061070	0,052373bc
18 (L2)	0,045740	0,057253	0,065687	0,065620	0,058575 ab
22 (L3)	0,048283	0,061803	0,065900	0,066363	0,060588 a
Rerata	0,044852	0,053279	0,057129	0,059252	
	c	ab	ab	a	
KK = 12,08 %		BNJ L&B = 0,00718			
Pengamatan 21 – 28 HST					
0 (L0)	0,04191	0,04298	0,04757	0,04862	0,04527 c
14 (L1)	0,04354	0,05119	0,05236	0,05440	0,05037 bc
18 (L2)	0,04574	0,05059	0,06135	0,06428	0,05549 b
22 (L3)	0,05262	0,06547	0,06823	0,07416	0,06512 a
Rerata	0,04595	0,05256	0,05738	0,06037	
	c	bc	ab	a	
KK = 11,95 %		BNJ L&B = 0,007167			
Pengamatan 28 – 35 HST					
0 (L0)	0,04951	0,05620	0,05430	0,06071	0,05518 c
14 (L1)	0,05108	0,05796	0,06584	0,06952	0,06110 bc
18 (L2)	0,05898	0,06345	0,06726	0,07369	0,06584 b
22 (L3)	0,06371	0,07203	0,07549	0,08732	0,07464 a
Rerata	0,05582	0,06241	0,06572	0,07281	
	c	bc	B	a	
KK = 9,50 %		BNJ L&B = 0,00676			

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa secara utama perlakuan limbah cair karet alam berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai. Dimana pada 14-21 HST laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai tertinggi terdapat pada perlakuan limbah cair karet alam 22 ml/tanaman (L3) yaitu 0,060588 mg/m<sup>2</sup>/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan limbah cair karet alam 18 ml/tanaman (L2) yaitu 0,058575 mg/m<sup>2</sup>/hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan pada perlakuan legin 8 g/kg benih (B3) yaitu

0,059252 mg/cm<sup>2</sup>/hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1,dan B2 serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Secara utama perlakuan limbah cair karet alam berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih pada tanaman kacang kedelai. Pada pengamatan 21-28 HST laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai tertinggi terdapat pada perlakuan limbah cair karet alam 22 ml/tanaman yaitu 0,06512 mg/m<sup>2</sup>/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan limbah cair karet alam 18 ml/tanaman (L2) yaitu 0,05549 mg/m<sup>2</sup>/hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan pada perlakuan legin 8 g/kg benih (B3) yaitu 0,06037 mg/m<sup>2</sup>/hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berikutnya pada pengamatan 28-35 HST laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai secara utama berpengaruh terdapat pada perlakuan limbah cair karet alam 22 ml/tanaman (L3) yaitu 0,07464 mg/m<sup>2</sup>/hari sedangkan pada perlakuan legin 8 g/kg benih (B3) yaitu 0,07281 mg/m<sup>2</sup>/hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini disebabkan oleh pemberian limbah cair karet alam yang mengandung unsur hara makro seperti N, P dan K yang dapat memperbaiki kondisi tanah menjadi subur yaitu dengan meningkatnya aktifitas mikroorganisme dalam tanah sehingga kapasitas tukar kation tanah menjadi meningkat. Selain itu, legin yang mengandung bakteri bersimbiosis dengan tanaman legum, membentuk bintil akar dan menambah nitrogen dari udara sehingga mampu mencukupi kebutuhan nitrogen. Dengan terpenuhinya unsur hara tersebut, maka akan mempengaruhi proses fotosintesis sehingga dapat meningkatkan berat kering pada tanaman kacang kedelai.

Unsur hara yang diberikan terpenuhi maka ketersediaan unsur hara didalam tanah menjadi meningkat,sehingga serapan hara oleh tanaman semakin besar dengan besarnya unsur hara yang diserap tanaman maka metabolisme tersebut akan meningkatkan jumlah daun tanaman. Hal ini sesuai dengan



pendapat Sutedjo (2010), menyatakan bahwa penambahan unsur hara akan memacu pertumbuhan luas daun, namun semakin mendekati ukuran luas daun maksimum pengaruh penambahan unsur hara semakin kecil.

Musyarofah (2016), menyatakan bahwa luas daun kacang kedelai merupakan salah satu parameter pertumbuhan tanaman, hasil dari aktifitas pembelahan dan pemanjangan sel yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yaitu unsur N, P dan K.

Luas daun tanaman berpengaruh erat terhadap laju asimilasi bersih tanaman. Daun-daun yang secara aktif melakukan fotosintesis sangat berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih tanaman, sedangkan daun-daun yang tidak aktif misalnya daun yang sudah tua atau ternaungi akan menurunkan laju asimilasi bersih. Fotosintesis merupakan aktifitas kompleks, di pengaruhi banyak faktor, baik faktor internal maupun eksternal. Faktor internal menyangkut kondisi jaringan fotosintetik, kandungan klorofil, umur jaringan, aktifitas fisiologi yang lain seperti transpirasi, respirasi dan adaptasi fisiologis lain yang saling kait mengkait. Faktor eksternal meliputi faktor klimatik seperti suhu, kelembapan, kecerahan angin, hujan dan juga meliputi faktor cahaya konsentrasi  $CO_2$ ,  $O_2$ , kompetitor, dan organisme patogen. Selain itu juga faktor penyebab timbulnya stres seperti ketersediaan air, ada polutan biosida dan zat beracun lainnya (Damawan, 2010).

### **C. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)**

Data hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif tanaman kedelai pada umur 14-21, 21-28 dan 28-35 HST setelah dilakukan analisis sidik ragam (lampiran 4.c) menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah cair karet alam dan legin tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang kedelai, namun secara umum limbah cair karet alam dan legin berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kedelai. Rerata

laju pertumbuhan relatif tanaman kacang kedelai setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% di tunjukan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan legin (g/hari)

Pengamatan 14 – 21 HST					
Limbah Cair Karet Alam (L) (ml/tanaman)	Legin (B) (g/kg)				Rerata
	0 (B0)	4 (B1)	6 (B2)	8 (B3)	
0 (L0)	0,096927	0,102977	0,113637	0,124530	0,109518 c
14 (L1)	0,102460	0,114047	0,128970	0,127503	0,118245 bc
18 (L2)	0,109357	0,118220	0,130957	0,139233	0,124442 ab
22 (L3)	0,110770	0,123237	0,148547	0,149237	0,132948 a
Rerata	0,104878 d	0,114620 c	0,130528 Ab	0,135126 A	
KK = 7,03 %	BNJ L&B = 0,009452				
Pengamatan 21 – 28 HST					
0 (L0)	0,104093	0,113477	0,124470	0,139030	0,120268 c
14 (L1)	0,119960	0,131880	0,136137	0,135670	0,130912 ab
18 (L2)	0,119857	0,129720	0,139457	0,148400	0,134358 ab
22 (L3)	0,119270	0,133737	0,156713	0,157403	0,141781 a
Rerata	0,115795 c	0,127203 bc	0,139194 Ab	0,145126 a	
KK = 8,71 %	BNJ L&B = 0,012739				
Pengamatan 28 – 35 HST					
0 (L0)	0,105760	0,117080	0,126137	0,140697	0,122418d
14 (L1)	0,128293	0,136680	0,144470	0,145003	0,138612c
18 (L2)	0,129857	0,142387	0,150457	0,157967	0,145167ab
22 (L3)	0,132270	0,146737	0,166380	0,168070	0,153364 a
Rerata	0,124045 c	0,135721 bc	0,146861 Ab	0,152934 A	
KK = 7,55 %	BNJ L&B = 0,011711				

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

Table 4 menunjukkan bahwa secara utama pemberian limbah cair karet alam berpengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang kedelai. Dimana pada 14-21 HST laju pertumbuhan relatif tanaman kacang kedelai tertinggi terdapat pada perlakuan limbah cair karet alam 22 ml/tanaman (L3)

yaitu 0,132948 g/ hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan untuk perlakuan legin 8 g/kg (B3) yaitu 0,135126 g/hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kemudian pada umur 21-28 hst pemberian limbah cair karet alam secara utama berpengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif pada tanaman kacang kedelai dan tanaman kedelai terberat pada perlakuan limbah karet alam 22 ml/tanaman (L3) yaitu 0,141781 g/hari yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan untuk perlakuan legin berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi relatif pada tanaman kedelai sedangkan tanaman kedelai terberat terdapat pada perlakuan (B3) yaitu 0,145126 g/hari yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Rendahnya laju pertumbuhan relatif pada perlakuan kontrol diduga karena terbatasnya ketersediaan unsur hara yang menyebabkan proses fotosintesis terhambat, sehingga alokasi fotosintat berkurang dan menyebabkan rendahnya berat kering pada tanaman kacang kedelai. Kekurangan unsur hara akan menyebabkan terjadinya gangguan pada pertumbuhan dan perkembangan fisiologi suatu tanaman itu.

Kemudian pada pengamatan 28-35 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang kedelai secara utama berpengaruh terhadap perlakuan limbah cair karet alam dimana perlakuan terbaik terdapat pada 22 ml/tanaman (L3) yaitu 0,153364., yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan untuk perlakuan legin berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi relatif , sedangkan tanaman kedelai terbaik pada perlakuan 8 g/kg benih yaitu 0,152934 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya .

Tingginya laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk memenuhi bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang



mengakibatkan penambahan berat. Pertumbuhan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman kacang kedelai berasal dari fotosintesis dan serapan hara serta air yang diperoleh dalam proses biosintesis dalam tubuh tanaman. Rendahnya tanpa pemberian rhizobium dikarenakan tidak adanya unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman sehingga laju pertumbuhan relatifnya menjadi rendah dan tidak adanya N bebas dari udara dalam daun yang biasanya diserap setiap harinya.

Laju pertumbuhan relatif merupakan peningkatan berat kering suatu tanaman dasar suatu interval waktu, Hasil penelitian menunjukkan bahan limbah cair karet alam dan legin berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan relatif tanaman kacang kedelai, Nitrogen merupakan unsur yang paling penting dalam pertumbuhan tanaman, karena nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial (Lakitan, 2010), mengemukakan bahwa dalam jaringan tanah nitrogen merupakan unsur hara esensial dan unsur penyusun asam amino, protein dan enzim, selain itu Nitrogen juga terkandung dalam klorofil, sitokinin, dan auksin.

Porter dan Garnier (2017) menyatakan laju pertumbuhan relatif berubah secara kontinyu dengan ontogeni. Selama perkecambahan terhadap transisi pertumbuhan yang bergabung kepada cadangan makanan yang ada pada biji menjadi autrop lengkap ketika tanaman menjadi semakin tua dan besar, daun-daun bagian atas mulai menutupi daun bagian bawah. Kemudian tanaman yang telah dewasa akan mengalokasi fotosintesis kepada akar dan batang. Konskuensi atas mekanisme tersebut adalah laju pertumbuhan relatif yang meningkat bersamaan dengan ukuran tanaman dan waktu dilapangan, dimana tanaman mendapat fluktuasi dari lingkuanya. Pertumbuhan dibatasi oleh perubahan biotik (cahaya, temperatur, nutrisi dan air) dan dipengaruhi pula oleh imteraksi biotik (pathogen dan simbosis)

#### D. Jumlah Bintil Akar Efektif

Data hasil pengamatan jumlah bintil akar tanaman kacang kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4. d) memperlihatkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah cair karet alam dan legin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang kedelai. Namun pemberian limbah cair karet alam dan legin secara utama berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar pada tanaman kacang kedelai. Rerata hasil pengamatan jumlah bintil akar tanaman kacang kedelai setelah diuji lanjut BNJ dengan taraf 5% dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata jumlah bintil akar tanaman kacang kedelai dengan pemberian limbah cair karet alam dan legin (g)

Limbah Cair Karet Alam (L) (ml/tanaman)	Legin (B) (g/kg)				Rerata
	0 (B0)	4 (B1)	6 (B2)	8 (B3)	
0 (L0)	1,11	1,18	1,67	2,02	1,49 d
14 (L1)	2,04	2,89	3,00	3,34	2,82 c
18 (L2)	3,56	3,74	3,92	4,00	3,81 b
22 (L3)	4,00	4,00	4,48	4,72	4,30 a
Rerata	2,68 c	2,95 bc	3,27 ab	3,52 a	
KK = 9,82 %	BNJ L&B = 0,33				

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

Berdasarkan data dari Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa secara utama pemberian limbah cair karet alam memberikan pengaruh terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang kedelai sedangkan jumlah bintil akar terbanyak terdapat pada perlakuan limbah cair karet alam 22 ml/tanaman yaitu 4,30 perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan limbah cair karet alam lainnya.

Pemberian limbah cair karet alam setelah dianalisis yang memiliki kandungan N: 16,8 mg/L sudah cukup mampu memenuhi kebutuhan N kedalam tanah yang miskin akan kandungan N yang diperlukan oleh tanaman kacang kedelai untuk pembentukan jumlah bintil akar yang dapat menghambat N dari

udara. Ditambah pemberian *Rhizobium* yang dimaksud untuk menyediakan strain rhizobium yang efektif kedalam media tanam untuk mempertemukan dengan tanaman kacang kedelai sehingga akan terbentuk bintil akar yang efektif.

Sedangkan untuk pemberian perlakuan legin memberikan pengaruh secara utama terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang kedelai sedangkan jumlah bintil akar terbanyak terdapat pada pemberian legin 8 g/kg benih (B3) yaitu 3,52 perlakuan ini berbeda dengan perlakuan lainya sedangkan untuk jumlah bintil akar terendah terdapat pada tanpa pemberian perlakuan (B0) yaitu 2,68.

Pemberian legin pada penelitian ini secara utama berpengaruh nyata dalam meningkatkan jumlah bintil akar. Peningkatan jumlah bintil akar dikarenakan legin mengandung bakteri *rhizobium* yang dapat mampu bersimbiosis dengan tanaman legume. Hasil simbiosis ini kemudian membentuk bintil akar yang berfungsi sebagai penambah nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan Novriani (2011) yang menyatakan bahwa rhizobium sp. Adalah salah satu contoh kelompok bakteri yang berkemampuan sebagai penyedia hara N bagi tanaman.

Penggunaan *rhizobium* tidak mempunyai efek samping, efesiensi penggunaan dapat ditingkatkan tanpa menimbulkan bahaya pencemaran terhadap lingkungan, harga yang relatif murah dan teknologi yang cukup sederhana inokulasi legin akan membantu bintil akar yang berfungsi dalam pengikatan nitrogen sehingga meninggalkan pertumbuhan tanaman kacang kedelai Ni`am (2017).

#### **E. Umur Berbunga (HST)**

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga tanaman kacang kedelai setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 4e) menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah cair karet alam dan legin tidak berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang kedelai namun secara utama pemberian limbah



cair karet alam dan legin berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang kedelai. Rerata umur berbunga tanaman kacang kedelai setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 6. Rerata umur berbunga tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan legin

Limbah Cair Karet Alam (L) (ml/tanaman)	Legin (B) (g/kg)				Rerata
	0 (B0)	4 (B1)	6 (B2)	8 (B3)	
0 (L0)	40,50	40,00	40,00	39,56	40,01 d
14 (L1)	39,50	39,48	39,00	38,39	39,09 c
18 (L2)	38,05	38,04	37,67	37,24	37,75 b
22 (L3)	36,67	36,37	36,17	35,67	36,22 a
Rerata	38,68b	38,47 ab	38,21 ab	37,71 a	
KK = 1,92 %		BNJ L&B = 0,82			

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

Data hasil pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara utama pemberian limbah cair karet alam berpengaruh terhadap umur berbunga tanaman kacang kedelai, dimana umur berbunga tanaman kacang kedelai tercepat terdapat pada perlakuan limbah cair karet alam 22 ml/tanaman (L3) yaitu 36,22 hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada perlakuan limbah cair karet alam terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian limbah cair karet alam (L0) yaitu 40,01 hari.

Dengan pertumbuhan vegetatif yang baik maka proses absorpsi hara air penerimaan cahaya matahari dan keadaan iklim mikro tanaman akan terjadi dengan baik dan seimbang sehingga fotosintesis berlangsung optimal sehingga dalam keadaan tersebut dapat mengoptimalkan primordia dan inisiasi bunga lebih cepat Elisa (2009),

Pemberian limbah cair karet alam dengan dosis yang tepat dapat mempercepat umur berbunga tanaman kacang kedelai dikarenakan unsur hara pada limbah cair karet alam yaitu fosfor: 7,13 mg/L yang sangat berperan

dalam fotosintesis. Fosfor dapat membentuk ikatan fosfor berdaya tinggi yang digunakan untuk mempercepat proses pembungaan.

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara utama legin berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang kedelai dimana umur tanaman tercepat terdapat pada perlakuan legin 8 g/kg benih yaitu 37,71 hari. Namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya sedangkan untuk umur berbunga tanaman kacang kedelai terlama terdapat pada tanpa pemberian legin (B0) yaitu 38,68 hari hal ini dapat dikarenakan kurangnya tercukupi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai untuk proses pembungaan.

Tanaman kedelai memiliki bunga sempurna yaitu, pada setiap kuntum bunga terdapat alat kelamin betina (putik) dan kelamin jantan (benang sari). Umur keluarnya bunga tanaman kedelai tergantung pada varietasnya. Dapat juga dipengaruhi suhu dan penyinaran matahari. Tanaman kacang kedelai menghendaki penyinaran pendek 10 jam perhari, bunga tanaman kacang kedelai berwarna ungu atau putih (Adisarwanto, 2014) dengan penggunaan legin yang cukup maka ketersediaan unsur hara N dapat terpenuhi dengan baik bagi tanaman kacang kedelai dan juga dapat mempercepat berbunganya tanaman kacang kedelai.

#### **F. Berat Biji Per Tanaman (g)**

Data hasil pengamatan berat biji kering pertanaman kacang kedelai setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.f) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun utama perlakuan limbah cair karet alam dan legin berpengaruh nyata terhadap berat biji kering pertanaman kacang kedelai. Rerata berat biji kering pertanaman kacang kedelai setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata berat biji kering pertanaman tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan legin

Limbah Cair Karet Alam (L) (ml/tanaman)	Legin (B) (g/kg)				Rerata
	0 (B0)	4 (B1)	6 (B2)	8 (B3)	
0 (L0)	25,75 m	31,96 lm	37,23 klm	40,96 jkl	33,97 d
14 (L1)	45,67 ijk	50,00 hij	55,63 ghi	62,81 fg	53,53 c
18 (L2)	60,54 fgh	67,00 efg	71,40 def	80,72 cd	69,91 b
22 (L3)	78,74 cde	89,40 c	103,69 b	126,52 a	99,59 a
Rerata	52,67 d	59,59 c	66,98 b	77,75 a	
KK = 6,44 %	BNJ L&B = 4,58		BNJ LB = 12,59		

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

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan limbah cair karet alam dan legin secara interaksi berpengaruh terhadap berat biji kering pertanaman. Dimana kombinasi limbah cair karet alam pada tanaman kedelai 22 ml/tanaman dan legin 8 g/kg benih (L3B3) menghasilkan berat biji kering pertanaman terbanyak yaitu 126,52 g, yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil berat biji kering pertanaman pada perlakuan L3B3 didapatkan 126,52 g sehingga jika di konversikan menjadi 1,69 ton/ha jauh lebih kecil dibandingkan dengankan dengan deskripsi yaitu 2,25 ton/ha, tanaman kacang kedelai varietas Anjasmoro, hal ini diduga karena dalam penelitian ini menggunakan limbah cair karet alam dikarenakan kandungan fosfor pada limbah cair karet alam hanya 7,13 ml/L.

Menurut Rahmad (2013) berat kering tanaman merupakan status nutrisi suatu tanaman dan juga merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga erat kaitannya dengan ketersediaan unsur hara. Jumin (2010), menambahkan bahwa pertumbuhan dinyatakan sebagai pertambahan ukuran yang mencerminkan pertambahan protoplasma yang dicirikan pertumbuhan berat kering tanaman. Oleh karena itu ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium yang optimal



bagi tanaman dapat meningkatkan aktifitas klorofil, dimana dengan adanya peningkatan klorofil maka akan meningkat aktifitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat yang lebih banyak yang akan mendukung berat kering tanaman tersebut.

Bahan organik bersifat lambat tersedia untuk tanaman, selain itu pembentukan dan pengisian polong merupakan sifat yang dipengaruhi oleh genetik tanaman itu sendiri. Yetti dan Anom, (2012) menjelaskan bahwa pembentukan dan pengisian polong ditentukan oleh sifat genetik tanaman itu sendiri.

Pemberian pupuk organik dan pupuk hayati dapat meningkatkan produksi tanaman kacang kedelai walaupun penyerapan haranya lambat pada masa vegetatif, setelah memasuki masa generatif dan pembentukan polong dan biji dapat dioptimalkan oleh tanaman kacang kedelai. Abudi, dkk (2015), menambahkan unsur hara yang terdapat didalam pupuk organik lambat tersedia untuk pertumbuhan tanaman akan tetapi dengan penggunaan pupuk organik akan memperbaiki tanah terus.

Menurut Munawar (2010), menyatakan bahwa faktor fosfor sangat berpengaruh dalam proses pertumbuhan dan pembentukan hasil pada tanaman kacang kedelai, dimana fosfor berfungsi untuk mentrasfer energi dan proses fotosintesis. Unsur P dibandingkan untuk memperkuat batang dan daun pada tanaman kacang kedelai, Lakitan (2010) menyatakan bahwa unsur K berfungsi sebagai penyusun klorofil dan sebagai aktifator berbagai enzim dalam reaksi fotosintesis.

### **G. Analisis Kandungan Limbah Cair Karet Alam**

Setelah dilakukan uji Dilaboratorium, Central Plantation Services bahwa limbah cair karet alam mengandung unsur-unsur seperti Nitrogen :16,8 mg/L, Phosphor : 7,13 mg/L, Kalium: 28,3 mg/L, Magnesium :3,70 mg/L dan Kalsium;

0.97 mg/L. Dan limbah karet alam tersebut merupakan unsur yang diperlukan oleh tanaman kacang kedelai.

#### H. Efisiensi Penggunaan Legin

Efisiensi penggunaan legin pada tanaman kacang kedelai diambil dari berdasarkan pengamatan data laju asimilasi bersih pada umur 28-35 HST (Tabel 3), dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Efisiensi penggunaan legin tanaman kacang kedelai dengan perlakuan limbah cair karet alam dan legin

Limbah Cair Karet Alam(L) (ml/tanaman)	Legin (B)(g/kg)				Rerata
	B0 (0)	B1 (4)	B2 (6)	B3 (8)	
0 (L0)	100,00	113,50	122,60	111,40	112,13
14(L1)	113,10	117,00	132,90	140,40	125,85
18(L2)	119,10	128,10	135,80	148,80	132,95
22(L3)	128,60	145,40	152,40	176,30	150,68
Rerata	90,45	126,00	135,93	144,23	

Dari hasil pengamatan parameter efisiensi penggunaan legin diambil dari Tabel pengamatan laju asimilasi bersih pada umur 28-35. limbah cair karet alam 22 ml dan legin 8 g/kg benih sedangkan untuk perlakuan terbaik iyalah (L3B3) yaitu 0,08732 mg/cm<sup>2</sup>/hari dan dibagi dengan perlakuan kontrol 0,04951 mg/cm<sup>2</sup>/hari kemudian di kali dengan 100% sehingga didapat dari hasil tersebut iyalah 176,3%. Berdasarkan data yang dihasilkan maka terdapat peningkatan pertumbuhan pada tanaman kacang kedelai sebesar 76,3% pada perlakuan L3B3.

Efisiensi penggunaan legin merupan suatu yang dilakukan untuk mengurangi jumlah legin yang digunakan tetapi tetap mempengaruhi peningkatan suatu hasil. Seperti data yang diperoleh dengan penggunaan legin 8 g/kg benih mampu meningkatkan hasil dari tanaman kacang kedelai sebesar 76,3%. Sementara itu Adijaya (2012) aplikasi legin rhizobium dengan perbandingan 5 g legin dibandingkan dengan 1 kg benih 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.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Interaksi limbah cair karet alam dan legin memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat biji pertanaman dan dimana perlakuan terbaik terdapat pada limbah cair karet alam 22 ml/tanaman dan legin 8 g/kg benih.
2. Pengaruh Utama limbah cair karet alam memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter dimana perlakuan terbaik terdapat pada L3 pemberian limbah cair karet alam 22 ml/tanaman.
3. Perlakuan legin memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik pada legin terdapat pada 8 g/kg benih

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan peningkatan dosis limbah cair karet alam maupun legin karena masih terlihat peningkatan pertumbuhan dan hasil.

## RINGKASAN

Kedelai menjadi salah satu komoditas tanaman pangan yang peranan penting setelah padi dan jagung dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Dalam 100 g bahan makanan, 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. Selain itu kedelai juga mengandung mineral-mineral seperti Ca, P, dan Fe serta kandungan vitamin A dan B, atau juga dapat digunakan sebagai bahan baku industry, pakan ternak, dan juga untuk pembuatan minyak.

Kedelai tanaman semusim, berupa semak rendah, tumbuh tegak, berdaun lembut, dengan beragam morfologi. Tinggi tanaman berkisar 10-200 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.

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution No.13 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Penelitian ini akan dilaksanakan selama empat bulan terhitung dari Maret sampai dengan Juni 2019. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah cair karet alam dan legin terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial terdiri dari dua faktor, faktor pertama yaitu limbah cair karet alam (L) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah legin (B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu L0: tanpa pemberian perlakuan, L1:14 ml pertanaman, L3:18 ml, L3:22 ml pertanaman. Sedangkan untuk faktor kedua legin (B) yang terdiri 4

tahap yaitu B0: tanpa pemberian perlakuan, B1:4 g/kg benih, B2:6 g/kg benih, B3:8 g/kg benih. Dari 2 faktor tersebut, terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan maka terdapat 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 12 tanaman kacang kedelai dimana 4 tanaman kedelai sebagai tanaman sampel. sehingga jumlah keseluruhan tanaman kacang kedelai berjumlah 576 tanaman.

Adapun parameter pengamatan penelitian yang diamati yaitu antara lain tinggi tanaman (cm), laju asimilasi bersih ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ ), laju pertumbuhan relatif (g/hari), umur berbunga, umur panen (hari), berat biji pertanaman (g), jumlah bintil akar, analisis bahan limbah cair karet alam, analisis tanah, efisiensi penggunaan legin. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis secara statistik (ragam) jika F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan limbah cair karet alam berpengaruh nyata terhadap pengamatan laju asimilasi bersih ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ ) laju pertumbuhan relatif (g/hari) umur berbunga (hari), umur panen, jumlah pntil akar. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan limbah cair karet alam 22 ml/tanaman yang dikolaborasikan dengan legin 8 g/kg benih. Perlakuan limbah cair karet alam secara utama memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan dengan perlakuan terbaik yaitu 22 ml/tanaman. Perlakuan legin secara utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter pengamatan perlakuan legin terbaik terdapat pada 8 g/kg benih.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abudi. A., H Gubalin dan F, Zakaria. 2015. Pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*phaseolus radiatus L.*) pada pemberian pupuk organik dan jarak tanam berbeda. Skripsi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo
- Adie M.M, dan A. Krisnawati. 2013. Biologi Tanaman Kedelai, hal 45-47. Teknik Produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor.
- Adisarwanto,T. 2014. Budidaya kedelai. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Adijaya, N.I., P. Suratmini. Dan P. Mahaputra. 2012. Aplikasi pemberian legin (*rhizobium*) pada uji beberapa varietas kedelai di lahan kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- BPS Provinsi Riau. 2015. Produksi Tanaman Pangan menurut jenis tanaman <http://riau.bps.go.id>. Diakses 08 Maret 2019
- Cahyono. B. 2010. Kedelai. Aneka Ilmu. Semarang.
- Chaniago, N. 2011. Teknologi budidaya tanaman pangan. Rineka Cipta. Jakarta
- Darmawan, J dan J, S. Baharsjah, 2010. Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. SITC. Jakarta.
- Doraja.2012. Biodegradasi limbah domestik dengan menggunakan inokulum alami dari tangki. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Dwi, R. 2014. Dasar perlindungan lingkungan terhadap limbah karet. Jurnal Perlindungan Lingkungan. 5(2):113-118..
- Hidayat, E. 2010. Potensi dan pengaruh tanaman pada pengolahan air limbah domestik. Jurnal Ilmiah Teknik lingkungan. 2(2):1-11.
- Jumin, H, B. 2010. Dasar-dasar agronomi. Rajawali Pers. Jakarta.
- Junaedi. 2012. Pengaruh penggunaan NPK Mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muria. Kudus.
- Lakitan, B. 2010. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Rajawali Press, Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2009. Petunjuk penggunaan pupuk. Penerbit Swadaya. Jakarta
- Lelawati, S. 2010. Pengolahan limbah karet. Tiga serangkai. Bandung

- Mulyadi, 2012. Pengaruh pemberian legin, pupuk NPK (15:15:15) dan urea pada tanah gambut terhadap kandungan N, P total pupuk dan bintil akar kedelai (*Glycine max* (L) Merr). Jurnal kaunia Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. 1(8) :21-29
- Musyarofah, N. S., Susanto, S., A Aziz, dan S. Kartosoewarno. 2016. Respon tanaman pangan (*Catella asiatica* L. Urban) terhadap pemberian pupuk alami dibawah naungan. Seminar Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Muchlis, A. 2010. Deskripsi tanaman kacang kedelai varietas anjasmoro. Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian Malang. Umbian-umbian. Malang.
- Munawar, A. 2010. Kesuburan tanah dan nutrisi tanaman. IPB Pres. Bogor.
- Ni`am, A. M., dan S. H. Bintari. 2017. Pengaruh pemberian inokulasi legin dan mulsa terhadap jumlah bakteri bintil akar dan pertumbuhan tanaman kedelai varietas grobokan. Jurnal MIPA. 40(2):80-86.
- Rahmadhani, E. 2009. Respons pertumbuhan dan produksi kedelai terhadap perbedaan waktu tanam dan inokulasi *rhizobium*. Penebar Swadaya. Yogyakarta
- Novizan. 2010. Petunjuk pemupukan yang efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Novriani, 2011. Peranan *rhizobium* dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman kedelai. Jurnal Agronomi. 3(5):1-9.
- Padjar. 2010. Kedelai setelah satu dekade. Majalah tempo. <http://majalah.tempointerantif.com/id/arsip/2010/03/29/EB/mbm.010.id.html>. Diakses pada tanggal 8 Oktober 2019
- Pakpahan. 2009. Bertanam kedelai. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Pranata dan Ayub, S. 2010. Meningkatkan hasil panen dengan pupuk organik. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pitojo, S. 2010. Benih kacang panjang. Kanisius. Yogyakarta.
- Rahmad, A. 2013. Pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* L.) dengan pemberian pupuk kandang ayam dan EM4 (*effective microorganism* 4). Jurnal Jom Faperta. Universitas Riau. 1(2): 4-12.
- Raymond, S. 2014. Pengaruh inokulasi bakteri *rhizobium japonicum* terhadap pertumbuhan kacang kedelai (*Glycine max* L). Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi.

- Rukmana, dan Yurniasih. 2009. Kedelai, budidaya dan pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.
- Silalahi, H. 2009. Pengaruh inokulasi *rhizobium* dan pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* L. Merril) pada lahan bekas sawah. J.Ilmu Pertanian Kultivar. 5(2):67-75.
- Suntoro. 2012. Pengaruh pemberian bahan organik, dolomit dan KCL terhadap kadar klorofil, dampaknya pada hasil kacang tanah (*Arachis hypogea* L). Biosmart. 4(2):1-9
- Sutedjo, M. 2010. Pupuk dan cara pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tanto, W. 2013. Kajian proses penyisihan nutrisi dari limbah cair pabrik karet menggunakan reaktor tiga tahap. Jurnal Manajemen dan Kualitas Lingkungan. 1(5):17-25.
- Widiyanti, E. 2009. Pengaruh residu pupuk kandang sapi dan guano terhadap produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) panen muda dengan budidaya organik. Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.