

**PENGARUH ABU SILASE JAGUNG DAN RHIZOBIUM  
TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI  
KEDELAI (*Glycine max* L.)**

Oleh :

**AMALIA RAHMADIANI**  
**144110129**

**SKRIPSI**

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



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

**PENGARUH ABU SILASE JAGUNG DAN RHIZOBIUM  
TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI  
KEDELAI (*Glycine max* L.)**

**SKRIPSI**

**NAMA : AMALIA RAHMADIANI  
NPM : 144110129  
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN  
DALAM UJIAN KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA  
HARI JUM'AT 19 FEBRUARI 2021  
DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI  
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI  
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**MENYETUJUI**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

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

  
**Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Riau**


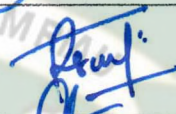

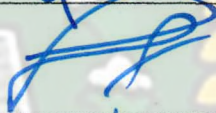
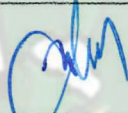
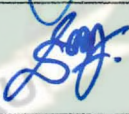
  
**Dr. Ir. Siti Zahrah, MP**

**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**

  
**Drs. Maizar, MP**

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

**TANGGAL 19 FEBRUARI 2021**

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc		Ketua
2	Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si		Sekretaris
3	Dr. Fathurrahman, SP, M.Sc		Anggota
4	Ir. Ernita, MP		Anggota
5	M. Nur, SP, MP		Anggota
6	Salmita Salman, S.Si, M.Si		Notulen



# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٣٦﴾

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

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ النَّخْلِ قِنَوانٌ دَانِيَةٌ وَجَدْتِ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ أَنْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

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



## KATA PERSEMBAHAN



*“Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh”*

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

*Detik yang berlalu, jam yang berganti, hari yang berrotasi, bulan dan tahun silih berganti hari ini 19 Februari 2021 saya persembahkan sebuah karya tulis buat kedua orang tua dan keluarga sebagai bukti perjuangan saya untuk membanggakan mereka meskipun tidak seimbang dengan perjuangan yang diberikan mereka, namun saya yakin yang saya lakukan hari ini merupakan langkah awal untuk saya membuat senyuman bangga kepada keluarga saya terutama ayah dan ibu.*

*Lantunan Al-fatimah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terimakasihku untukmu. Ayahandaku (Sujadi) dan Ibundaku (Rusmiati, S.Pd) tercinta, yang telah banyak berjasa dalam perjalanan kehidupanku. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih untuk ayah dan ibu yang selalu membuat termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terimakasih Ayah... Terimakasih Ibu...*

*Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih Kepada Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah M.P selaku Dekan, Bapak Drs. Maizar, M.P selaku Ketua Program studi Agroteknologi dan Bapak M. Nur, SP, MP selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi, dan terkhusus kepada Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc dan Ibu\_Ir. Hj. T. Rosmawaty. M.Si\_ selaku Pembimbing I dan II terima kasih atas bimbingan, masukan dan nasehat dalam penyelesaian tugas akhir penulis selama ini dan terimakasih atas waktu dan ilmu yang telah diberikan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.*

*Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua itu kuraih, insyaallah atas dukungan doa restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu saya persembahkan rasa terimakasih kepada Bapak dan Ibuku, serta Abangku Mualif Rosyadi, mereka adalah alasan termotivasinya saya selama ini.*

*Terimakasih juga Penulis sampaikan kepada teman-teman seperjuangan kelas B Agroteknologi 2014 : Ayu Septia Hidayani SP, Artika Rahmayanti SP, Bahagia Putri SP, Lince Hartauli Simbolon SP, Misa Yuaprili SP, Sanisah Juliati SP, Eko Priwibowo SP, Dedi Irwan SP, Ahmad Syatiri SP, Agung Sustidinata SP, Zulfikar SP. Teriama kasih kepada Resie Tiana Maryand S.Pd, Jennie Larassati Putri S.Pd, Safitri Mayanti S.KM, Nurul Natahsa SP, Destriana Rahmadiani S.IP, Ayu Andira S.E, Danu Santoso, Gilang Armizan SP, Herdiman SP, Mustika Hendra SP, Shamora Dellahoya SP, Wira Dwi Cahyo SP, Agun Darmawan SP. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar teman tapi kalian adalah keluarga bagiku. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.*

*“Wassalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh”.*

## BIOGRAFI PENULIS



Amalia Rahmadiani, dilahirkan di Bengkalis, 28 Oktober 1996, merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak (Sujadi) dan Ibu (Rusmiati, S.Pd). Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 4 Damon, Kab. Bengkalis 2008, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (MTsN) Bengkalis pada tahun 2011, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMAN) 2 Kab. Bengkalis 2014. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2014 ke perguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (SI) Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 19 Februari 2021 dengan judul “Pengaruh Abu Silase Jagung dan Rhizobium terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kedelai (*Glycine max* L).

**Amalia Rahmadiani, SP**



## ABSTRAK

Amalia Rahmadiani (144110129) penelitian dengan judul Pengaruh Abu Silase Jagung dan Rhizobium Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kedelai (*Glycine max.* L). Dibawah bimbingan Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M. Sc selaku Pembimbing I dan Ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M. Si selaku Pembimbing II. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, jalan Kaharudin Nasution Km 11. Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru, selama 4 bulan terhitung dari bulan Oktober sampai Januari 2020. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan pengaruh utama pemberian abu silase jagung dan rhizobium terhadap pertumbuhan serta produksi kedelai. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial, terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah Abu Silase Jagung (A) yang terdiri dari empat taraf yaitu 0, 0,4, 0,8, 1,2 kg/plot dan faktor kedua adalah Rhizobium (R) yang terdiri dari empat taraf yaitu 0, 7,5, 15, 22,5 g/kg benih sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 48 unit percobaan (plot). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih, jumlah bintil akar efektif, umur berbunga, persentase polong bernas, berat 100 biji, berat kering biji pertanaman. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan BNJ taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan interaksi pemberian abu silase jagung dan rhizobium nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan berat kering biji pertanaman. Kombinasi perlakuan terbaik abu silase jagung 1,2 kg/plot dan rhizobium 22,5 g/kg benih. Pengaruh utama abu silase jagung berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati dengan perlakuan terbaik abu silase jagung 1,2 kg/plot. Pengaruh utama pemberian rhizobium berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati dengan perlakuan terbaik 22,5 g/kg benih.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan taufik dan hidayah-NYA kepada kita, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tentang “Pengaruh Abu Silase Jagung dan Rhizobium Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kedelai (*Glycine max* L.)”

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku Pembimbing I dan Ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si selaku Pembimbing II yang banyak memberikan bimbingan dan nasehat hingga selesai penulisan skripsi ini. Penulis juga ucapkan terima kasih kepada Ibu Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Program Studi Agroteknologi serta Dosen-dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah banyak membantu. Tidak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi serta teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat dijadikan panduan dalam melaksanakan penelitian yang akan dilakukan.

Pekanbaru, Juni 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
C. Manfaat Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
III. BAHAN DAN METODE .....	13
A. Tempat dan Waktu .....	13
B. Bahan dan Alat.....	13
C. Rancangan Percobaan .....	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 (ml/cm <sup>2</sup> /hari).....	28
D. Jumlah bintil akar efektif (butir) .....	30
E. Umur Berbunga (hst) .....	32
F. Persentase polong bernas (%) .....	34
G. Berat 100 biji (g).....	36
H. Berat kering biji pertanaman (g).....	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
RINGKASAN .....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	45
LAMPIRAN.....	47

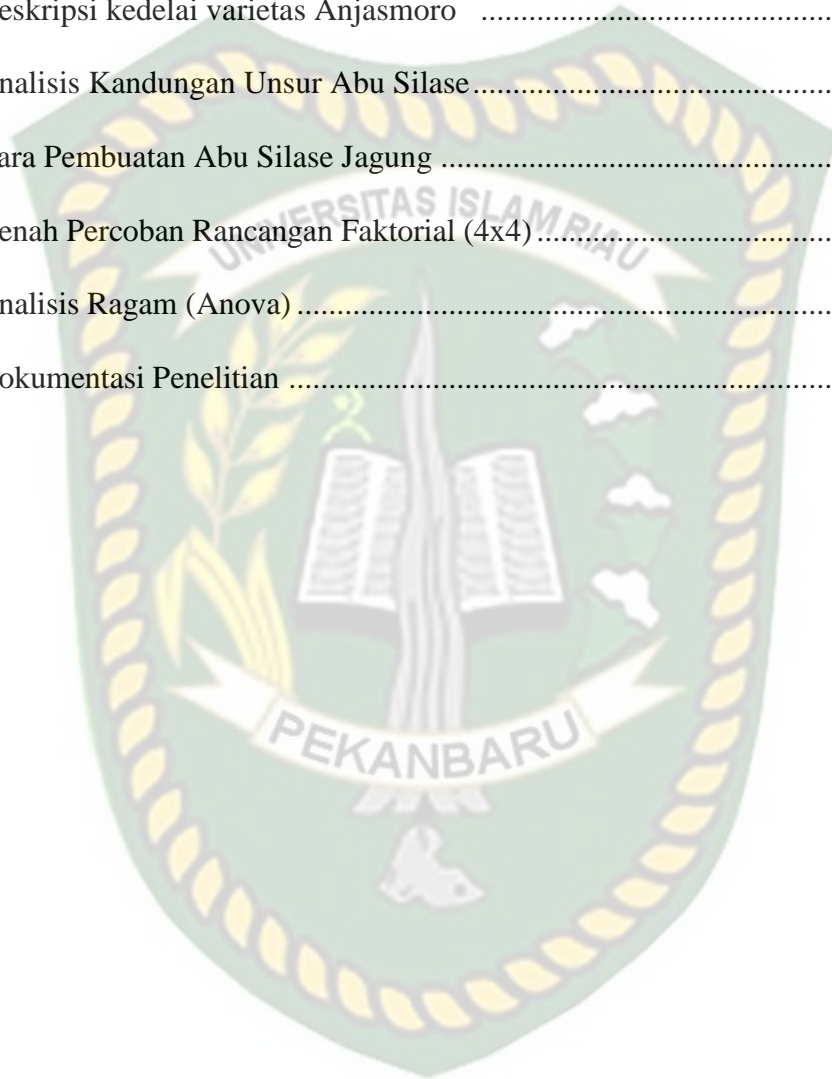


## DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
Kombinasi Perlakuan abu silase jagung dan rhizobium .....	14
1. Rerata tinggi tanaman dengan abu silase jagung dan rhizobium pada kacang kedelai .....	22
2. Rerata laju pertumbuhan relatif perlakuan abu silase jagung dan rhizobium pada kacang kedelai .....	25
3. Rerata laju asimilasi bersih perlakuan abu silase jagung dan rhizobium pada kacang kedelai .....	28
4. Rerata jumlah bintil akar perlakuan abu silase jagung dan rhizobium pada kacang kedelai .....	31
5. Rerata umur berbunga perlakuan abu silase jagung dan rhizobium ...	32
6. Rerata persentase polong bernas perlakuan abu silase jagung dan rhizobium pada kacang kedelai .....	34
7. Rerata berat 100 biji kering perlakuan abu silase jagung dan rhizobium pada kacang kedelai .....	36
8. Rerata berat kering biji pertanaman perlakuan abu silase jagung dan rhizobium pada kacang kedelai .....	38

**DAFTAR LAMPIRAN**

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian .....	47
2. Deskripsi kedelai varietas Anjasmoro .....	48
3. Analisis Kandungan Unsur Abu Silase .....	49
4. Cara Pembuatan Abu Silase Jagung .....	49
5. Denah Percoban Rancangan Faktorial (4x4) .....	50
6. Analisis Ragam (Anova) .....	51
7. Dokumentasi Penelitian .....	54



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

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

Kedelai menjadi salah satu komoditas tanaman pangan yang memegang peranan penting setelah padi dan jagung dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Dalam 100 gram bahan makanan, biji kedelai mengandung 35 gram protein, 18 gram lemak, 24 gram karbohidrat, 8 gram air, serta asam amino dan kandungan gizi lainnya yang bermanfaat bagi manusia. Bahkan untuk varietas unggul tertentu, kandungan proteinnya 40-43 gram. Selain itu kedelai juga mengandung mineral-mineral seperti Ca, P, dan Fe serta kandungan vitamin A dan B, atau juga untuk pembuatan minyak (Rukmana dan Yuniarsih, 2010).

Tanaman kedelai merupakan bahan baku tempe, kecap, tahu dan bahan baku industri pangan serta minuman. Mengingat prospeknya yang baik untuk masa mendatang dan manfaatnya sebagai bahan makanan bergizi tinggi serta kebutuhan kedelai dalam negeri sangat tinggi, maka usaha perbaikan dengan cara bercocok tanam kedelai perlu dilakukan agar negara kita tidak tergantung pada negara luar.

Komoditas kedelai selama ini memang menjadi persoalan. Selain luas tanamnya terbatas, produktivitas juga rendah sehingga menjadi pekerjaan rumah terbesar bagi pemerintah. Berdasarkan prognosa Produksi dan Kebutuhan Pangan Pokok/ Strategis Tahun 2018, menunjukkan bahwa perkiraan produksi kedelai tahun 2018 ini sebesar 2.200 ribu ton. Sementara itu, produksi kedelai selama



bulan Januari-September 2018 diperkirakan mencapai 1.795,3 ribu ton, sedangkan untuk bulan Oktober 2018 perkiraan produksi kedelai hanya sebesar 206 ribu ton (BPS, 2018).

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

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

Pemanfaatan limbah tanaman jagung sebagai pupuk organik berpotensi dalam meminimalisir pencemaran lingkungan akibat penumpukan dan pembusukan jerami jagung. Penggunaan limbah tanaman jagung sebagai abu silase dapat meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman, serta mampu melestarikan agroekosistem. Karena memiliki unsur hara yang cukup dan kaya bahan organik.

Tanaman jagung merupakan sumber posfor dan kalium yang berfungsi untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan buah dan batang. Selain itu juga mengandung Ca dan Mg yang berfungsi untuk meningkatkan kekebalan tubuh tanaman, katalisator sebagai penyerapan unsur posfor dan kalium, pembentuk klorofil, memacu pembuahan dan pertumbuhan tanaman agar dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal.

Abu silase jagung dapat menekan biaya produksi sehingga akan lebih menguntungkan dan dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang terkandung didalamnya. Abu silase adalah hasil dari pembakaran tanaman sereal yang bersal dari tanaman jagung, padi, sorgum dan lain-lain.

Bakteri Rhizobium telah lama digunakan sebagai pupuk hayati terhadap tanaman kacang-kacangan karena dapat membentuk bintil akar sehingga dapat mengikat nitrogen bebas. Secara umum inokulasi dilakukan dengan memberikan biakan Rhizobium kedalam tanah agar bakteri ini berasosiasi dengan tanaman kedelai mengikat N<sub>2</sub> bebas dari udara.

Rhizobium yang berasosiasi dengan tanaman legum mampu menfiksasi 100-300 kg N/ha dalam satu musim tanam dan meninggalkan sejumlah N untuk tanaman berikutnya. Rhizobium mampu mencukupi 80% kebutuhan nitrogen tanaman legum dan meningkatkan produksi antara 10-25%. Tanggapan tanaman sangat bervariasi tergantung pada kondisi tanah dan efektifitas populasi mikroorganisme tanah, diharapkan dengan pemberian abu silase jagung dan Rhizobium dapat memaksimalkan produksi kacang kedelai dan pengurangan penggunaan pupuk an organik.

Berdasarkan permasalahan diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Abu Silase Jagung dan Rhizobium terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kedelai (*Glycine max L.*)”.

## **B. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi Abu Silase Jagung dan Rhizobium terhadap pertumbuhan serta produksi kedelai.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama Abu Silase Jagung terhadap pertumbuhan serta produksi kedelai.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama Rhizobium terhadap pertumbuhan serta produksi kedelai.

## **C. Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini bermanfaat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian.
2. Peneliti memperoleh informasi tentang pengaruh abu silase jagung dan inokulasi rhizobium terhadap pertumbuhan kacang kedelai.
3. Memberi informasi umum kepada masyarakat tentang pemanfaatan abu silase jagung yang dikombinasikan dengan inokulasi rhizobium untuk meningkatkan pertumbuhan kacang kedelai.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

“Dan kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-bijian untuk dipanen”. (QS. Qaf ayat 9). Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT telah menurunkan air kemudian telah ditumbuhkannya pohon-pohon dan biji-bijian untuk dipanen sebagai bahan pangan, bahan pangan yang termasuk golongan ini antara lain adalah kacang kedelai.

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan tanaman pangan berupa semak yang tumbuh tegak dan merupakan tanaman semusim. kedelai berasal dari daerah Manshukuo (China Utara). Di Indonesia, kedelai sudah dibudidayakan mulai abad ke-17 sebagai tanaman makanan dan pupuk hijau. penyebaran tanaman kedelai ke indonesia berasal dari daerah manshukuo menyebar kedaerah Mansyuria: Jepang (Asia Timur) dan ke negara-negara lain di Amerika dan Afrika (Adisarwanto, 2011).

Kingdom: *Plantae*, Subkingdom: *Cormobionta*, Divisi: *Spermatophyta*, Subdivisi: *Angiospermae*, Kelas: *Archichlamydae*, Ordo: *Rosales*, Subordo: *Leguminosinae*, Famili: *Leguminosae*, Subfamili: *Papilionaceae*, Tribe: *Phaseoleae*, Subtribe: *Phaseolinae (Glycininae)*, Genus: *Glycine*, Spesies: *Glycine max* (Adisarwanto, 2011).

Kedelai merupakan tanaman semusim, berupa semak rendah, tumbuh tegak, berdaun lembut, dengan beragam morfologi. Tinggi tanaman berkisar 10-200 cm, dapat bercabang sedikit atau banyak tergantung kultivar dan lingkungan hidup. Morfologi tanaman kedelai didukung oleh komponen utamanya yaitu akar, daun, batang, bunga, polong dan biji sehingga pertumbuhannya bisa optimal (Kurniawan,2013).

Kedelai merupakan tanaman semusim, berupa semak dengan ketinggian tanaman bekisar 30 - 100 cm dan tumbuh tegak, berdaun lembut dengan beragam morfologi, bercabang sedikit atau banyak tergantung kultivar dan lingkungan hidup. Morfologi tanaman kedelai yaitu akar, daun, batang, bunga, polong dan biji sehingga pertumbuhannya bisa optimal (Adisarwanto, 2011).

Kedelai memiliki akar tunggang dan memiliki bintil-bintil akar yang merupakan koloni dari bakteri *Rhizobium japonicum*. Bakteri Rhizobium bekerja mengikat nitrogen dari udara yang kemudian dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Pada tanah gembur akar tanaman kedelai dapat tumbuh sampai kedalaman 150 cm dalam tanah, tetapi kebanyakan kedalaman perakaran hanya mencapai 60 cm. Sistem perakaran yang berada 15 cm di atas lapisan tanah banyak berperan dalam mengabsorbsi air dan unsur hara (Kurniawan,2013).

Kedelai memiliki batang perdu, bentuknya tegak dan bercabang. Anak cabang sering melebar panjangnya hampir sama dengan batang atau sejajar. Batang kedelai berwarna ungu atau hijau tua. Kedelai berbatang semak dengan ketinggian 30-100 cm. Batang kedelai dapat membentuk 3-6 cabang (Kurniawan,2013).

Daun kedelai merupakan daun majemuk berwarna hijau, hijau tua atau hijau kekuningan tergantung varietasnya. Daun kedelai memiliki ciri-ciri yaitu helai daun oval, dan tata letaknya pada tangkai daun bersifat majemuk berdaun tiga. Bentuk daun kedelai ada 2 tipe yaitu oval dan lancip. Daun ini berfungsi untuk proses asimilasi, respirasi dan transpirasi (Kurniawan,2013).

Bunga kedelai termasuk bunga sempurna setiap bunga terdapat bunga jantan dan bunga betina. Penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih tertutup, sehingga kemungkinan terjadi kawin silang secara alami sangat kecil. Bunga

terletak pada ruas-ruas batang, berwarna ungu atau putih. Dan tidak semua bunga menjadi polong walaupun telah terjadi penyerbukan sempurna (Arifin, 2013).

Biji kedelai berkeping dua yang terbungkus oleh kulit biji. Embrio terletak diantara keping biji. Warna kulit biji ada bermacam-macam ada yang kuning, hitam, hijau dan coklat. Bentuk biji kedelai pada umumnya bulat lonjong, ada yang bundar atau bulat agak pipih. Besar biji bervariasi tergantung varietasnya. Di Indonesia besar biji bervariasi dari 6-30 gram (Arifin, 2013).

Pertanaman kedelai varietas Anjasmoro yang dibudidayakan untuk perbenihan bersertifikat memiliki daya tumbuh yang baik, yaitu melebihi 90%. Tingkat kemurnian tanaman hingga stadium generatif dinilai tinggi oleh BPSB Wilayah Jawa Tengah. Dari beberapa varietas unggul yang diperagakan, varietas yang disukai petani adalah varietas Anjasmoro, Sinabung, Tanggamus, Kedelai Hitam 2, dan Ijen (Yulianto, 2010).

Tanaman kedelai sebagian besar dapat tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Iklim yang cocok untuk tanaman kedelai adalah beriklim kering di bandingkan iklim lembab, tanaman kedelai dapat tumbuh baik di daerah yang memiliki curah hujan sekitar 100-400 mm/bulan, sedangkan untuk mendapatkan hasil optimal tanaman kedelai membutuhkan curah hujan antara 100-200 mm/bulan, suhu yang di kehendaki tanaman kedelai memerlukan suhu berkisar antara 23-27° C, dan pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu sekitar 30° C, dan dalam 100 gram bahan makanan terkandung protein 36,49 g, lemak 19,94 g, karbohidrat 30,16 g, dan 8,54 air (Yulianto, 2010).

Kandungan protein yang tinggi memberi indikasi bahwa tanaman kedelai memerlukan hara nitrogen yang tinggi pula. Di Indonesia sampai saat ini produksi kedelai belum dapat memenuhi kebutuhan konsumen dalam negeri. Peranan



bahan organik dalam tanah dapat mempengaruhi sifat-sifat fisika tanah seperti berat volume, total ruang pori, permeabilitas, dan tekstur tanah serta dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Arifin, 2013).

Penurunan diperkirakan karena menurunnya luas panen dan kurangnya minat petani untuk membudidayakan kacang kedelai. Untuk dapat berproduksi optimal, tanaman kedelai memerlukan tanah dengan tekstur berlempung atau berliat, solum sedang hingga dalam, drainase sedang sampai dengan baik, unsur hara (NPK) serta unsur hara mikro sedang sampai tinggi, pH tanah 5,6-6,9. Pada dasarnya kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi air harus tetap tersedia. Pada tanah sawah tadah hujan, kedelai ditanam pada pertengahan atau akhir musim hujan, sehingga penyiapan lahan perlu dilakukan sebelumnya (Ridwan dan Zulrasdi, 2010).

Pupuk organik yang sering digunakan untuk kegiatan pertanian adalah pupuk yang mengandung N, P, K. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus tanpa diimbangi pupuk organik dapat merusak tanah dan menimbulkan pencemaran lingkungan, terutama pencemaran air. (Ridwan dan Zulrasdi, 2010) mengemukakan bahwa bahan organik tersusun dari karbohidrat yang kompleks, gula sederhana, tepung selulosa, pectin, getah, lendir, protein, lemak, lilin, resin, alkohol, aldehyd, keton, asam organik. Hubungan bahan organik dengan pertumbuhan tanaman bersifat langsung maupun tidak langsung. Yang merupakan substrat alami untuk mikroorganisme saprofitik secara tidak langsung memberikan nutrisi bagi tanaman. Bahan organik yang menentukan aerasi tanah dan sifat perakaran tanah. Pupuk organik yang baik juga mengandung mikroba penghambat nitrogen yang akan mengikat unsur nitrogen langsung dari udara agar mudah diserap oleh akar tanaman dan mikroba yang bersifat antagonis pada penyakit akar. Disinilah peran biokatalisator diperlukan.



Hasil Penelitian Riswandi (2014), menunjukkan bahwa pemberian perlakuan abu silase eceng gondok dapat memperbaiki Ph dan kadar bahan kering, dengan perlakuan terbaik yaitu dosis 5 g/tanaman (5 ton/ha).

Abu silase termasuk pupuk organik padat yang dapat melepaskan unsur hara yang dikandungnya secara perlahan dan terus-menerus dalam jangka waktu tertentu sehingga kehilangan unsur hara akibat pencucian oleh air lebih kecil. Abu silase merupakan unsur hara makro dan mikro esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu abu silase berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah sehingga udara dan air dalam tanah berada dalam keadaan seimbang, mengikat unsur-unsur kimia dalam tanah (Hery, 2011).

Menurut Hery (2011), abu silase berasal dari pembakaran jaringan-jaringan tanaman atau bahan-bahan tanaman jerami, daun-daunan dan rumput-rumputan yang berupa limbah hayati yang mudah di peroleh dari lingkungan sekitar kita. Limbah tanaman jagung merupakan salah satu bagian dari tanaman yang selama ini keberadaannya terabaikan. Limbah tanaman jagung merupakan buangan yang cukup banyak jumlahnya. Limbah tanaman jagung banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. jagung adalah sumber potensial pupuk posfor. Selain mengandung posfor dan kalium, jagung juga mengandung unsur magnesium. Kalium adalah unsur hara mikro yang membantu pembentukan protein, karbohidrat dan gula, serta membantu pengangkutan gula dari daun ke buah, memperkuat jaringan tanaman serta meningkatkan daya tahan terhadap penyakit. Unsur hara posfor merupakan unsur hara penting bagi tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan generatif seperti pembungaan, pembentukan buah dan biji serta meningkatkan bobot buah dan biji. Magnesium adalah unsur hara yang keberadaannya karena selain diperlukan didalam pembentukan klorofil juga

berperan sebagai katalisator didalam penyerapan unsur hara posfor dan kalium oleh tanaman.

Nugroho (2016), peningkatan produktivitas kedelai salah satunya dengan menggunakan inokulasi Rhizobium sebagai pupuk hayati. Keuntungan menggunakan inokulasi tersebut adalah dari sebagian N yang ditambat tetap berada dalam akar dan bintil akar yang terlepas kedalam tanah, nitrogen tersebut akan dimanfaatkan oleh jasad lain dan berakhir dalam bentuk ammonium dan nitrat. Apabila jasad tersebut mati maka akan terjadi pelapukan, amonifikasi dan nitrifikasi, sehingga N yang ditambat dari udara menjadi tersedia bagi tumbuhan itu sendiri dan tumbuhan lain disekitarnya.

Peran utama rhizobium adalah memfiksasikan dari udara dengan adanya aktivitas enzim yang dapat mereduksi gas nitrogen di udara menjadi amonia. Hal ini diduga pemberian rhizobium adalah mengatur pergerakan stomata dan memperbesar batang yang akan tumbuh. Silalahi (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman berkorelasi dengan penambahan konsentrasi rhizobium pada daerah pembesaran. Bila tanaman kekurangan rhizobium maka pembesaran dan perpanjangan sel terhambat.

Pemanfaatan mikroorganisme penambat N<sub>2</sub> ini akan mengurangi biaya produksi. Penambatan N<sub>2</sub> di atmosfer oleh mikroorganisme dapat membantu ketersediaan unsur N bagi tanaman dan dapat mengefisienkan penggunaan N yang berasal dari pupuk buatan. Apabila keunggulan bakteri ini dapat dimanfaatkan dengan efisien, sehingga mampu mengurangi penggunaan pupuk N, dari hasil simbiosis bakteri rhizobium mampu mencukupi 75% kebutuhan N pada tanaman. Hal ini disebabkan karena bahan organik selain mengandung unsur hara makro juga mengandung unsur hara mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kedelai (Nuha, dkk, 2011).

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).

Dari beberapa penelitian yang ada dapat diperoleh keuntungan penggunaan bakteri rhizobium adalah: 1) mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, tidak mempunyai bahaya atau efek sampingan; 2) efisiensi penggunaan yang dapat ditingkatkan sehingga bahaya pencemaran lingkungan dapat dihindari; 3) harganya relatif murah, dan; 4) teknologinya atau penerapannya relatif mudah dan sederhana. Selain pemberian bahan organik seperti abu silase jagung perlu juga melakukan inokulasi dengan rhizobium untuk mempercepat pertumbuhan tanaman kedelai.

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 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. (Raymond, 2014).

Saputra dan Marlina (2018) menunjukkan bahwa perlakuan Bakteri Rhizobium dan SP-36 pada tanaman kedelai berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan berat 100 biji. Perlakuan terbaik Bakteri Rhizobium dengan dosis 10 g/kg benih.

Anggriani dkk (2017) menunjukkan bahwa perlakuan Rhizobium asal tanah bekas tanaman kedelai berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, dan luas daun. Perlakuan terbaik Rhizobium R<sub>3</sub> 25 % steril tanah Rhizobium setara dengan 1500 gr tanah berrhizobium 75 % tidak steril atau setara dengan 4500 gr.





### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution No.13 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan selama empat bulan terhitung dari bulan Oktober sampai Januari 2020 (Lampiran 1).

#### B. Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro (Lampiran 2), Abu Silase Jagung, Rhizobium, Dithane M 45, cat dan spanduk penelitian.

Sedangkan alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, seng plat, gembor, hansprayer, kamera dan alat-alat tulis.

#### C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu Abu Silase Jagung (A) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah Rhizobium (R) yang terdiri dari 4 taraf dan masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga terdapat 16 kombinasi, sehingga di peroleh 48 unit percobaan. Masing-masing plot terdiri dari 8 tanaman, sehingga jumlah keseluruhan 384 tanaman.

Adapun masing-masing faktor perlakuan adalah :

Faktor A adalah Perlakuan Abu Silase Jagung terdiri dari 4 taraf

- A0 : Tanpa Pemberian Abu Silase Jagung
- A1 : Pemberian Abu Silase Jagung 0,4 kg/plot (5 ton/ha)
- A2 : Pemberian Abu Silase Jagung 0,8 kg/plot (10 ton/ha)
- A3 : Pemberian Abu Silase jagung 1,2 kg/plot (15 ton/ha)

Faktor R adalah Perlakuan Rhizobium terdiri dari 4 taraf

- R0 : Tanpa pemberian Rhizobium
- R1 : Pemberian Rhizobium 7,5 g/kg benih
- R2 : Pemberian Rhizobium 15 g/kg benih
- R3 : Pemberian Rhizobium 22,5 g/kg benih

Kombinasi perlakuan pemberian Abu Silase Jagung dan Rhizobium dapat di lihat pada tabel 1.

Perlakuan Abu Silase Jagung (A)	Perlakuan Rhizobium (R)			
	R0	R1	R2	R3
A0	A0R0	A0R1	A0R2	A0R3
A1	A1R0	A1R1	A1R2	A1R3
A2	A2R0	A2R1	A2R2	A2R3
A3	A3R0	A3R1	A3R2	A3R3

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

#### D. Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Persiapan Lahan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau dengan luas lahan yang digunakan yaitu 18,5 x 5,7 m. Setelah lahan tersebut diukur kemudian dibersihkan dari gulma, sampah dan sisa kayu disekitar areal penelitian. Lahan di cangkul kasar dan dibiarkan selama seminggu agar mikroorganismenya yang merugikan mati terkena sinar matahari. Setelah itu lahan dicangkul halus kemudian lahan diratakan dengan menggunakan cangkul agar pada saat penyusunan bedengan dapat berdiri dengan kokoh.

##### 2. Pembuatan Plot

Tanah di olah dengan mencangkul tanah dengan kedalaman kurang lebih 20 cm, kemudian tanah di ratakan. Selanjtnya dilakukan pembuatan plot atau bedengan dengan ukuran 1 x 0,8 m dengan tinggi 30 cm sebanyak 48 plot dengan jarak antar plot 50 cm.

##### 3. Persiapan Bahan Perlakuan

Tanaman jagung diperoleh dari Jl. Kartama, kemudian tanaman jagung dibakar untuk dibuat menjadi abu silase jagung yang dijadikan sebagai perlakuan. Rhizobium buatan murni yaitu Legin yang dibeli dengan memesan secara online dari Kota Yogyakarta.

##### 4. Pemasangan Label

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

## 5. Pemberian Perlakuan

### a. Abu Silase Jagung

Pemberian perlakuan abu silase jagung dilakukan 1 minggu sebelum tanam. Pemberian abu silase jagung dengan cara disebar dipermukaan tanah lalu diaduk dengan cangkul agar tercampur merata dengan tanah. Pemberian abu silase jagung sesuai dengan perlakuan A1 dengan dosis 0,4 kg/plot, A2 dengan dosis 0,8 kg/plot dan A3 dengan dosis 1,2 kg/plot.

### b. Rhizobium

Pemberian perlakuan Rhizobium dilakukan sebelum tanam. Dengan mencampurkan benih kedelai dengan perlakuan Rhizobium yakni R1 dengan dosis 7,5 g/kg benih, R2 dengan dosis 15 g/kg benih dan R3 dengan dosis 22,5 g/kg benih. Kemudian benih kedelai didiamkan selama 15 menit kemudian di tanam.

## 6. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 40 cm x 25 cm. Sebelum penanaman benih di basahi dengan air lalu dicampur dengan bubuk Rhizobium setelah itu benih dikeringkan selama 15 menit. Selanjutnya benih ditanam dengan lubang tanam sedalam 2-3 cm dan setiap lubang tanam di beri 1 benih kedelai, setelah itu lubang tanam ditutup dan diratakan kembali.

## 7. Pemeliharaan

### a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sebanyak 2 kali (pagi dan sore) mulai sejak penanaman sampai akhir penelitian.



b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual  $\pm 2$  minggu setelah tanam dan dilanjutkan dengan interval 1 minggu. Gulma yang tumbuh disekitar tanaman atau yang berada di dalam plot dicabut secara manual menggunakan tangan, sedangkan gulma yang berada diantara plot dan unit percobaan dibersihkan dengan menggunakan cangkul, adapun gulma yang tumbuh selama penelitian berlangsung adalah teki-tekian, rerumputan dan ilalang. Tujuan dari penyiangan gulma ini adalah untuk menghindari inang hama penyakit dan terjadinya kompetisi antara tanaman dan gulma, baik itu kompetisi air, unsur hara, cahaya dan ruang. Penyiangan dilakukan pagi atau sore hari.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara preventif dan kuratif. Pengendalian hama dan penyakit secara preventif dapat dilakukan dengan cara menjaga kebersihan disekitar areal pertanaman. Sedangkan secara kuratif yaitu dengan cara menyemprotkan insektisida Decis 25EC dengan dosis 2 cc/liter air, curacron 500EC dengan konsentrasi 2 cc/liter air, disemprotkan keseluruhan bagian tanaman. Penyemprotan dengan interval 2 minggu sekali.

Hama yang menyerang tanaman kedelai pada saat penelitian adalah:

1) Kepik Hijau (*Nezara viridula L.*)

Hama ini menyerang tanaman kedelai pada umur 62 hari setelah tanam, dan menyerang pada bagian daun tanaman kedelai.

Serangan hama ini menyebabkan daun pada tanaman kedelai menjadi berlubang. Cara pengendaliannya adalah dengan menyemprotkan insektisida curacron 500EC dengan konsentrasi 2 cc/liter air, pada bagian tanaman yang terserang hama.

#### 8. Panen

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

### E. Parameter Pengamatan

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu dan selanjutnya dilakukan dengan interval 2 minggu sekali sampai akhir pertumbuhan vegetatif atau menjelang berbunga. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tanaman mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi tanaman. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

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

Pengamatan ini dilakukan 4 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 21, 28 dan 35 HST, dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian di bersihkan dan dikeringkan di oven pada suhu 70° C selama 48 jam, kemudian setelah itu ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data hasil pengamatan yang diperoleh di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

Laju Pertumbuhan Relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

W1 = Berat Kering Tanaman Pertama

W2 = Berat Kering Tanaman Kedua

T1 = Umur Tanaman Pertama

T2 = Umur Tanaman Kedua

Ln = Natural log

### 3. Laju Asimilasi Bersih (g/cm<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 image. Setelah itu sampel dikeringkan di oven pada suhu 70° C selama 48 jam, kemudian di timbang menggunakan timbangan analitik. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

Laju Asimilasi Bersih dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

W1 = Berat Kering Tanaman Pertama

W2 = Berat Kering Tanaman Kedua

T1 = Umur Tanaman Pertama

T2 = Umur Tanaman Kedua

LD1 = Luas Daun Pertama

LD2 = Luas Daun Kedua

Ln = Natural log

#### 4. Jumlah Bintil Akar Efektif (Butir)

Pengamatan jumlah bintil akar dilakukan pada umur 35 hst. Pengamatan bintil akar dilakukan dengan cara mencabut tanaman dari plot, lalu disemprot dengan air secara hati-hati agar bintil tersebut tidak lepas dari akar tanaman. Setelah itu bintil akar dihitung dan diambil dengan menggunakan pinset dan diletakkan pada cawan petri masing-masing perlakuan dan diamati secara visual. Untuk mengetahui bintil akar yang efektif dilakukan dengan membelah bintil akar menggunakan silet dan mengamati cairan yang berwarna merah muda yang terdapat pada bintil akar. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 5. Umur Berbunga (Hari)

Pengamatan umur berbunga dilakukan dengan menghitung sejak tanaman mengakhiri fase vegetatif sampai tanaman berbunga 50% dari semua populasi tanaman. data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

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

Pengamatan ini dilakukan pada tanaman sampel dengan kriterianya satu polong ada biji baru bisa dikatakan polong bernas. Persentase polong bernas dihitung dengan membagi jumlah polong bernas dengan jumlah polong total/tanaman dikali 100%. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk analisis ragam.

#### 7. Berat 100 Biji Kering (g)

Berat biji kering di tentukan dengan mengambil secara acak dari tanaman sampel sebanyak 100 biji kering, kemudian di timbang. Data hasil pengamatan yang diperoleh di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.



#### 8. Berat Kering Biji Per Tanaman (g)

Pengamatan biji kering per tanaman dilakukan dengan menjemur biji kedelai tersebut dibawah sinar matahari selama 7 hari. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman kacang kedelai umur 42 hari setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.a) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun secara utama pemberian abu silase jagung dan inokulasi rhizobium berpengaruh terhadap tinggi tanaman kacang kedelai umur 42 hari. Rerata hasil pengamatan tinggi tanaman kacang kedelai umur 42 hari setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman kacang kedelai umur 42 hari dengan pemberian abu silase jagung dan inokulasi rhizobium (cm).

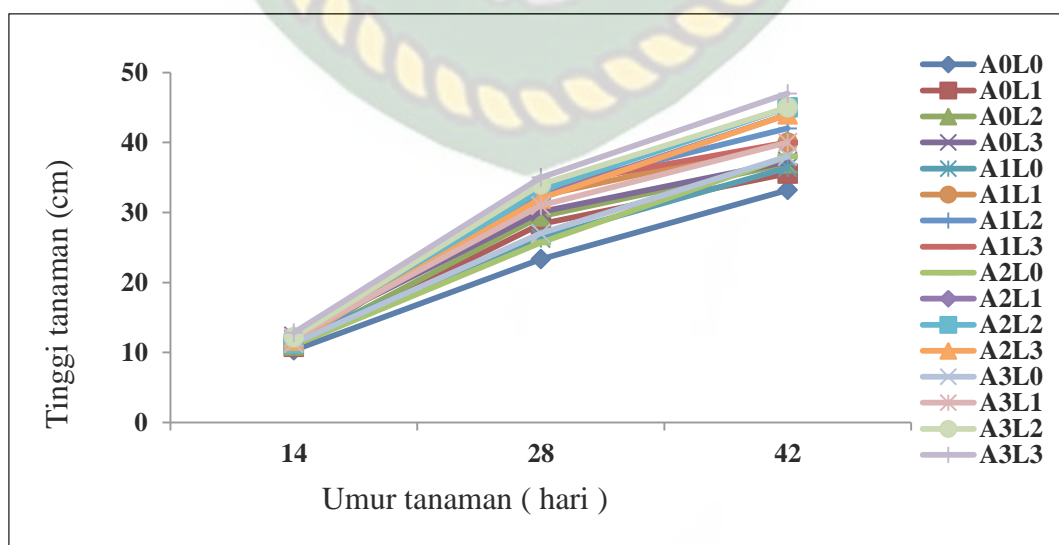
Abu Silase Jagung (kg/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	R0 (0)	R1 (7,5)	R2 (15,0)	R3 (22,5)	
A0 (0)	33,20 h	35,57 gh	37,00 efgh	37,27 efgh	35,76 c
A1 (0,4)	36,13 fgh	40,20 cdef	42,03 bcd	40,73 cde	39,78 b
A2 (0,8)	38,63 defg	44,70 abc	45,33 ab	44,33 abc	42,25 a
A3 (1,2)	38,53 defg	40,23 cdef	45,57 ab	47,50 a	43,96 a
Rerata	36,63 c	40,18 b	42,48 a	42,46 a	

KK = 3,66 % BNJ A&L = 1,64 BNJ AL = 2,25  
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 secara interaksi abu silase jagung dan inokulasi rhizobium berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman kacang kedelai umur 42 hari. Kombinasi abu silase jagung 1,2 kg/plot dan inokulasi rhizobium 22,5 g/ kg benih (A3R3) menghasilkan tinggi tanaman dengan rata-rata 47,50 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2R1, A2R2, A2R3, A3R2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman terendah dihasilkan oleh perlakuan (A0R0) atau tanpa pemberian perlakuan dengan menghasilkan tinggi tanaman 33,20 cm.

Perlakuan yang menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu A3R3 Hal ini diduga pemberian abu silase jagung dan inokulasi rhizobium mampu menyumbangkan unsur hara dalam menunjang pertumbuhan tanaman kacang kedelai, terutama unsur N, P dan K yang diperoleh akar tanaman, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kacang kedelai yang berdampak terhadap tinggi tanaman. Abu silase jagung memiliki kandungan hara makro N : 0,49 %, P:2,75 % dan K :2,37 % walau dalam jumlah yang sedikit dibandingkan dengan pupuk majemuk atau pupuk tunggal, tetapi dengan semakin banyak pemberian abu silase jagung mampu menyumbangkan unsur hara makro yang baik pada tanaman kacang kedelai dan ditambah dengan Inokulasi rhizobium dimaksudkan untuk mempertemukan tanaman kedelai dengan strain rhizobium yang efektif, sehingga akan terjadi penambatan N<sub>2</sub> yang efektif pula, yang pada akhirnya suplai N pada tanaman kedelai meningkat sehingga pemakaian pupuk nitrogen lebih rendah.

Untuk mengetahui lebih jelasnya pertumbuhan tinggi tanaman kacang kedelai dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik tinggi kacang kedelai dengan perlakuan abu silase jagung dan Inokulasi rhizobium (cm).

Berdasarkan grafik diatas memperlihatkan bahwa pertumbuhan tanaman kedelai secara interaksi menunjukkan bahwa pada fase pertumbuhan vegetatif yaitu dari umur 14, 28 dan 42 hst terus mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan pada fase tersebut bahan asimilasi hasil fotosintesis sepenuhnya masih dimanfaatkan untuk pertumbuhan vegetatif.

Pada Gambar 1 kombinasi perlakuan abu silase jagung dan inokulasi rhizobium pertumbuhan kacang kedelai sama dengan deskripsi dengan Rata-rata tinggi tanaman 30-100cm, sedangkan kombinasi terbaik abu silase jagung 1,2 kg/plot dan inokulasi rhizobium 22,5 g/kg benih (A3R3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 47,50 cm pada umur 42 hst, hasil ini dikarenakan pemberian abu silase jagung dengan jumlah dan mengandung unsur hara mampu memaksimalkan pertumbuhan dan ditambah lagi dengan inokulasi yang tepat akan memberikan efek positif terhadap pertambahan tinggi tanaman. Peningkatan abu silase jagung mampu memberikan pertumbuhan yang baik terhadap tinggi kacang kedelai, karena semakin banyak banyak pupuk yang diberikan maka kandungan unsur hara yang tersedia bagi tanaman juga akan semakin banyak, sehingga memberikan pertumbuhan yang optimal pada kacang kedelai. Abu silase jagung selain mengandung unsur hara esensial seperti N, P dan K juga dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Jika diberikan dalam jumlah banyak maka akan semakin baik dalam memperbaiki kesuburan tanah.

Aplikasi rhizobium pada tanaman kacang kedelai dapat meningkatkan bintil akar, sehingga nitrogen yang dihasilkan dari bintil akar melalui proses fiksasi nitrogen semakin tinggi (Novriani, 2011). Hasil fiksasi nitrogen dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhan daun, batang, akar, bunga dan polong.



Novriani (2011) mengatakan bahwa rhizobium tidak hanya meningkatkan nitrogen pada tanaman, tapi juga fosfat. Fosfat merupakan hara utama dalam perkembangan polong kedelai. Tanah yang diberi rhizobium apa lagi jika diimbangi dengan pemberian pupuk fosfat dan kalium, hasil kacang tanah melonjak 35% atau 2,25 ton/ha.

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

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4b), menunjukkan bahwa secara interaksi abu silase jagung dan inokulasi rhizobium memberikan pengaruh nyata, tetapi pengaruh utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan relatif pada 14-21, 21-28 maupun 28-35 hst. Rerata laju pertumbuhan relatif dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata laju pertumbuhan relatif kacang kedelai dengan pemberian abu silase jagung dan inokulasi rhizobium (g/hari).

Abu Silase Jagung (kg/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata	
	R0 (0)	R1 (7,5)	R2(15,0)	R3(22,5)		
14-21 HST	A0 (0)	0,087	0,089	0,089	0,095	0,090 b
	A1 (0,4)	0,088	0,093	0,101	0,109	0,097 b
	A2 (0,8)	0,092	0,090	0,096	0,102	0,095 b
	A3 (1,2)	0,099	0,112	0,110	0,113	0,108 a
	Rerata	0,091 b	0,096 a	0,099 a	0,104 a	
KK = 9,34 % BNJ A&L = 0,010						
21-28 HST	A0 (0)	0,096	0,101	0,106	0,109	0,103 c
	A1 (0,4)	0,106	0,111	0,113	0,115	0,111 b
	A2 (0,8)	0,116	0,120	0,123	0,126	0,121 a
	A3 (1,2)	0,117	0,120	0,124	0,132	0,123 a
	Rerata	0,109 b	0,113 b	0,116 ab	0,121 a	
KK = 6,49 % BNJ A&L = 0,008						
28-35 HST	A0 (0)	0,102	0,109	0,118	0,122	0,113 c
	A1 (0,4)	0,108	0,122	0,124	0,132	0,121 b
	A2 (0,8)	0,117	0,129	0,134	0,139	0,130 a
	A3 (1,2)	0,120	0,127	0,139	0,143	0,132 a
	Rerata	0,111 c	0,121 b	0,128 a	0,133 a	
KK = 4,09 % BNJ A&L = 0,006						

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 3 laju pertumbuhan relatif umur 14-21, 21-28 dan 28-35 hst menunjukkan bahwa pengaruh utama abu silase jagung memberikan pengaruh terhadap parameter laju pertumbuhan relatif pada tanaman kacang kedelai pada pemberian 1,2 kg/plot .hal ini diduga pemberian abu silase jagung dengan dosis yang tinggi dapat memperbaiki sifat kimia (meningkatkan unsur hara) serta sifat biologi (untuk merangsang aktivitas mikroorganisme sehingga akan mempercepat proses dekomposisi bahan organik tanah). Sifat serta fungsi abu silase jagung, sangat cocok diberikan pada tanah yang masam dimana selain dapat mensuplai unsur hara seperti Ca dan Mg yang dibutuhkan oleh tanaman, abu kayu juga bersifat alkalis sehingga dapat meningkatkan pH atau menurunkan kemasaman pada tanah.

Kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan pertambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari fotosintesis dan serapan hara serta air yang diolah dalam proses biosintesis. proses pertumbuhan mengarah pada akumulasi bobot kering dari tanaman dan proses itu akan terjadi apabila hasil asimilasi cukup tersedia dan suhu yang menguntungkan.

Data pada Tabel 3 umur 14-21, 21-28 dan 28-35 hst menunjukkan bahwa pengaruh utama inokulasi rhizobium berpengaruh terhadap parameter laju pertumbuhan relatif pada tanaman kacang kedelai dengan inokulasi rhizobium 22,5 g/kg benih (R3) . hasil ini diduga pemberian Inokulasi rhizobium dengan dosis yang tinggi akan meningkatkan pertumbuhan pada tanaman dikarenakan Inokulasi rhizobium untuk mempertemukan tanaman kedelai dengan strain rhizobium yang efektif, sehingga akan terjadi penambatan N<sub>2</sub> yang efektif pula, yang pada akhirnya suplai N pada tanaman kedelai meningkat, dengan

meningkatnya unsur hara Nitrogen pertumbuhan akan semakin maksimal dikarenakan unsur nitrogen merupakan unsur yang dibutuhkan selama masa vegetative.

Aplikasi rhizobium pada tanaman kacang tanah dapat meningkatkan bintil akar, sehingga nitrogen yang dihasilkan dari bintil akar melalui proses fiksasi nitrogen semakin tinggi (Novriani, 2011). Hasil fiksasi nitrogen dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhan daun, batang, akar, bunga dan ginofor.

Laju pertumbuhan relatif pada tanaman dipengaruhi oleh serapan hara yang dilakukan oleh tanaman dan ketersediaan unsur hara didalam tanah, semakin baik unsur hara yang diserap oleh akar tanaman maka laju pertumbuhan tanaman akan semakin baik pula. Laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan pertambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari hasil fotosintesis dan serapan unsur hara dan air yang diolah dalam proses biosintesis. Laju pertumbuhan relatif tinggi mencerminkan kemampuan tinggi dari tanaman untuk mengakumulasi biomasa dihasilkan tanaman dalam setiap harinya. Untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik suatu tanaman tidak terlepas dari sifat genetik dan faktor lingkungan dimana tanaman itu tumbuh seperti suhu, air, cahaya, atmosfer dan tanah.

Menurut penelitian (Abdul Aziz, 2013) menunjukkan bahwa jumlah cabang per tanaman berbeda nyata pada masing-masing perlakuan akibat aplikasi *Rhizobium*. Varietas Anjasmoro memiliki jumlah cabang lebih banyak baik pada umur 75 HST, Pemberian *Rhizobium* dapat mengurangi polong hampa, polong hampa terendah dijumpai pada paket teknologi introduksi (*Rhizobium* 10 g/kg



benih dan varietas Anjasmoro) tidak berbedanya dengan paket teknologi introduksi (*Rhizobium* 10 g/kg benih dan varietas Grobogan). Untuk ukuran biji dominan dipengaruhi. oleh genetik tanaman, varietas Anjasmoro memiliki ukuran biji lebih besar dibanding varietas Grobogan. Hasil kedelai merupakan kombinasi dari komponen hasil. Hasil tertinggi terdapat paket teknologi Introduksi (*Rhizobium* 15 g/kg benih dan varietas Anjasmoro).

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

Hasil pengamatan laju asimilasi bersih setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4c), menunjukkan bahwa secara interaksi abu silase jagung dan inokulasi rhizobium memberikan pengaruh nyata, tetapi pengaruh utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju asimilasi bersih pada 14-21, 21-28 maupun 28-35 hst. Rerata laju asimilasi bersih dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata laju asimilasi bersih kacang kedelai dengan pemberian abu silase jagung dan inokulasi rhizobium (mg/cm<sup>2</sup>/hari).

Abu Silase Jagung (kg/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata	
	R0 (0)	R1 (7,5)	R2(15,0)	R3(22,5)		
14-21 HST	A0 (0)	0,032	0,033	0,036	0,038	0,035 d
	A1 (0,4)	0,034	0,039	0,042	0,046	0,040 c
	A2 (0,8)	0,038	0,043	0,047	0,049	0,044 b
	A3 (1,2)	0,042	0,049	0,051	0,054	0,049 a
	Rerata	0,036 c	0,040 b	0,043 ab	0,046 a	
KK = 8,62 %	BNJ A&L = 0,004					
21-28 HST	A0 (0)	0,033	0,035	0,039	0,043	0,038 d
	A1 (0,4)	0,039	0,042	0,046	0,052	0,045 c
	A2 (0,8)	0,044	0,050	0,054	0,058	0,052 b
	A3 (1,2)	0,046	0,057	0,061	0,066	0,057 a
	Rerata	0,041 d	0,046 c	0,050 b	0,055a	
KK = 5,61 %	BNJ A&L = 0,003					
28-35 HST	A0 (0)	0,043	0,045	0,050	0,052	0,048 c
	A1 (0,4)	0,044	0,052	0,057	0,060	0,053 b
	A2 (0,8)	0,050	0,057	0,061	0,069	0,059 a
	A3 (1,2)	0,053	0,058	0,067	0,073	0,063 a
	Rerata	0,048 d	0,053 c	0,059 b	0,064 a	
KK = 6,01 %	BNJ A&L = 0,004					

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 4 umur 14-21,21-28 dan 28-35 hst menunjukkan bahwa pengaruh utama abu silase jagung memberikan pengaruh terhadap parameter laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai pada pemberian 1,2 kg/plot (A3), hal ini diduga pemberian abu silase jagung yang merupakan pengganti pupuk organik dapat menambah suplay unsur hara dan meningkatkan mikroorganisme yang terdapat dalam tanah. Pada umumnya pengaruh pupuk organik dalam tanah mencakup tiga cara yaitu melalui sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Melalui fungsi fisik, pupuk organik dengan bagian-bagian serat-seratnya memainkan peran penting dalam memperbaiki sifat fisik tanah. Komponen penyusunnya yang halus, dan kandungan karbon yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan miselia fungi, dan meningkatkan agregat tanah (Yulipriyanto, 2010).

Data pada Tabel 4 umur 14-21, 21-28 dan 28-35 hst menunjukkan bahwa pengaruh utama inokulasi rhizobium berpengaruh terhadap parameter laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai dengan inokulasi rhizobium 22,5 g/kg benih (R3). Tingginya hasil perlakuan (R3) pada laju asimilasi bersih diduga pemberian rhizobium dengan jumlah banyak maka tanaman kedelai mendapatkan unsur hara Nitrogen dengan jumlah yang tinggi juga hal ini disebabkan rhizobium yang diberikan akan bersimbiosis dengan akar membentuk bintil akar, bintil akar tersebut akan menyerap N bebas dalam sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih optimal. Dalam proses pertumbuhannya tanaman kedelai sangat memerlukan nitrogen dalam jumlah yang cukup. Nitrogen ini dapat diperoleh melalui tanah dan melalui udara dengan bantuan bintil-bintil akar yang mengandung bakteri rhizobium.

Pertumbuhan tanaman ditandai dengan baiknya perkembangan daun pada tanaman, apabila daun berkembang dengan optimal, maka akan banyak

menghasilkan energi untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih pada tanaman per  $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ , sehingga laju asimilasi berkaitan dengan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih dan indeks luas daun. Laju asimilasi bersih tinggi dan indeks luas daun optimum akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, dengan banyaknya cahaya matahari diterima tanaman maka tanaman memberikan respon dengan memperbanyak jumlah helaian daun. Bertambahnya jumlah helaian daun maka semakin banyak karbohidrat dapat dihasilkan dalam proses fotosintesis tanaman sehingga mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akan memberikan keoptimalan hasil dari tanaman yang akan dihasilkan.

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

#### **D. Jumlah Bintil Akar Efektif (butir)**

Hasil pengamatan jumlah bintil akar efektif setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4 d), menunjukkan bahwa secara interaksi abu silase jagung dan inokulasi rhizobium memberikan pengaruh nyata, tetapi pengaruh utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah bintil akar efektif. Rerata jumlah bintil akar efektif dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata jumlah bintil akar efektif kacang kedelai dengan pemberian abu silase jagung dan inokulasi rhizobium (butir).

Abu Silase Jagung (kg/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	R0 (0)	R1 (7,5)	R2 (15,0)	R3 (22,5)	
A0 (0)	10,67	16,67	18,67	21,00	16,75 c
A1 (0,4)	12,00	17,00	19,33	22,33	17,67 bc
A2 (0,8)	13,00	19,67	21,67	21,33	18,92 ab
A3 (1,2)	13,00	19,00	21,00	25,33	19,58 a
Rerata	12,17 d	18,08 c	20,17 b	22,50 a	

KK = 8,23 % BNJ A&L = 1,66  
 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 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama abu silase jagung memberikan pengaruh terhadap parameter jumlah bintil akar efektif umur 35 hst tanaman kacang kedelai pada pemberian 1,2 kg/plot (A3) menghasilkan 19,58 butir bintil akar dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pemberian abu silase jagung yang di berikan seminggu sebelum tanam telah diserap tanaman dengan baik, sehingga pembentukan bintil akar lebih optimal.

Bariato, (2010) mengatakan Penggunaan bahan organik sangat baik karena dapat memberikan manfaat baik bagi tanah maupun tanaman. Bahan organik atau kompos selain menambah unsur hara pada tanah juga dapat mengemburkan tanah, memperbaiki struktur dan porositas tanah, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air dan menyimpan air lebih lama sehingga tanaman dapat tumbuh dengan normal .

Menurut Supramudho (2010), pupuk organik merupakan sumber hara tanaman dan juga sumber energi bagi makrobia. Pupuk organik akan mampu melepaskan hara tanaman dengan lengkap selama proses mineralisasi. Sehingga kekurangan bahan organik akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama inokulasi rhizobium memberikan pengaruh terhadap parameter jumlah bintil akar efektif umur 35 hst tanaman kacang kedelai pada pemberian 22,5 g/kg benih (R3) menghasilkan 22,50 butir bintil akar, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, hal ini diduga pemberian inokulasi rhizobium dengan jumlah yang banyak akan merangsang pertumbuhan bintil akar yang aktif, sehingga fiksasi N dapat berjalan dengan lancar.

Rhizobium adalah sejenis bakteri yang mampu mengadakan kerjasama dengan tanaman legum dengan membentuk bintil-bintil akar dan mampu memfiksasi nitrogen bebas di udara sehingga bisa diserap oleh tanaman legume. Kemampuan tanaman kedelai menggunakan N yang berasal dari tanah, pupuk, dan udara melalui simbiosis dengan bakteri *rhizobium japonicum*. Di lahan yang tidak ditanami kedelai lebih dari 5 tahun varietasnya akan membentuk bintil akar dengan rhizobium local.

#### E. Umur Berbunga (hst)

Hasil pengamatan umur berbunga setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4 e), menunjukkan bahwa secara interaksi abu silase jagung dan inokulasi rhizobium memberikan pengaruh nyata, tetapi pengaruh utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur berbunga. Rerata umur berbunga dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata umur berbunga kacang kedelai dengan pemberian abu silase jagung dan inokulasi rhizobium (hst).

Abu Silase Jagung (kg/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	R0 (0)	R1 (7,5)	R2 (15,0)	R3 (22,5)	
A0 (0)	42,33	41,33	40,33	40,67	41,17 c
A1 (0,4)	39,67	39,33	39,33	37,33	38,92 b
A2 (0,8)	38,67	37,00	38,00	37,33	37,75 b
A3 (1,2)	36,00	36,33	35,67	34,67	35,67 a
Rerata	39,17 b	38,50 b	38,33 ab	37,50 a	

KK = 3,08 % BNJ A&L = 1,31

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 pengaruh utama abu silase jagung memberikan pengaruh terhadap parameter umur berbunga tanaman kacang kedelai pada pemberian 1,2 kg/plot (A3) dengan umur berbunga 35,67, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pemberian abu silase jagung yang diberikan dalam jumlah yang banyak akan mempercepat umur berbunga dikarenakan kandungan unsur hara makro dan mikro didalam abu silase jagung. Abu silase jagung atau bahan organik yang menentukan aerasi tanah dan sifat perakaran tanah. Pupuk organik yang baik juga mengandung mikroba penghambat nitrogen yang akan mengikat unsur nitrogen langsung dari udara agar mudah diserap oleh akar tanaman dan mikroba yang bersifat antagonis pada penyakit akar.

Hasil penelitian Mas`ud (2013) menjelaskan bahwa pemberian pupuk yang sesuai serta kebutuhan unsur hara yang terpenuhi dapat mempercepat umur berbunga tanaman. Kebutuhan unsur hara merupakan faktor penting bagi tanaman dalam tumbuh dan berkembang.

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pengaruh utama inokulasi legum memberikan pengaruh terhadap parameter umur berbunga tanaman kacang kedelai pada pemberian 22,5 g/kg benih (R3) dengan umur panen 37,50 hari, dan tidak berbeda dengan perlakuan R2. Namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Cepatnya umur berbunga pada perlakuan R3 dan R2 di duga pemberian inokulasi dengan dosis tinggi pada benih akan meningkatkan jumlah bintil akar, sehingga penyerapan hara ke tanaman lebih maksimal menyebabkan pertumbuhan vegetatif dan generative lebih optimal.

Bertua dkk (2012), menyatakan bahwa ada dua faktor mempengaruhi kecepatan berbunga pada tanaman yaitu faktor eksternal (lingkungan) seperti cahaya matahari dan ketersediaan unsur hara, cahaya dapat meningkatkan pengangkutan unsure hara dengan memasok produk-produk hasil dari fotosintesis yang merangsang pembentukan bunga, penyinaran juga dapat menyebabkan membuka dan menutupnya bunga. Faktor internal (genetika) tanaman itu sendiri yaitu apabila tanaman tersebut sudah melewati masa vegetatif maka tanaman akan berbunga.

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

Hasil pengamatan persentase polong bernas setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4 f), menunjukkan bahwa secara interaksi abu silase jagung dan inokulasi rhizobium memberikan pengaruh nyata, tetapi pengaruh utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase polong bernas. Rerata persentase polong bernas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata persentase polong bernas kacang kedelai dengan pemberian abu silase jagung dan inokulasi rhizobium (%).

Abu Silase Jagung (kg/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	R0 (0)	R1 (7,5)	R2 (15,0)	R3 (22,5)	
A0 (0)	73,67	77,67	80,67	83,67	78,92 c
A1 (0,4)	77,33	82,67	82,33	85,33	81,92 bc
A2 (0,8)	76,67	82,33	87,33	89,33	83,92 b
A3 (1,2)	82,67	88,33	93,33	96,33	90,17 a
Rerata	77,58 c	82,75 b	85,92 ab	88,67 a	

KK = 4,38 % BNJ A&L = 4,07

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 7 menunjukkan bahwa pengaruh utama abu silase jagung memberikan pengaruh terhadap parameter persentase polong bernas tanaman kacang kedelai pada pemberian 1,2 kg/plot (A3) menghasilkan 90,17 %, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pemberian abu silase

jagung yang diberikan dalam jumlah yang banyak akan mempercepat umur berbunga dikarenakan kandungan unsur hara makro dan mikro didalam abu silase jagung.

Abu silase termasuk pupuk organik padat yang dapat melepaskan unsur hara yang dikandungnya secara perlahan dan terus-menerus dalam jangka waktu tertentu sehingga kehilangan unsur hara akibat pencucian oleh air lebih kecil. Abu silase merupakan unsur hara makro dan mikro esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu abu silase berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah sehingga udara dan air dalam tanah berada dalam keadaan seimbang, mengikat unsur-unsur kimia dalam tanah.

Menurut Sutejo (2012), mengemukakan bahwa pemberian bahan organik berpengaruh nyata meningkatkan bobot biji, hal ini karena dikomposisi bahan organik akan melepas hara P, K, Ca dan Mg dalam tanah, hara tersebut penting dalam pembentukan dan pengisian polong. Dengan pemberian unsur fosfor maka proses fotosintesis pada tanaman berjalan dengan sempurna sehingga pembentukan biji dalam polong berjalan dengan baik.

Suatu tanaman akan tumbuh dengan baik dan subur jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman yang dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil, daun pucat disebabkan terhambatnya proses pembelahan dan pembesaran sel tanaman. Kekurangan unsur P akan memperlambat proses fisiologis, seperti proses fotosintesis dan respirasi pada tanaman.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh utama inokulasi rhizobium memberikan pengaruh terhadap parameter persentase polong bernas tanaman kacang kedelai pada pemberian 22,5 g/kg benih (R3) dengan umur panen 88,67 % dan tidak berbeda dengan perlakuan R2. Namun berbeda nyata dengan perlakuan

lainnya. Tingginya hasil pemberian rhizobium dengan dosis tertinggi diakibatkan bakteri rhizobium yang bersimbiosis dengan akar menyerap N bebas di udara dan dalam tanah sehingga pertumbuhan menjadi lebih optimal, dengan optimalnya pertumbuhan akan memaksimalkan pengisian polong pada kacang kedelai.

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, 2013).

#### G. Berat 100 biji (g)

Hasil pengamatan berat 100 biji setelah dianalisis ragam (4 g), menunjukkan bahwa secara interaksi abu silase jagung dan rhizobium tidak memberikan pengaruh terhadap berat 100 biji kacang kedelai. Namun secara utama pemberian abu silase jagung dan rhizobium nyata terhadap berat 100 biji. Rerata berat 100 biji setelah uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata berat 100 biji dengan perlakuan abu silase jagung dan inokulasi rhizobium (g)

Abu Silase Jagung (kg/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	R0 (0)	R1 (7,5)	R2 (15,0)	R3 (22,5)	
A0 (0)	15,60	17,77	18,10	18,77	17,56 b
A1 (0,4)	16,97	18,33	20,13	19,67	18,78 ab
A2 (0,8)	16,27	18,43	20,43	21,33	19,12 ab
A3 (1,2)	16,67	19,33	21,87	23,33	20,30 a
Rerata	16,38 c	18,47 b	20,13 a	20,78 a	

KK = 7,19 BNJ A&L = 1,51

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 pengaruh utama abu silase jagung memberikan pengaruh terhadap parameter berat 100 biji tanaman kacang kedelai pada pemberian 1,2 kg/plot (A3) menghasilkan 20,30 % dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian Abu silase jagung yang tinggi akan menambah unsur hara, memperbaiki sifat fisik, kima tanah akan memudahkan akar menyerap unsur hara yang telah diberikan.

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

Budiastuti (2010), mengemukakan bahwa daun tanaman sebagai organ fotosintesis sangat berpengaruh pada fotosintat. Fotosintat berupa gula reduksi digunakan sebagai sumber energy untuk tubuh tanaman (akar, batang, daun) serta diakumulasikan dalam buah, biji atau organ penimbun yang lain (sink). Hasil fotosintesis yang tertimbun dalam bagian vegetatif sebagian dimobilisasikan ke bagian generatif (polong). Fotosintat dibagian vegetatif tersimpan dalam berat kering brangkas dan dipolong tercermin dalam berat kering biji.

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pengaruh utama inokulasi rhizobium memberikan pengaruh terhadap parameter berat 100 biji tanaman kacang kedelai pada pemberian 22,5 g/kg benih (R3) dengan umur panen 28,78 dan tidak berbeda dengan perlakuan R2. Pemberian inokulasi rhizobium pada benih akan berdampak pada pertumbuhan bintil akar dimana bintil tersebut akan bersimbiosis

dengan bakteri rhizobium untuk mengikat N, dan menyebabkan pertumbuhan akar, batang dan daun lebih optimal, dengan optimalnya pertumbuhan maka proses fotosintesis akan berlangsung dengan maksimal dan hasil fotosintesis akan menghasilkan karbohidrat berupa biji.

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

#### H. Berat kering biji pertanaman (g)

Hasil pengamatan terhadap berat kering polong tanaman kacang kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.h) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun secara utama abu silase jagung dan inokulasi rhizobium berpengaruh terhadap berat kering biji kacang kedelai. Rerata hasil pengamatan berat kering biji kedelai setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata berat kerig biji pertanaman dengan perlakuan abu silase jagung dan inokulasi rhizobium (g).

Abu Silase Jagung (kg/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	R0 (0)	R1 (7,5)	R2 (15,0)	R3 (22,5)	
A0 (0)	16,13 j	17,93 hi	18,03 gh	19,37 defg	17,87 c
A1 (0,4)	17,24 ij	19,23 efg	20,33 cde	19,57 defg	19,09 bc
A2 (0,8)	18,83 efgh	21,03 bcd	20,20 cdef	21,67 bc	20,43 ab
A3 (1,2)	18,47 fgh	19,10 efg	22,20 b	24,87 a	21,16 a
Rerata	17,67 c	19,33 bc	20,19 ab	21,37 a	

KK = 5,99 BNJ A&L = 1,30 BNJ AL= 1,79

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 9, menunjukkan bahwa secara interaksi abu silase jagung dan inokulasi rhizobium berpengaruh terhadap parameter berat kering biji

pertanaman. Kombinasi abu silase jagung 1,2 kg/plot dan inokulasi rhizobium 22,5 g/kg benih (A3R3) menghasilkan berat yaitu 24,87 g. Namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan yang menghasilkan berat biji kering terendah dihasilkan oleh perlakuan (A0R0) atau tanpa pemberian perlakuan dengan rata-rata 16,13 g.

Tinggi hasil pada perlakuan A3R3 diduga pemberian abu silase jagung yang merupakan salah satu pupuk organik yang mengandung unsur hara P, dimana unsur tersebut berperan dalam pengisian polong dengan pemberian pupuk organik yang tinggi akan menambah unsur hara didalam tanah dan ditambah dengan inokulasi rhizobium pada benih akan meningkatkan daya serap akar.

Hasil perlakuan terbaik A3R3 bila dikonfersikan potensi hasil per hektar dengan jarak tanam 35x25 menghasilkan 2,2 ton / ha dan hasil ini sesuai dengan deskripsi varietas Anjasmoro dengan potensi hasil 2,0 – 2,25 ton /ha. Hal ini diduga pemberian abu silase jagung dan inokulasi rhizobium yang tinggi akan memberikan hasil maksimal pada tanaman kacang kedelai.

Menurut Kartika (2013) unsur P yang diserap oleh akar dan digunakan dalam proses metabolisme tanaman misalnya fotosintesis. Unsur P yang cukup menyebabkan laju fotosintesis optimal sehingga asimilat yang dihasilkan sebagian dimanfaatkan untuk pembentukan dan penyusunan organ tanaman misalnya batang, daun, serta disimpan dalam bentuk protein dan karbohidrat.

Menurut Hayati (2012). Unsur P berperan dalam memperbesar biji, polong, dan bunga, memperbesar persentase terbentuknya bunga menjadi polong dan biji. Unsur P juga mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh akar tanaman dan dimanfaatkan dalam fase vegetative dan generative.

Menurut Sutejo (2012), mengemukakan bahwa pemberian bahan organik berpengaruh nyata meningkatkan bobot biji, hal ini karena dikomposisi bahan organik akan melepas hara P, K, Ca dan Mg dalam tanah, hara tersebut penting dalam pembentukan dan pengisian polong. Dengan pemberian unsur fosfor maka proses fotosintesis pada tanaman berjalan dengan sempurna sehingga pembentukan biji dalam polong berjalan dengan baik.

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 terbaik berpengaruh pada konsentrasi 17 gr (Raymond, 2014).



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi pemberian abu silase jagung dan rhizobium nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan berat kering biji pertanaman dengan perlakuan abu silase jagung 1,2 kg/plot dan rhizobium 22,5 g/kg benih (A3R3).
2. Pengaruh utama pemberian abu silase jagung nyata terhadap parameter tinggi tanaman, laju pertumbuhan relative, laju asimilasi bersih, jumlah bintil akar efektif, umur berbunga, persentase polong bernas, berat 100 biji kering dan berat kering biji pertanaman. dengan perlakuan terbaik (A3) abu silase jagung 1,2 kg/plot.
3. Pengaruh utama rhizobium nyata terhadap semua parameter pengamatan dengan perlakuan terbaik (R3) rhizobium 22,5 g/kg benih.

### B. Saran

Hasil penelitian penulis menyarankan untuk menggunakan abu silase jagung 1,2 kg/plot dan rhizobium 22,5 g/kg benih sudah mampu meningkat pertumbuhan kacang kedelai.

## RINGKASAN PENELITIAN

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

Kedelai menjadi salah satu komoditas tanaman pangan yang memegang peranan penting setelah padi dan jagung dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Dalam 100 gram bahan makanan, biji kedelai mengandung 35 gram protein, 18 gram lemak, 24 gram karbohidrat, 8 gram air, serta asam amino dan kandungan gizi lainnya yang bermanfaat bagi manusia. Bahkan untuk varietas unggul tertentu, kandungan proteinnya 40-43 gram. Selain itu kedelai juga mengandung mineral-mineral seperti Ca, P, dan Fe serta kandungan vitamin A dan B, atau juga untuk pembuatan minyak (Rukmana dan Yuniarsih, 2010).

Komoditas kedelai selama ini memang menjadi persoalan. Selain luas tanamnya terbatas, produktivitas juga rendah sehingga menjadi pekerjaan rumah terbesar bagi pemerintah. Berdasarkan prognosa Produksi dan Kebutuhan Pangan Pokok/ Strategis Tahun 2018, menunjukkan bahwa perkiraan produksi kedelai tahun 2018 ini sebesar 2.200 ribu ton. Sementara itu, produksi kedelai selama bulan Januari-September 2018 diperkirakan mencapai 1.795,3 ribu ton, sedangkan untuk bulan Oktober 2018 perkiraan produksi kedelai hanya sebesar 206 ribu ton (BPS, 2018).

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

penyerapan bahan yang bersifat racun bagi tanaman seperti Aluminium (Al), Besi (Fe), dan Mangan (Mn) serta dapat meningkatkan mikroorganisme dalam tanah.

Pemanfaatan limbah tanaman jagung sebagai pupuk organik berpotensi dalam meminimalisir pencemaran lingkungan akibat penumpukan dan pembusukan jerami jagung. Penggunaan limbah tanaman jagung sebagai abu silase dapat meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman, serta mampu melestarikan agroekosistem. Karena memiliki unsur hara yang cukup dan kaya bahan organik.

Tanaman jagung merupakan sumber posfor dan kalium yang berfungsi untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan buah dan batang. Selain itu juga mengandung Ca dan Mg yang berfungsi untuk meningkatkan kekebalan tubuh tanaman, katalisator sebagai penyerapan unsur posfor dan kalium, pembentuk klorofil, memacu pembuahan dan pertumbuhan tanaman agar dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal.

Abu silase jagung dapat menekan biaya produksi sehingga akan lebih menguntungkan dan dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang terkandung didalamnya. Abu silase adalah hasil dari pembakaran tanaman sereal yang bersal dari tanaman jagung, padi, sorgum dan lain-lain.

Bakteri Rhizobium telah lama digunakan sebagai pupuk hayati terhadap tanaman kacang-kacangan karena dapat membentuk bintil akar sehingga dapat mengikat nitrogen bebas. Secara umum inokulasi dilakukan dengan memberikan biakan Rhizobium kedalam tanah agar bakteri ini berasosiasi dengan tanaman kedelai mengikat  $N_2$  bebas dari udara.

Berdasarkan hal tersebut telah dilakukan Penelitian tentang abu silase jagung dan inokulasi rhizobium pada tanaman kacang kedelai, dengan tujuan

penelitian untuk mengetahui interaksi abu silase jagung dan inokulasi rhizobium. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan kaharuddin Nasution KM 11, No. 113, Marpoyan, Kecamatan Bukit Raya, Kelurahan Air Dingin, Kota Pekanbaru Provinsi Riau. Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan mulai dari bulan Oktober sampai Januari 2020. Percobaan ini menggunakan rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu Abu Silase Jagung (A) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah Rhizobium (R) yang terdiri dari 4 taraf dan masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga terdapat 16 kombinasi, sehingga di peroleh 48 unit percobaan.

Hasil penelitian menunjukkan Interaksi pengaruh pemberian abu silase jagung dan inokulasi rhizobium nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan berat biji kering pertanaman dengan perlakuan abu silase jagung 1,2 kg/plot dan inokulasi rhizobium 22,5 g/kg benih (A3R3) . Pengaruh utama pemberian abu silase jagung nyata terhadap parameter tinggi tanaman, laju pertumbuhan relative, laju asimilasi bersih, jumlah bintil akar efektif, umur berbunga, persentase polong bernas, berat 100 biji dan berat kering biji pertanaman. dengan perlakuan terbaik (A3) abu silase jagung 1,5 kg/plot. Pengaruh utama inokulasi rhizobium nyata terhadap parameter semua parameter pengamatan dengan perlakuan terbaik (R3) inokulasi rhizobium 22,5 g/kg benih.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2011. Kedelai Budi Daya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Anggriani, R, Shamdas, G.B.N, Tangge, L. (2017). Pengaruh Rhizobium Asal Tanah Bekas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Pertumbuhan Kedelai Berikutnya Untuk Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran. Jurnal e-Jip Biol 5 (2) : 119-141.
- Aziz, A, 2013. Aplikasi Rhizobium Pada Tanaman Kedelai. <http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/1102-aplikasi-rhizobium-pada-tanaman-kedelai>.
- Arifin, 2013. Kajian morfologi anatomi dan agronomi antara kedelai sehat dengan kedelai terserang cowpea mild mottle virus. Jurnal bahan ajaran sekolah menengah kejuruan. 1(3):110-120
- BPS 2018. Produksi Kedelai Riau Tahun 2018 Turun. <http://rri.co.id/index.php/berita/81267/Produksi-Kedelai-Tahun-2018-Turun>. Diakses Tanggal [15 maret 2019].
- Budiastuti, M. S. 2010. Penggunaan triakontanol dan jarak tanam pada tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiates*. L). Jurnal Agrosains, Universitas 11 Maret, Surakarta. 2 (2) :59-63.
- Hayati, E, Mahmud, T dan R, Fazil. 2012. Pengaruh jenis pupuk organik dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum*. L). Jurnal Floratek Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. 7 (4) : 173 – 181.
- Hery. 2011. Kiat Pintar Memproduksi Kompos dengan Penguraian Buatan Sendiri. Lili Publisher. Yogyakarta.
- Hidayat, O.D. 2010. Morfologi Tanaman Kedelai. Puslitbangtan. Bogor.
- Kartika, E., H. Salim dan Fahrizal. 2013. Tanggap bibit karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg) terhadap pemberian mikoriza vesicular arbuskular dan pupuk fosfor di polibag. Bioplantae. 2 (2) : 58-69.
- Mas'ud, H. 2013 .Sistem Hidroponik dengan nutrisi dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada.Jurnal Media Litbang Sulteng,2(2): 131:136.
- Nuha, M. U, S. fajriani dan afifin. 2011. Pengaruh aplikasi legin dan pupuk kompos terhadap hasil tanaman. kacang tanah. Jurnal produksi tan. 3 (1) : : 75-50.

- Nugroho, Y,S. 2016. Pengaruh Inokulasi Rhizobium Japonicum Terhadap Fiksasi Nitrogen Dan Hasil Tanaman 10 Kultivar Kedelai Di Lahan Pasir Pantai. Jurnal Online Mahasiswa (1):1-13.
- Permanasari, I., M. Irfan dan Adbizar. 2014. Pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine Max (L.) Merril*) dengan pemberian rhizobium dan pupuk urea pada media gambut. jurnal Agroteknologi. 5 (1): 29-34.
- Raymond A.B Sopacua, 2014 Pengaruh Inokulasi Bakteri Rhizobium Japonicum terhadap pertumbuhan Kacang Kedelai (*Glycine max L.*). Program Study Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas IPB Bogor.
- Rifandi, A. 2010. Evaluasi penerapan sistem pertanian organik terhadap peningkatan produktivitas lahan dan tanaman. Jurnal Ilmu Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 13 (9) : 23-27.
- Ridwan dan Zulrasdi. 2010. PTT Kedelai Meningkatkan Pendapatan Di Lahan Tadah Hujan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.
- Rukmana, dan Yurniasih. 2010. Kedelai, Buidaya dan pasca panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Saputra, R., Marlina. 2018. Penggunaan bakteri rhizobium dan pupuk sp-36 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Jurnal Agrotropika Hayati Vol. 5.
- Silalahi, H. 2013. Pengaruh Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Produksi kedelai (*Glycine max L. Merril*). Balai Penelitian Tanaman Pangan.
- Suprpto, H. 2009. BertanamKedelai. PenerbitSwadaya. Jakarta.
- Sutedjo, M. 2010. Pupuk dan cara pemupukan . Rineka Cipta. Jakarta:
- Wahyudi. 2011. Budidaya Kedelai di Lahan Kering. Penebar Swadaya Jakarta.
- Yulianto. 2010. Pengkajian perbenihan padi dan kedelai. <http://www.w3.org/1999/html/> diakses tanggal 18 Maret 2018.
- Yulipriyanto, H. 2010. Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya. Graha Ilmu. Yogyakarta.