

**PENGARUH LEGIN (*Rhizobium*) DAN LIMBAH CAIR  
RUMAH TANGGA TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA  
PRODUKSI KACANG HIJAU (*Vigna Radiata. L*)**

**Oleh**

**ADITIA INDRA PRAYOGA**  
**144110360**

**SKRIPSI**

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



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ  
أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ

Artinya: “Maha Suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui.” (Q.S Yasinn:36)

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 مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ  
فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” (Q.S Al-An’am : 99)

## KATA PERSEMBAHAN



*“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 30 Maret 2021 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.*

*Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih Kepada Ibuk Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku Dekan, Bapak Drs. Maizar, MP selaku Ketua Program studi Agroteknologi dan Bapak M. Nur, SP, MP selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi, dan terkhusus kepada bapak Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku Pembimbing I dan bapak M. Nur, SP, MP selaku dosen pembimbing II yang juga yang sudah saya anggap seperti ayah saya sendiri karena telah banyak membantu, memberi masukan, mempermudah dan membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir penulis selama ini, dan ribuan terimakasih saya ucapkan untuk kedua pembimbing saya atas waktu dan ilmu yang telah diberikan saya tidak tau apa jadi nya jika tidak dibimbing oleh bapak, jasa bapak tidak akan pernah saya lupakan dan saya tidak akan pernah bisa membalas atas waktu dan pengorbanan bapak kepada saya sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.*

*Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, 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 Abak (Apis) dan Mamakku (Emi Dawati) yang selalu mendo'a kan saya, yang selalu ada untuk saya, selalu memberi saya semangat dan apapun yang saya lakukan tidak akan pernah cukup untuk membalas jasa abak, mamak dan saya memohon ampun dan beribu maaf atas segala kesalahan yang telah saya lakukan yang mungkin tidak sengaja menggoser*



*luka dihati abak dan mamak tapi percaya la bahwa saya sangat menyayangi dan mencintai abak mamak dan saya akan melakukan apapun untuk membahagiakan abak dan mamak, saya ucapkan terimakasih juga kepada abang saya tercinta Dino Aprianto, ST yang banyak membantu selama kuliah saya sehingga saya dapat menyelesaikan kulia saya dan berjuang untuk menyelesaikan skripsi selama ini.*

*Tidak lupa pula saya persembahkan kepada kekasih saya Rinda Anggini yang selalu setia, sabar menemani saya selama penelitian maupun bimbingan skripsi. Dan selalu marah apabila saya lambat mengerjakan skripsi saya, terimakasih banyak saying selalu seperti itu dan selalu berada disisih saya. Sahabat seperjuangan pun tidak akan saya lupa kan kepada kelas I Agroteknologi 2014: Abdul Rahman SP (Bucin teriak bucin sekarang), Ady Strisno SP, Apri Pratama SP, Ari Prasetiawan SP (bancet), Ari Suwandi SP (kapur ajaib dari papua), Dedi Aksari Arif SP (selalu suka buat termotifasi dengan kata-kata mutiaranya), Fahrien Apriansyah SP (cantikku ini), Jinjing Ario Silitonga SP, M Deny Saputra SP, Porinus Giawa SP (ketua kelas), Poso Alam Nauli SP, Rangga Agus Tiatama SP (best friend), Rahmad Fauzi SP (pak alang yang selalu berpikir dewasa dan positif), Rijar Rionaldi SP (sutil), Rino Kardino SP (karnok), Sefrinaldi SP, Wahyu Adhitama SP (otoy), Nurul Asrifah SP, Rosmela SP, Ruzikna SP, Sri oknova Destari SP, Tari Astuti SP, Yulia Citra SP, Yurni Sari ALphiani SP, Wira Sanita SP, Jumaidi SP (sanak yang selalu mengingatkan menyelesaikan skripsi dan banyak membantu dalam penelitian), Ade Aksari Arif SP, Bg wira Dwi Cahyo SP (yang selalu ngoceh dikantin kalau saya lambat ngurus skripsi), Bg Abi Tu (mempermudah dalam urusan berkas di TU). Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, 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



Aditia Indra Prayoga, dilahirkan di Air Molek, 07 Agustus 1996, merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Apis dan Ibu Emi Dawati. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 01 Pasir Penyu pada tahun 2008, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Pasir Penyu pada tahun 2011, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMK Yayasan Pendidikan Lirik) INHU 2014. 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 30 Maret 2021 dengan judul “Pengaruh Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiate*. L)”.

**Aditia Indra Prayoga, SP**

## ABSTRAK

Penelitian dengan judul Pengaruh Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*. L). Penelitian ini telah dilaksanakan selama 4 bulan terhitung mulai bulan November 2019 sampai dengan Februari 2020. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui interaksi dan pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga terhadap pertumbuhan serta produksi kacang hijau. (*Vigna radiata*. L). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah Legin (G) dengan berat 0, 4, 8, dan 12 g/kg benih dan faktor kedua yaitu Limbah Cair Rumah Tangga (L) dengan konsentrasi 0, 300, 600, dan 900 ml/L air. Parameter yang diamati adalah umur berbunga (hst), laju asimilasi bersi ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ ), laju pertumbuhan relatif (g/hari), efisiensi penggunaan legin, umur panen (hari), persentase polong bernas (%), berat 100 biji (g), jumlah bintil akar (benih). Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilakukan uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap parameter umur berbunga, laju pertumbuhan relatif, umur panen dan persentase polong bernas. Perlakuan terbaik terdapat pada *Rhizobium* 12 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 900 ml/L air. Secara interaksi *Rhizobium* nyata terhadap semua parameter pengamatan, Perlakuan terbaik terdapat pada 12 g/kg benih. Pengaruh utama limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, Perlakuan terbaik yaitu 900 ml/L air.

**Kata kunci :** *Legin (Rhizobium), Limbah cair rumah tangga, Kacang hijau.*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang tidak ternilai, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Legin (*Rhizobium*) dan Limbah Cair Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata*. L)”.

Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada bapak Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dan kepada bapak M. Nur, SP, MP selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Prodi, Dosen dan karyawan Tata Usaha Fakultas Pertanian UIR. Ucapan terima kasih juga saya kepada kedua orang tua, rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu baik moral maupun materil sehingga selesainya penulisan skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Pekanbaru, Desember 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Peneliti .....	4
C. Manfaat Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
III. BAHAN DAN METODE .....	12
A. Tempat dan Waktu .....	12
B. Bahan dan Alat.....	12
C. Rancang Percobaan .....	12
D. Pelaksanaan Penelitian .....	14
E. Parameter Pengamatan.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Umur Berbunga .....	21
B. Laju Asimilasi Bersih ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ ) .....	23
C. Laju Pertumbuhan Relatif ( $\text{g}/\text{hari}$ ) .....	25
D. Umur Panen (hari).....	28
E. Persentase Polong Bernas (%).....	29
F. Berat 100 Biji (g).....	31
G. Jumlah Bintil Akar (buah).....	33
H. Efisiensi Penggunaan Legum (%) .....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37
RINGKASAN .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN.....	45



## DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi perlakuan <i>Rhizobium</i> dan Limbah Cair Rumah Tangga	13
2. Rata-rata umur berbunga tanaman kacang hijau dengan perlakuan <i>Rhizobium</i> dan limbah cair rumah tangga (hari)	21
3. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau dengan perlakuan <i>Rhizobium</i> dan limbah cair rumah tangga (mg/cm <sup>2</sup> /hari)	23
4. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau dengan perlakuan <i>Rhizobium</i> dan limbah cair rumah tangga (g/hari)	25
5. Rata-rata umur panen tanaman kacang hijau dengan perlakuan <i>Rhizobium</i> dan limbah cair rumah tangga (hari)	28
6. Rata-rata persentase polong bernas tanaman kacang hijau dengan perlakuan <i>Rhizobium</i> dan limbah cair rumah tangga (%)	30
7. Rata-rata berat 100 biji tanaman kacang hijau dengan perlakuan <i>Rhizobium</i> dan limbah cair rumah tangga (g)	31
8. Rata-rata jumlah bintil akar tanaman kacang hijau dengan perlakuan <i>Rhizobium</i> dan limbah cair rumah tangga (buah)	

.....  
34

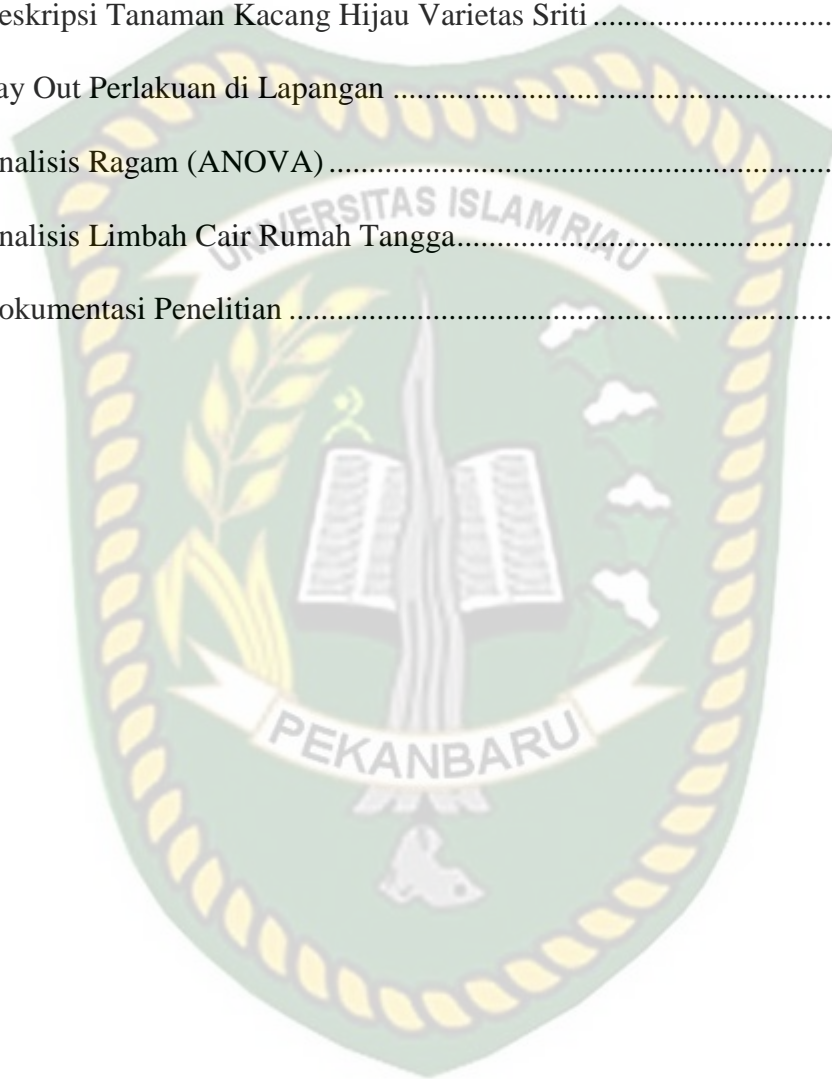
9. Rata-rata efisiensi penggunaan legin tanaman kacang hijau dengan perlakuan terbaik dan tanpa pemberian *Rhizobium* (%)

.....  
36



**DAFTAR LAMPIRAN**

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian Selama Penelitian Tahun 2019-2020.....	45
2. Deskripsi Tanaman Kacang Hijau Varietas Sriti .....	46
3. Lay Out Perlakuan di Lapangan .....	47
4. Analisis Ragam (ANOVA) .....	48
5. Analisis Limbah Cair Rumah Tangga.....	51
6. Dokumentasi Penelitian .....	52





## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tanaman kacang hijau kaya akan kandungan gizi. Hal ini karena kacang hijau merupakan sumber protein nabati, vitamin A, B1, C dan E, serta kandungan zat lain. Kandungan per 100 gram terdiri dari 345 kalori, 22 gram protein, 1,2 gram lemak, 62,9 gram karbohidrat, 125 mg kalsium, 320 mg fosfor, 6,7 mg zat besi, 157 SI vitamin A, 0,64 mg vitamin B1, 6 mg vitamin C, dan 10 gram air.

Meskipun tanaman kacang hijau memiliki banyak manfaat, namun pembudidayaannya masih kurang mendapatkan perhatian oleh petani. Padahal, tanaman kacang hijau memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan. Dibandingkan dengan tanaman kacang – kacangan lainnya, kacang hijau memiliki kelebihan, antara lain: berumur genjah, lebih toleran kekeringan, dapat ditanam dilahan kurang subur dan sekaligus bisa sebagai penyubur tanah karena mampu bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium*, budidaya mudah dan hama yang menyerang relatif sedikit.

Produksi kacang hijau dari tahun ke tahun dapat di lihat dari tahun 2015 adalah 1.453 ton, pada tahun 2016 menjadi 1.955 ton, pada tahun 2017 mengalami penurunan lagi yaitu 1.233 ton. Kemudian pada tahun 2018 mengalami peningkatan kembali yaitu 1.600 ton. Rendahnya produksi kacang hijau di Riau disebabkan karenakan teknik bercocok tanam dan pemeliharaan yang kurang intensif, serta kondisi tanah yang kurang subur (Anonim, 2018).

Faktor penyebab rendahnya produksi tanaman ialah disebabkan oleh rendahnya kesuburan tanah, dimana tanah daerah Riau didominasi oleh tanah podzolik merah kuning (PMK). Tanah PMK atau biasa disebut tanah Ultisol

memiliki tekstur dan struktur tanah yang buruk. Tanah ultisol memiliki sifat kimia, fisika, dan biologi yang buruk. Sifat tanah yang buruk menyebabkan adanya kendala dalam pertumbuhan tanaman. Kendala sifat kimia pada tanah Ultisol adalah rendahnya bahan organik, pH tanah yang rendah, dan kandungan Al-dd yang tinggi.

Menurut Riyandi (2010), secara fisik pupuk organik berperan membentuk agregat tanah yang berpengaruh besar terhadap porositas dan aerasi sehingga persediaan air pada tanah maksimal. Secara kimia pupuk organik berperan dalam penyerapan bahan yang bersifat racun bagi tanaman seperti Aluminium (Al), Besi (Fe), dan Mangan (Mn) serta dapat meningkatkan pH tanah. Secara biologi pemberian pupuk organik dapat meningkatkan mikroorganisme didalam tanah.

Selama ini bahan organik yang dipergunakan dalam budidaya tanaman terfokus pada pupuk kandang saja, namun dari waktu kewaktu ketersediaan pupuk kandang semakin sulit diperoleh karena pemakaian yang sangat luas dan harga yang semakin mahal. Untuk itu perlu dicari alternatif lain sebagai pengganti pupuk kandang tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan limbah cair rumah tangga.

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 warga 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 karena didalam limbah ini mengandung unsur hara yang bisa memperbaiki sifat tanah.

Legin merupakan inokulum yang mengandung bakteri *Rhizobium*. Bakteri *Rhizobium* adalah bakteri yang dapat bersimbiosis dengan tanaman legum dan termasuk bakteri penambat nitrogen. Beberapa keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan kelompok bakteri penambat nitrogen sebagai pupuk hayati. Inokulasi Legin akan membentuk bintil akar yang berfungsi dalam pengikatan nitrogen sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman. *Rhizobium* diketahui bermanfaat secara langsung mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

*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 uraian tersebut, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian *Rhizobium* dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata*. L)”.



## B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga terhadap pertumbuhan serta produksi kacang hijau. (*Vigna radiata*. L)
2. Untuk mengetahui pengaruh utama *Rhizobium* terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau. (*Vigna radiata*. L)
3. Untuk mengetahui pengaruh utama limbah cair rumah tangga terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau. (*Vigna radiata*. L)

## C. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Universitas Islam Riau.
2. Memberikan pengetahuan tentang manfaat dalam penggunaan Legin dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap tanaman kacang hijau.
3. Dapat menjadi referensi untuk penelitian berikutnya mengenai Legin dan Limbah Cair Rumah Tangga terhadap tanaman kacang hijau.
4. Memberikan pengetahuan lebih kepada masyarakat luas tentang manfaat Legin dan Limbah Cair Rumah Tangga yang digunakan dalam pembudidayaan tanaman kacang hijau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

*Maka terangkanlah kepada-Ku tentang yang kamu tanam. Kamukah yang menumbuhkannya atau Kamikah yang menumbuhkannya? Kalau Kami kehendaki, benar-benar kami jadikan dia hancur dan kering, maka jadilah kamu heran dan tercengang, (sambil berkata): "Sesungguhnya kami benar-benar menderita kerugian, bahkan kami menjadi orang-orang yang tidak mendapat hasil apa-apa". [Al-Waqi'ah: 63-67]*

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki prospek sangat baik dikembangkan di Indonesia. Kacang hijau menjadi komoditas tanaman legum terpenting ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Salah satu penyebabnya adalah permintaan yang terus meningkat untuk konsumsi dan industri olahan (Kementerian Pertanian, 2012).

Marzuki dan Soeprpto (2008) mengemukakan bahwa tanaman kacang hijau merupakan salah satu tanaman semusim yang berumur pendek, lebih kurang 60 hari. Tanaman ini disebut juga mungbean, green gram atau golden gram. Dalam dunia tumbuh-tumbuhan, tanaman ini diklasifikasikan yaitu : Devisi : Spermatophyta, Sub Devisi : Angiospermae, Kelas : Dicotyledonae, Ordo : Rosales, Famili : Leguminosae, Genus : *Vigna*, Spesies : *Vigna radiata* L. Kacang hijau mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan tanaman kacang-kacangan lainnya. Kelebihan tersebut yaitu : lebih tahan kekeringan, hama dan penyakit yang menyerang relatif sedikit, dapat dipanen relatif cepat yaitu 55-60 hari.

Perakaran tanaman kacang hijau tersusun atas akar tunggang, akar serabut, dan akar lateral. Perakaran kacang hijau dapat membentuk bintil akar (nodule) (Bambang, 2007). Akar tunggang merupakan akar primer yang tumbuh paling awal

dari benih yang tumbuh. Akar tunggang mempunyai panjang lebih kurang 1 meter. Akar lateral merupakan akar sekunder atau cabang-cabang akar yang tumbuh akar primer. Akar sekunder ini tumbuh tersebar menyamping (horizontal) dekat dengan permukaan tanah dengan lebar mencapai 40 cm lebih. Perakaran kacang hijau dapat membentuk bintil akar (nodule). Bintil-bintil akar tersebut terdapat pada akar lateral. Didalam bintil akar hidup bakteri *Rhizobium japonicum* tidak terdapat dalam tanah, maka perakaran tanaman kacang hijau tidak dapat membentuk bintil akar. Bintil-bintil akar mulai aktif mengikat nitrogen dari udara pada saat node kedua atau ketiga (Cahyono, 2007).

Tanaman kacang hijau berbatang tegak dengan ketinggian sangat bervariasi, antara 30-60 cm, tergantung varietasnya. Batang kacang hijau berbentuk bulat dan berbuku-buku. Ukuran batangnya kecil, berbulu, berwarna hijau kecoklatan atau kemerahan. Tanaman ini bercabang banyak, cabangnya menyamping pada bagian utama, berbentuk bulat dan berbulu. Cabang tanaman kacang hijau berwarna hijau dan ada yang coklat muda (Purwono dan Purnamawati, 2007).

Daun tanaman kacang hijau berbentuk lonjong dengan bagian ujung runcing. Daunnya trifoliolate (terdiri dari tiga helaian) dan letaknya berseling. Tangkai daunnya cukup panjang, lebih panjang dari daunnya. Warna daunnya hijau muda sampai hijau tua. Biji kacang hijau lebih kecil dibanding biji kacang-kacangan lain. Warna bijinya kebanyakan hijau kusam atau hijau mengilap, beberapa ada yang berwarna kuning, coklat dan hitam. Bagian-bagian biji terdiri dari kulit, keping biji, pusar biji (hilum), dan embrio yang terletak diantara keping biji. Perakaran tanaman kacang hijau tersusun atas akar tunggang, akar serabut, dan akar lateral. Perakaran kacang hijau dapat membentuk bintil akar (Bambang, 2007).



Bunga kacang hijau termasuk bunga sempurna (hermaprodite), dapat menyerbuk sendiri berbentuk kupu-kupu dan berwarna kuning. Biasanya berbunga 30 – 70 hari dan polongnya menjadi tua 60 – 120 hari setelah tanam. Perontokan bunga banyak terjadi, mencapai 90%. Persilangan masih juga terjadi sampai 5%. Bunga biasanya diserbuki pada malam hari, sebelum mekar pagi hari berikutnya. Polong kacang hijau menyebar dan menggantung berbentuk silindris dengan panjang antara 6 – 15 cm dan biasanya berbulu pendek dan sering kali lurus panjangnya mencapai 15 cm,. Sewaktu muda polong berwarna hijau dan setelah tua berwarna hitam atau coklat. Setiap polong berisi 10 – 15 biji (Somaatmadja, 1993 dan Suprpto, 2007).

Polong menyebar dan menggantung berbentuk silindris dengan panjang antara 6-15 cm dan biasanya berbulu pendek. Sewaktu muda polong berwarna hijau dan dan setelah tua berwarna hitam atau coklat. Setiap polong berisi 10-15 biji. Polong menjadi tua sampai 60-120 hari setelah tanam. Perontokan bunga banyak terjadi dan mencapai angka 90% (Rositawaty, 2009).

Biji kacang hijau lebih kecil dibanding biji kacang-kacangan lain. Warna bijinya kebanyakan hijau kusam atau hijau mengilap, beberapa ada yang berwarna kuning, cokelat dan hitam . bagian-bagian biji terdiri dari kulit, keping biji, pusat biji (hilum), dan embrio yang terletak diantara keping biji (Bambang, 2007).

Tanaman kacang hijau membutuhkan tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik (humus), aerasi dan drainasenya baik, serta mempunyai kisaran pH 5,8 - 6,5. Untuk tanah yang ber-pH lebih rendah dari pada 5,8 perlu dilakukan pengapuran (liming) (Rukmana, 2004). Tanaman kacang hijau menghendaki tanah yang tidak terlalu berat. Artinya, tanah tidak terlalu banyak mengandung tanah liat. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi sangat

disukai oleh tanaman kacang hijau. Tanah berpasir pun dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman kacang hijau, asalkan kandungan air tanahnya tetap terjaga dengan baik (Purwono dan Hartono, 2008).

Tanaman kacang hijau termasuk tanaman golongan C<sub>3</sub>. Artinya, tanaman ini tidak menghendaki radiasi dan suhu yang terlalu tinggi. Tanaman akan tumbuh baik pada suhu udara optimal antara 25-27<sup>0</sup>C. Seperti halnya tanaman legume lainnya, tanaman ini menyukai daerah yang relative kering dengan kelembapan udara antara 50-89%. Fotosintesi tanaman kacang hijau akan mencapai maksimum pada sekitar pukul 10.00. radiasi yang terlalu terik tidak terlalu diinginkan oleh tanaman kacang hijau. Panjang hari yang diperlukan minimum 10 jam/hari (Lakitan, 2010).

Permasalahan utama budidaya kacang hijau di Indonesia adalah produktivitas yang masih rendah dan lahan budidaya yang terbatas. Permasalahan ini dapat diatasi dengan mengoptimalkan lahan marginal seperti tanah ultisol untuk kegiatan budidaya kacang hijau. Tantangan pengembangan kacang hijau di lahan marginal adalah peningkatan produktivitas dan mempertahankan kualitas lahan untuk berproduksi secara berkelanjutan (Widiyawati *et al.*, 2016).

Menurut Ginting (2007), bila ditinjau secara kimiawi, limbah terdiri dari senyawa organik dan senyawa anorganik dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah.

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 di kota 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).

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).

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.

Tanaman kacang-kacangan sering tidak menunjukkan tanggapan terhadap pupuk nitrogen, karena selain dapat memanfaatkan N dari dalam tanah, tanaman kacang-kacangan dapat bersembiosis dengan bakteri rhizobium yang mampu



mengikat N dari udara. Pada simbiosis yang efektif jumlah N yang diikat/ditambah dapat mencapai 50-75% kebutuhan N tanaman. (Salvagiotti et al. 2008)

Tania et al. (2012) mengatakan bahwa bila unsur N cukup tersedia bagi tanaman maka kandungan klorofil pada daun akan meningkat dan proses fotosintesis juga meningkat sehingga asimilat yang dihasilkan lebih banyak, akibatnya pertumbuhan tanaman lebih baik.

Pada tanaman legum, pembentukan bintil akar yang efektif disamping ditentukan oleh sifat genotif, juga ditentukan oleh galur *Rhizobium* yang berperan (Vest. et al, dalam Jumin 2014). Selanjutnya Allen dan Baldwin (dalam Vest. et al, 1973), mengklasifikasikan bintil akar dalam dua kelompok, yaitu kelompok efektif dan kelompok tidak efektif. William dan Lynch, (dalam Jumin (2014), menemukan kedelai yang mempunyai sifat tidak membentuk bintil akar, sifat ini dikontrol oleh suatu gen tunggal resesif yang mereka beri symbol *no*, namun kemudian oleh Caldwell, (dalam Jumin 2014) diubah menjadi *rji*, sifat tidak berbintik dan berbintil akar ini sangat berguna untuk mengulur fiksasi N dan residunya didalam tanah, terutama dalam mengatur system pola tanaman, agar konsumsi pupuk dapat ditekan, tetapi pertumbuhan dan produksi tetap tinggi (Jumin, 2014)

Sutanto, (dalam Sari 2015) menyatakan *Rhizobium* yang berasosiasi dengan tanaman legum mampu memfiksasi 100 - 300 kg N/ha dalam satu musim tanam dan meninggalkan sejumlah N untuk tanaman berikutnya. Permasalahan yang perlu diperhatikan adalah efisiensi inokulan *Rhizobium* untuk jenis tanaman tertentu. *Rhizobium* mampu mencukupi 80 % kebutuhan nitrogen tanaman legum dan meningkatkan produksi antara 10 % - 25 %. Tanggapan tanaman sangat bervariasi tergantung pada kondisi tanah dan efektivitas populasi asli.



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).

Menurut hasil penelitian (Nuha, dkk 2015) menunjukkan bahwa Aplikasi legin 12 g/kg benih pada lahan tanpa kompos (K0L3) dapat meningkatkan hasil tanaman kacang tanah sebesar 20,3%. Penambahan legin 8 g/kg benih pada lahan yang diberi kompos 2 ton/ha (K1L2) dan penambahan legin 12 g/kg benih pada lahan yang diberi kompos 4 ton/ha (K2L3) dapat memberikan hasil tanaman kacang tanah lebih tinggi dibandingkan tanpa legin masing-masing sebesar 16,5% dan 32,6%.

### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat dan Waktu

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

#### B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau varietas sriti (Lampiran 2), Legin (*Rhizobium sp*), Limbah cair rumah tangga, Dithane M-45 WP, Decis 25 EC, NPK Mutiara 16:16:16, Paku, Tali, dan Kayu.

Sedangkan alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Cangkul, Parang, Pisau, Garu, Gembor, Hand sprayer, Timbangan, Martil, Jerigen, Spanduk, Plastik, Ember, Meteran, Kamera dan alat-alat tulis.

#### C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu Legin (*Rhizobium*) (G) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua yaitu Limbah cair rumah tangga (L) terdiri dari 4 taraf sehingga didapat 16 kombinasi perlakuan. 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 faktor perlakuannya adalah :

Legin (Faktor G) yaitu :

G0 = Tanpa Legin

G1 = Legin 4 g/kg benih

G2 = Legin 8 g/kg benih

G3 = Legin 12 g/kg benih

Limbah cair rumah tangga (Faktor L) yaitu :

L0 = Tanpa limbah cair rumah tangga

L1 = Kosentrasi Limbah cair rumah tangga 300 ml/L air

L2 = Kosentrasi Limbah cair rumah tangga 600 ml/L air

L3 = Kosentrasi Limbah cair rumah tangga 900 ml/L air

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

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

Perlakuan Legin ( <i>Rhizobium</i> (G))	Perlakuan Limbah Rumah Tangga (L)			
	L0	L1	L2	L3
G0	G0L0	G0L1	G0L2	G0L3
G1	G1L0	G1L1	G1L2	G1L3
G2	G2L0	G2L1	G2L2	G2L3
G3	G3L0	G3L1	G3L2	G3L3

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

Lahan penelitian yang digunakan terlebih dahulu diukur dengan luas 7 m x 13 m. Kemudian lahan dibersihkan, kayu serta sampah-sampah yang terdapat disekitar lokasi penelitian dengan menggunakan alat parang, garu dan cangkul. Selanjutnya tanah diratakan menggunakan cangkul untuk memudahkan penyusunan polybag.

### 2. Pengisian Polybag

Tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah Topsoil (0-25 cm) yang diperoleh dari lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, tanah dibersihkan dari sisa-sisa akar tanaman dan sampah kemudian diberikan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 2:1 (2 untuk tanah dan 1 pupuk kandang ayam) dengan berat tanah 5 kg. Tanah dan pupuk kandang ayam dicampur merata dan kemudian polybag dipidahkan kelahan yang telah disiapkan dan disusun sesuai dengan perlakuan dan diinkubasi selama 1 minggu

### 3. Persiapan Perlakuan

#### a. Persiapan Limbah Cair Rumah Tangga

Limbah Cair Rumah Tangga diperoleh dari aliran pembuangan limbah rumah tangga di Desa Kubang Jaya Kabupaten Kampar, Limbah Cair Rumah Tangga yang digunakan berbentuk cair yang didapatkan dari saluran air pembuangan rumah warga dan langsung diaplikasikan ketanaman., kriteria Limbah Cair Rumah Tangga yang saya ambil dari saluran air pembuangan rumah warga yang tergenang yang dapat merusak lingkungan warga sekitar.

#### b. Persiapan Legin



Legin (*Rhizobium*) berbentuk serbuk berwarna coklat gelap diperoleh dengan memesan dari Yogyakarta 1 kg.

#### 4. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan satu minggu sebelum penanaman sesuai dengan perlakuan sebagaimana tertera pada layout perlakuan (Lampiran 3). Pemasangan label tersebut dimaksudkan untuk mempermudah dalam pemberian perlakuan serta pengamatan selama penelitian.

#### 5. Pemberian Perlakuan

##### a. Pemberian Legin

Pemberian perlakuan legin dilakukan sebelum tanam, yaitu benih kacang hijau terlebih dahulu dibasahi dengan air bersih hingga lembab kemudian dicampuri dengan legin diaduk hingga merata sesuai dengan perlakuan yaitu R0 = tanpa legin, R1 = 4 g/kg benih, R2 = 8 g/kg benih, dan R3 = 12 g/kg benih

##### b. Pemberian Limbah Cair Rumah Tangga

Perlakuan Limbah cair rumah tangga dilakukan 4 kali yaitu 1 minggu sebelum tanam, 1 minggu setelah tanam, 2 minggu setelah tanam dan 3 minggu setelah tanam dengan cara langsung disiramkan secara merata diatas permukaan tanah dan disekeliling tanaman. Pemberian dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu L0 = tanpa Limbah Cair Rumah Tangga, L1 = 300 ml/L air, L2 = 600 ml/L air, L3 = 900 ml/L air.

#### 6. Penanaman

Sebelum Penanaman benih kacang hijau dibasahi dengan air lalu dicampur dengan bubuk Legin (*Rhizobium*) setelah itu benih langsung ditanam pada polybag ukuran 35 x 40 cm yang sudah berisi tanah, dengan jarak antar polybag 30 x 20 cm

dan 50 cm jarak antar percobaan. Setiap polybag ditanamkan 2 benih dengan lubang tanam sedalam 2 cm.

## 7. 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 sekali yaitu pada sore hari.

### b. Penyiangan

Penyiangan dimulai pada umur 2 minggu setelah tanam dengan cara manual mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman atau yang berada didalam polybag menggunakan tangan, sedangkan gulma yang berada diantara polybag dan unit percobaan dibersihkan dengan menggunakan cangkul. Penyiangan gulma dilakukan dengan tujuan membersihkan gulma yang terdapat pada lahan percobaan yang bisa menyebabkan persaingan/kompetisi dengan tanaman budidaya. Penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 21, 28, 35, dan 40 HST.

### c. Penjarangan

Penjarangan dilakukan pada saat tanam berumur 7 hari setelah tanam. Dengan cara memilih tanaman yang pertumbuhannya seragam, tanaman yang tumbuh dua di dalam polybag dipotong menggunakan gunting.

### d. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama penyakit dilakukan dengan cara preventif dan kuratif. Pengendalian secara preventif dilakukan dengan cara menjaga kebersihan areal lahan penelitian secara rutin. Sedangkan pengendalian secara kuratif dilakukan dengan penyemprotan pestisida. Pada saat penelitian hama yang menyerang pada tanaman kacang hijau adalah Ulat Penggerek Daun, Ulat Penggerek Polong, Kepik Polong. Pengendalian hama dilakukan dengan menggunakan insektisida Desis 25 EC dengan dosis 2 cc/1 air dan disemprotkan keseluruhan bagian tanaman. Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman kacang hijau selama penelitian adalah Karat Daun untuk pengendalian penyakit dilakukan dengan menggunakan Dithane M-45 WP dengan dosis 2 g/1 air dan disemprotkan keseluruhan bagian tanaman. Penyemprotan dilakukan pada saat hama dan penyakit sudah terlihat menyerang tanaman dengan interval penyemprotan 2 minggu sekali sebanyak 3 kali penyemprotan.

#### 8. Panen

Pemanenan dilakukan ketika polong sudah memenuhi kriteria panen yang ditandai dengan polong mengering atau berwarna coklat sebanyak 50% dari keseluruhan tanaman, dilakukan dengan cara memotong polong menggunakan gunting, pemanenan dilakukan 3 kali dengan interval 1 minggu sekali.

### **E. Parameter Pengamatan**

#### 1. Umur Berbunga (hari)

Pengamatan umur berbunga dilakukan dengan menghitung hari mulai dari saat tanam sampai keluarnya bunga pada tanaman kacang hijau, dengan kriteria 50% tanaman sudah terbentuk bunga pada setiap plot. Hasil pengamatan kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

## 2. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm<sup>2</sup>/hari)

Pengamatan laju asimilasi bersih dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dihitung luas daunnya, dengan menggunakan program ImageJ. Setelah itu, tanaman sampel dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 70<sup>0</sup>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:

LAB = Laju Asimilasi Bersih

T = Umur tanaman

T2 = Waktu pengamatan ke-2

T1 = Waktu pengamatan ke-1

W2 = Bobot kering tanaman pada pengukuran ke-2 (g)

W1 = Bobot kering tanaman pada pengukuran ke-1 (g)

A2 = Luas daun pada tanaman pada pengukuran ke-2 (cm<sup>2</sup>)

A1 = Luas daun pada tanaman pada pengukuran ke-1 (cm<sup>2</sup>)

Ln = l/log

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

Pengamatan dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel, kemudian dibersihkan dan dikeringkan oven pada 70<sup>o</sup> C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 3 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 21 dan 28 HST. Hasil diperoleh dianalisis secara statistik



dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju pertumbuhan Relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan:

LPR = Laju Pertumbuhan Relatif

W2 = Berat Kering Tanaman pada Pengukuran ke-2 (g)

W1 = Berat Kering Tanaman pada Pengukuran ke-1 (g)

T2 = Umur Tanaman Pengukuran ke-2 (hari)

T1 = Umur Tanaman Pengukuran ke-1 (hari)

In = Natural log

4. Umur Panen Pertama (hari)

Pengamatan umur panen pertama dilakukan setelah 50% dari jumlah populasi perplot telah menunjukkan kriteria panen seperti berubahnya warna polong dari hijau menjadi hitam atau coklat dan kering. Polong sebagian besar mudah dipecahkan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Persentase Polong Bernas (%)

Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian dengan cara menghitung semua polong pertanaman sampel dan polong bernasnya. Dikatakan polong bernas jika minimal 50% pada satu polong berisi biji bernas. Rumus yang digunakan adalah:

$$PPB = \frac{\text{Jumlah polong bernas pertanaman}}{\text{Jumlah polong pertanaman}} \times 100\%$$

Selanjutnya hasil pengamatan sampel dianalisis secara statistic dan disajikan dalam bentuk table.

#### 6. Berat 100 Biji (g)

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.

#### 7. Jumlah Bintil Akar (buah)

Pengamatan jumlah bintil akar dihitung pada saat tanaman berumur 28 HST dengan cara membongkar tanaman sempel kemudian akar dibersihkan dari sisa-sisa tanah yang menempel agar memudahkan dalam penghitungan bintil akar. Data diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 8. Efisiensi Penggunaan Legin (%)

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

$$EPL = \frac{\text{Berat Kering Tanaman Pada Perlakuan Legin Terbaik}}{\text{Perlakuan Kontrol (Tanpa Legin)}} \times 100\%$$

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Umur Berbunga (hari)

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga tanaman kacang hijau setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.1), menunjukkan bahwa interaksi maupun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang hijau. Rerata hasil umur berbunga setelah uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata umur berbunga tanaman kacang hijau dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (Hari)

<i>Rhizobium</i> g/kg benih	Limbah Cair Rumah Tangga (ml/L air)				Rata-rata
	0 (L0)	300 (L1)	600 (L2)	900 (L3)	
0 (G0)	42,00 b	41,00 b	41,67 b	39,67 ab	41,08 b
4 (G1)	40,67 b	41,67 b	39,67 ab	39,33 ab	40,33 b
8 (G2)	41,67 b	37,33 ab	37,00 ab	37,67 ab	38,42 a
12 (G3)	40,33 b	36,67 a	36,67 a	36,33 a	37,50 a
Rata-rata	41,17 b	39,17 a	38,75 a	38,25 a	
	KK = 3,00%		BNJ G&L = 1,31	BNJ GL = 3,59	

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 interaksi legin dan limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang hijau, dimana muncul bunga tanaman kacang hijau tercepat pada perlakuan pemberian *Rhizobium* 12 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 900 ml/L air (G3L3) yaitu 36,33 hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan G3L2, G3L1 dan G2L2. Berbeda nyata dengan kombinasi pemberian legin dan limbah cair rumah tangga lainnya, dimana umur berbunga terendah pada perlakuan kontrol (G0L0) yaitu 42,00 hari, hal ini menunjukkan bahwa umur berbunga (HST) dengan pengaruh pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga sesuai dengan deskripsi tanaman kacang hijau varietas sriti yaitu 35 hari.

Hasil diatas menunjukkan bahwa pemberian *Rhizobium* dengan dosis 12 g mampu memperbanyak jumlah bintil akar sehingga dapat mengikat unsur hara N dari udara, dimana Unsur hara N di dalam jaringan tanaman berperan sebagai bagian dari pembentuk asam amino, protein, asam nukleat, 5 koenzim, klorofil, dan lain sebagainya. Unsur hara N berfungsi dalam meningkatkan jumlah klorofil, sehingga apabila N tersedia dalam jumlah cukup, maka akan meningkatkan laju fotosintesis dan pada akhirnya fotosintat yang terbentuk akan banyak, sehingga laju pembentukan bunga pada tanaman semakin cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Surtiningsih, et al. (2009) menyatakan terbentuknya bintil akar efektif yang lebih banyak mampu meningkatkan penambatan nitrogen yang selanjutnya untuk membentuk klorofil dan enzim. Peningkatan klorofil dan enzim mampu meningkatkan fotosintesis yang pada akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif (hasil produksi biji) tanaman. Berbeda dengan strain inefektif dari *Rhizobium*, bentuk nodula umumnya kecil dan berisi sedikit jaringan bakteroid yang berkembang, menunjukkan akumulasi tepung dalam sel tanaman inang yang tidak berisi *Rhizobium*. Bakteroid dalam nodula inefektif berisi glikogen.

Selain pemberian legum penambahan limbah cair rumah tangga juga mampu mempercepat pertumbuhan bunga karna limbah rumah tangga mengandung unsur hara seperti N, P, dan K yang dapat mempercepat terjadinya pembungaan. Munawar (2011) unsur P berperan sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein, membantu asimilasi dan respirasi sekaligus mempercepat pembungaan dan pematangan biji.



## B. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm<sup>2</sup>/hari)

Hasil pengamatan terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau dengan pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.2) menunjukkan bahwa interaksi antara legin *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga tidak nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau, namun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau. Rerata laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (mg/cm<sup>2</sup>/hari)

HST	<i>Rhizobium</i> g/kg benih	Limbah Cair Rumah Tangga (ml/L air)				Rata-rata
		0 (L0)	300 (L1)	600 (L2)	900 (L3)	
14-21	0 (G0)	0.0225	0.0258	0.0230	0.0253	0.0242 c
	4 (G1)	0.0248	0.0236	0.0264	0.0271	0.0255 b
	8 (G2)	0.0262	0.0277	0.0281	0.0292	0.0278 b
	12 (G3)	0.0284	0.0304	0.0326	0.0376	0.0322 a
	Rata-rata	0.0255 b	0.0269 ab	0.0275 ab	0.0298 a	
KK = 11,13%		BNJ G&L = 0.0034		BNJ GL = 0.0092		
21-28	0 (G0)	0.0158	0.0178	0.0165	0.0201	0.0176 c
	4 (G1)	0.0167	0.0180	0.0194	0.0228	0.0192 c
	8 (G2)	0.0183	0.0243	0.0283	0.0298	0.0252 b
	12 (G3)	0.0254	0.0276	0.0293	0.0310	0.0283 a
	Rata-rata	0.0191 b	0.0219 b	0.0234 ab	0.0259 a	
KK = 11.20%		BNJ G&L = 0.0028		BNJ GL = 0.0076		

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 pengaruh utama *Rhizobium* berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau. Dimana laju asimilasi bersih pada umur 14-21 HST dengan rata-rata tertinggi yaitu *Rhizobium* 12 g/kg benih (G3) 0,0322 mg/cm<sup>2</sup>/hari, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan G2 dan G1, namun berbeda nyata dengan perlakuan G0 yaitu 0,0242 mg/cm<sup>2</sup>/hari,

kemudian diikuti oleh limbah cair rumah tangga 900 ml/L air (L3) yaitu 0,0298 mg/cm<sup>2</sup>/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dimana perlakuan terendah terdapat pada L0 yaitu 0,255 mg/cm<sup>2</sup>/hari.

Pada laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau pada umur 21-28 HST, menunjukkan bahwa pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau, dimana *Rhizobium* dengan rata-rata tertinggi (G3) 12 g/kg benih yaitu 0,0283 mg/cm<sup>2</sup>/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan G2 yaitu 0,0252 mg/cm<sup>2</sup>/hari, sedang limbah cair rumah tangga perlakuan terbaik pada (L3) 900 ml/L air yaitu 0,0259 mg/cm<sup>2</sup>/hari, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dimana penumpukkan bahan kering dalam satu daun yang terendah yaitu tanpa pemberian limbah cair rumah tangga (L0) dengan rerata yaitu 0,0191 mg/cm<sup>2</sup>/hari.

Menurunnya LAB pada umur 21-28 karena fase vegetatif untuk perkembangan akar, batang dan daun dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara terutama unsur nitrogen yang diterima oleh tanaman sehingga akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Apabila unsur hara N yang terdapat pada tanaman cukup banyak maka tanaman menjadi semakin subur dan jumlah helai daun semakin banyak. Menurut Gent (1995) dalam Duaja, dkk (2012) jumlah daun yang banyak akan mengurangi irradiasi ke daun tanaman sehingga mengurangi kemampuan tanaman dalam melakukan proses fotosintesis. Jumlah daun yang banyak akan meningkatkan tingkat naungan antar daun, daun akan saling menaungi. Hal ini sejalan dengan pendapat Buntoro dkk (2014) mengemukakan daun muda mampu menyerap cahaya paling banyak, memiliki laju fotosintesis yang tinggi, dan mentraslokasikan sebagian besar fotosintat ke bagian tanaman yang lain termasuk pada daun – daun

bagian bawah. Sedangkan pada daun yang berada di bawah, laju fotositesisnya lebih lambat karena ternaungi oleh daun bagian atas.

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

Hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau pada umur 14-21 dan 21-28 HST setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.3), menunjukkan secara interaksi maupun pengaruh utama legin *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap laju pertumbuhan relative tanaman kacang hijau. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (g/hari)

HST	<i>Rhizobium</i> g/kg benih	Limbah Cair Rumah Tangga (ml/L air)				Rata-rata
		0 (L0)	300 (L1)	600 (L2)	900 (L3)	
14-21	0 (G0)	0.0587 d	0.0733 cd	0.0716 cd	0.0760 c	0.0699 d
	4 (G1)	0.0624 d	0.0713 cd	0.0760 c	0.0873 bc	0.0743 c
	8 (G2)	0.0679 cd	0.0767 c	0.0980 b	0.0880 bc	0.0826 b
	12 (G3)	0.0763 c	0.0893 b	0.0950 b	0.1167 a	0.0943 a
	Rata-rata	0.0663 d	0.0777 c	0.0852 b	0.0920 a	
KK = 4.85%		BNJ G&L = 0.0043		BNJ GL = 0.0118		
21-28	0 (G0)	0.0515 e	0.0523 de	0.0585 de	0.0610 de	0.0558 d
	4 (G1)	0.0606 de	0.0752 cd	0.0710 cd	0.0715 cd	0.0696 c
	8 (G2)	0.0625 de	0.0652 d	0.1015 b	0.0817 c	0.0777 b
	12 (G3)	0.0718 cd	0.0824 c	0.0906 bc	0.1171 a	0.0905 a
	Rata-rata	0.0616 c	0.0688 b	0.0804 a	0.0828 a	
KK = 5.89%		BNJ G&L = 0.0047		BNJ GL = 0.0131		

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

Berdasarkan data pada tabel 4, menunjukkan bahwa interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau baik pada 14-21 dan 21-28 HST, dimana rata-rata terginggi pada umur 14-21 HST *Rhizobium* 12 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 900



ml/L air (G3L3) yaitu 0,1167 g/hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dimana perlakuan yang menghasilkan laju pertumbuhan relatif yang rendah terdapat pada perlakuan kontrol (G0L0) yaitu 0,0587 g/hari.

Tingginya laju pertumbuhan relatif tanaman kedelai pada umur 14-21 hst yang dihasilkan oleh pemberian *Rhizobium* 12 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 900 ml/l air (G3L3) 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) dalam Sutrisno (2019) mengemukakan bahwa sebelum pengisian biji hasil asimilasi digunakan untuk proses pertumbuhan sebagian vegetatif tanaman.

Sedangkan pada laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau umur 21-28 HST rata-rata tertinggi pada *Rhizobium* 12 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 900 ml/L air (G3L3) yaitu 0,1171 g/hari, yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, namun nilai laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada (G0L0) tanpa pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga yaitu 0,0615 g/hari.

Penurunan laju pertumbuhan relatif pada umur 21-28 dipengaruhi beberapa faktor yaitu fotosintesis, struktur kanopi dan lingkungan, dimana faktor lingkungan erat hubungan dengan nutrisi yang diserap maupun distribusi nutrisi di bagian organ tanaman dan sutrukur kanopi berhubungan dengan fotosintesis, di mana fotosintesis menghasilkan primer yang dipakai untuk metabolisme tanaman sehingga terjadi pertumbuhan dan perkembangan. Di samping itu metabolit primer



digunakan untuk menyusun metabolit sekunder yang mendukung pada proses adaptasi dan produksi tanaman. Menurut Dwijoaputro (2003), menyatakan bahwa jumlah daun suatu tanaman berhubungan dengan intensitas fotosintesis, dimana berat brangkasan tanaman pada umumnya dipengaruhi oleh adanya fotosintesis dan respirasi. Fotosintesis akan meningkatkan berat kering tanaman karena pengambilan  $\text{CO}_2$ , sedang proses katabolisme respirasi menyebabkan pengeluaran  $\text{O}_2$  dan mengurangi berat kering tanaman.

Menurut (Salisbury dan Ross, 1996), 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. Laju pertumbuhan relatif tinggi mencerminkan kemampuan tinggi dari tanaman untuk mengakumulasi biomasa dihasilkan tanaman dalam setiap cm persegi luas daun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik nilai laju pertumbuhan relatif maupun laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau pada pengamatan semakin bertambahnya umur tanaman nilai pengamatan yang dihasilkan angkanya semakin menurun hal ini dikarenakan dengan semakin bertambahnya umur tanaman maka jumlah daun akan semakin banyak, sehingga dari masing-masing daun ada yang menaungi atau menutupi daun lainnya, dimana daun yang ternaungi tersebut tidak mendapat cahaya matahari sehingga pada daun tidak terjadi proses fotosintesis, maka mempengaruhi nilai LPR dan LAB yang dihasilkan.

#### D. Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan umur panen pertama tanaman kacang hijau setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.4), secara interaksi maupun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap umur panen tanaman kacang hijau, Rerata umur panen tanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata umur panen tanaman kacang hijau dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (hari)

<i>Rhizobium</i> g/kg benih	Limbah Cair Rumah Tangga (ml/L air)				Rata-rata
	0 (L0)	300 (L1)	600 (L2)	900 (L3)	
0 (G0)	67.00 b	66.00 b	66.67 b	64.67 ab	66.08 b
4 (G1)	65.67 b	66.67 b	64.67 ab	64.33 ab	65.33 b
8 (G2)	66.67 b	62.33 ab	62.00 ab	62.67 ab	63.42 a
12 (G3)	65.33 b	61.67 a	61.67 a	61.33 a	62.50 a
Rata-rata	66.17 b	64.17 a	63.75 a	63.25 a	
	KK = 1.84%		BNJ G&L = 1.31		BNJ GL = 3.59

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

Pada data tabel 5, menunjukkan bahwa interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga menunjukkan hasil umur panen tanaman kacang hijau telah sesuai dengan deskripsi tanaman kacang hijau varietas sriti yaitu 60-65 hari dan memberikan pengaruh nyata terhadap umur panen tanaman kacang hijau, dimana perlakuan yang menghasilkan umur panen tercepat yaitu terdapat pada pemberian *Rhizobium* 12 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 900 ml/L air (G3L3) yaitu 61.33 hari, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan G3L2, G3L1 dan G2L2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan perlakuan yang menghasilkan umur panen terendah yaitu tanpa pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (G0L0) yaitu 67,00 hari.

Hal ini berkaitan dengan umur berbunga, Jika tanaman tersebut cepat berbunga maka akan diikuti oleh umur panen. Dengan adanya pemberian limbah cair rumah tangga 900 ml/l air dapat mempercepat umur panen kacang hijau, hal ini karena limbah cair rumah tangga terdapat unsur hara K. Unsur K berfungsi dalam pembentukan lapisan kutikula yang sangat penting untuk pertahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit dan pemasakan buah (jumin, 2008). Sesuia menurut Lingga dan Marsono (2007) karena kalium berfungsi membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium pun berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur. Tanaman yang kekurangan kalium menyebabkan buah tumbuh tidak sempurna, kecil, mutunya jelek, hasilnya rendah dan tidak tahan simpan.

#### E. Persentase Polong Bernas (%)

Hasil pengamatan terhadap persentase polong bernas tanaman kacang hijau setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.5), menunjukkan bahwa baik interaksi maupun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap persentase polong bernas tanaman kacang hijau, Rerata umur panen tanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata persentase polong bernas tanaman kacang hijau dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (%)

<i>Rhizobium</i> g/kg benih	Limbah Cair Rumah Tangga (ml/L air)				Rata-rata
	0 (L0)	300 (L1)	600 (L2)	900 (L3)	
0 (G0)	70.44 f	73.33 e	73.52 e	76.45 de	73.44 c

4 (G1)	75.00 d	76.47 de	78.27 d	80.48 cd	77.56 b
8 (G2)	81.48 c	84.04 bc	84.69 b	85.38 ab	83.90 a
12 (G3)	81.06 c	82.77 bc	86.62 ab	87.83 a	84.57 a
Rata-rata	76.99 d	79.15 c	80.78 b	82.54 a	
	KK = 1.11%		BNJ G&L = 0.978	BNJ GL = 2.685	

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

Berdasarkan data pada tabel 6, menunjukkan bahwa interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap persentase polong berna tanaman kacang hijau, dimana perlakuan yang menghasilkan persentase polong berna tertinggi terdapat pada *Rhizobium* 12 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga 900 ml/L air (G3L3) dengan rata-rata persentase polong berna yaitu 87,83 %, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan G3L2 dan G2L3, namun berbedanya dengan kombinasi pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga lainnya, dimana persentase polong berna tanaman kacang hijau terendah yaitu tanpa pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (G0L0) yaitu 70,44 %.

Dengan terpenuhinya hara sesuai yang dibutuhkan oleh tanaman maka dapat mendukung proses metabolisme dalam tubuh tanaman berlangsung dengan baik sehingga proses translokasi bahan asimilasi ke polong berna yang dihasilkan lebih banyak. Hal ini dipertegas menurut pendapat Mulyani (2013), mengemukakan bahwa tanaman yang kelebihan atau kekurangan unsur hara akan menghambat perkembangan tanama, diantaranya persentase polong berna pertanaman menjadi berkurang atau tidak bertambah sama sekali. Begitu juga dengan tanaman kacang hijau juga membutuhkan unsur hara dalam pertumbuhannya. Ahadiyat Yugiet al (2012) menyebutkan bahwa unsur P mampu merangsang bunga, buah dan biji



bahkan mampu mempercepat pemasakan buah dan membuat biji menjadi lebih bernas.

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.

#### F. Berat 100 Biji (g)

Hasil pengamatan berat 100 biji tanaman kacang hijau setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.6), menunjukkan bahwa secara interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga tidak berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau, namun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau. Rerata berat 100 biji tanaman kacang hijau setelah dilakukan uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat 100 biji tanaman kacang hijau dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (g)

<i>Rhizobium</i> g/kg benih	Limbah Cair Rumah Tangga (ml/L air)				Rata-rata
	0 (L0)	300 (L1)	600 (L2)	900 (L3)	
0 (G0)	5.43	5.66	5.59	5.62	5.58b
4 (G1)	5.62	5.79	5.91	5.92	5.81 b
8 (G2)	5.63	5.98	6.20	6.43	6.06 ab
12 (G3)	5.65	6.27	6.40	6.52	6.21 a
Rata-rata	5.59 b	5.93 a	6.03 a	6.12 a	
	KK = 5.09%		BNJ G&L = 0.33	BNJ GL = 0.91	

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 7, menunjukkan bahwa pengaruh utama *Rhizobium* berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau yang dihasilkan, dimana perlakuan yang menghasilkan rata-rata tertinggi terdapat pada *Rhizobium*

12 g/kg benih (G3) dengan rata-rata berat 100 biji 6,21 g yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan (G2) dan (G1) sedangkan jumlah berat 100 biji terendah yaitu pada tanpa pemberian legin (G0) dengan berat 100 biji 5,58 g. Hal ini menunjukkan bahwa berat biji dengan pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga sesuai dengan deskripsi tanaman kacang hijau varietas Sriti yaitu 6-7 g.

Berat 100 biji tanaman kacang hijau tertinggi pada perlakuan (G3), 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 kacang hijau. Hasil penelitian Mayani dan Hapsoh (2011) menginformasikan bahwa pemberian *Rhizobium* pada tanaman kedelai dapat meningkatkan bobot 100 biji kedelai.

Data pada tabel 7, menunjukkan bahwa pengaruh utama limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau, dimana perlakuan yang menghasilkan berat 100 biji tertinggi pada limbah cair rumah tangga yaitu 900 ml/L air (L3) dengan rata-rata berat 100 biji 6,12 g yang tidak berbedanya dengan perlakuan (L2) dengan berat 100 biji 6,02 g kemudian diikuti dengan perlakuan (L1) yaitu 5,93 g dan perlakuan terendah terdapat pada tanpa perlakuan limbah cair rumah tangga (L0) yaitu 5,59 g.

Limbah cair rumah tangga dapat menambahkan ketersediaan unsur hara makro seperti N, P, dan K yang dapat membantu perkembangan vegetatif dan generatif tanaman. Unsur hara N dalam jumlah yang cukup akan meningkatkan aktivitas fotosintesis yang berdampak terhadap pertumbuhan tanaman sehingga meningkatkan jumlah biji. Selain unsur N, unsur P, dan K juga berperan dalam meningkatkan berat 100 biji tanaman kacang hijau. Ketersediaan hara P juga

memicu peningkatan persentase bunga menjadi buah/biji, membantu asimilasi sekaligus mempercepat pemasakan buah dan mempengaruhi berat biji (Sutarwi *et al.*, 2013). Hasil penelitian Sutrisno (2019) 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 g yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan (R20 dan dimana perlakuan terendah terdapat pada perlakuan kontrol (R0) yaitu dengan rerata 13,90 g.

#### **G. Jumlah Bintil Akar (buah)**

Hasil pengamatan jumlah bintil akar tanaman kacang hijau setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.7), menunjukkan interaksi antara *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar, namun pengaruh utama *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga nyata. Rerata hasil pengamatan jumlah bintil akar tanaman kacang hijau setelah dilakukan uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Pada tabel 8, menunjukkan bahwa pengaruh utama *Rhizobium* memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang hijau, dimana tanaman kacang hijau yang menghasilkan jumlah bintil akar terbanyak yaitu pada *Rhizobium* 12 g/kg benih (G3) dengan jumlah bintil akar 22,36 butir yang tidak berbedanya dengan perlakuan(G2) dengan jumlah bintil akar 22,07 buah, kemudian diikuti dengan (G1) yaitu 17,67 buah, sedangkan jumlah bintil akar paling sedikit dihasilkan pada perlakuan tanpa *Rhizobium* (G0) yaitu dengan jumlah bintil akar 15,23 buah.



Tabel 8. Rata-rata jumlah bintil akar tanaman kacang hijau dengan perlakuan *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga (buah)

<i>Rhizobium</i> g/kg benih	Limbah Cair Rumah Tangga (ml/L air)				Rata-rata
	0 (L0)	300 (L1)	600 (L2)	900 (L3)	
0 (G0)	14.17	13.77	16.87	16.10	15.23 b
4 (G1)	17.53	15.67	15.50	21.97	17.67 a
8 (G2)	23.20	19.10	22.97	23.00	22.07 a
12 (G3)	24.43	16.20	21.97	26.83	22.36 a
Rata-rata	19.83 a	16.18 b	19.33 a	21.98 a	
	KK = 12.87%		BNJ G&L = 2.75	BNJ GL = 7.56	

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

Pengaruh utama limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang hijau yang dihasilkan, dimana yang menghasilkan jumlah bintil akar terbanyak terdapat pada limbah cair rumah tangga 900 ml/L air (L3) dengan rata-rata jumlah bintil akar 21,98 buah tidak berpengaruh nyata terhadap tanpa perlakuan limbah cair rumah tangga (L0) dengan jumlah bintil akar 19,83 buah, kemudian diikuti dengan pemberian limbah cair rumah tangga 600 ml/L air (L2) yaitu 19,33 buah, sedangkan jumlah bintil akar paling sedikit terhadap pada perlakuan limbah cair rumah tangga 300 ml/L air (L1) dengan jumlah bintil akar 16,18 buah.

Dengan pemberian limbah cair rumah tangga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga mendukung pertumbuhan bakteri *rhizobium* sebagai pembentuk bintil akar pada akar tanaman kacang hijau. Menurut Yustiano (2018) Hubungan antara tanaman leguminosae dan bakteri *Rhizobium* akan menghasilkan bintil akar yang sangat efektif dalam fiksasi N<sub>2</sub>.

Peningkatan bintil akar disebabkan karena aplikasi legin dapat menambah bakteri *rhizobium* dalam tanah berfungsi menyediakan kondisi lingkungan sesuai dengan kehidupan bakteri *rhizobium*. Bakteri *rhizobium* yang efektif dapat bersimbiosis dengan akar tanaman, hal ini yang dapat membentuk bintil akar efektif



pada bagian akar tanaman kacang hijau. Bintil-bintil akar ini yang dapat memfiksasi nitrogen dari udara. Aplikasi legin pada tanaman kacang hijau dapat meningkatkan jumlah bintil akar, sehingga nitrogen yang dihasilkan dari bintil akar melalui proses fiksasi nitrogen semakin tinggi (Novriani, 2011). Menurut Adijaya., dkk (2010), nitrogen yang diperlukan tanaman kacang hijau bersumber dari dalam tanah dan juga dari atmosfer, nitrogen yang bersal dari atmosfer diserap tanaman kacang hijau melalui simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*.

#### H. Efisiensi Penggunaan Legin (%)

Pengamatan terhadap efisiensi penggunaan legin tanaman kacang hijau diambil dari hasil terbaik laju asimilasi bersih pada umur 21-28 yaitu dengan cara membandingkan berat kering tanaman kacang hijau pada perlakuan terbaik melalui pemberian *Rhizobium* dengan perlakuan kontrol yaitu tanpa pemberian *Rhizobium* dapat dilihat pada tabel 9. Dari hasil pengamatan dihasilkan berat kering tanaman pada perlakuan *Rhizobium* terbaik yaitu 0.0283 g, dan dibagi dengan berat kering pada perlakuan kontrol yaitu 0.0176 g sehingga didapat angka 160.79% dengan kenaikan 60%.

Hal ini menunjukkan bahwa untuk biak-biak *Rhizobium* tersebut mempunyai kemampuan simbiosis yang berbeda, biak yang efektif mampu menginfeksi akar tanaman secara optimal, sehingga diperoleh penambatan nitrogen secara efektif yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman lebih baik, sedangkan biak yang kurang efektif kurang mampu menambat nitrogen, yang mengakibatkan pertumbuhan kurang baik. Pasaribu (1983) dalam Purwaningsih (2015) mengemukakan bahwa simbiosis yang efektif dan efisien akan menghasilkan N tertambat yang tinggi,

dimana N dapat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga pertumbuhannya akan menjadi lebih baik.

Tabel 9. Rata-rata efisiensi penggunaan *Rhizobium* tanaman kacang hijau dengan perlakuan terbaik dan tanpa pemberian *Rhizobium*. (%)

Hst	Limbah Cair Rumah Tangga (L)		<i>Rhizobium</i> (G)	
	L0 (0)	L3 (900)	G0 (0)	G3 (12)
21-28	0.0158	0.0201	0.0158	0.0254
	0.0167	0.0228	0.0178	0.0276
	0.0183	0.0298	0.0165	0.0293
	0.0254	0.0310	0.0201	0.0310
Rerata	0.0191	0.0259	0.0176	0.0283
Efisiensi Rata Penggunaan Legin	135.60% dengan kenaikan (35%)		160.79% dengan kenaikan (60%)	

Legin merupakan inokulum yang mengandung bakteri *Rhizobium*. Bakteri *Rhizobium* adalah bakteri yang dapat bersimbiosis dengan tanaman legum dan termasuk bakteri penambat nitrogen. Beberapa keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan kelompok bakteri penambat nitrogen sebagai pupuk hayati menurut Khairul (2001) adalah tidak mempunyai efek samping, efisiensi penggunaan dapat ditingkatkan tanpa menimbulkan bahaya pencemaran terhadap lingkungan, harga yang relatif murah, dan teknologi yang cukup sederhana. Inokulasi legin akan membentuk bintil akar yang berfungsi dalam pengikatan nitrogen sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga berpengaruh terhadap pengamatan umur berbunga, laju pertumbuhan relatif, umur panen dan persentase polong bernas. Perlakuan terbaik terdapat limbah cair rumah tangga 900 ml/L air dan *Rhizobium* 12 g/kg benih.
2. Pengaruh utama *Rhizobium* berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan, Perlakuan terbaik terdapat pada *Rhizobium* 12 g/kg benih.
3. Pengaruh utama limbah cair rumah tangga memberikan pengaruh terhadap semua parameter pengamatan, Perlakuan terbaik limbah cair rumah tangga 900 ml/L air.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan limbah cair rumah tangga dengan dosis yang lebih tinggi dari 900 ml/L air dan dosis *Rhizobium* lebih tinggi dari 12 g/kg benih.

## RINGKASAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia, seperti bubur kacang hijau dan digunakan sebagai bahan baku industri makanan dan minuman. Tanaman ini mengandung zat-zat gizi, antara lain amylum, protein, besi, kalsium, lemak, vitamin (Nuriadi, 2013).

Tanaman kacang hijau kaya akan kandungan gizi. Hal ini karena kacang hijau merupakan sumber protein nabati, vitamin A, B1, C dan E, serta kandungan zat lain. Kandungan per 100 gram terdiri dari 345 kalori, 22 gram protein, 1,2 gram lemak, 62,9 gram karbohidrat, 125 mg kalsium, 320 mg fosfor, 6,7 mg zat besi, 157 SI vitamin A, 0,64 mg vitamin B1, 6 mg vitamin C, dan 10 gram air (Purwono dan Purnamawati, 2011).

Meskipun tanaman kacang hijau memiliki banyak manfaat, namun pembudidayaannya kurang dapat perhatian oleh petani. Padahal, tanaman kacang hijau memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan. Dibanding dengan tanaman kacang-kacangan lainnya, kacang hijau memiliki kelebihan, antara lain: berumur genjah, lebih toleran kekeringan, dapat ditanam dilahan kurang subur dan sekaligus bisa sebagai penyubur tanah karna mampu bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium*, budidaya mudah dan hama yang menyerang relative sedikit (Yugi dan Harjoso, 2012).

Legin adalah inokulum *Rhizobium* yang mengandung bakteri *Rhizobium* untuk inokulasi (menulari) tanaman legum. Legin singkatan dari Legume Inoculant (Legume Inoculum). Bakteri *Rhizobium* adalah bakteri yang dapat bersimbiosis dengan tanaman legum, membentuk bintil akar, dan menambat nitrogen dari udara



sehingga mampu mencukupi kebutuhan nitrogen tanaman sekurang-kurangnya sebesar 75 % (Anonim, 2011).

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 bersifat meracuni tanaman serta merugikan penyediaan hara pada tanah seperti Al, Fe, dan Mn dapat diperkecil.

Penelitian tentang pengaruh pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga terhadap pertumbuhan serta produksi kacang hijau ini telah dilaksanakan selama 4 bulan, terhitung dari bulan November 2019 sampai bulan Februari 2020 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kharudin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah legin (*Rhizobium sp*) (G) yang terdiri 4 taraf perlakuan yaitu : G0: tanpa perlakuan, G1: 4 g/kg benih, G2: 8 g/kg benih dan G3: 12 g/kg benih dan faktor kedua adalah limbah cair rumah tangga (L) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu : L0: tanpa perlakuan, L1: 300 ml/L air, L2: 600 ml/L air dan L3: 900 ml/L air sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 48 plot percobaan. Setiap percobaan terdiri dari 10 tanaman, dan 3 tanaman sebagai sampel, sehingga diperoleh keseluruhannya yaitu 480 tanaman.

Hasil penelitian bahwa interaksi *Rhizobium* dan limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga, laju pertumbuhan relative, umur panen dan persentase polong bernas perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan (G3L3) yaitu *Rhizobium* (G3) 12 g/kg benih dan limbah cair rumah tangga (L3) 900 ml/L air. Pengaruh utama *Rhizobium* berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan dengan perlakuan terbaik yaitu (G3) 12 g/kg benih. Pengaruh utama limbah cair rumah tangga berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan dengan perlakuan terbaik limbah cair rumah tangga yaitu (L3) 900 ml/L air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, N.I., Suratmini, P dan Mahaputra, P. 2010. Aplikasi Pemberian Legin (*Rhizobium*) pada Uji beberapa Varietas Kedelai di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- Anonim. 2018. Dinas Pertanian Tanaman Pangan provinsi Riau. Riau dalam Angka. Pekanbaru.
- Anonim, 2011 Pengaruh Legin Pada Kedelai. Dunia pelajar, <https://www.duniapelajar.com/2011/10/12/pengaruh-legin-pada-kedelai/>
- Ahadiyat, Yugi, R., Harjoso Tri. 2012. Karakter Hasil Biji Kacang Hijau pada Kondisi Pemupukan P dan Intensitas Penyiangan Berbeda. Jurnal Agrivigor 11(2). Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian, Universitas Jendral Sudirman.
- Bambang. 2007. Kacang Hijau. Aneka ilmu. Semarang.
- Buntoro, B. H., Rohlan, R., dan Sri, T. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Vegetalika 3 (4)
- Cahyono, B. 2007. Kacang Hijau. Teknik Budidaya Kacang Hijau. Tim Editor Umum. Semarang.
- Duaja, M.D., Arzita., dan Yan, R. 2012. Analisis Tumbuh Selada (*Lactuca sativa* L.) Pada Perbedaan Jenis Pupuk Organik Cair. Jurnal Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. 1 (1): 37-45
- Dwijosaputro. 2003. Pengantar fisiologi tanaman. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ginting,P.2007. System pengelolaan lingkungan dan limbah industry. Yramawidia. Bandung
- Imom, R., HS. 2016. Efektifitas Penyiangan Gulma dan Pengaruh terhadap Perkembangan Biji dari Empat Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- 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.

- Jumin, H.B., 2014. Dasar - Dasar Agonomi, Ed. Revisi. Rajawali Pers. Jakarta.
- Kementrian Pertanian. 2012. Kacang Hijau. *Buletin Direktorat Budidaya Aneka Kacang dan Umbi*.
- Khairul U. 2001. Pemanfaatan bioteknologi untuk meningkatkan produksi pertanian. Makalah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana/S3. Institut Pertanian Bogor
- Lakitan, B. 2010. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Li, F. 2009. Treatment of Household Grey Water for non-potable Reuses. PhD Thesis. Hamburg University of Technology. Hamburg.
- Lingga dan Marsono, 2009. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Marzuki, R. Dan Soeprpto, H.S. 2008. Bertanam Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Matenggomena, M. F. 2012. Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga Untuk Budidaya Tanaman Organik. Diperoleh dari <http://www.altanfriend.blogspot.com>. diakses pada 29 februari 2018.
- Mayani, N. dan Hapsoh. 2011. Potensi *Rhizobium* dan Pupuk Urea untuk Meningkatkan Produksi Kedelai (*Glycine max L.*) pada Lahan Bekas Sawah. *J. Ilmu Pertanian Kultivar*. 5 (2): 67-75.
- Munawar. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Novriani. 2011. Peranan *Rhizobium* dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Agronobis*. 3(5): 35-42.
- Nuha, M. U., Fajriani, S., dan Arifin. 2015. Pengaruh Aplikasi Legin dan Pupuk Kompos Terhadap Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) varietas Jerapah. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3 (1): 1-6.
- Nuriadi, I., D.S.D, Nitri., dan A.P.P, Lollie. 2013. Pengaruh Radiasi Simar Gamma Terhadap tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Pada Kondisi Salin. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(4): 25-32
- Pasaribu, D Sunarlim, N Fathan, M Sudjadi, M Hartono dan L Sumarsono. 1983. Maksimalisasi Hasil Kedelai di Wonosari, Yogyakarta. Identifikasi Komponen dan Paket Teknologi Kacang-Kacangan pada Lahan Tegalan. Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Purwaningsih, S. 2015. Pengaruh Inokulasi *Rhizobium* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) varietas Wilis di Rumah Kaca. *Jurnal Brita Biologi* 14 (1): 69-76



- Purwono, H. Purwanti. 2011, budidaya delapan jenis tanaman pangan unggul. Penebar swadaya: Jakarta.
- Raymond A.B Sopacua, 2014 Pengaruh Inokulasi Bakteri *Rhizobium Japanicum* terhadap pertumbuhan Kacang Kedelai (*Glycine max L*). Program Studi Pendidikan Biologi.
- Riyandi, A. 2010. Evaluasi penerapan system pertanian organik terhadap peningkatan Produktifitas lahan dan tanaman biofarm jurnal ilmu pertanian 13 (9): 23-27.
- Rositawaty, S. 2009. Sehat dengan Kacang Hijau. Citra Praya. Bandung.
- Ruminta, K. 2010. Rata-Rata Curah Hujan Medan dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman. Jurnal Universitas Tadulako. Palu.
- Rusnadi, T, P. K, Candra dan B. Supriyanto. 2003. Metode Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiate L.*). Jurnal Budidaya Pertanian. Falkutas Pertanian Universitas Mulawarman Samarinda. 9 (1): 37-44
- Salisbury, F. B, dan Ross, C. W. 1996. Fisiology Tumbuhan II. Ed. 4. Terjemahan: D.R. Lukman dan Sumaryono. ITB: Bandung. 173 hal.
- Salvagiotti, F., K.G. Cassman, J.E. Specht, D.T. Walters, A. Weiss, and A. Dobermann. 2008. Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: a review. Field Crops Res. 19 p.
- Sari, R, dan Retno, P. 2015. *Rhizobium* Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen. Balai Penelitian Kehutanan Makasar. 12 (1): 51 – 64.
- Silalahi, H. 2009. Pengaruh Inokulasi *Rhizobium* dan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Produksi kedelai (*Glycine max L. Merril*).
- Surtiningsih, T., Farida, dan T. Nurhariyati. 2009. Biofertilisasi Bakteri *Rhizobium* pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L*) Merr. Berk. Penel. Hayati, 15 (1): 31–35.
- Sutrisno, A. 2019. Pengaruh Pemberian Legin (*Rhizobium*) dan Pemberian Limbah cair rumah tangga terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L*). skripsi Program Studi Agroteknologi. Falkutas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Tania, N., Astina., dan S. Budi. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Semi pada Tanah Podsolik Merah Kuning. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian, 1 (1): 10 - 15.
- Teti, S. 2009. Bijak dan Cerdas Mengolah Sampah. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Yustiano. 2018. Pengaruh *Paenibacillus polymixa* Terhadap Asosiasi *Rhizobium japonicum* Pada Akar Tanaman Kedelai. Jurnal Pertanian Agros 20 (1): 10-15.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau