

**PENGARUH LIMBAH CAIR RESTORAN DAN LEGIN  
(*Rhizhobium* Sp) TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA  
PRODUKSI KACANG HIJAU (*Vigna Radiata*. L)**

**OLEH :**

**ANNUARI SYAH PUTRA**

**144110245**

**SKRIPSI**

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



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

## ABSTRAK

Annuari Syah Putra (144110245) penelitian dengan judul pengaruh limbah cair restoran dan legin (*Rhizhobium* Sp) terhadap pertumbuhan serta produksi kacang hijau (*Vigna radiata*. L). Dibawah bimbingan Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc sebagai pembimbing I dan Ir. Sulhaswardi, MP. sebagai pembimbing II. Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution km 13, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru, selama 4 bulan terhitung dari bulan September sampai Desember 2018. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama limbah cair restoran dan legin (*Rhizhobium* Sp) terhadap pertumbuhan serta produksi kacang hijau .

Penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu Limbah cair restoran (L) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua yaitu Legin (*rhizhobium* sp) (R) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu L0: tanpa perlakuan, L1: 500 ml/tanaman, L2: 750 ml/tanaman, L3: 1000 ml/tanaman. Faktor kedua legin (R) yang terdiri dari 4 taraf yaitu R0: tanpa perlakuan, R1: 8 g/kg benih, R2: 12 g/kg benih, R3: 16 g/kg benih. parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi basah, umur panen, jumlah polong bernas pertanaman, berat kering biji pertanaman, jumlah bintil akar dan berat 100 biji, diuji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan limbah cair restoran dan legin secara interaksi berpengaruh terhadap pengamatan tinggi tanaman, berat kering biji pertanaman dan jumlah bintil akar. Perlakuan terbaik pada limbah cair restoran 1000 ml/tanaman dan legin 16 g/kg benih (L3R3). Pengaruh utama limbah cair restoran memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter, perlakuan terbaik pada limbah cair restoran adalah 1000 ml/tanaman. Pengaruh utama legin memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter, dimana perlakuan terbaik pada legin adalah 16 g/kg benih.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahuwataala atas Taufik dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul :”Pengaruh Limbah Cair Restoran dan Legin (*Rhizhobium* Sp) Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata*. L)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc sebagai pembimbing I dan Ir. Sulhaswardi, MP sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan serta bimbingan terhadap penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Program Studi Agroteknologi, Dosen serta staf Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, yang telah banyak membantu penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua, keluarga, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih mempunyai kelemahan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan sumbangan pikiran, kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini di kemudian hari. Atas sumbangan pemikiran, kritikan dan saran penulis mengucapkan terima kasih.

Pekanbaru, Mei 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 Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
III. BAHAN DAN METODE .....	13
A. Tempat dan Waktu .....	13
B. Bahan dan Alat .....	13
C. Rancangan Penelitian .....	13
D. Pelaksanaan Penelitian .....	15
E. Parameter Pengamatan .....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
A. Tinggi Tanaman (cm) .....	22
B. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari) .....	25
C. Laju Asimilasi Bersih ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{hari}$ ) .....	31
D. Umur Panen (hari) .....	36
E. Jumlah Polong Bernas Pertanaman (buah) .....	40
F. Jumlah Bintil Akar Aktif (buah) .....	42
G. Berat Biji Kering Pertanaman (g) .....	44
H. Berat 100 Biji (g) .....	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	50
A. Kesimpulan .....	50
B. Saran .....	50
RINGKASAN .....	51
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN .....	58

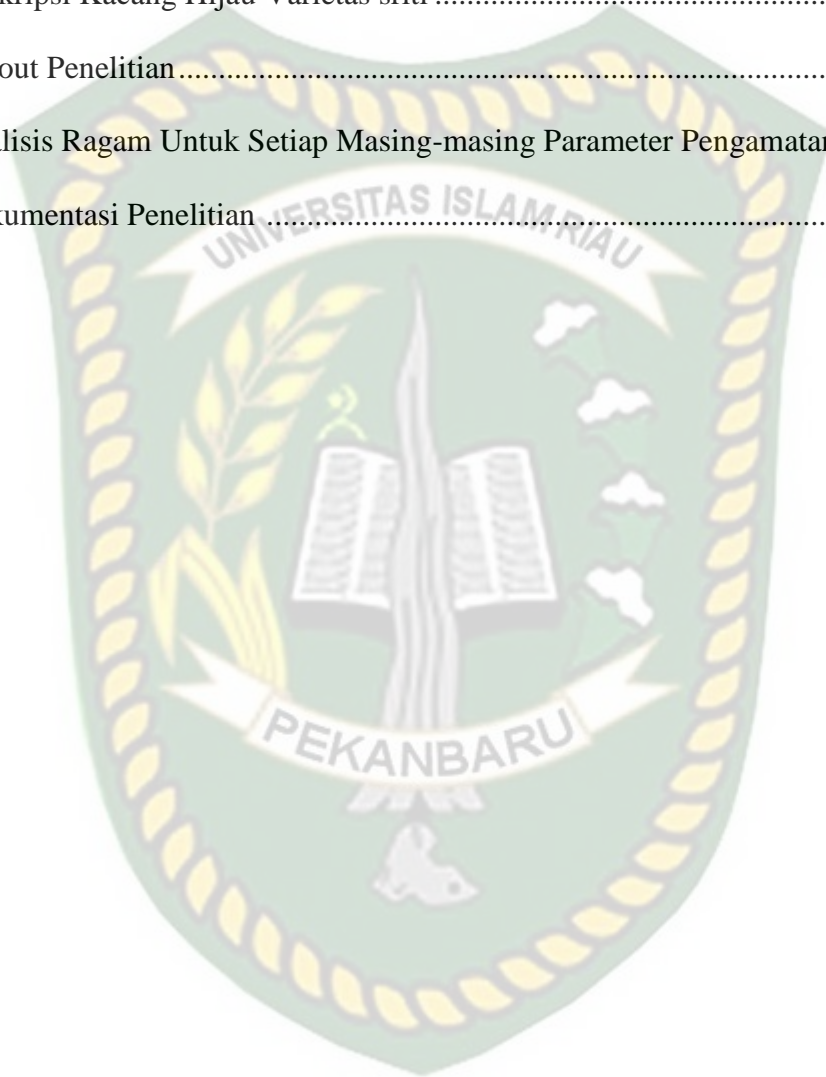


## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan limbah cair restoran dan legin .....	14
2. Rata-rata tinggi tanaman kacang hijau dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin .....	22
3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif kacang hijau dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin .....	27
4. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin .....	32
5. Rata-rata umur panen tanaman kacang perlakuan limbah cair restoran dan legin.....	37
6. Rata-rata jumlah polong bernas pertanaman tanaman kacang hijau dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin.....	40
7. Rata-rata jumlah bintil akar tanaman kacang hijau dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin	43
8. Rata-rata berat kering biji per tanaman tanaman kacang hijau dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin.....	45
9. Rata-rata berat 100 biji tanaman kacang hijau dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin .....	47

**DAFTAR LAMPIRAN**

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Penelitian .....	58
2. Deskripsi Kacang Hijau Varietas sriti .....	59
3. Layout Penelitian.....	60
4. Analisis Ragam Untuk Setiap Masing-masing Parameter Pengamatan .....	61
5. Dokumentasi Penelitian .....	64



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kacang hijau (*Vigna radiata*. L) merupakan tanaman leguminosa yang tumbuh baik di daerah tropis yang memiliki nilai gizi dan ekonomi yang cukup penting. Dalam gizi per 100 g kacang hijau terdiri dari 345 kalori, 22 g protein, 1,2 g lemak, 62,9 g karbohidrat, 125 mg kalsium, 320 mg fosfor, 6,7 mg zat besi, 157 SI vitamin A, 0,46 mg vitamin B1, 6 mg vitamin C dan 10 gram air (Mustakim, 2012).

Dalam tatanan makanan sehari-hari, kacang hijau dikonsumsi atau diolah sebagai bubur, tauge (kecambah), makanan bayi, industri minuman, kue, bahan campuran soun dan tepung hunkue. Selain itu kacang hijau juga dapat digunakan untuk pengobatan hepatitis, beri-beri, kepala pusing/vertigo, memulihkan kesehatan, kencing kurang lancar dan anemia. Kebutuhan kacang hijau cenderung terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk, peningkatan taraf hidup, tingkat pendidikan, dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya nilai gizi.

Produksi tanaman kacang hijau secara umum di Indonesia dalam beberapa tahun ini menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2013 produksi kacang hijau mencapai 204.670 ton dengan luas lahan 182.075 ha, ditahun 2014 produksi kacang hijau meningkat 244.589 ton dengan luas lahan 208.016 ha, pada tahun 2015 akhir produksi kacang hijau mencapai 271.463 ton dengan luas lahan 229.475 ha. Sementara itu produksi tanaman kacang hijau di provinsi Riau pada tahun 2013 produksi kacang hijau mencapai 619 ton dengan luas lahan 585 ha, ditahun 2014 produksi kacang hijau meningkat 645 ton dengan luas lahan 589 ha,

pada tahun 2015 akhir produksi kacang hijau menurun 598 ton dengan luas lahan 576 ha (Anonimus, 2016).

Untuk memenuhi kebutuhan akan kacang hijau, perlu diadakan usaha dalam meningkatkan produksi tanaman dengan penerapan teknik budidaya yang lebih baik, diantaranya dengan penggunaan varietas unggul, menginokulasi benih sebelum ditanam menggunakan Inoculum rhizobium (Legin) yang bertujuan agar rhizobium dapat bersimbiosis dengan tanaman kacang hijau untuk mengikat nitrogen yang berguna bagi tanaman. Serta pemupukan dengan memanfaatkan limbah pembuangan restoran yang berpotensi sebagai bahan pembenah tanah.

Pertumbuhan kacang hijau memerlukan nitrogen dalam jumlah yang cukup. Nitrogen (N) termasuk unsur makronutrien yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan. Pupuk N buatan (anorganik) yang bahan dasarnya menggunakan gas alam mempunyai keterbatasan karena gas alam tidak dapat diperbarui. Oleh karena itu di butuhkan alternatif untuk penyediaan Nitrogen bagi tanaman yaitu melalui fiksasi nitrogen dari udara bebas dengan bantuan bakteri *Rhizobim* yang terdapat pada bintil akar tanaman.

Legin merupakan inokulum yang mengandung bakteri *Rhizobium*. Bakteri Rhizobium adalah bakteri yang dapat bersimbiosis dengan tanaman legum dan termasuk bakteri penambat nitrogen. Pemanfaatan rhizobium sebagai inokulan dapat meningkatkan ketersediaan Nitrogen bagi tanaman, yang dapat mendukung peningkatan produktivitas tanaman kacang-kacangan (Saraswati dan Sumarno, 2008). Kemampuan Rhizobium dalam menambat nitrogen dari udara dipengaruhi oleh besarnya bintil akar dan jumlah bintil akar. Semakin besar bintil akar atau semakin banyak bintil akar yang terbentuk, semakin besar nitrogen yang ditambat.



Pemberian pupuk organik memiliki keuntungan yaitu, menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah yang merupakan perekat butiran tanah dan mampu menyeimbangkan tingkat kerekatan tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK). Dimana tanah yang memiliki KTK yang tinggi ketersediaan unsur haranya meningkat.

Limbah cair restoran dipandang sebagai sumber pencemaran yang berpotensi dapat digunakan sebagai substitusi pupuk organik. Menurut Mardianto dkk (2012), limbah cair restoran adalah limbah yang berasal dari kegiatan operasional suatu restoran yakni mulai dari proses mempersiapkan bahan makan yang meliputi pemilihan dan pencucian bahan baku, pada proses pengolahan makanan serta proses pembersihan peralatan memasak dan peralatan makan sesudah selesai makan dan pada akhir kegiatan setiap hari. Penggunaan limbah restoran sebagai bahan alternatif pupuk organik dirasa mampu mengatasi permasalahan dalam meningkatkan produktifitas tanah dan tanaman serta meminimalkan dampak pencemaran lingkungan.

Penggunaan pupuk organik dapat dianggap sebagai pupuk yang lengkap, juga meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Bahan organik yang diberikan ke dalam tanah selain menambah unsur hara bagi tanaman juga menjadi makanan organisme di dalam tanah (Fitriana,2015). Oleh sebab itu, pemberian pupuk organik dapat meningkatkan aktivitas bakteri rhizobium sehingga dapat dengan baik menginfeksi akar tanaman Kacang hijau dan dapat meningkatkan Nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman kacang hijau.

Berdasarkan uraian diatas, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Limbah Cair Restoran dan Legin (*Rhizobium* sp) terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiate .L*)”.

## B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi limbah cair restoran dan legin (*Rhizhobium* sp) terhadap pertumbuhan serta produksi kacang hijau.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama limbah cair restoran terhadap terhadap pertumbuhan serta produksi kacang hijau.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama legin (*Rhizhobium* sp) terhadap pertumbuhan serta produksi kacang hijau.

## C. Manfaat Penelitian

1. Penulis sudah bisa melakukan budidaya tanaman kacang hijau.
2. Mengetahui kelebihan dari limbah cair restoran dan legin dan pengaruhnya terhadap tanaman.
3. Untuk memberikan informasi kepada mahasiswa dan masyarakat umum bagaimana pengaruh limbah cair restoran dan legin (*Rhizhobium* sp) terhadap pertumbuhan serta produksi kacang hijau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

“Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam”. (Surah Thāhā [20] ayat 53).

Dari ayat tersebut dapat dijelaskan bahwa Allah Swt. Telah menciptakan hamparan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk melakukan kegiatan budidaya tanaman. Serta menurunkan air hujan yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan. Allah menciptakan berbagai jenis tumbuhan yang bermanfaat bagi manusia, Salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat yaitu tanaman kacang hijau.

Asal usul tanaman kacang hijau diduga dari kawasan India. Nikolai Ivanovich Vavilov, seorang botani Soviet mengemukakan bahwa India merupakan daerah asal sejumlah famili *Leguminosae*. Salah satu yang mendukung pendapat Vavilov adalah dengan ditemukannya plasma nutfah kacang hijau jenis *Phaseolus mungo* di India. Kemudian menyebar ke berbagai negara Asia tropis, termasuk Indonesia di awal abad ke 17. Di Indonesia kacang hijau juga dikenal sebagai tanaman semusim (Purwono dan Purnamawati, 2007 dalam wahyudi 2018).

Menurut Purwono dan Hartono, (2012), dalam tumbuh-tumbuhan, tanaman kacang hijau di klasifikasikan kedalam Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Spermathopyta*, Sub Devisi: *Angiospermae*, Kelas: *Dicotyledonae*, Ordo: *Rosales*, Famili: *Leguminosae*, Genus: *Vigna*, Spesie: *Vigna radiata*. L.

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 (Hikmawati, 2014)

Daun tanaman kacang hijau yaitu trifoliolate berwarna hijau muda hingga hijau tua. Cabang tanaman ini berbulu, bentuknya bulat dan terletak menyamping pada batang utama. Bunga tanaman kacang hijau berwarna kuning, biji berbentuk bulat agak memanjang. Biji kacang hijau umumnya berukuran lebih kecil dibandingkan biji kacang-kacangan lainnya. Warna biji umumnya hijau, tetapi ada beberapa varietas yang memiliki biji berwarna coklat atau kekuning-kuningan (Hikmawati, 2014).

Bunga kacang hijau berbentuk kupu-kupu, berwarna kuning pucat atau kehijauan, tersusun jumbai, muncul pada cabang dan batang serta menyerbuk sendiri. Proses penyerbukan berlangsung pada malam hari, sehingga mekar pada pagi hari dan layu pada sore hari (Purwono dan Hartono, 2012).

Buahnya lebar, silindris, panjang 6-15 cm, menggantung ke bawah, biasanya berambut pendek. Hijau saat muda, hitam atau coklat saat tua. Setiap polong berisi 10-15 biji. Saya mau. Polong matang dari 60 sampai 120 hari setelah tanam (Rosawaty, 2009).

Kacang hijau merupakan tanaman tahunan dan sangat mudah tumbuh. Kacang hijau dapat tumbuh di semua jenis tanah yang dikeringkan dengan baik. Tanaman ini dapat dibudidayakan di dataran rendah 500 m dpl. Curah hujan optimal 50-200 mm / bulan diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan



kacang hijau yang tepat. Suhu 25-27 derajat, kelembaban 50-80%, sinar matahari cukup (Humaedah, 2014 dalam afif 2014).

Kacang hijau mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Untuk itu dalam mencapai pertumbuhan dan produktivitas yang maksimal perlu adanya pemupukan yang baik dan benar. Pemupukan merupakan faktor penting guna menunjang pertumbuhan dan produksi suatu tanaman. Dengan adanya pemupukan, tanaman dapat tumbuh optimal dan berproduksi maksimal. Pemupukan yang tepat sesuai aturan, baik dari segi jenis pupuk, dan dosis dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman (Rahman, 2013).

Usaha rumah makan/restaurant belakangan ini sangat berkembang pesat di kota besar seiring banyaknya permintaan oleh masyarakat yang menginginkan jasa servis makanan yang cepat, praktis dan bervariasi. Semakin banyaknya usaha rumah makan/restaurant maka dipastikan air limbah yang dihasilkan akan semakin bertambah dan akan menjadi suatu permasalahan yang perlu diperhatikan (Zahra, 2015).

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

Saat ini, pencemar yang paling dominan di badan air adalah air limbah domestik yang persentasenya bisa mencapai 60-70%. Air limbah rumah tangga

terdiri dari parameter seperti BOD, TSS, pH, minyak, dan lemak, dan jika semua parameter ini dibuang langsung ke badan air, maka akan menyebabkan pencemaran air. Oleh karena itu, terlebih dahulu harus diolah agar memenuhi baku mutu yang berlaku sebelum dibuang ke badan air. Limbah cair restoran/restoran tidak jauh berbeda dengan limbah cair catering, yang dihasilkan dari pencucian piring, limbah cair, dan sisa makanan seperti lemak, nasi, dan sayuran. Air sabun yang digunakan untuk mencuci piring dan sampah dapur mungkin mengandung bahan organik seperti fosfor. Air limbah yang mengandung bahan organik dapat rusak atau terurai oleh mikroorganisme, sehingga ketika dibuang ke badan air, jumlah mikroorganisme meningkat, kadar BOD meningkat, dan sabun meningkatkan pH air (Zahra 2015).

Pemanfaatan limbah cair restoran/rumah makan ini, khususnya limbah organiknya seperti sisa makanan, sayur-sayuran, kulit buah-buahan, daun-daunan, dan lain-lain, selain dapat menambah unsur hara penggunaan limbah cair juga dapat dapat mengurangi dampak buruk bagi pencemaran lingkungan yang selama ini kurang dimanfaatkan sebagai pupuk, pakan ternak, pembuatan etanol, dan lain-lain. Adapun manfaat menggunakan limbah restoran adalah memperkecil jumlah anggaran biaya petani dibandingkan dengan menggunakan pupuk buatan (kimia). Berdasarkan karakteristik limbah industri dapat digolongkan menjadi 4 bagian, yaitu: 1). Limbah cair, limbah yang merupakan hasil dari berbagai kegiatan manusia sehari-hari. 2). Limbah padat, adalah limbah yang keberadaannya melebihi jumlah normal dan tidak berfungsi sebagai mana mestinya. 3). Limbah gas dan partikel, adalah gas dan partikel yang jumlah atau keberadaannya bersifat merugikan. 4). Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun).

Setelah dianalisis menurut UPT Labortorium Kontruksi, Jalan Jend.Sudirman No.197, Pekanbaru air limbah restoran mempunyai kandungan nutrisi pH : 5,09 , Nitrogen : 3,816 mg/l, Phosfat : 0,3043 mg/l, Kalium : 4,2483 ppm, Calsium : 5,7218 ppm, Magnesium : 0,8278 ppm.

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 remuah tangga (B3) 750 ml/l air.

Nitrogen merupakan salah satu unsur pokok dalam produksi tanaman pangan khususnya kacang-kacangan. Salah satu usaha meningkatkan penambatan nitrogen adalah dengan pupuk hayati. Inokulasi menggunakan *strain Rhizobium* yang sesuai dan efektif merupakan salah satu pemupukan dengan pupuk Noortasiah (2005) dalam Iskandar dan nuryati (2016) menyatakan bahwa simbiosis antara tanaman legum dan bakteri *Rhizobium* sp mampu memenuhi 50% atau bahkan seluruh kebutuhan nitrogen untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman legum bisa dipenuhi hayati. atau bahkan seluruh kebutuhan nitrogen untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman legum.

*Rhizobium* adalah bakteri yang hidup di daerah perakaran dan berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, sehubungan dengan kemampuannya membentuk koloni di sekitar akar dengan cepat (Yunus dan Elemina, 2010). *Rhizobacteri* dibedakan menjadi dua yaitu *Rhizobacteri* pemacu pertumbuhan atau PGPR (Plant Growth Promoting *Rhizobacteri*) dan bakteri merugikan atau DRB (*Deletereu*is *Rhizobacteri*) (Wahyudi, 2009).

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).

Menurut Surtiningsih (2009), merupakan ciri dari genus Rhizobia. Secara makroskopis warna koloni putih susu, opak, bulat, cembung, tembus cahaya, dan berdiameter 2-4 mm dalam waktu 3-5 hari pada yeast-manitol-mineral salt agar. Secara mikroskopis, sel bakteri rhizobial adalah seperti batang batang, aerob, bakteri gram negatif berukuran  $0,5-0,9 \times 1,2-3 \mu\text{m}$ , bergerak dalam media cair, dan biasanya memiliki satu flagela polar atau subpolar. Pertumbuhan optimal membutuhkan suhu  $25-30^\circ\text{C}$  dan pH 6-7 (tidak termasuk garis dari tanah asam). Rhizobium 13 secara kimiawi bergizi secara organik. Ini berarti Anda dapat menggunakan berbagai karbohidrat dan garam asam organik sebagai sumber karbon. Organisme ini dicirikan oleh kemampuannya untuk menyerang rambut akar kacang-kacangan di daerah beriklim sedang dan beberapa daerah tropis, mendorong produksi bintil-bintil yang membuat bakteri endosimbiosis. Kehadiran bakteri dalam bintil sebagai bentuk polimorfik biasanya terlibat dalam fiksasi nitrogen atmosfer ke bentuk pengikatan yang tersedia untuk tanaman inang. Semua strain bakteri bintil menunjukkan afinitas untuk inang.

Agar inokulasi dapat berhasil dengan baik maka perlu diperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi inokulasi. Rhizobium tumbuh optimal pada pH tanah antara 5,5-7,0; maka pada tanah yang berpH rendah perlu dilakukan pengapuran. Rhizobium tumbuh optimal pada  $28-30^\circ\text{C}$ . Ketersediaan unsur hara



P, Ca, Mg dan Mo di dalam tanah sangat mempengaruhi aktivitas rhizobium. Untuk berhasilnya inokulasi perlu adanya persesuaian antara spesies tanaman dan strain bakteri yang akan dipergunakan sebagai inokulan. Sinar matahari mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Apabila cuaca berawan terus menerus selama pertumbuhan tanaman atau tanaman kedelai terlindungi, maka proses fotosintesis pada tanaman akan terganggu. Gangguan fotosintesis dapat mengganggu efektifitas fiksasi N oleh bakteri (Ni'am 2017). Usaha agar inokulan yang dipergunakan berdaya tinggi dilakukan dengan cara: a) inokulum harus sudah dipergunakan sebelum melampaui batas efektif b) inokulum tersimpan dalam suhu rendah c) inokulum terlindung dari sinar matahari dan sumber panas lainnya. (Suprpto 2001 *dalam* Ni'am 2017).

Menurut Khairul (2001) dari Ni'am dan Bintari (2011), manfaat penggunaan bakteri pengikat nitrogen sebagai pupuk hayati adalah tidak adanya efek samping dan efisiensi penggunaan tanpa resiko pencemaran lingkungan, yaitu dapat ditingkatkan. , Harga relatif murah, dan teknologinya cukup sederhana. Inokulasi regin membentuk bintil, berfungsi memfiksasi nitrogen, dan mendorong pertumbuhan tanaman kedelai. Rhizobium dikenal bermanfaat dalam mendorong pertumbuhan dan produksi tanaman secara langsung.

Pemberian legin pada kacang tanah dapat meningkatkan jumlah bintil, sehingga menghasilkan nitrogen yang lebih banyak dari bintil melalui proses fiksasi nitrogen (Novriani, 2011). Hasil fiksasi nitrogen dapat digunakan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhan daun, batang, akar, bunga, dan ginekologi. Pertumbuhan ginofor masuk ke dalam tanah dan bergerak mendatar membentuk polong.

Inokulasi Bakteri *Rhizobium japonicum* 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).

Penelitian Nuha et al (2015) menunjukkan bahwa penyemprotan 12 g/kg benih legum pada lahan bebas kompos (K0L3) meningkatkan hasil kacang tanah sebesar 20,3%. Penambahan 8 g / kg benih legum ke lahan 2 ton / ha kompos (K1L2) dan 12 g / kg benih legum ke lahan kompos 4 ton / ha (K2L3) menghasilkan kacang tanah. Dapat ditingkatkan masing-masing sebesar 16,5% dan 32,6%, dibandingkan tanaman tanpa legum.

### 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, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, terhitung dari bulan Agustus sampai Desember 2018 (Lampiran 1).

#### B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau varietas sriti (Lampiran 2), Legin ( *Rhizhobium* sp ), Dithane - 45 WP, Decis, pupuk Urea, TSP dan KCl, polybag 35 x 40, tanah dan cat.

Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, pisau, garu, gembor, hand sprayer, paku, timbangan, martil, plastik, ember, meteran, kayu, tali, 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 Limbah cair restoran (L) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua yaitu Legin (*rhizhobium* sp) (R) 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 9 tanaman dijadikan sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 480 tanaman.

Adapun faktor perlakuannya adalah :

Faktor I (Limbah cair restoran) yaitu :

$L_0$  = Tanpa limbah cair restoran

$L_1$  =Limbah cair restoran 500 ml/tanaman

$L_2$  =Limbah cair restoran 750 ml/tanaman

$L_3$  =Limbah cair restoran 1000 ml/tanaman

Faktor II (Legin) yaitu :

$R_0$  = Tanpa Legin

$R_1$  = Legin 8 g/kg benih

$R_2$  =Legin 12 g/kg benih

$R_3$  =Legin 16 g/kg benih

Kombinasi perlakuan pemberian limbah cair restorandan legin (*rhizhobium* sp)dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Limbah cair restorandan legin (*rhizhobium* sp)

Faktor L	Faktor R			
	R0	R1	R2	R3
L0	L0R0	L0R1	L0R2	L0R3
L1	L1R0	L1R1	L1R2	L1R3
L2	L2R0	L2R1	L2R2	L2R3
L3	L3R0	L3R1	L3R2	L3R3

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



#### D. Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu dibersihkan terutama dari rerumputan, kayu, dan serasah tanaman sebelumnya dengan menggunakan alat parang, garu dan cangkul. Kemudian tanah diratakan menggunakan cangkul agar polybag yang diletakkan dapat berdiri kokoh. Luas lahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 10,5 m x 8,5 m.

##### 2. Pengisian Polybag

Tanah yang telah dibeli dari petani bunga di jalan Kubang Raya kemudian dimasukkan kedalam polybag dengan ukuran 35 x 40 cm masing-masing sebanyak 5 kg. Kemudian polybag yang telah diisi disusun pada setiap unit percobaan dengan jarak 30 x 25 cm antar polybag dan 50 cm jarak antar plot percobaan.

##### 3. Persiapan Perlakuan

a. Limbah cair restoran diperoleh dari aliran pembuangan Restoran Koki Sunda Jl. Sudirman Kota Pekanbaru. Limbah di peroleh dengan cara menampung limbah dari aliran pembuangan yang terdapat di samping area restoran dengan menggunakan jarigen. Setelah limbah diperoleh langsung disiramkan ketanaman sesuai dosis.

b. Legin (*rhizobium* sp) di beli secara online dari Yogyakarta.

##### 4. Pemasangan Label

Pemasangan label ini dilakukan seminggu sebelum tanam, label penelitian dipasang pada setiap plot (satuan percobaan) sesuai dengan perlakuan sebagaimana tertera pada layout penelitian (Lampiran 3).

## 5. Pemberian Perlakuan

### a. Limbah Cair Restoran

Pemberian perlakuan Limbah cair restoran dilakukan 2 kali selama penelitian yaitu pemberian pertama seminggu sebelum tanam, untuk pemberian kedua dilakukan seminggu setelah tanam. Pemberian dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu L0=tanpa limbah, L1= 500 ml/l air dengan volume penyiraman 50 ml/polybag, L2=750 ml/l air dengan volume penyiraman 75 ml/polybag, L3=1000 ml/l air dengan volume penyiraman 100 ml/polybag.

### b. Inokulasi Legin (Rhizobium sp)

Pemberian perlakuan legin dilakukan saat tanam, yaitu dengan carabenh kacang hijau yang sudah di rendam kemudian di tiriskan lalu di campur dengan legin. Inokulasi dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu R0 = tanpa legin, R1 = 8 g/kg benih, R2 = 12 g/kg benih, dan R3=16 g/kg benih, kemudian dikering anginkan selama 30 menit setelah itu tanam.

## 6. Penanaman

Benih kacang hijau ditanam dengan cara tugal, dan setia lubang ditanam dengan satu benih dengan kedalaman 2 cm.

## 7. Pemupukan dasar

Pemberian pupuk dasar menggunakan pupuk kandang ayam diberikan seminggu sebelum tanam dengan cara pupuk kandang ayam dicampurkan pada tanah yang ada sudah berada didalam polibag. Pupuk kandang ayam diberikan sebanyak 250 gram/polibag atau setara dengan 10 ton/ha.

Pemupukan selanjutnya dilakukan pada saat penanaman, pupuk yang digunakan adalah pupuk Urea sebanyak 0,25 g/polybag (100 kg/ha) TSP

0,375g/polybag (150 kg/ha), dan KCl 0,125 g/polybag (50 kg/ha). Pemberian pupuk dilakukan dengan cara tugal dengan jarak 10 cm dari lubang tanam.

#### 8. Pemasangan Ajir Standar

Pemasangan ajir dilakukan pada saat tanaman telah berumur 7 HST pada ketinggian 5 cm dari leher akar tanaman. Pada ajir tersebut ditandai dengan cat berwarna dengan tujuan agar dasar pengukuran tidak berubah dan untuk mempermudah dalam pengukuran tinggi tanaman serta tanaman tidak mudah rebah.

#### 9. Pemeliharaan

##### a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari, penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor sampai keadaan tanah lembab. Jika turun hujan dengan intensitas yang cukup tinggi tidak dilakukan penyiraman.

##### b. Penyiangan

Penyiangan gulma pertama kali dilakukan 14 HST dilanjutkan dengan interval 2 minggu, sampai tanaman berumur 60 HST. Gulma yang tumbuh disekitar tanaman atau yang berada di dalam polybag dicabut secara manual menggunakan tangan, sedangkan gulma yang berada di antara polybag dan unit percobaan dibersihkan dengan menggunakan cangkul. Penyiangan gulma dilakukan dengan tujuan membersihkan gulma yang terdapat pada lahan yang bisa menyebabkan persaingan/kompetisi dengan tanaman budidaya.

c. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara preventif merupakan tindakan pencegahan yang dilakukan sebelum tanaman di serang hama dan penyakit, dengan cara menjaga kebersihan di lingkungan penelitian dari awal penelitian hingga panen. Sedangkan pengendalian kuratif dapat dilakukan dengan cara mekanis dan kimia. Hama yang menyerang pada tanaman kacang hijau adalah ulat jengkal, kepik hijau, kepik coklat dan belalang. Pengendalian hama dilakukan dengan menggunakan insektisida Decis25 EC dengan dosis 2 cc/l air dan disemprotkan keseluruh bagian tanaman. Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman kacang hijau selama penelitian adalah layu busarium untuk pengendalian penyakit dilakukan dengan menggunakan Dithane M-45 WP dengan dosis 2 g/l air dan disemprotkan keseluruh bagian tanaman. Penyemprotan dilakukan pada saat hama dan penyakit sudah terlihat menyerang tanaman dengan interval penyemprotan 2 minggu sekali sebanyak 3 kali penyemprotan..

10. Panen

Pemanenan dilakukan ketika polong sudah memenuhi kriteria panen yang ditandai dengan polong mengering atau berwarna coklat dan hitam sebanyak 50% dari keseluruhan tanaman, dilakukan dengan cara memotong polong menggunakan gunting, pemanenan dilakukan 3 kali dengan interval 7 hari.

**E. Parameter Pengamatan**

1. Tinggi Tanaman (Cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan saat tanaman berumur 7 HST dengan interval waktu pengukuran 7 hari sampai tanaman berbunga. Dilakukan dengan



cara mengukur tanaman menggunakan meteran mulai dari leher akar sampai titik tumbuh terakhir. Hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

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

Pengamatan ini dilakukan 4 kali yaitu pada saat tanaman berumur 14, 21, 28, dan 35 HST, dilakukan dengan cara mencabut tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dikering oven pada suhu 70<sup>0</sup>C selama 48 jam, kemudian setelah itu diimbang menggunakan timbangan analitik. Kemudian data yang diperoleh dari hasil akhir pengamatan 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

W<sub>2</sub> : Berat kering tanaman pada pengukuran ke-2 (gr)

W<sub>1</sub> : Berat kering tanaman pada pengukuran ke-1 (gr)

T<sub>2</sub> : Umur tanaman pada pengukuran ke-2 (hari)

T<sub>1</sub> : Umur tanaman pada pengukuran ke-1 (hari)

Ln : Natural log

## 3. Laju Asimilasi Basah (mg/m<sup>2</sup>/hari)

Pengamatan ini dilakukan 4 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 21, 28, dan 35 HST, dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan diukur luas daunnya dengan menggunakan aplikasi imagej. Setelah itu sampel dikering oven pada suhu 70<sup>0</sup>C selama 48 jam, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data diperoleh dianalisis secara

statistik dan disajikan dalam bentuk table. Laju asimilasi basah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$LAB = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{\ln LD_2 - \ln LD_1}{LD_2 - LD_1}$$

Keterangan :

LAB : Laju Asimilasi Basah

W<sub>2</sub> : Berat kering tanaman pada pengukuran ke-2 (gr)

W<sub>1</sub> : Berat kering tanaman pada pengukuran ke-1 (gr)

T<sub>2</sub> : Umur tanaman pada pengukuran ke-2 (hari)

T<sub>1</sub> : Umur tanaman pada pengukuran ke-1 (hari)

LD<sub>2</sub> : Luas daun tanaman pada pengukuran ke-2 (cm<sup>2</sup>)

LD<sub>1</sub> : Luas daun tanaman pada pengukuran ke-1 (cm<sup>2</sup>)

Ln : Natural log

#### 4. Umur Panen (Hari)

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

#### 5. Jumlah Polong Bernas Pertanaman (buah)

Pengamatan jumlah polong pertanaman dilakukan pada akhir penelitian yaitu dengan menghitung jumlah polong pada tanaman sampel, mulai dari panen pertama sampai panen terakhir untuk polong yang bernas. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 6. Jumlah Bintil Akar Aktif(buah)

Pengamatan jumlah bintil akar tanaman dilakukan 2 kali selama penelitian yaitu pada saat akhir masa vegetatif tanaman dan pada saat akhir penelitian, yaitu dengan mencabut tanaman sampel kemudian akar dibersihkan dari sisa-sisa tanah yang menempel agar memudahkan dalam penghitungan bintil akar dan menghitung jumlah bintil akar pada tanaman sampel. Data diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 7. Berat Biji Kering Pertanaman (g)

Pengamatan berat biji kering per tanaman dilakukan setelah panen terakhir, dengan cara kulit polong dibuka kemudian diambil bijinya dan dijemur selama 3 hari dibawah sinar matahari, kemudian biji ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 8. 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.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tinggi Tanaman (cm)

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

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman kacang hijau dengan limbah cair restoran dan legin(cm)

Limbah cair restoran (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
0 (L0)	24,83 c	24,88 c	25,61 c	26,09 c	25,35c
500 (L1)	26,17 c	26,76 c	27,44 c	28,47 c	27,21c
750 (L2)	28,10 c	36,44 b	38,05 ab	39,44 ab	35,51b
1000 (L3)	39,72 ab	40,38 ab	41,00 ab	43,10 a	41,05 a
RERATA	29,70 b	32,12 a	33,03 a	34,27 a	
	KK = 6,19 %	BNJ L&R = 2,22		BNJ LR = 6,07	

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

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau. Dimana kombinasi limbah cair restoran 1000 ml/tanaman dan legin 16 g/kg (L3R3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 43,100 cm yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi (L3R2) yaitu 41,0 cm, (L3R1) yaitu 40,38 cm, (L3R0) yaitu 39,72 cm, (L2R3) yaitu 39,44, kemudian (L2R2) yaitu 38,05, namun berbeda nyata dengan perlakuan lain nya.

Perlakuan limbah cair restoran dan legin mempengaruhi proses pertumbuhan, hal ini dikarenakan mengkombinasikan limbah cair restoran dan legin dapat meningkatkan produktivitas tanah sehingga dapat menyediakan unsur



hara yang dibutuhkan tanaman kacang hijau serta dapat melakukan aktivitas pertumbuhannya, dimana limbah cair restoran memiliki kandungan nutrisi pH : 5,09 , Nitrogen : 3,816 mg/l, Fosfat : 0,3043 mg/l, Kalium : 4,2483 ppm, Calcium : 5,7218 ppm, Magnesium : 0,8278 ppm. Sedangkan legin atau Rhizobium merupakan bakteri yang mampu bersimbiosis dengan tanaman leguminosa, Inokulasi menggunakan *Rhizobium* yang sesuai dan efektif merupakan salah satu pemupukan dengan pupuk hayati. Akar tanaman akan mengeluarkan suatu zat yang merangsang aktifitas bakteri Rhizobium yang nantinya akan membantu pertumbuhan tanaman serta dapat meningkatkan pertumbuhan untuk tinggi tanaman kacang hijau. Inokulasi menggunakan *Rhizobium* yang sesuai dan efektif merupakan salah satu pemupukan dengan pupuk hayati.

Hardjowigeno (2010), menyatakan bahwa bahan organik akan memperbaiki struktur tanah sehingga ketersediaan unsur hara yang akan diserap tanaman semakin meningkat pula. Tingginya serapan N dan Mg menyebabkan klorofil meningkat sehingga proses fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan serta ditranslokasikan ke pertumbuhan tinggi tanaman meningkat. Penambahan unsur hara nitrogen dan magnesium sebagai pembentuk klorofil, dengan meningkatnya klorofil serta komponen fotosintesis yang lain dalam keadaan optimal akan meningkatkan proses fotosintesis.

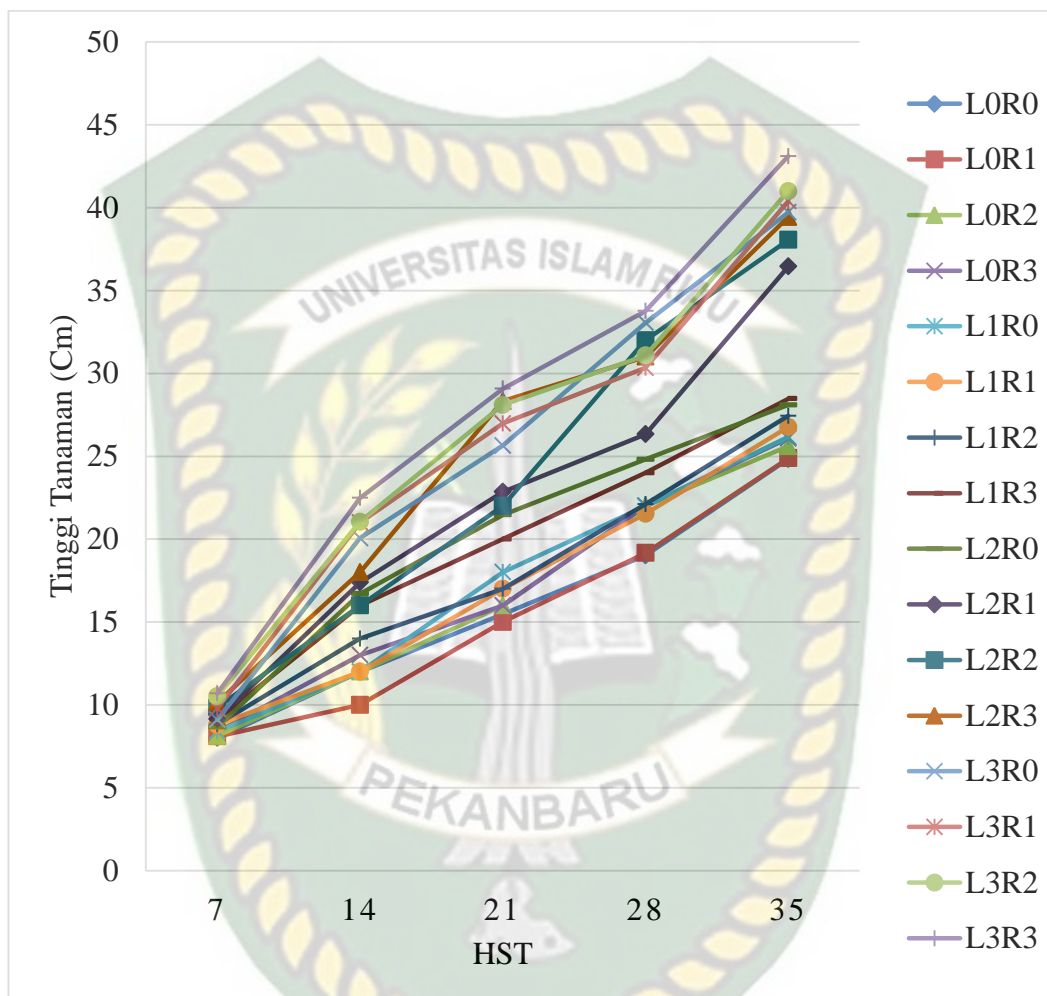
Pemenuhan kebutuhan hara N tanaman juga diperoleh dengan fiksasi nitrogen oleh rhizobakteri yang terjadi pada bintil akar tanaman. Hasil penelitian Armadi (2009) menunjukkan bahwa nitrogen yang dihasilkan oleh rhizobia legum berkisar antara 2 hingga 380 kgN per hektar per tahun. Nitrogen adalah komponen

utama asam amino yang ada dalam protein, dan nitrogen berperan dalam proses fotosintesis yang menghasilkan glukosa.

Unsur nitrogen (N) berperan aktif dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara umum, terutama pada fase vegetatifnya, yang berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak dan persenyawaan lainnya. Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman serta dapat meningkatkan PH tanah yang mana hal tersebut sangat dibutuhkan oleh tanaman. Apabila tanaman kekurangan nitrogen (N) maka dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu atau kerdil, warna daun akan menguning bahkan layu, akar pada tunas tidak kokoh sehingga menyebabkan tanaman mudah tumbang dan mati, produksi biji sedikit, lambatnya masa pematangan, pemupukan tidak akan efisien dan efektif karena kemampuan penyerapan tanaman yang tidak baik, bahan dapat menyebabkan tanaman mati karena kekurangan unsur hara N.

Pada gambar 1 d bawah dapat di lihat bahwa pengombinasian antara limbah restoran dan legin dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau. Pemberian limbah restoran dan legin dapat memperbaiki kondisi tanah yang akan mendukung pertumbuhan perakaran serta tinggi tanaman. Menurut Kresnatita dkk (2013), kondisi tanah yang baik akan menciptakan lingkungan tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman. Pada grafik dapat dilihat pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan L3R3 lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya hal ini dipengaruhi oleh kondisi tanah yang baik serta serapan unsur hara yang cukup dengan pemberian limbah restoran serta legin pada dosis tersebut. Menurut Susanti dkk, (2008) Peningkatan tinggi tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara sejalan dengan peningkatan dosis pupuk organik.

Untuk lebih jelas mengenai parameter tinggi tanaman kacang hijau terhadap perlakuan limbah cair restoran dan legin (*Rhizhobium* sp).dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. grafik laju pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau (cm)

### B. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau pada umur 14-21, 21-28 dan 28-35 HST setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 5.b) menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah cair restoran dan legin tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau, namun pengaruh utama limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata

terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada tabel 3.

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa secara tunggal perlakuan limbah cair restoran berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau. Dimana pada 14-21 hst laju pertumbuhan relatif tanamann kacang hijau terberat terdapat pada perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/tanaman (L3) yaitu 0,110 g/hari yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan limbah cair restoran (L0) yaitu 0,090 g/hari.

Kemudian pada 21-28 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau terberat perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/tanaman (L3) yaitu 0,140 g/hari, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan tanpa limbah cair restoran (L0) yaitu 0,100 g/hari

Berikutnya pengamatan pada 28-35 hst laju pertumbuhan relatif tanaman tanaman kacang hijau terberat terdapat pada perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/tanaman (L3) yaitu 0,130 g/hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan limbah cair restoran 750 ml/tanaman (L2), namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan tanpa limbah cair restoran (L0) yaitu 0,110 g/hari.



Tabel 3. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin (g/hari)

Limbah cair restoran (ml/tanaman)		Legin (g/kg benih)				Rerata
		0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
14-21 HST	0 (L0)	0,077	0,083	0,094	0,105	0,090 c
	500 (L1)	0,083	0,094	0,099	0,108	0,100b
	750 (L2)	0,089	0,098	0,111	0,119	0,100b
	1000 (L3)	0,091	0,103	0,119	0,129	0,110a
	RERATA	0,085 c	0,095b	0,106a	0,115 a	
KK = 2,69%		BNJ L&R = 0,009				
Limbah cair restoran (ml/tanaman)		Legin (g/kg benih)				Rerata
		0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
21-28 HST	0 (L0)	0,074	0,096	0,101	0,114	0,100 c
	500 (L1)	0,095	0,106	0,119	0,122	0,110b
	750 (L2)	0,099	0,115	0,129	0,134	0,120b
	1000 (L3)	0,121	0,135	0,153	0,160	0,140 a
	RERATA	0,097 c	0,113 b	0,125ab	0,133 a	
KK = 11,48%		BNJ L&R = 0,014				
Limbah cair restoran (ml/tanaman)		Legin (g/kg benih)				Rerata
		0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
28-35 HST	0 (L0)	0,092	0,098	0,109	0,125	0,110 b
	500 (L1)	0,096	0,113	0,117	0,126	0,110 b
	750 (L2)	0,102	0,113	0,129	0,134	0,120 ab
	1000 (L3)	0,105	0,123	0,132	0,146	0,130 a
	RERATA	0,099c	0,112b	0,122ab	0,133 a	
KK = 8,89 %		BNJ K&A = 0,011				

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

Rendahnya laju pertumbuhan relatif kacang hijau pada perlakuan kontrol (L0) diduga karena rendahnya ketersediaan unsur hara yang menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang optimal, yang tercermin dari rendahnya berat kering tajuk tanaman. Menurut Firma (2012), kekurangan atau ketersediaan salah satu unsur hara dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan fisiologis tanaman.

Penurunan laju pertumbuhan relatif pada umur 21-28 dan 28-35 dipengaruhi beberapa faktor yaitu fotosintesis, struktur kanopi dan lingkungan, dimana faktor lingkungan erat hubungannya dengan nutrisi yang diserap maupun distribusi nutrisi ke bagian organ tanaman dan struktur kanopi berhubungan dengan fotosintesis, dimana fotosintesis menghasilkan metabolit 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 proteksi tanaman. Salah satu gejala produktivitas tanaman adalah kemampuannya menghasilkan daun. Karena daun merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis. Jumlah daun pada suatu tumbuhan berkaitan dengan intensitas fotosintesis, dan semakin banyak jumlah daun, semakin tinggi efek fotosintesis.

Menurut Lakitan (2011), hasil fotosintat pada daun dan sel-sel fotosintetik lainnya harus diangkut ke organ atau jaringan lain agar dapat dimanfaatkan oleh organ atau jaringan tersebut untuk pertumbuhan atau ditimbun sebagai bahan cadangan. Telah diketahui sejak lama bahwa hasil fotosintesis diangkut dari daun ke organ-organ lain seperti akar, batang, dan organ reproduktif melalui pembuluh floem.

Laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk mengakumulasi bahan organik (biomassa) yang terakumulasi di dalam tanaman, sehingga menghasilkan penambahan berat badan dan pembentukan biomassa tanaman yang mengandung semua bahan tanaman yang berasal dari fotosintesis dan penyerapan nutrisi. Air yang diolah dalam proses biosintesis diperoleh. Semakin besar berat kering tanaman, menggambarkan bahwa tanaman tersebut memiliki laju pertumbuhan yang tinggi pula, sebab berat kering tanaman

merupakan hasil dari asimilasi fotosintat yang ditranslokasikan dari akar keseluruhan bagian tanaman. Heddy (2001) menyatakan bahwa berat kering tanaman merupakan hasil penambahan protoplasma karena bertambahnya ukuran dan jumlah sel. Peningkatan klorofil akan meningkatkan aktifitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat lebih banyak sehingga meningkatkan berat kering tanaman.

Salah satu faktor lingkungan yang menentukan pertumbuhan tanaman adalah status hara tanaman yang dibudidayakan di dalam tanah. Fitriana, (2015) mengemukakan bahwa bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Penambahan bahan organik ke dalam tanah meningkatkan aktivitas mikroorganisme, terutama dekomposisi dan mineralisasi, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah.

Laju pertumbuhan relatif merupakan peningkatan berat kering suatu tanaman dasar suatu interval waktu, hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau, nitrogen merupakan unsur yang paling penting dalam pertumbuhan tanaman, karena nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial (Lakitan, 2011). 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.

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa secara tunggal perlakuan legin berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau. Dimana pada 14-21 hst laju pertumbuhan relatif tanamann kacang hijau terberat terdapat pada perlakuan legin 16 g/kg (R3) yaitu 0,115 g/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan legin 12 g/kg (R2) yaitu 0,106 g/hari, namun berbeda

nyata dengan perlakuan lainnya. Laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan tanpa tanpa lagi (R0) yaitu 0,085 g/hari

Kemudian pada 21-28 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau terberat terdapat pada perlakuan legin 16 g/kg (R3) yaitu 0,133 g/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan legin 12 g/kg (R2) yaitu 0,125 g/hari , namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan tanpa legin (R0) yaitu 0,097 g/hari.

Berikutnya pengamatan pada 28-35 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau terberat terdapat pada perlakuan legin dengan 16 g/kg (R3) yaitu 0,133 g/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan legin dosis 12 g/kg (R2) yaitu 0,122 g/hari. Sedangkan laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan tanpa legin (R0) yaitu 0,099 g/hari.

Tingginya laju pertumbuhan relatif pada tanaman kacang hijau dengan pemberian legin dari perlakuan kontrol dikarenakan dengan pemberian legin mampu di serap dengan baik oleh tanaman. Laju pertumbuhan relatif pada tanaman juga di pengaruhi oleh serapan hara yang di lakukan oleh tanaman dan ketersediaan unsur hara dalam tanah seperti pemberian legin dimana inokulasi ini dapat memberikan Rhizobium ke dalam tanah agar bakteri berasosiasi dengan tanaman kacang hijau dan dapat mengikat N bebas dari udara dalam daun setiap harinya.

Laju pertumbuhan relatif tinggi mencerminkan kemampuan tinggi dari tanaman untuk mengakumulasi biomassa yang di hasilkan tanaman dalam setiap cm persegi luas daun Menurut Leopold and Kriedmen (1975) dalam wahyidi (2018) bahwa pertumbuhan tanaman ditunjukkan oleh ukuran dan berat kering yang tidak dapat balik, sehingga variabel berat kering tanaman merupakan



indikator pertumbuhan yang representatif dibanding yang lain. Pertumbuhan dianggap sebagai peningkatan berat segar dan penimbunan bahan kering. Hal ini dikarenakan berat kering biasanya memiliki bobot yang cenderung lebih konstan dibandingkan berat basahya. Ketika melalui proses pengeringan, tanaman dihilangkan kandungan airnya sampai pada bobot tertentu yaitu harus mencapai berat konstan. Sedangkan pada kondisi basah berat tanaman bisa berfluktuasi dikarenakan pengaruh terutama faktor lingkungan. Berat brangkasan tanaman pada umumnya dipengaruhi oleh adanya fotosintesis dan respirasi. Fotosintesis akan meningkatkan berat kering tanaman karena pengambilan CO<sub>2</sub>, sedang proses katabolisme respirasi menyebabkan pengeluaran O<sub>2</sub> dan mengurangi berat kering tanaman.

### **C. Laju Asimilasi Bersih (LAB)**

Hasil pengamatan laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau pada umur 14-21, 21-28 dan 28-35 HST setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 5.c) menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah cair restoran dan legin tidak berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau, namun pengaruh utama limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau. Rerata laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada tabel 4.

Data pada tabel 4 menunjukkan bahwa secara tunggal perlakuan limbah cair restoran berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau. Dimana pada 14-21 hst laju asimilasi bersih tanamann kacang hijau tertinggi terdapat pada perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/tanaman (L3) yaitu 0,060 mg/m<sup>2</sup>/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan limbah cair restoran 750

ml/tanaman (L2) yaitu 0,060 mg/m<sup>2</sup>/hari. Laju asimilasi bersih terendah terdapat pada perlakuan tanpa kompos limbah cair restoran (L0) yaitu 0,030 mg/m<sup>2</sup>/hari.

Kemudian pada 21-28 hst laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau tertinggi terdapat pada perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/tanaman (L3) yaitu 0,070 mg/m<sup>2</sup>/hari, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan laju asimilasi terendah terdapat pada perlakuan limbah cair restoran (L0) yaitu 0,040 g/cm<sup>2</sup>/hari.

Tabel 4. Rerata laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau limbah cair restoran dan legin (mg/m<sup>2</sup>/hari)

Limbah cair restoran (ml/tanaman)		Legin (g/kg benih)				Rerate
		0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
14-21 HST	0 (L0)	0,029	0,027	0,036	0,041	0,030 c
	500 (L1)	0,029	0,038	0,046	0,054	0,040 b
	750 (L2)	0,042	0,054	0,065	0,073	0,060 a
	1000 (L3)	0,042	0,052	0,063	0,066	0,060 a
RERATA		0,035 b	0,042 b	0,053 a	0,059 a	
KK = 14,81%		BNJ L&R = 0,0078				
Limbah cair restoran (ml/tanaman)		Legin (g/kg benih)				Rerata
		0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
21-28 HST	0 (L0)	0,038	0,040	0,044	0,048	0,040 d
	500 (L1)	0,036	0,043	0,051	0,050	0,050 c
	750 (L2)	0,045	0,056	0,057	0,062	0,060 b
	1000 (L3)	0,050	0,064	0,069	0,078	0,070 a
RERATA		0,042 c	0,051 b	0,055ab	0,059 a	
KK = 11,20%		BNJ L & R = 0,0065				
Limbah cair restoran (ml/tanaman)		Legin (g/kg benih)				Rerata
		0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
28-35 HST	0 (L0)	0,046	0,051	0,051	0,057	0,050 d
	500 (L1)	0,048	0,064	0,069	0,072	0,060 c
	750 (L2)	0,062	0,077	0,077	0,080	0,070 b
	1000 (L3)	0,050	0,081	0,092	0,095	0,080 a
RERATA		0,052 b	0,068 a	0,072 a	0,076 a	
KK = 12,21%		BNJ L&R = 0,0091				

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

Berikutnya pengamatan pada 28-35 hst laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau tertinggi terdapat pada perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/tanaman (L3) yaitu  $0,080 \text{ mg/m}^2/\text{hari}$ , namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan laju asimilasi bersih terendah terdapat pada perlakuan tanpa limbah cair restoran (L0) yaitu  $0,050 \text{ mg/m}^2/\text{hari}$ .

Tingginya laju asimilasi bersih pada tanaman kacang hijau dengan perlakuan limbah cair restoran dari perlakuan kontrol limbah cair restoran mampu memperbaiki kondisi fisik, kimia dan biologi tanah sehingga tanaman kacang hijau dapat tumbuh optimal. Dengan terpenuhinya unsur hara yang cukup tersedia dan berada dalam dosis yang sesuai untuk diserap tanaman sehingga mampu memberikan hasil yang baik bagi tanaman. Hal ini disebabkan peranan unsur-unsur tersebut tidak dapat digantikan oleh unsur hara lain terutama dalam proses metabolisme, penyusunan biomassa tanaman, pembentukan bunga dan merangsang transpor asimilat. Intensitas cahaya juga mempengaruhi perluasan daun.

Afif dkk (2014), menyatakan Laju asimilasi bersih dipengaruhi oleh luas daun dan berat kering yang dihasilkan tanaman. Secara umum daun yang berada pada kondisi intensitas cahaya yang rendah memiliki permukaan yang luas, tipis, dan lebih hijau (lebih banyak klorofil per unit luas daun) jika dibandingkan dengan daun pada tanaman yang tumbuh pada kondisi cahaya matahari penuh. Daun yang lebar digunakan agar daun tersebut dapat mendapatkan cahaya lebih banyak, hal ini merupakan ekspresi dari adaptasi lingkungan oleh daun. luas daun merupakan salah satu parameter pertumbuhan tanaman, hasil dari aktifitas pembelahan dan pemanjangan sel yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N, P, K.

Data pada tabel 4 menunjukkan bahwa secara tunggal perlakuan legin berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi tanaman kacang hijau. Dimana pada 14-21 hst laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau tertinggi terdapat pada perlakuan legin 16 g/kg (R3) yaitu 0,059 mg/m<sup>2</sup>/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan legin 12 g/kg (R2) yaitu 0,053 g/cm<sup>2</sup>/hari, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Laju asimilasi bersih terendah terdapat pada perlakuan tanpa legin (R0) yaitu 0,035 mg/m<sup>2</sup>/hari.

Kemudian pada 21-28 hst laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau tertinggi terdapat pada perlakuan legin 16 g/kg (R3) yaitu 0,059 g/cm<sup>2</sup>/hari, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan laju asimilasi terendah terdapat pada perlakuan tanpa legin (R0) yaitu 0,042 mg/m<sup>2</sup>/hari,.

Berikutnya pengamatan pada 28-35 hst laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau tertinggi terdapat pada perlakuan legin 16 g/kg (R3) yaitu 0,076 mg/m<sup>2</sup>/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan legin 12 g/kg (R2) yaitu 0,072 mg/m<sup>2</sup>/hari dan legin 8 g/kg (R1) yaitu 0,068 mg/m<sup>2</sup>/hari, namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa legin (R0) yaitu 0,052 mg/m<sup>2</sup>/hari.

Luas daun suatu tumbuhan memiliki pengaruh yang kuat terhadap laju asimilasi bersih tumbuhan tersebut. Daun dengan fotosintesis aktif sangat mempengaruhi laju asimilasi bersih tanaman, dan daun yang tidak aktif seperti daun tua dan daun naungan menurunkan laju asimilasi bersih. Fotosintesis merupakan aktivitas kompleks, dipengaruhi banyak faktor, baik faktor internal maupun eksternal. Faktor internal menyangkut kondisi jaringan fotosintetik, kandungan klorofil, umur jaringan, aktivitas fisiologi yang lain seperti transpirasi, respirasi dan adaptasi fisiologis lain yang saling kait mengkait. Faktor eksternal meliputi faktor klimatik seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin, hujan, dan



juga faktor cahaya, konsentrasi CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, kompetitor, dan organisme pathogen. Selain itu juga faktor penyebab timbulnya stress seperti ketersediaan air, ada polutan biosida dan zat-zat beracun lain.

Meningkatnya luas daun seiring dengan bertambahnya umur tanaman dapat meningkatkan fotosintesis, namun dapat pula menurunkan fotosintesis. Hal itu diduga terjadi karena daun-daun tidak efisien dalam melakukan fotosintesis karena daun saling ternaungi. Ternaunginya daun pada bagian bawah dari cahaya matahari menyebabkan produk total fotosintat lebih sedikit dihasilkan dibandingkan dengan daun yang terkena cahaya matahari langsung. Laju asimilasi bersih merupakan ukuran rata-rata laju pertukaran CO<sub>2</sub> bersih persatuan luas daun dalam tajuk tanaman, yang merupakan efisiensi fotosintesis daun dalam suatu komunitas. Laju asimilasi bersih yang paling tinggi nilainya pada saat tumbuhan masih kecil dan sebagian besar daunnya terkena sinar matahari langsung. Seiring pertumbuhan tanaman, dengan meningkatnya laju asimilasi bersih makin banyak daun yang terlindungi, menyebabkan laju asimilasi bersih turun sepanjang musim pertumbuhan.

Buntoro dkk (2014), mengemukakan daun muda mampu menyerap cahaya paling banyak, memiliki laju fotosintesis yang tinggi, dan mentranslokasikan sebagian besar fotosintat ke bagian tanaman yang lain termasuk pada daun-daun bagian bawah. Sedangkan pada daun yang berada di bagian bawah, laju fotosintesis lebih lambat karena ternaungi oleh daun bagian atas. Semakin banyak daun yang dilindungi, semakin rendah NARnya selama musim tanam. Daun muda di bagian atas tanaman menyerap radiasi paling banyak, memiliki tingkat asimilasi CO<sub>2</sub> yang tinggi, dan memindahkan sejumlah besar produk anabolik ke bagian lain dari organ. Sebaliknya, daun tua dan bahan pelindung di dasar tajuk

memiliki tingkat asimilasi CO<sub>2</sub> yang rendah dan tingkat asimilasi yang rendah ke bagian organ lainnya. Hal ini dikarenakan semakin banyak daun yang terlindungi, semakin kurang efektif atau tidak sama sekali dalam fotosintesis, sehingga sebagian fotosintesis yang dihasilkan tanaman dipindahkan ke daun dan asimilasi bersih tanaman terjadi karena laju fotosintesis menurun.

Ketika unsur hara yang disediakan sudah terisi, unsur hara dalam tanah bertambah, sehingga daya serap unsur hara oleh tanaman meningkat, dan dengan bertambahnya jumlah unsur hara yang diserap, jumlah daun tanaman bertambah karena adanya metabolisme.

#### **D. Umur Panen (hari)**

Hasil pengamatan terhadap umur panen tanaman kacang hijau setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5.d) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cair restoran dan legin tidak berpengaruh nyata terhadap umur panen tanaman kacang hijau, namun pengaruh utama perlakuan limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata terhadap umur panen tanaman kacang hijau. Rerata umur panen tanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada tabel 5.

Data pada tabel 5 menunjukkan bahwa secara tunggal umur panen tercepat terdapat pada perlakuan limbah cair restoran perlakuan 1000 ml/tanaman (L3) yaitu 58,58 hari yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan umur panen terlama terdapat pada perlakuan kontrol (L0) yaitu 60,00 hari.

Tabel 5. Rerata umur panen dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin (hari)

Limbah cair restoran (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
0 (L0)	60,67	60,33	59,67	59,33	60,00 c
500 (L1)	60,33	59,33	59,33	58,33	59,33 bc
750 (L2)	59,33	59,33	59,00	58,67	59,08 b
1000 (L3)	59,33	58,67	58,33	58,00	58,58 a
RERATA	59,92 c	59,42 bc	59,08 ab	58,58 a	
KK = 0,91%	BNJ L&R = 0,60				

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

Adapun umur panen tanaman kacang hijau pada saat penelitian ini adalah 58,58 hari dimana hasil ini lebih cepat dari umur deskripsi tanaman kacang hijau varietas Sriti (lampiran 2). Dengan munculnya bunga yang cepat maka pematangan buah juga cepat. Begitu juga pada tanaman yang menghasilkan bunga lebih lama maka pematangan buah juga akan lebih lama.

Lebih cepatnya umur panen pada perlakuan (L3) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, diduga dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik bisa dipengaruhi oleh varietas tanaman itu sendiri sedangkan faktor lingkungan bisa dipengaruhi juga oleh limbah cair restoran. Pemberian limbah cair restoran mampu memperbaiki kondisi tanah menjadi lebih baik, aktivitas mikroorganisme akan meningkat, dengan demikian unsur hara dalam tanah lebih tersedia untuk tanaman. Menurut Mardianto dkk (2012), Penggunaan limbah restoran sebagai bahan alternatif pupuk organik dirasa mampu mengatasi permasalahan dalam meningkatkan produktifitas tanah dan tanaman serta meminimalkan dampak pencemaran lingkungan. Limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga dan restoran terutama air cucian piring yang dihasilkan dari bilasan pertama mengandung unsur hara baik makro maupun mikro karena pada piring bekas makanan masih terdapat sisa-sisa makanan yang merupakan campuran

berbagai macam bahan organik yang telah diolah dengan kandungan : N 2,0%, P 2,0%, CaO 2,5%, MgO 0,5%, dan S<sub>04</sub> 0,5%, jika ditetapkan pada tanaman dengan tepat akan memperbaiki hasil produksi, rendah bakteri patogen dan ramah lingkungan.

Menurut Novriani (2010), P pada masa generatif di alokasi pada proses pembentukan biji atau buah tanaman. Kadar P pada bagian-bagian generatif tanaman (biji) tertinggi dibandingkan dengan bagian tanaman lainnya. Lebih lanjut Mapegau (2010), menyatakan P berfungsi sebagai sumber energi dalam berbagai reaksi metabolisme tanaman berperan penting dalam peningkatan hasil serta memberikan banyak fotosintat yang didistribusikan kedalam biji sehingga hasil biji tanaman meningkat.

Leszczynska dan Malina (2011), aplikasi bahan organik sebagai pupuk organik dapat meningkatkan kadar hara, meningkatkan kemampuan kimiawi, meningkatkan kemampuan fisik dan meningkatkan aktivitas mikroba tanah. Menurut Hayati dkk (2012), ketersediaan bahan organik yang cukup meningkatkan aktivitas organisme tanah, yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara, dan pembentukan mikro dan makro dalam tanah. Kemampuan pupuk organik murni dapat memberikan dampak yang signifikan pada tanah, meskipun dalam jumlah kecil, yang salah satunya membantu mendorong pemanenan. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan pemanfaatannya lebih efektif dan efisien.

Data pada tabel 5 menunjukkan bahwa secara tunggal umur panen tercepat terdapat pada perlakuan legin 16 g/kg (R3) yaitu 58,78 hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan legin 12 g/kg (R2) yaitu 59,08 hari, namun berbeda nyata



dengan perlakuan lain nya. Sedangkan umur panen terlama terdapat pada perlakuan kontrol (R0) yaitu 59,92 hari.

Kapasitas pupuk hayati dapat memiliki dampak yang signifikan pada tanah, meskipun dalam jumlah kecil, salah satunya dapat membantu mendorong pemanenan. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan pemanfaatannya lebih efektif dan efisien. Kemampuan rhizobia sebagai pupuk hayati untuk menggabungkan unsur hara nitrogen dapat memenuhi kebutuhan nitrogen oleh tanaman untuk membantu berfotosintesis. Fotosintesis yang optimal dapat mempercepat pembentukan polong dan mempercepat panen.

Menurut Putra dkk (2017), rhizobia efektif hidup berdampingan dengan akar tanaman kacang tanah membentuk bintil-bintil yang berfungsi menghasilkan nitrogen pada tanaman melalui proses fiksasi nitrogen. Nitrogen berperan dalam mensuplai energi untuk pertumbuhan tanaman karena merupakan komponen utama asam amino yang terkandung dalam protein.

Suharto (2009) menemukan bahwa pengisian polong dan pembentukan benih sangat bergantung pada ketersediaan N, dimana N dicerna oleh Rhizobium dari udara, N tersedia dalam tanah, dan unsur P. Ia menambahkan, hal tersebut juga akan terpengaruh. Meningkatkan pembentukan benih untuk mengisi asam amino dan protein polong. Hendri dkk (2015), menyatakan bahwa pemberian pupuk dalam tingkat optimum untuk tanaman yang dilakukan terus akan memberikan kapasitas produktif tanah yang pada akhirnya dapat menaikkan potensi tanaman yang dihasilkan, hal tersebut.

### E. Jumlah Polong Bernas Pertanaman (buah)

Hasil pengamatan terhadap jumlah polong bernas pertanaman tanaman kacang hijau setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5.e) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cair restoran dan legin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong bernas pertanaman tanaman kacang hijau, namun pengaruh utama perlakuan limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata terhadap polong bernas pertanaman tanaman kacang hijau. Rerata umur panen tanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata jumlah polong bernas pertanaman dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin (buah)

Limbah cair restoran (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
0 (L0)	19,00	21,22	22,55	23,00	21,44 c
500 (L1)	23,33	23,89	24,55	24,66	24,11 bc
750 (L2)	24,89	24,33	25,22	25,88	25,08 b
1000 (L3)	27,55	27,89	29,44	34,44	29,83 a
RERATA	23,69b	24,33 ab	25,44 ab	27,00 a	
KK = 9,95%	BNJ L&R = 2,77				

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

Data pada tabel 6 menunjukkan bahwa secara utama perlakuan limbah cair restoran berpengaruh nyata terhadap jumlah polong bernas pertanaman tanaman kacang hijau, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/tanaman (L3) yaitu 29,83 buah, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah polong bernas terendah terdapat pada perlakuan kontrol (L0) yaitu 21,44 buah. Hal ini disebabkan karena pengaruh asupan unsur hara pada limbah cair restoran yang optimal pada tanaman kacang hijau sehingga menyebabkan asimilasi hasil fotosintesis menjadi tinggi yang mampu meningkatkan asupan karbohidrat, protein, dan asam-asam amino dalam jumlah

yang tinggi dan seimbang dengan jumlah polong dan biji yang terbentuk sehingga dapat terisi secara penuh oleh biji.

Rendahnya jumlah polong bernas pada perlakuan kontrol karena tidak terpenuhinya unsur hara yang akan diserap tanaman hal ini dipertegas menurut pendapat Mulyani (2013), mengemukakan bahwa tanaman yang kelebihan atau kekurangan unsur hara akan menghambat perkembangan tanaman, diantaranya persentase polong bernas pertanaman menjadi berkurang atau tidak bertambah sama sekali. Begitu juga dengan tanaman kacang hijau juga membutuhkan unsur hara dalam pertumbuhannya. Stedjo (2010) mengemukakan bahwa penggunaan pupuk organik menghasilkan perkembangan mikroorganisme di dalam tanah, yang mengubah kandungan hara dan memperbaiki struktur tanah. Oleh karena itu, bila diberikan dalam jumlah banyak, maka fotosintesis tanaman meningkat, sehingga terjadi peningkatan bobot basah buah yang dipanen.

Data pada tabel 6 menunjukkan bahwa secara utama perlakuan legin berpengaruh nyata terhadap jumlah polong bernas pertanaman tanaman kacang hijau, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan legin 16 g/kg (R3) yaitu 27,00 buah, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan legin 12 g/kg (R2) yaitu 25,44 dan legin 8 g/kg (R1) yaitu 24,33, namun berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (R0) yaitu 23,69 buah.

Pemberian legin pada tanaman kacang hijau dapat meningkatkan jumlah polong tanaman kacang hijau hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sari (2016), terdapat pengaruh nyata terhadap jumlah polong isi dan jumlah polong total tanaman kedelai, Hal ini diduga karena legin yang diberikan dapat bekerja sama dengan bintil akar yang mempengaruhi tanaman dalam membentuk polong sehingga tanaman yang diberi legin menghasilkan jumlah polong yang

lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi legin. Hasil penelitian Jumini dan Rita (2010) menjelaskan bahwa perlakuan inokulasi rhizobium berpengaruh nyata terhadap jumlah polong kedelai. Yusdar Hilman (2005) dalam sari (2016), menegaskan bakteri terdapat pada nodul-nodul akar kedelai akan memfiksasi N dari atmosfer. Tanaman kedelai menggunakan residu Nitrat dan N secara efektif hasil perombakan BO tanah. Kebutuhan unsur N dan air terbanyak pada fase pengisian polong.

#### **F. Jumlah Bintil Akar Aktif (buah)**

Hasil pengamatan terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang hijau setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5.f) menunjukkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama pemberian perlakuan limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang hijau. Rerata jumlah bintil akar tanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNT pada taraf 5% ditunjukkan pada tabel 7.

Data pada tabel menunjukkan bahwa perlakuan limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang hijau. Limbah cair restoran 1000 ml/tanaman dan legin 16 g/kg (L3R3) menghasilkan jumlah bintil akar terbanyak yaitu 25,67 buah yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan 750 ml/tanaman dan legin 16 g/kg (L2R3) yaitu 24,67 buah, kombinasi perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/tanaman dan legin 12 g/kg (L3R2) yaitu 24,33 buah, yang berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya.



Tabel 7. Rerata jumlah bintil akar tanaman kacang hijau dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin (buah)

Limbah cair restoran (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
0 (L0)	5,67 l	8,67j-l	11,00 ij	17,00 ef	10,58 d
500 (L1)	7,33 kl	13,33g-i	16,33efg	20,67 cd	14,42 c
750 (L2)	9,67 jk	14,33f-h	22,33 bc	24,67 ab	17,75 b
1000 (L3)	11,33h-j	19,00 de	24,33 ab	25,67 a	20,08 a
Rerate	8,50 d	13,83 c	18,50 b	22,00 a	
	KK= 6,43%    BNJ L&R= 1,12 BNJLR= 3,07				

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

Hal ini di duga karena penggunaan legin sebagai perlakuan yang di aplikasikan pada media tanam pada benih kacang hijau kemudian dengan limbah cair restoranyang dapat menyediakan kondisi lingkungan bagi bakteri rhizobium agar bakteri rhizobium yang efektif dapat bersimbiosis dengan akar tanaman sehingga dapat meningkatkan jumlah bintil akar.

Menurut Putra et al (2017), pemberian pupuk organik dan legin dapat meningkatkan rhizobia di dalam tanah, dan pupuk organik berfungsi sebagai sumber hara bagi tanaman dan menyediakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk habitat rhizobia. Pupuk organik mengandung bahan organik yang digunakan sebagai energi bagi mikroorganisme sehingga banyak rhizobia dalam tanah bekerja. Suhu optimum untuk habitat Rhizobium adalah 18-260 ° C, dan kisaran pH optimum adalah pH normal, tetapi beberapa strain Rhizobium dapat bertahan pada pH 5,0 (Santi dan Goenadi, 2010). Hasil penelitian Zaerea et al (2011) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan pH tanah masam. Rhizobia yang efektif hidup berdampingan dengan akar kacang tanah, membentuk rhizobia yang bekerja menghasilkan nitrogen pada tanaman selama proses fiksasi nitrogen.

Pemberian Rhizobium sp sangat berpengaruh terhadap bobot bintil efektif. Peningkatan jumlah nodul konsisten dengan peningkatan berat nodul efektif. Rhizobia yang ditambahkan ke tanah sebagai pupuk hayati atau organik dimaksudkan untuk mengikat nitrogen dari udara yang dibutuhkan tanaman, terutama legum. Pupuk hayati dapat memfiksasi nitrogen pada 80 kg N<sub>2</sub>/ha/tahun. Hal ini dapat mencapai simbiosis Rhizobium sp.80 kg N<sub>2</sub>/ha/tahun atau lebih, menurut pernyataan Sumardi (2007).

Pemberian legin dimaksudkan untuk memasukkan galur bintil yang efektif ke dalam media tumbuh untuk beradaptasi dengan tanaman kacang hijau dan membentuk bintil yang efektif untuk penambahan nitrogen yang efektif dan peningkatan pasokan nitrogen pada tanaman kacang hijau.

Rendahnya ketersediaan unsur N tidak hanya ketersediaan P yang tinggi, tetapi juga ketersediaan N karena fiksasi rhizobium tidak berjalan dengan baik. Hal ini terlihat dari bintil-bintil yang terbentuk pada perlakuan kontrol (LOR0).

#### **G. Berat Biji Kering Pertanaman (g)**

Hasil pengamatan terhadap berat biji kering pertanaman tanaman kacang hijau setelah dilakukan analisi ragam (Lampiran 5.g) menunjukkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata terhadap berat biji kering pertanaman tanaman kacang hijau. Rerata berat biji kering pertanaman tanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan padatablel 8.

Tabel 8. Rerata berat biji kering pertanaman dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin (g)

Limbah cair restoran (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	8 (R 1)	12 (R2)	16 (R3)	
0 (L0)	8,63 f	9,32 ef	9,51 ef	9,71d-f	9,29 c
500 (L1)	9,27 ef	9,67 d-f	9,90 d-f	10,30d-f	9,79 c
750 (L2)	10,40 d-f	11,70 d-f	14,09 b-d	14,74 a-c	12,73 b
1000 (L3)	12,51c-e	14,16 a-c	15,03ab	16,46 a	14,54 a
Rerate	10,20 c	11,21bc	12,13 ab	12,80 a	
	KK= 8,14%    BNJ L&R= 1,05    BNJLR= 2,87				

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

Data pada tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata terhadap berat kering biji pertanaman tanaman kacang hijau. Kombinasi limbah cair restoran 1000 ml/tanaman dan legin 16 g/kg (L3R3) menghasilkan berat biji kering pertanaman terberat yaitu 16,46 gram, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi (L3R2) yaitu 13,03 gram, perlakuan (L2R3) yaitu 14,74 gram dan perlakuan (L3R1) yaitu 14,16 gram, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan dengan kombinasi perlakuan antara limbah cair restoran 1000 ml/tanaman dan legin 16 g/kg (L3R3) dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah sehingga kebutuhan hara tanaman kacang hijau dapat terpenuhi. Dengan terpenuhinya kebutuhan hara oleh tanaman maka tanaman dapat tumbuh optimal serta dapat meningkatkan berat biji kering pertanaman. Refliaty dan Hendriansyah (2011) menyatakan bahwa sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang cukup baik dan didukung oleh faktor lingkungan yang sesuai maka memudahkan perakaran tanaman dalam menyerap hara sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi lebih baik.

Jika berat biji kering pertanaman tanaman kacang hijau dikonversikan maka hasil yang didapat adalah 2,19 ton/ha hal ini berbeda dengan yang ada pada

deskripsi dimana berat biji kering pertanaman memiliki berat lebih rendah yaitu 1,58 ton/ha. Pemberian limbah cair restoran dan legin dapat meningkatkan hasil produksi per hektar hal ini sejalan dengan hasil penelitian Adijaya dkk (2004) menunjukkan bahwa inokulasi rhizobium pada tanaman kedelai dapat meningkatkan hasil kedelai dari 1,07 ton/ha menjadi 1,67 ton/ha .

Aplikasi pupuk organik dan hayati kedalam tanah selain ditujukan sebagai sumber hara makro dan mikro juga berperan sebagai bahan pembenah tanah (amelioran) untuk memperbaiki kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah dalam jangka panjang (Siswanto dkk, 2015). Syafrina (2009), menambahkan bahwa bahan organik menyediakan unsur hara dan membantu penyerapan pupuk anorganik bagi tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan proses metabolismenya dengan baik sehingga proses pembentukan polong dapat berjalan dengan baik. (Syafrina, 2009),

#### **H. Berat 100 Biji (g)**

Hasil pengamatan terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5.h) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cair restoran dan legin tidak berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau, namun pengaruh utama limbah cair restoran berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau. Rerata berat 100 bijitanaman kacang hijau setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% ditunjukkan pada tabel 9.

Data pada tabel 9 perlakuan limbah cair restoran secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata pada pengamatan berat 100 biji kacang hijau. Dimana perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/ tanaman (L3) menghasilkan berat 100 biji terberat yaitu 6,54 gram yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, namun



berat 100 biji terendah terdapat pada perlakuan kontrol (L0) yaitu 5,67 gram. Ini diduga limbah cair restoran mampu merombak tingkat kesuburan tanah dan meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, sehingga pemenuhan kebutuhan tanaman terpenuhi dengan optimal. Selain itu juga akibat dari kandungan hara fosfor yang ada pada limbah cair restoran yang diberikan pada tanaman kacang hijau.

Data pada tabel 9 perlakuan limbah cair restoran secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata pada pengamatan berat 100 biji kacang hijau. Dimana perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/ tanaman (L3) menghasilkan berat 100 biji terberat yaitu 6,54 gram yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, namun berat 100 biji terendah terdapat pada perlakuan kontrol (L0) yaitu 5,67 gram. Ini diduga limbah cair restoran mampu merombak tingkat kesuburan tanah dan meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, sehingga pemenuhan kebutuhan tanaman terpenuhi dengan optimal. Selain itu juga akibat dari kandungan hara fosfor yang ada pada limbah cair restoran yang diberikan pada tanaman kacang hijau.

Tabel 9. Rerata berat 100 biji dengan perlakuan limbah cair restoran dan legin (g).

Limbah cair restoran (ml/tanaman)	Legin (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	8 (R1)	12 (R2)	16 (R3)	
0 (L0)	5,43	5,66	5,59	5,99	5,67 c
500 (L1)	5,62	5,79	5,91	6,25	5,90 bc
750 (L2)	5,63	5,98	6,20	6,62	6,11 b
1000 (L3)	5,99	6,27	6,73	7,18	6,54 a
Rerata	5,67 c	5,93 bc	6,11 ab	6,51 a	
		KK= 6,31%		BNJ L&R= 0,42	

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

Pemberian pupuk organik dalam jumlah yang cukup akan meningkatkan jumlah unsur hara makro dan mikro yang terakumulasi di dalam tanah sehingga lebih mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman. Pupuk organik sangat baik untuk memperbaiki kesuburan tanah karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Lingga (2012) mengemukakan bahwa apabila pemberian pupuk yang diberikan tepat dosis dan waktu pada tanaman kacang hijau dapat meningkatkan kegiatan fotosintesis yang menyebabkan tanaman lebih efektif dalam menyerap unsur hara dan menghasilkan produksi biji kering pertanaman menjadi bertambah. Sedangkan yang menyebabkan rendahnya hasil berat 100 biji pada perlakuan kontrol dikarenakan kurangnya penambahan unsur hara esensial yang tidak tercukupi seperti N, P, dan K yang menyebabkan proses metabolisme tanaman menjadi terganggu sehingga menghasilkan berat 100 biji lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Hikmawati (2015), bahwa tanaman pada fase generatif akan membentuk organ bunga, polong dan biji. Dalam fase ini dibutuhkan banyak cahaya dan unsur hara untuk diolah melalui proses fotosintesis. Tanaman akan menyimpan hasilnya dalam biji yang ada pada polong-polong tanaman.

Data pada tabel 9 perlakuan legin secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata pada pengamatan berat 100 biji kacang hijau. Dimana perlakuan legin 16 g/kg (R3) menghasilkan berat 100 biji terberat yaitu 6,51 gram yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan legin 12 g/kg (R2) yaitu 6,11 gram, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pemberian legin pada tanaman meningkatkan berat biji tanaman kacang hijau, hal ini tidak terlepas dari aktifitas bakteri rhizobim pada bintil akar tanaman

dalam mengikat Nitrogen yang sangat berguna bagi tanaman kacang hijau. Hasil penelitian Suharto (2009) dalam pengisian polong dan pembentukan biji sangat tergantung pada ketersediaan N, baik N yang diambil oleh bakteri Rhizobium dari udara maupun N yang tersedia dalam tanah dan dipengaruhi juga oleh ketersediaan unsur P. Apabila ketersediaan N berada dalam kondisi seimbang akan mengakibatkan pembentukan asam amino dan protein meningkat dalam pembentukan biji sehingga polong terisi penuh.

berat 100 biji kering tanaman kacang hijau akan maksimal jika memiliki persentase polong bernas tinggi. Sedangkan pada tanaman yang menghasilkan persentase polong bernas rendah akan menghasilkan berat 100 biji kering lebih rendah. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi persentase polong bernas berarti biji akan memiliki berat yang lebih tinggi dari pada biji yang tidak bernas. Dalam fase ini dibutuhkan banyak cahaya dan unsur hara untuk diolah melalui proses fotosintesis. Tanaman akan menyimpan hasilnya dalam biji yang ada pada polong-polong tanaman.

Perbedaan hasil berat 100 biji pada masing-masing perlakuan disebabkan oleh daya adaptasi yang berbeda terhadap lingkungan tumbuh terutama lama penyinaran dan suhu. Disamping itu perbedaan lamanya pengisian biji juga mempengaruhi ukuran biji (Lakitan, 2011). Lama penyinaran yang panjang dan suhu tinggi sampai batas tertentu mengakibatkan terbentuknya biji yang besar, sedang penyinaran yang pendek dengan suhu rendah akan menghasilkan biji yang kecil (Trustinah dkk, 2013).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Interaksi limbah cair restoran dan legin berpengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman, berat kering biji pertanaman dan jumlah bintil akar. Perlakuan terbaik terdapat pada limbah cair restoran 1000 ml/tanaman dan legin 16 g/kg.
2. Perlakuan limbah cair restoran memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, Perlakuan terbaik limbah cair restoran 1000 ml/tanaman.
3. Perlakuan legin memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, Perlakuan terbaik terdapat pada legin 16 g/kg.

### B. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan perlu dilakukan penelitian lanjut dengan menggunakan limbah cair restoran yang difermentasikan untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau yang lebih optimal.



## RINGKASAN

Kacang hijau (*Vigna radiata*. L) merupakan tanaman leguminosa yang tumbuh baik di daerah tropis yang memiliki nilai gizi dan ekonomi yang cukup penting. Dalam gizi per 100 g kacang hijau terdiri dari 345 kalori, 22 g protein, 1,2 g lemak, 62,9 g karbohidrat, 125 mg kalsium, 320 mg fosfor, 6,7 mg zat besi, 157 SI vitamin A, 0,46 mg vitamin B1, 6 mg vitamin C dan 10 gram air .

Tanaman kacang hijau diklasifikasikan sebagai tanaman C3. Artinya, tanaman ini tidak menginginkan terlalu banyak radiasi atau suhu. Hal yang perlu diperhatikan agar dapat tumbuh dengan baik, tanaman kacang hijau 250C-270C dengan kelembaban udara 50%-89%, curah hujan 50mm-200mm/bulan dan sinar matahari yang cukup selama 10 jam sehari. Memerlukan suhu udara. Curah hujan dapat mempengaruhi produksi kacang hijau, dan tanaman ini cocok ditanam pada musim kemarau (musim kemarau), dengan curah hujan rata-rata rendah. Jenis tanah yang diinginkan tanaman kacang hijau adalah lempung liat atau lempung yang mengandung bahan organik tinggi dan memiliki pengelolaan air dan udara yang baik. Keasaman tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kacang hijau yang optimal adalah pH 5,8-6,8. Tanah dengan pH di bawah 5,6 harus dikalsifikasi.

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, terhitung dari bulan September sampai Desember 2018. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh limbah cair restoran dan legin terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang hijau.

Penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu Limbah cair restoran (L) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua yaitu Legin (*rhizobium sp*) (R) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu L0: tanpa perlakuan, L1: 500 ml/tanaman, L2: 750 ml/tanaman, L3: 1000 ml/tanaman. Faktor kedua legin (R) yang terdiri dari 4 taraf yaitu R0: tanpa perlakuan, R1: 8 g/kg benih, R2: 12 g/kg benih, R3: 16 g/kg benih. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, laju pertumbuhan relative (LPR), laju asimilasi bersih (LAB), umur panen, jumlah polong bernas pertanaman, berat biji kering pertanaman, jumlah bintil akar, berat 100 biji. Dari dua faktor tersebut, terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, maka terdapat 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 tanaman dimana 9 tanaman dijadikan sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 480 tanaman.

Adapun parameter pengamatan penelitian yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari), Laju Asimilasi Bersih ( $\text{mg/m}^2/\text{hari}$ ), umur panen (hari), jumlah polong bernas pertanaman (buah), berat kering biji pertanaman (g), jumlah bintil akar (buah) dan berat 100 biji (g). Data hasil pengamatan kemudian di analisis 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 restoran secara interaksi berpengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman (cm), jumlah berat kering biji pertanaman (g) dan jumlah bintil akar (buah). Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan limbah cair restoran 1000 ml/tanaman yang dikombinasikan dengan legin 16 g/kg benih. Perlakuan limbah cair restoran secara utama memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan dengan

perlakuan terbaik yaitu limbah cair restoran 1000 ml/tanaman. Perlakuan legin secara utama memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada legin 16 g/kg benih.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afif, T. , Dody, K., Prapto Y. 2014. Pengaruh macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kacang hijau (*Vigna radiata* L. *Wilczek*) di lahan pasir pantai bugel, kulon progo. *Jurnal Vegetalika*. 3(3):78 – 88
- Amin, A. 2016. Pertumbuhan dan Produksi Empat Varietas kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) pada Tanah Gambut yang Dickey Fly Ash. Skripsi Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Anonimus. 2015. Dinas Pertanian Tanaman Pangan provinsi Riau. Riau dalam Angka. Pekanbaru.
- Armadi. 2009. Penambatan Nitrogen secara Biologis pada Tanaman Leguminosa. *Wartozoa*. 19 (1): 23-30.
- Buana, R., G., T. 2016. Pengaturan Jarak Tanam dan Pengaruh terhadap Perkembangan Biji dari Empat Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Buntoro, B. H., Rogomulyo, R., & Trisnowati, S. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika*, 3(4), 29–39.
- Fauzia, P. 2016. Pengaruh Defoliasi Terhadap Perkembangan Biji Empat Varietas Kacang Hijau Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Febriana, Palupi, P. dan Tri K. 2016. Pengaruh pemberian legin dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Journal Viabel Pertanian*. 10(1) 20-36
- Haitami, A., Hasan, B.J dan T. Rosmawaty. 2014. Toleransi Tanaman Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* L.) pada Tanah yang Tercemar Fly Ash dengan Pemberin Pupuk Kandang. *Jurnal RAT Universitas Islam Riau*. Pekanbaru. 3 (2) : 441-450.
- Hanisar, W dan Bahrum, A. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil beberapa Varietas Kacang Hijau (*vigna radiata* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas PGRI Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta
- Hayati, E., Mahmud, T dan Fazil, R. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Dan Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai. *Jurnal*



Floratek . Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. 7 (4) : 173-181.

Hikmawati, M. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk dan Penyiangan Terhadap Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Jurnal Media Soerjo. Fakultas Pertanian Universitas Soerjo Ngawi. Jawa Timur. 16 (1) : 176-199.

Holidi, Hermanto, Bhari, S., dan Karno. 2016. Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) Di Tanah Gambut dan Mineral. Prosding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. 275-283.

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. 2010. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine Max*.(L). Merrill.) terhadap Perbedaan Waktu Tanam dan Inokulasi Rhizobium. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan

Lakitan, B. 2011. Dasar dasar fisiologi tumbuhan. RajaGrafindo Persada. Jakarta.

Leszczynska. D., J.K. Malina. 2011. Effect Of Organic Matter From Variuos Sources On Yield and Quality Of Plant On Soils Contaminated With Heavy Metals. Journal Ecology Of Chemical Engineering. Germany. 1 (11) : 501-507.

Mulyani. S. 2013. Pemberian bokasi bunga jantan kelapa sawit dan pupuk TSP pada tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi fakultas pertanian universitas islam riau. Pekanbaru.

Mustakim, M. 2012. Budidaya Kacang Hijau secara Intensif. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.

Ni'am, A., M.2017. Pengaruh Inokulan Legin Dan Mulsa Terhadap Jumlah Bakteri Bintil Akar Dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai Varietas Grobogan. Skripsi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Semarang

Novriani. 2010. Alternatif Pengelolaan Unsur Hara P (Fosfor) pada Budidaya Jagung. Jurnal Agrinomis Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Baturaja. Palembang. 2 (3) : 42-49.

Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. Agronobis. 3(5): 35-42.

Nuha, M, U. 2015. Pengaruh Aplikasi Legin Dan Pupuk Kompos Terhadap Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) Varietas Jerapah. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

Pengolahan Limbah Rumah Makan dengan Proses Biofilter Aerobik

Purwono dan Hartono, R. 2012. Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta.

Rahman, M. W., 2013. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau Melalui Pemberian Pupuk Phonska. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. 5 (2) : 1-10.

Raymond A. B Sopacua, 2014 Pengaruh Inokulasi Bakteri Rhizobium Japonicum terhadap pertumbuhan Kacang Kedelai (*Glycine max* L). Program Study Pendidikan Biologi.

Refliaty, G.T dan Hendriansyah. 2011. Pengaruh pemberian kompos sisa biogas kotoran sapi terhadap perbaikan beberapa sifat fisik ultisol dan hasil kedelai (*Glycine Max* (L.) Merril). Jurnal Hidrolitan, volume 2 (3). 26-34

Rifandi, A. 2010. Evaluasi Penerapan Sistem Pertanian Organik Terhadap Peningkatan Produktivitas Lahan dan Tanaman. Biofarm. Jurnal ilmu pertanian. 13 (9) : 23-27.

Rositawaty, S. 2009. Sehat dengan Kacang Hijau. Citra Praya. Bandung.

Saraswati, R. dan Sumarno. 2008. Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah sebagai Komponen Teknologi Pertanian. Bogor.

Siswanto, T, Sugiyanta dan Melati, M. 2015. Peran Pupuk Organik Dalam Peningkatan Efisiensi Pupuk Anorganik Pada Padi Sawah. Jurnal Agron Program Studi Agronomi dan Hortikultura Sekolah Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor. 43 (1) : 8-14.

Suharto, 2009. Efektivitas Nodulasi Rhizobium Japonicum pada Kedelai yang Tumbuh di Tanah Sisa Inokulasi dan Tanah Dengan Inokulasi Tambahan. Jurnal Ilmu Pertanian. 3 (1): 31-35

Syafrina, S. 2009. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*. L) Pada Media Sub Soil Terhadap Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik dan Pupuk Organik Cair. Departemen Budidaya Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.

Syofia, I., Khair, H. dan Anwar, K. 2014. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) Terhadap pemberian pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Jurnal Agrium Fakultas Pertanian Jurusan Agroekoteknologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan. 19 (1) : 68-76.

- Trustinah, B.S., Radjit, N., Prasetiaswati, dan Harnowo, D. 2014. Adopsi Varietas Unggul Kacang Hijau di Sentra Produksi. *Iptek Tanaman Pangan* 9 (1) : 24-38.
- Wahyudi, A. 2018. Pengaruh Pemberian FLY ASH Dan Legin Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Zaerea, M. J., N. Karimi, E. M. Goltapeh dan A. Ghalavand. 2011. Effect of Cropping Systems and Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Soil Microbial Activity and Root Nodule Nitrogenase. *J. Saudi Agriculture Science*. 10 (2): 109- 120
- Zahra, L. Z., dan Ipung, F. P. Pengolahan limbah rumah makan dengan proses biofilter aerobik. *Jurnal Teknik ITS*. 4(1):35-39