

**PENGARUH KAPUR DAN RHIZOBIUM TERHADAP
PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI
KACANG HIJAU (*Vigna radiata. L*)**

OLEH :

ABDI FITRIANSA
NPM : 164110056

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ
فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ
مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ
مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي
ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩١﴾

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 serupadan 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.” QS ASH SHAFFAT:146

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوْسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ

بِهَيْجِ ﴿٧﴾

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

SEKAPUR SIRIH



“Assalamualaikumwarahmatullahiwabarakatuh”

Alhamdulillah... Alhamdulillah... Alhamdulillahirobbil’alamin, sujud syukur kupersembahkan kepadanya 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 20 Juli 2020 saya persembahkan sebuah karya tulis buat kedua orang tua dan keluarga sebagai bukti perjuangan saya untuk membanggakan mereka meskipun tidak seimbang dengan perjuangan yang mereka berikan, 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 Iskandar Yusuf dan Ibundaku Sumiati tercinta, yang telah banyak berjasa dalam perjalanan putri Sulungmu. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingg aku persembahkan karya kecilku ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cintakasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapatku balas hanya dengan selembur 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 lebihbaik. Terimakasih Ayah... TerimakasihIbu...

Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah,MP selaku Dekan, Bpk Drs. Maizar, MP selaku Ketua Program studi Agroteknologi dan terkhusus Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku Pembimbing terimakasih atas bimbingan, masukan dan nasehat dalam penyelesaian tugas akhir penulis selama ini dan terimakasih atas waktu dan ilmu yang telah diberikan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan di diriku, meski belum semua itu kuraih, insyaallah atas dukungan doa restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu saya persembahkan rasa terimakasih kepada Ayah dan Ibuku, Abang dan Kakakku terkhusus Abangku Budi Haryawan, SP, Kakakku Dewi Septiani, Amd,keb tersayang sebab mereka adalah alasan termotivasinya saya untuk berjuang sampai saat ini dan masa-masa yang akan datang.

Tidak lupa pula saya persembahkan kepada Sahabat-Sahabatku dan Sahabat seperjuangan Agroteknologi 2016 Abang Senior dan juga Dosenku Taufik Ramadhona, SP, Fachrul Rozi, SP, Gunawan Santoso, SP, Sukandar Ardian Saputra, SP, Ibnu Hajar, SP, Reski Saputra, SP, Fahri Huzainy, SP, Agus Widodo CP, SP, Frengky Riwanda, SP, Delpita, SP, Sri Astuti, SP, Aris Sunandar, SP, Dwi Ayu Sugianto, SP, Esi Nurlaeli, SP, Alfiyan Syahputra, SP, M. Irfan, SP, Ilham Waluyo, SP, Vira Pramitha, SP, Eka Indah Fajriyati, SP, Rio Ramadhan, ST, Rima Nazriyati Athar, SE dan juga Adik sekaligus Sahabat Disini Kita Kembal, Khanza, Algi, Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, terimakasih atas ketulusan cinta dan kasih sayangnya, terimakasih telah memberiku kebahagiaan dan melalui banyak hal bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar sahabat tapi kalian adalah keluarga bagiku. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

“Wassalamualaikumwarahmatullahiwabarokatuh”.

BIOGRAFI PENULIS



Abdi Fitriansa, dilahirkan di Inhu, 13 Februari 1999, Merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Usuf Riadi dan Ibu Hartini. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Swasta (SDS) Adimulia Agrolestari pada tahun 2010, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 4 Singingi Hilir pada tahun 2013, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Singingi Hilir pada tahun 2016. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2016 keperguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (S1) Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 20 Juli 2020 dengan judul Pengaruh Kapur dan Rhizobium Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Hijau (*Vigna Radiata. L*)

ABDI FITRIANSA , SP

ABSTRAK

Abdi Fitriansa (164110056) penelitian ini berjudul Pengaruh Kapur dan Rhizobium Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan UIRA Farm Agro Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Yang dilaksanakan dari bulan November 2019 sampai Januari 2020. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama kapur dolomit dan rhizobium terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang hijau. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu kapur dengan 4 taraf perlakuan yaitu 0,43,51,60 g/plot dan dosis inokulasi rhizobium dengan 4 taraf perlakuan yaitu 0,5,10,15 g/kg benih. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, umur berbunga, rata-rata laju pertumbuhan relatif, rata-rata laju asimilasi bersih, jumlah bintil akar aktif, berat kering biji per tanaman, umur panen dan berat 100 biji basah. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi kapur dolomit dan rhizobium memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, bintil akar aktif, laju pertumbuhan relatif (LPR), laju asimilasi bersih (LAB), berat kering biji per tanaman, berat 100 biji basah. Perlakuan terbaik dihasilkan dari perlakuan kapur dolomit 60 g/plot dan rhizobium 15 g/kg benih (K3R3). Pengaruh utama kapur dolomit nyata terhadap semua parameter dengan dosis terbaik pemberian kapur dolomit sebanyak 60 g/plot (K3). Pengaruh utama rhizobium nyata terhadap tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif (LPR), laju asimilasi bersih (LAB), jumlah bintil akar aktif, berat kering biji per tanaman dan berat 100 biji basah dengan dosis terbaik pemberian rhizobium sebanyak 15 g/kg benih (R3).

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi. Dengan judul “Pengaruh Kapur dan Rhizobium terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata. L*)”

Terima kasih penulis sampaikan kepada Bpk. Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan sehingga selesai dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Program Studi Agroteknologi, dosen serta rekan-rekan mahasiswa dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau atas segala bantuan yang telah diberikan. Tidak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan motivasi kepada penulis.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pertanian khususnya bidang agroteknologi.

Pekanbaru, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

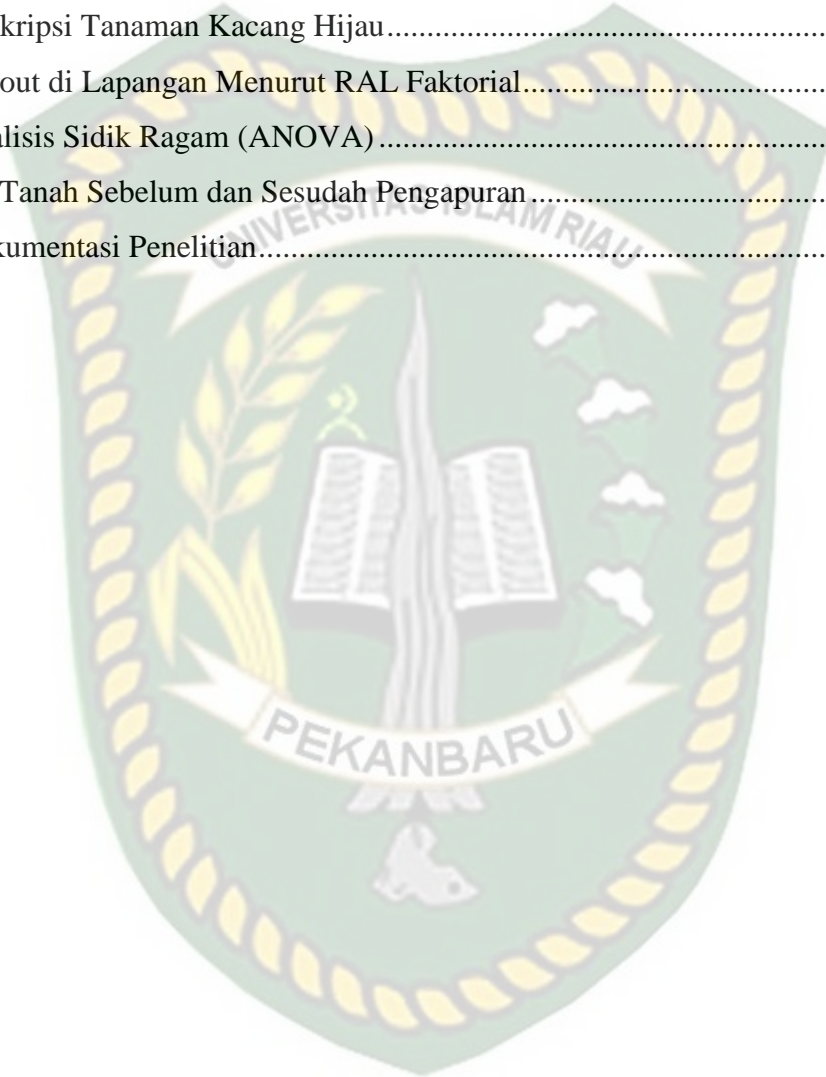
	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	5
C. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
III. BAHAN DAN METODE	14
A. Tempat Dan Waktu	14
B. Bahan Dan Alat	14
C. Rancangan Penelitian	14
D. Pelaksanaan Penelitian	15
E. Parameter Pengamatan	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Tinggi tanaman	24
B. Umur berbunga	27
C. Laju pertumbuhan relatif	28
D. Laju asimilasi bersih	32
E. Jumlah bintil akar aktif	36
F. Umur panen	39
G. Berat 100 biji basah	41
H. Berat kering biji per tanaman	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
A. Kesimpulan	47
B. Saran	47
RINGKASAN	48
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan	15
2. Rerata tinggi tanaman kacang hijau dengan pemberian perlakuan Kapur dolomit dan Rhizobium (cm)	24
3. Rerata umur berbunga tanaman kacang hijau dengan pemberian perlakuan Kapur dolomit dan Rhizobium (hari).....	27
4. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau dengan pemberian perlakuan Kapur dolomit dan Rhizobium (gr/hari).....	28
5. Rerata laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau dengan pemberian perlakuan Kapur dolomit dan Rhizobium (mg/cm ² /hari).....	32
6. Rerata jumlah bintil akar aktif tanaman kacang hijau dengan pemberian perlakuan Kapur dolomit dan Rhizobium (buah).....	36
7. Rerata umur panen tanaman kacang hijau dengan pemberian perlakuan Kapur dolomit dan Rhizobium (hari)	39
8. Rerata berat 100 biji basah tanaman kacang hijau dengan pemberian perlakuan Kapur dolomit dan Rhizobium (gr).....	42
9. Rerata berat kering biji pertanaman kacang hijau dengan pemberian perlakuan Kapur dolomit dan Rhizobium (gr).....	44

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Selama Penelitian.....	55
2. Deskripsi Tanaman Kacang Hijau.....	56
3. Layout di Lapangan Menurut RAL Faktorial.....	57
4. Analisis Sidik Ragam (ANOVA).....	58
5. PH Tanah Sebelum dan Sesudah Pengapuran.....	61
6. Dokumentasi Penelitian.....	62



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas selain beras. Karena kacang hijau merupakan salah satu tanaman pangan sumber protein nabati. Tumbuhan ini di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum setelah kedelai dan kacang tanah.

Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Kandungan proteinnya cukup tinggi dan merupakan sumber mineral penting, antara lain kalsium dan fosfor yang sangat diperlukan tubuh. Kacang hijau di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan, setelah kedelai dan kacang tanah (Mardaleni dan Selvia, 2014).

Kacang hijau merupakan salah satu komoditas tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia seperti, bubur kacang hijau dan isi onde-onde. Kecambahnya dikenal sebagai tauge. Manfaat dari tanaman ini adalah dapat melancarkan buang air besar dan menambah semangat hidup, juga digunakan untuk pengobatan dan sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Namun pada kenyataannya pembudidayaan kacang hijau di Indonesia masih terpusat di daerah-daerah tertentu padahal pembudidayaannya mudah dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan pengenalan atau sosialisasi pada pembudidayaan tanaman kacang hijau terutama pada wilayah yang memiliki lahan kering masam. .

Kacang hijau merupakan salah satu bahan pangan yang dapat memenuhi kebutuhan dasar manusia karena mengandung amylum, protein, zat besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, unsur makro, mikro,

vitamin, dan asam amino yang dapat memperlancar peredaran darah, kaya akan serat, vitamin A, mengobati kolesterol, baik untuk ibu hamil dan menyusui karena mengandung asam folat, vitamin B1, vitamin B2, protein, karbohidrat, Ca, dan fosfor (Yusuf, 2015).

Saat ini permintaan kacang hijau setiap tahun mengalami peningkatan, namun tidak diikuti oleh peningkatan produksi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2018), produksi kacang hijau di Riau pada tahun 2014 adalah 648 ton, tahun 2015 adalah 598 ton, tahun 2016 adalah 650 ton, tahun 2017 adalah 448 ton dan pada tahun 2018 mengalami penurunan hasil produksi yaitu 434 ton.

Salah satu yang menyebabkan dan menjadi masalah pada penurunan hasil produksi tanaman kacang hijau yaitu penggunaan lahan marginal. Pada kenyataannya lahan marginal yang dapat digunakan dan tersedia cukup luas adalah lahan kering masam, yaitu sebesar 18,5 juta ha yang sebagian besar berada di Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Pengembangan tanaman pangan ke lahan kering masam mendapatkan beberapa kendala seperti pH rendah, kandungan N, P, K, Mg, Ca rendah, dan kadar alumuniun (Al) yang tinggi sehingga dapat menyebabkan keracunan pada tanaman serta menghambat pertumbuhan akar (Sudaryono dan Wijanarko 2011). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas lahan dan hasil produksi tanaman kacang hijau adalah dengan penambahan pupuk dan bahan organik (Kristiono dan Subandi 2014).

Salah satu faktor yang menentukan kesuburan tanah adalah ketersediaan bahan organik didalam tanah. Manfaat bahan organik bagi peningkatan kesuburan tanah telah banyak diteliti dan hasilnya cukup signifikan. Tetapi sayang dalam prakteknya dilapangan perhatian masyarakat

petani dalam pemanfaatan pupuk organik masih rendah, bahkan praktek pemusnahan bahan organik dengan cara pembakaran habis lahan pertanian masih dominan dilakukan oleh petani (Faturrahman dan Okyarni, 2012).

Pupuk hayati (*biofertilizer*) adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme yang dapat mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan kebutuhan nutrisi tanaman (Anonim, 2011). Mikroba penting penyusun biofertilizer diantaranya *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., adalah bakteri pelarut fosfat, *Rhizobium* sp., *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., dan *Acetobacter* sp., sebagai penambat nitrogen.

Salah satu pupuk hayati yang sangat baik digunakan untuk budidaya tanaman kacang hijau adalah pemanfaatan bakteri rhizobium karena rhizobium ini kaya akan kandungan N dan dapat bersimbiosis dengan tanaman legum, kelompok bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar didalamnya. Bakteri rhizobium hanya dapat memfiksasi nitrogen atmosfer bila berada di dalam bintil akar dari mitra legumnya. Bentuk bakteri ini dalam satu sel akar yang melintang akan terlihat warna merah muda hingga kecoklatan dibagian tengahnya atau disebut bakteroid (Novriani, 2011).

Selain pemberian pupuk hayati, pemberian kapur juga dapat dilakukan seperti pemberian kapur dolomit karena kapur dolomit mengandung unsur hara kalsium (Ca) sebanyak 30 % dan magnesium (Mg) sebanyak 19 %. Kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) yang terdapat di dalam kapur dolomit sangat bermanfaat untuk menetralkan pH tanah. Selain itu pupuk dolomit juga mengandung senyawa alkali tinggi yang berfungsi untuk menyeimbangkan pH tanah, mengatur tingkat keasaman, mensuplai kebutuhan hara kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) pada tanaman, dapat membantu mempercepat penyerapan zat hara yang sudah ada

didalam tanah, umumnya daerah yang mengalami kualitas tanah dengan reaksi masam. Nitrogen merupakan suatu unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, yang berfungsi sebagai penyusun protein dan penyusun enzim. Tanaman memerlukan suplai nitrogen pada semua tingkat pertumbuhan, terutama pada awal pertumbuhan, sehingga adanya sumber N yang murah akan sangat membantu mengurangi biaya produksi. Jika unsur nitrogen terdapat dalam keadaan kurang, maka pertumbuhan dan produksi tanaman akan terganggu. Keuntungan penggunaan bakteri *Rhizobium* adalah, mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama N, tidak mempunyai bahaya atau efek samping, efisiensi penggunaan yang dapat ditingkatkan sehingga bahaya pencemaran lingkungan dapat dihindari, harganya relatif murah, dan teknologinya atau penerapannya relatif mudah dan sederhana.

Ada dua cara rhizobium untuk membentuk bintil akar pada akar kacang-kacangan yaitu infeksi melalui rambut akar terjadi pada beberapa kacang-kacangan termasuk kacang hijau, sedangkan infeksi melalui celah hanya terjadi pada beberapa kacang-kacangan contohnya kacang tanah, proses infeksi rhizobium pada tanaman leguminosa umumnya terjadi dalam empat tahap pra-infeksi yaitu kolonisasi rhizobia di daerah rhizosfer, penempelan dipermukaan akar, penyabangan rambut akar dan pembengkokan rambut akar.

Selain pemberian pupuk hayati rhizobium, pemberian kapur juga dapat dilakukan seperti pemberian kapur dolomit karena kapur dolomit mengandung unsur hara kalsium (Ca) sebanyak 30 % dan magnesium (Mg) sebanyak 19 %. Kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) yang terdapat di dalam kapur dolomit sangat bermanfaat untuk menetralkan pH tanah. Selain itu pupuk dolomit juga mengandung senyawa alkali tinggi yang berfungsi untuk menyeimbangkan pH

tanah, mengatur tingkat keasaman, mensuplai kebutuhan hara kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) pada tanaman, dapat membantu mempercepat penyerapan zat hara yang sudah ada didalam tanah, umumnya daerah yang mengalami kualitas tanah dengan reaksi masam.

Dengan mengkombinasikan pemberian kapur dolomit dan rhizobium diharapkan dapat meningkatkan produksi tanaman kacang hijau di Riau. Berdasarkan uraian di atas, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Kapur dan Rhizobium terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)”

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian kapur dan rhizobium terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian kapur terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian rhizobium terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau.

C. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh sarjana pertanian.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi program studi agroteknologi dalam menambah kajian perbandingan bagi yang menggunakannya.
3. Bagi masyarakat umum diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan ataupun pembelajaran untuk meningkatkan pertumbuhan serta produksi tanaman kacang hijau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam al-Qur'an telah disebutkan ayat-ayat yang menjelaskan tentang kekuasaan Allah, sehingga apa yang telah diciptakanNya patut disyukuri dan di pelajari. Allah berfirman dalam al-Qur'an surat Qaf ayat 9 yang Artinya : *“Dan Kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu Kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-bijian untuk dipanen”* . Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah S.W.T 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 hijau.

“Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (Yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling” (QS. Al An-am 95).

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT menyatakan “Wahai manusia, sesungguhnya yang berhak disembah bukanlah apa yang kalian sembah, melainkan Allah yang telah menumbuhkan butir-butir, yakni memecahkan butir dari segala tumbuhan berbiji lantas mengeluarkan tumbuhan darinya.

Dalam surat Abbasa ayat 27-32 yang artinya: “Lalu kami tumbuhkan biji-bijian dibumi ini, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun yang lebat, dan buah-buahan serta rumput untuk kesenanganmu dan untuk binatang ternakmu”(QS. Abbasa: 27-32).

Ayat diatas menunjukkan bahwa Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuhan berupa sayuran, buah-buahan dan biji-bijian. Allah SWT menciptakan segala macam tumbuhan untuk kelangsungan hidup manusia, seperti

biji-bijian yang dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber makanan. Biji-bijian yang banyak ditanam sebagai bahan makanan oleh manusia seperti kacang hijau.

Tanaman kacang hijau sudah lama dikenal dan ditanam oleh masyarakat tani di Indonesia. Asal usul tanaman kacang hijau diduga dari kawasan India. Nikolai Ivanovich Vavilov, seorang ahli botani Soviet, menyebutkan bahwa India merupakan daerah asal sejumlah besar suku Leguminosae. Salah satu bukti yang mendukung pendapat Vavilov adalah ditemukannya plasma nutfah kacang hijau jenis *Phaseolus mungo* di India atau disebut kacang hijau India. Penyebaran kacang hijau meluas ke berbagai daerah beriklim tropis di Asia seperti Taiwan, Thailand, dan Filipina. Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dibawa masuk ke wilayah Indonesia pada awal abad ke-17 oleh pedagang Cina dan Portugis. Pusat penyebaran kacang hijau pada mulanya di Pulau Jawa dan Bali, tetapi pada tahun 1920-an mulai berkembang ke Sulawesi, Sumatera, Kalimantan, dan Indonesia bagian Timur (Rukmana, 1997 dalam Yusuf, 2014).

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan ketiga yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah. Bila dilihat dari kesesuaian iklim dan kondisi lahan yang dimiliki, Indonesia termasuk salah satu negara yang memiliki kesempatan untuk melakukan ekspor kacang hijau. Klasifikasi ilmiah tanaman kacang hijau adalah sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisio : Spermatophyta, Subdivisio : Angiospermae, Class : Dicotyledonae, Ordo : Leguminales, Familia : Leguminosae, Genus : *Vigna*, Species: *Vigna radiata* L. (Purwono dan Hartono, 2012 dalam Rajab, 2015).

Tanaman kacang hijau memiliki batang yang tegak dan memiliki ketinggian sekitar 30-60 cm. 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).

Kacang hijau memiliki bunga berkelamin ganda atau hermafrodit dan berbentuk seperti kupu-kupu, bunga kacang hijau mengalami penyerbukan pada malam hari, mekar pada pagi hari dan layu pada sore hari (Purwono, dkk 2005 *dalam* Hastuti, dkk 2018). Bunga muncul diujung percabangan pada umur sekitar 30 hari. Bunga yang muncul tidak serempak dalam satu tanaman begitu pula dengan pemasakan polongnya, sehingga panen harus dilakukan beberapa kali.

Tanaman kacang hijau merupakan tanaman tropis yang selama hidupnya menghendaki suasana panas. Kacang hijau umumnya dapat tumbuh baik pada daerah dengan suhu udara sekitar 25-27°C dan kelembaban udara sekitar 65-75%. Daerah yang baik untuk pertumbuhan kacang hijau umumnya daerah yang memiliki curah hujan sekitar 50-200 mm per bulan. Curah hujan tersebut tergolong curah hujan rendah-menengah, karena curah hujan yang tinggi dapat berakibat kurang baik bagi pertanaman kacang hijau dimana tanaman akan mudah rebah dan mudah terserang hama dan penyakit (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2015).

Kacang hijau merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis, kacang hijau dapat tumbuh baik dengan curah hujan 50-200 mm/bulan. Ketinggian tanah yang cocok untuk tanaman kacang hijau adalah 500-750 mdpl. Hal ini

menggambarkan bahwa tanaman kacang hijau baik ditanam pada daerah dataran rendah. Untuk kelembaban udara diharapkan berkisar antara 65%-75%. Dengan adanya hujan yang sering turun akan mengakibatkan peningkatan kelembaban udara yang terlalu tinggi, hal ini akan menghambat pertumbuhan tanaman kacang hijau. Kondisi yang dijabarkan dapat disimpulkan bahwa tanaman kacang hijau baik dibudidayakan ketika masuk musim kemarau. Penanaman jenis leguminosa pada lahan pertanian dapat memperbaiki sifat biologi, kimia dan fisik tanah. Pada dasarnya tanaman legum akan bersimbiosis dengan jenis-jenis bakteri menguntungkan seperti rhizobium, sehingga tanah akan mengalami perbaikan dengan bantuan dari mikroba tersebut (Idawani, 2018).

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi kacang hijau ialah dengan pemberian pemupukan. Pupuk yang biasa digunakan dapat berupa pupuk hayati maupun anorganik. Kedua macam pupuk tersebut memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan, hasil, dan juga serapan unsur hara tanaman (Meena dkk. 2015 dalam Lestari, 2018).

Pupuk mikrobiologis atau *biofertilizer* atau pupuk hayati adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang ketika diterapkan pada benih, permukaan tanaman, atau tanah, akan mendiami rizosfer atau bagian dalam dari tanaman dan mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan pasokan nutrisi utama dari tanaman. Pupuk mikrobiologis mirip dengan kompos teh, dan bisa dikatakan sebagai kompos teh yang direkayasa karena hanya mikroorganisme tertentu yang bermanfaat bagi tanah yang digunakan. (Anonimus, 2019).

Terdapat dua peran utama pupuk hayati dalam budidaya tanaman, yakni sebagai pembangkit kehidupan tanah (soil regenerator), penyubur tanah kemudian tanah dan penyedia nutrisi tanaman (Feeding the soil that feed the plant).

Mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk bekerja dengan cara, Penambat zat hara yang berguna bagi tanaman. Beberapa mikroorganisme berfungsi sebagai penambat N, tanpa bantuan mikroorganisme tanaman tidak bisa menyerap nitrogen dari udara. Beberapa berperan sebagai pelarut fosfat dan penambat kalium, aktivitas mikroorganisme membantu memperbaiki kondisi tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi (Anonimus, 2019).

Pemupukan baik jenis, dosis, dan waktu pemberian sangat berpengaruh pada produksi kacang hijau. Unsur-unsur makro, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium diperlukan dari pertumbuhan awal sampai akhir tanaman kacang hijau (Santoso dalam Abdurrachman, 2012). Adapun pupuk yang bisa digunakan dalam meningkatkan produktifitas tanaman kacang hijau adalah pemberian rhizobium atau legin. *Rhizobium* merupakan kelompok bakteri yang bersimbiosis dengan tanaman leguminosa yang mampu menambat N₂ yang melimpah diudara, hasilambatannya dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman (Allen, 1981 dalam Purwaningsih, 2015).

Rhizobium merupakan bakteri penambat N₂ yang hidup bersimbiosis pada tanaman inang dari famili leguminoceae dengan membentuk bintil pada akarnya. Bintil akar ini merupakan organ simbiosis yang aktif dalam melakukan fiksasi N₂ dari udara (Risty, 2007 dalam Prayoga, 2016). Inokulan rhizobium dapat diperoleh di laboratorium mikrobiologi yang menyediakan dan diperbanyak menggunakan mediaYeast Manitol Agar (YMA), kemudian disimpan dalam inkubator selama satu minggu.

Berdasarkan penelitian (Abimanyu, 2002 dalam Prayoga, 2016) cara menginokulasi rhizobium adalah dengan mencampurkan inokulan ke dalam bak kecambah yang berisi media perkecambahan berupa pasir steril. Bakteri

rhizobium akan masuk ke dalam akar tanaman, selanjutnya akan terbentuk bintil-bintil akar. Inokulasi rhizobium dilakukan dengan perendaman bagian akar kecambah tanaman ke dalam media yang berisi inokulan rhizobium selama 30 menit, dapat pula dengan cara penyuntikan 1 ml cairan yang berisi inokulan rhizobium di daerah sekitar akar pada media tanam (Asmarahman dan Febryano, 2012). Inokulasi rhizobium akan meningkatkan pertumbuhan tanaman legum dan produksi kering hijauan legum.

Berdasarkan hasil penelitian Saputra dan Marlina (2018) pemberian rhizobium menambah jumlah polong pertanaman dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai (*Glycine max L.*) pada umur 15, 30 dan 45 HST, diameter batang pada umur 30 HST dan pada berat 100 biji. Dosis rhizobium terbaik adalah (10 gram/kg benih).

Berdasarkan hasil penelitian Ni'am dan Bintari (2017), Pemberian inokulan legum dan mulsa berpengaruh terhadap jumlah bakteri bintil akar dan pertumbuhan tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) varietas Grobogan. Dosis terbaik dalam penelitian ini adalah pemberian inokulan legum 15 g/kg benih dan mulsa.

Berdasarkan hasil penelitian Pamungkas, dkk (2015) bahwa pemberian perlakuan Rhizobium sp. 7,5 g/kg benih dan pemberian pupuk hayati non simbiosis dengan konsentrasi 7,5% memberikan hasil biji kering per hektar tertinggi pada tanaman kacang hijau.

Berdasarkan hasil penelitian Sugito dan Islami (2014) bahwa Pemberian inokulum rhizobium 10 g/kg benih dan jenis pupuk kandang ayam memberikan hasil jumlah polong lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian inokulum rhizobium 0 g/kg benih dan tanpa pupuk kandang. Pemberian inokulum rhizobium 10 g/kg benih memberikan hasil panen yang tertinggi.

Kemampuan bahan kapur menetralkan kemasaman tanah disebut kalsium karbonat ekivalen (KKE) atau calcium carbonate equivalent (CCE). Semakin halus partikel kapur (dengan angka mesh yang lebih besar) semakin besar perubahan pH tanah setelah sekitar satu tahun. Di akhir tahun pertama, bahan kapur dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) lebih halus dari 100 mesh dapat meningkatkan pH tanah lebih tinggi daripada kalsit (CaCO_3), karena dolomit memiliki KKE 109 (Munawar, 2011 *dalam* Nainggolan, 2012).

Kapur yang umum digunakan adalah dari golongan karbonat, baik dalam bentuk kalsit (CaCO_3) maupun dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$). Kalsit umumnya lebih halus dan bereaksi lebih cepat dibandingkan dengan dolomit (Pagani, 2011 *dalam* Nainggolan, 2012). Dolomit selain mengandung Ca juga mengandung Mg, sehingga dolomit akan berpengaruh lebih baik bagi tanah yang memiliki kadar Mg rendah.

Dolomit berasal dari batu kapur dolomitik dengan rumus $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Berbentuk bubuk berwarna putih kekuningan. Dikenal sebagai bahan untuk menaikkan pH. Dolomit adalah sumber Ca (30%) dan Mg (19%) yang cukup baik. Kelarutannya agak rendah dan kualitasnya sangat ditentukan oleh ukuran butiran. Semakin halus butirannya akan semakin baik kualitasnya (Adriani, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian Syahrizal dan Haryanto (2014), Pemberian pupuk dolomit 100 kg/ha dan pupuk organik fine compost 10 ton/ha cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi daripada perlakuan lain pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah cabang per rumpun, jumlah polong pertanaman dan berat 1000 biji pada kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).

Berdasarkan hasil penelitian Taufiq dan Wijanarko (2018) bahwa pemberian dosis P_2O_5 36 kg/hektar atau pemberian dolomit 500 kg/hektar dengan

pupuk dasar 22,5 kg N/ha dan 22,5 kg K₂O/ha dari KCL (45% K₂O) mampu meningkatkan produktivitas kacang tanah dilahan kering masam di Banjarnegara serta meningkatkan kandungan P tersedia.

Berdasarkan hasil penelitian Ribeiro dan Kartini (2017), dosis pupuk dolomit terbaik untuk kimia tanah 480 kg/ha berpengaruh terhadap peningkatan (C-organik tanah, P-tersedia, dan K-tersedia Ca-tanah) dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) umur berbunga dan jumlah daun tanaman.



III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Green House UIRA Farm Agro, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan. Teropong, No. 62, Desa Kubang Jaya, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Waktu penelitian ini telah dilaksanakan selama tiga bulan terhitung mulai bulan November 2019 sampai dengan Januari 2020 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan adalah benih kacang hijau, kapur dolomit, rhizobium, NPK, dithane M-45, cat, kayu, seng.

Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah cangkul, parang, garu, tali rafia, gembor, kamera, meteran, ember, hand sprayer, plat seng dan alat tulis, timbangan.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian Kacang Hijau menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian Kapur dolomit terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua *rhizobium* yang terdiri dari 4 taraf sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan maka ada 48 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 12 tanaman per plot dan 4 tanaman dijadikan sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 576 tanaman.

Adapun faktor perlakuan kacang hijau yaitu sebagai berikut:

1. Faktor (K) : Faktor Kapur Dolomit (K), terdiri dari 4 taraf:

K0 = Tanpa pemberian Kapur Dolomit

K1 = 43 gram/plot (400 kg/ha)

K2 = 51gram/plot (480 kg/ha)

K3 = 60 gram/plot (560 kg/ha)

2. Faktor (R) : Faktor *Rhizobium* (R), terdiri dari 4 taraf:

R0 = Tanpa pemberian *Rhizobium*

R1 = 5 gram/kg benih

R2 = 10 gram/kg benih

R3 = 15 gram/kg benih

Kombinasi perlakuan dari pemberian Kapur Dolomit dan *Rhizobium* pada kacang hijau terlihat pada tabel.

Tabel 1 : Kombinasi perlakuan dari pemberian Kapur Dolomit dan *Rhizobium* Pada Tanaman Kacang Hijau.

Kapur Dolomit	Dosis <i>Rhizobium</i>			
	R0	R1	R2	R3
K0	K0R0	K0R1	K0R2	K0R3
K1	K1R0	K1R1	K1R2	K1R3
K2	K2R0	K2R1	K2R2	K2R3
K3	K3R0	K3R1	K3R2	K3R3

Data pengamatan terakhir dianalisa secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Ukuran lahan yang digunakan adalah panjang 17,3 m dan lebar 7,3 m. Sebelum melaksanakan penelitian ini, terlebih dahulu lahan yang dijadikan sebagai tempat penelitian dibersihkan dari rumput dan sampah agar perlakuan terhadap tanaman kacang hijau tersusun rapi dan lahan yang digunakan datar untuk memudahkan dalam penanaman, dan perawatan tanaman.

2. Pembentukan Plot

Tanah diolah dengan menggunakan cangkul dengan kedalaman 20 cm, kemudian tanah diratakan. Selanjutnya dilakukan pembuatan plot dengan ukuran 90 x 120 cm, ketinggian 30 cm sebanyak 48 plot dengan jarak tanam 30 x 30 cm dan jarak antar plot 50 cm.

3. Persiapan Bahan Perlakuan

a. Rhizobium

Rhizobium yang digunakan yaitu jenis legin, dalam penelitian ini perlakuan rhizobium di dapat dari membeli atau memesan secara online.

b. Kapur

Kapur yang digunakan yaitu jenis kapur dolomit, dalam penelitian ini kapur dolomit di dapat dari membeli di toko pertanian yang ada di kota Pekanbaru.

c. Benih Kacang Hijau

Benih yang digunakan adalah varietas Vima-1 yang diperoleh melalui pemesanan di BALITKABI (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi), Jl. Raya Kendalpayak No.66, Segaran, Kendalpayak, Kec. Pakisaji, Kota Malang, Jawa Timur.

4. Pemasangan Label

Pemasangan label ini dilakukan setelah pembuatan plot dengan tujuan untuk mempermudah dalam memberikan perlakuan yang telah ditetapkan serta mempermudah pengamatan, dan pemasangan label sesuai dengan lay out penelitian.

5. Pemupukan Dasar

Pemberian pupuk dasar dilakukan dua kali, pupuk yang digunakan dalam

penelitian ini adalah pupuk kandang dan NPK 16:16:16. Pemberian pupuk kandang dilakukan dua minggu sebelum tanam sebanyak 100 g/tanaman, sedangkan pupuk dasar NPK 16:16:16 diberikan saat tanaman berumur 14 HST dengan dosis 5 g/tanaman.

6. Pengukuran pH Tanah

Pengukuran pH tanah dilakukan 2 kali yaitu sebelum diberikan perlakuan kapur dolomit dan 1 minggu setelah pemberian kapur dolomit dengan menggunakan alat pH meter. Sebelum dilakukan pemberian kapur dolomit pH tanah yaitu 4,9. 1 minggu setelah pengaplikasian kapur K1: 5,4, K2: 5,9 dan K3: 6,4.

7. Persiapan Bahan Tanaman

Benih kacang hijau yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas Vima-1 yang didapatkan secara online, benih yang dibutuhkan sebanyak 576 benih kacang hijau.

8. Pemberian Perlakuan

a. Pemberian kapur dolomit

Pemberian kapur dolomit dilakukan saat 1 minggu sebelum penanaman benih. Pemberian kapur dolomit dilakukan dengan cara ditaburkan di permukaan plot dan kemudian diratakan. Hal ini bertujuan agar media dapat bereaksi terhadap kapur dolomit.

b. Pemberian rhizobium

Sebelum dilakukan penanaman, terlebih dahulu dilakukan inokulasi pada benih kacang hijau, inokulasi ini menggunakan Legin yang mengandung bakteri Rhizobium. Inokulasi ini dilakukan dengan cara, benih kacang hijau dimasukkan ke wadah dan membasahi benih kacang hijau dengan air

sampai cukup basah lalu campurkan legin pada benih kacang hijau tersebut hingga merata selama 30 menit lalu segera ditanam tidak lebih dari 6 jam. Perbandingan antara legin dan benih kacang hijau adalah 5 g/kg (0,97 / 19,64 gr benih), 10 g/kg (1,94 / 19,64 gr benih), 15 g/kg (2,32 / 19,64 gr benih). Tujuan inokulasi dengan menggunakan legin ini yaitu untuk menjamin hidup dan berkembangnya bakteri Rhizobium pada akar tanaman kacang hijau agar membantu memfiksasi N dari udara.

9. Penanaman

Sebelum melakukan proses penanaman terlebih dahulu dibuat jarak tanaman dengan ukuran 30 x 30 cm. Bibit kacang hijau yang digunakan memiliki jumlah daun dan tinggi yang seragam, benih kacang hijau yang sudah diinokulasi menggunakan rhizobium segera ditanam ke lubang tanam, untuk satu plot jumlah tanamannya sebanyak 12 tanaman, karena 4 tanaman akan dijadikan sampel dalam penelitian, dan tanaman yang tersisa dijadikan sebagai sisipan.

10. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yang dilaksanakan pada pagi hari dan sore hari dengan menggunakan gembor sampai kondisi disekitar tanaman basah. Apabila turun hujan penyiraman tetap dilakukan 1 kali penyiraman.

b. Penyiangan

Rumput yang tumbuh disekitar tanaman dan disekitar areal plot dibersihkan dilakukan pada saat umur tanaman 14 hst dengan interval 2 minggu dengan cara manual mencabut dengan menggunakan tangan serta cangkul yang dilakukan satu minggu sekali sampai umur 6 minggu setelah

tanam, dan gulma yang tumbuh antar polypag/drainase dibersihkan dengan menggunakan cangkul.

c. Pembubunan

Pembubunan dilakukan 2 minggu setelah tanam dengan waktu interval dua minggu sekali dengan cara menaikkan tanah ke pangkal batang tanaman. Pembubunan terakhir dilakukan 1 minggu sebelum penelitian berakhir.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif dan kuratif. Secara preventif dilakukan dengan cara kultur teknis, yaitu : pemilihan benih yang unggul, sanitasi lahan hingga akhir penelitian. Kegiatan preventif juga dilakukan secara kimiawi dengan cara aplikasi Furadan 3GR dengan dosis 2 gr/lubang tanam dan disekitar titik tumbuh tanaman untuk mencegah semut (*Formicidae*) memakan benih. Untuk tindakan secara kuratif dilakukan dengan cara mekanis dan kimiawi disesuaikan dengan jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman kacang hijau. Selama periode penelitian ditemukan hama yang menyerang tanaman kacang hijau, yaitu : ulat penggulung daun (*Omiodes indicate*), ulat pemakan polong (*Helicoverpa armigera*), kutu daun (*Aphis glycine*), dan penghisap polong/kepik coklat (*Riptortus linearis*). Tindakan kuratif serangan hama ulat penggulung daun, dilakukan dengan secara mekanis, yaitu dengan membuang telur hama, hama, dan bagian yang terserang kemudian dimusnahkan dari lahan penelitian. Namun saat sudah diatas ambang kendali mekanis maka dilakukan tindakan secara kimiawi dengan menyemprotkan Curacron dengan dosis 2 ml/l air. Sedangkan tindakan untuk hama penghisap polong/kepik coklat, kutu daun dilakukan dengan

cara kimiawi yaitu menyemprotkan Decis dengan dosis 2 ml/l air pada seluruh bagian tanaman terutama bawah daun dan sela-sela percabangan tanaman, tindakan secara kimiawi dilakukan dengan interval waktu 7 hari dan dihentikan pada umur 1 minggu sebelum panen.

11. Panen

Panen dilakukan apabila tanaman telah mencapai 50% dari populasi dan menunjukkan kriteria panen yang ditandai dengan polong telah kering dan mudah pecah, berwarna coklat sampai hitam, tergantung varietas yang ditanam, Panen Sebaiknya dilakukan pagi atau sore hari, untuk menghindari pecahnya polong. pemungutan hasil dapat dilakukan dengan pemotongan tangkai polong. Alat yang digunakan berupa pisau atau sabit yang tajam. Panen dilakukan secara bertahap, dalam penelitian ini panen dilakukan sebanyak 4 kali dengan interval 2 hari sekali.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman kacang hijau dilakukan 4 kali yaitu 7, 14, 21 dan 28 HST. pengukuran dilakukan mulai dari ajir yang ditandai setinggi 5 cm dari leher akar sebagai patokan pengukuran sampai keujung titik tumbuh tanaman. Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

2. Umur Berbunga (hari)

Umur berbunga dihitung sejak 50 % tanaman sudah berbunga pada setiap satuan percobaan dan bunga tanaman kacang hijau sudah dalam keadaan mekar, data pengamatan di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Rata-rata Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (gr/hari)

Pengamatan dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel, kemudian dibersihkan dan dikeringkan oven pada 70°C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 4 kali, yaitu saat tanaman berumur 12, 19, 26 dan 33 HST. Hasil yang diperoleh di analisis secara statistic dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju pertumbuhan relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

W = Berat kering tanaman

W1 = Berat kering tanaman saat pengambilan awal

W2 = Berat kering tanaman saat pengambilan akhir

T = Umur tanaman

T1 = Waktu pengambilan awal (hst)

T2 = Waktu pengambilan akhir (hst)

Ln = Natural log

4. Rata-rata Laju Asimilasi Bersih (LAB) (mg/cm²/hari)

Pengamatan dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel, kemudian dibersihkan dan dikeringkan oven pada 70°C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 4 kali, yaitu saat tanaman berumur 12, 19, 26 dan 33 HST. Hasil yang diperoleh di analisis secara statistic dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju asimilasi bersih dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$LAB = \frac{w_2 - w_1}{T_2 - T_1} \cdot \frac{\ln D_2 - \ln LD_1}{LD_2 - LD_1}$$

Keterangan :

w = Berat kering tanaman

T = Umur tanaman

LD = Luas daun

Ln = Natural log

w1 = Berat kering tanaman pada saat pengamatan awal

w2 = Berat kering tanaman pada saat pengamatan akhir

T1 = Waktu pengamatan awal (hst)

T2 = Waktu pengamatan akhir (hst)

LD1 = Luas daun awal

LD2 = Luas daun akhir

5. Jumlah Bintil Akar Aktif (buah)

Pengamatan dilakukan dengan cara mencabut tanaman sampel pada saat tanaman berumur 12, 19, 26 dan 33 HST. Kemudian menekan bintil akar dengan dua sisi jari, apabila berwarna merah artinya bintil akar itu aktif kemudian menghitung bintil akar yang aktif. Data diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Umur Panen (hari)

Pengamatan umur panen dilakukan dengan cara menghitung jumlah hari sejak penanaman dilapangan hingga panen pertama. Tanaman kacang hijau dapat dikatakan sudah layak panen apabila 50% dari populasi sudah menunjukkan kriteria panen, yaitu sekitar 60-70 HST, data yang diperoleh di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

7. Berat 100 Biji Basah (gr)

Pengamatan berat 100 biji basah dilakukan pada akhir penelitian, dengan menimbang 100 biji yang sudah dilepaskan dari kulitnya dan hasil dari bobot 100 biji dinyatakan dalam satuan gram, data yang diperoleh di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

8. Berat Kering Biji Per Tanaman (gr)

Pengamatan berat kering biji per tanaman dilakukan pada akhir penelitian, dengan cara tanaman dipanen dan dilakukan penjemuran kurang lebih selama 5 hari dibawah sinar matahari, selanjutnya biji per tanaman ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data hasil pengamatan dihitung 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 (4.a) memperlihatkan bahwa secara interaksi perlakuan kapur dan rhizobium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau. rerata hasil pengamatan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman kacang hijau dengan perlakuan kapur dan Rhizobium (cm).

Kapur (g/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)	
0 (K0)	39,67 j	42,67 i	44,67 i	45,00 hi	43,00 d
43 (K1)	46,33 ghi	47,00 fgh	47,67 fg	49,00 ef	47,50 c
51(K2)	51,00 de	51,67 d	52,00 d	52,00 d	51,67 b
60(K3)	54,33 c	56,00 bc	57,67 ab	59,67 a	56,92 a
Rerata	47,83 d	49,33 c	50,50 b	51,42 a	
KK =1,33 %	BNJ K &R =0,73			BNJKR =2,01	

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

Data pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa interaksi pemberian kapur dan Rhizobium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau, dimana perlakuan kapur dalam pemberian sebanyak 60 g/plot dan Rhizobium (K3R3) dengan rerata tinggi tanaman 59,67 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan (K3R2) yaitu 57,67 cm dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dimana tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan control yaitu kapur dan Rhizobium (KOR0) yaitu 39,67 cm.

Tingginya tanaman kacang hijau yang dikombinasikan pemberian kapur dan Rhizobium dengan tinggi tanaman yang dihasilkan pada pemberian kapur sebanyak 60 g/plot dan Rhizobium 15 g/kg benih (K3R3) dengan tinggi tanaman 59,67 cm, tingginya angka rerata pada perlakuan ini juga disebabkan oleh kapur

dolomit dan Rhizobium telah mampu menyediakan unsur hara serta memperbaiki struktur bagi tanah marginal dan juga menetralkan pH tanah marginal yang rendah sehingga pemberian kapur 60 g/plot dan Rhizobium 15 g/kg benih merupakan dosis yang tepat, sehingga dapat menghasilkan tanaman yang tertinggi, dimana pada dosis kombinasi perlakuan tersebut unsur hara berada dalam keadaan yang seimbang sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga dapat dengan mudah diserap oleh akar tanaman. Hal ini diduga bahwa pemberian kapur dan Rhizobium pada dosis ini mampu memenuhi unsur hara pada tanaman yang mendukung pada pertambahan tinggi tanaman karena kesesuaian hara yang dibutuhkan tanaman tercukupi. Hal ini sejalan dengan pendapat Foth (1994) dalam Panggabean, (2018). Penetapan dosis dalam pemupukan sangat penting dilakukan karena akan berpengaruh pada pertumbuhan jika tidak sesuai kebutuhan tanaman.

Kapur dolomit memiliki kandungan unsur Ca dan Mg yang berperan dan berfungsi terhadap pertumbuhan tanaman. Unsur Ca pada kapur dolomit berperan dalam pembentukan pucuk tanaman dan ujung-ujung akar, pembentukan dan peningkatan kandungan protein dalam mikondria membantu penyerapan ion-ion akar tanaman serta menghambat pengguguran atau proses menuanya daun. Pertambahan tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh kondisi perakaran yang bagus dalam hal penyerapan unsur hara, karena itu pertumbuhan sangat membutuhkan unsur hara Ca dan fotosintesis yang sempurna pada daun. Sedangkan unsur Mg berperan dalam menyusun molekul protein dan mengatur pengangkutan unsur hara lainnya terutama unsur hara fosfor, dan membantu pembentukan senyawa dalam tanaman, seperti gula, protein, lemak dan minyak. (Sutedja 2010)

Menurut Putra dkk (2017) *dalam* Pratiwi, (2018) menyatakan pemberian Rhizobium berfungsi menghasilkan nitrogen bagi tanaman melalui proses fiksasi nitrogen yang dilakukan oleh bakteri rhizobium, sedangkan bahan organik berfungsi untuk memberi energi bagi mikroorganismenya, memperbaiki stabilitas agregat tanah dan kimia tanah.

Pemberian Rhizobium merupakan perlakuan terbaik hal ini dikarenakan rhizobium dapat memfiksasi unsur N dari udara serta dapat membantu pertumbuhan vegetatif melalui akar sehingga pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan baik. Semakin tinggi dosis kapur yang diberikan pada tanah dapat memperlihatkan pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau yang lebih baik, sehingga pemberian kapur mutlak diperlukan untuk menetralkan pH tanah dan memperbaiki pertumbuhan tanaman.

Syarief (1986) *dalam* Dawarni (2016) menyatakan bahwa pemberian dosis yang tepat waktu dan konsentrasi serta interval yang tepat dapat merangsang pertumbuhan perakaran hingga akar baru akan lebih panjang, efektif dalam penyerapan unsur hara, sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Tinggi tanaman terbaik pada penelitian ini adalah 59,67 cm hal ini berbeda dengan tinggi tanaman pada deskripsi yaitu 53 cm, hal ini disebabkan karena tanaman kacang hijau merupakan tanaman semusim dengan tinggi tanaman berkisar antara 30-130 cm dan tipe pertumbuhannya yaitu tipe determinat, dimana tipe determinat merupakan tipe tumbuhan yang pada bagian ujung batangnya tidak melilit, pembungaannya singkat dan pertumbuhan vegetatif akan berhenti setelah tumbuhan berbunga.

B. Umur Berbunga (hari)

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga kacang hijau setelah dilakukan analisis ragam (4.b) memperlihatkan bahwa secara utama perlakuan kapur berpengaruh nyata terhadap umur berbunga kacang hijau. rerata hasil pengamatan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata umur berbunga kacang hijau dengan perlakuan kapur dan Rhizobium (hari).

Kapur (g/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)	
0 (K0)	36,33	36,33	36,33	36,33	36,33 d
43 (K1)	33,33	33,67	34,00	33,00	33,50 c
51 (K2)	30,33	31,00	30,33	31,00	30,67 b
60 (K3)	29,33	30,00	29,33	29,33	29,50 a
Rerata	32,33	32,75	32,50	32,42	
KK = 1,99 %					BNJ K = 1,96

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

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara utama pemberian kapur dolomit memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga pada tanaman kacang hijau, dimana umur berbunga tercepat terhadap pemberian kapur dolomit K3 dengan pemberian 60 gram/plot yaitu 29,50 HST, sedangkan umur berbunga yang terlama pada perlakuan K0 dengan tanpa perlakuan yaitu 36,33 HST.

Suntoro (2002) dalam Mawarni dkk (2018). Menyatakan bahwa dolomit meningkatkan kadar Ca dan Mg dalam tanah, magnesium merupakan unsur yang sangat diperlukan dalam sintesis klorofil, yang akan menentukan berlangsungnya proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang optimal sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman terutama pada fase pembentukan bunga.

Cepatnya umur berbunga tanaman kacang hijau pada perlakuan kapur dolomit (K3) 60 g/plot dikarenakan kandungan Ca yang terdapat pada kapur dolomit yang dapat mendorong pertumbuhan kacang hijau. Peranan kalsium pada

tumbuhan menurut Zakiah (2014) adalah mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar lebih dini, memperbaiki ketegaran dan kekahatan tanaman, mempengaruhi pengangkutan air dan hara lain, diperlukan untuk pemanjangan sel, sintesis protein dan pembelahan sel, mengatur translokasi karbohidrat, kemasaman dan permeabilitas sel, mendorong produksi tanaman, menetralkan asam organik yang bersifat meracuni.

Adapun faktor lain yang mempengaruhi cepatnya umur berbunga pada tanaman kacang hijau yaitu pemberian kapur dolomit yang dapat meningkatkan pH tanah sehingga tanaman kacang hijau dapat tumbuh sesuai syarat tumbuhnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Khinzir (2013). Upaya untuk memperbaiki keasaman tanah dapat dilakukan dengan pengapuran. Tujuan dari pengapuran adalah untuk meningkatkan pH tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara tanaman, mengurangi kelarutan unsur beracun seperti Fe, Al dan Mn, memperbaiki struktur tanah, serta mempercepat perkembangan akar dan jasad renik (mikroba) terutama bakteri pengikat Nitrogen dan nitrifikasi. Lingga (1993) dalam Ingesti (2017). Menyatakan pada dasarnya pupuk yang dibutuhkan tanaman tergantung kesuburan tanahnya. Dosis yang diberikan dalam jumlah yang cukup bagi kebutuhan tanaman akan memberikan pengaruh yang baik. Akan tetapi pemberian yang berlebihan tidak akan meningkatkan hasil tanaman secara signifikan.

C. Rata-rata Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (gr/hari)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau pada umur 12-19, 19-26 dan 26-33 HST setelah dilakukan analisis sidik ragam (4.c) menunjukkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama perlakuan kapur 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 4.

Tabel 4. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau dengan perlakuan kapur dan rhizobium (g/hari)

Kapur (g)	Rhizobium (g)				Rerata
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)	
(K0) 0	0,09 d	0,15 cd	0,15 cd	0,18 bc	0,14 c
12-19 (K1) 43	0,16 bc	0,18 bc	0,18 bc	0,18 bc	0,17 ab
HST (K2) 51	0,16 bc	0,18 bc	0,20 b	0,22 ab	0,19 ab
(K3) 60	0,18 bc	0,20 bc	0,19 bc	0,26 a	0,21 a
Rerata	0,15 c	0,18 b	0,18 b	0,21 a	
KK = 8,37	BNJ K&R = 0,02				BNJ KR = 0,05
Kapur (g)	Rhizobium (g)				Rerata
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)	
(K0) 0	0,09 b	0,10 ab	0,10 ab	0,11 ab	0,10 b
(K1) 43	0,10 ab	0,11 ab	0,11 ab	0,11 ab	0,11 a
19-26 (K2) 51	0,09 b	0,12 ab	0,12 ab	0,10 ab	0,11 b
HST (K3) 60	0,09 b	0,11 ab	0,12 ab	0,13 a	0,12 a
Rerata	0,09 b	0,11 a	0,12 a	0,11 a	
KK = 8,75	BNJ K&R = 0,01				BNJ KR = 0,03
Kapur (g)	Rhizobium (g)				Rerata
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)	
(K0) 0	0,05 bc	0,05 bc	0,05 c	0,06 ab	0,05 b
(K1) 43	0,04 cd	0,04 cd	0,05 cd	0,04 c	0,04 b
26-33 (K2) 51	0,03 d	0,03 d	0,04 cd	0,07 ab	0,04 b
HST (K3) 60	0,05 cd	0,07 ab	0,05 c	0,08 a	0,06 a
Rerata	0,04 b	0,05 a	0,04 b	0,06 a	
KK = 11,65	BNJ K&R = 0,01				BNJ KR = 0,02

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

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kapur berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau. Dimana pada 12-19 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau terberat terdapat pada perlakuan kapur 60 g/plot dan Rhizobium 15 g/kg benih (K3R3) yaitu 0,26 g/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2R3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kemudian pada 19-26 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau terberat terdapat pada perlakuan kapur 60 g/plot dan Rhizobium 15 g/kg benih (K3R3) yaitu 0,13 g/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3R2, K3R1, K2R3, K2R3, K2R2, K2R1, K1R3, K1R2, K1R1, K1R0, K0R3, K0R2, K0R1 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berikutnya pengamatan pada 26-33 hst laju pertumbuhan relatif tanaman kacang hijau terberat terdapat pada perlakuan kapur 60 g/plot dan Rhizobium 15 g/kg benih (K3R3) yaitu 0,08 g/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3R1, K2R3, dan K0R3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Laju pertumbuhan relatif merupakan peningkatan berat kering suatu tanaman dalam suatu interval waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kapur dan Rhizobium berpengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman. Pemberian kapur 60 g/plot dan Rhizobium 15 g/kg benih (K3R3) cenderung menunjukkan laju pertumbuhan relative tertinggi pada setiap periode pengamatan.

LPR dapat digunakan untuk mengukur produktivitas biomassa awal tanaman, yang berfungsi sebagai modal dalam menghasilkan bahan baru tanaman. Asumsi yang dapat digunakan yaitu untuk persamaan kuantitatif LPR adalah bahwa pertambahan biomassa tanaman per satuan waktu tidak konstan tetapi tergantung pada berat awal tanaman. Respon fotosintesis yang disebabkan oleh kekeringan menyebabkan menutupnya stomata secara progresif dengan meningkatnya kekeringan. Hal ini berarti kandungan air sangat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman kacang hijau untuk mendukung proses berlangsungnya fotosintesis, adapun hal lain yang mempengaruhi fotosintesis pada tanaman kacang hijau yaitu H_2O , CO_2 , cahaya, unsur hara dan suhu. pada

tanaman kacang hijau tingkat tinggi tampaknya fotosintesis sangat dibatasi oleh faktor air dan cahaya juga sangat mempengaruhi pertumbuhan maupun proses yang terjadi pada fotosintesis, Itu berarti proses fotosintesis ini memiliki peranan penting terhadap laju pertumbuhan relatif karena dapat mempengaruhi berat kering tanaman dalam suatu interval waktu dan ini erat hubungannya dengan berat awal tanaman.

Pemberian kapur pada tanah dapat meningkatkan pH dan meningkatkan unsur hara tanah. Menurut Nurmansyah (2010), peningkatan pH tanah dengan pemberian kapur menciptakan kondisi yang lebih baik bagi aktifitas mikroba tanah dan ketersediaan unsur hara. Pengaruh langsung dari kapur yaitu sebagai sumber Ca dan Mg, memperbaiki (meningkatkan) pH tanah, dan meningkatkan ketersediaan hara terutama unsur hara P, dan hara lainnya.

Sumiati (2009), menyatakan kalsium berfungsi dalam perpanjangan serta pembelahan sel, mengatur permeabilitas dan stabilitas membran, integritas sel dan memperkuat dinding sel. Sedangkan magnesium berperan dalam sintesis protein, mendorong aktivitas enzim, dan memperbaiki kualitas nutrisi yang pada akhirnya menghasilkan pertumbuhan optimal pada tanaman. Hanafiah (2004) menambahkan bahwa Ca berperan dalam merangsang penyerbukan dan pertumbuhan tanaman, sedangkan Mg^{2+} berperan dalam sebagai penyusun klorofil. Secara umum magnesium menyusun 0,2 % bagian tanaman, sebagian besar terdapat di daun tetapi sering kali dijumpai dalam proporsi cukup banyak pada biji.

Pemberian kapur juga dapat mendukung perkembangan aktivitas bakteri rhizobim. Menurut Kuswandi, (1993) dalam Rosmaiti (2017), kapur menstimulasi aktivitas mikroorganisme tanah heterotrofik, sehingga mempunyai efek biologis

yang besar bagi proses biokimia tanah. Proses dekomposisi dan penyediaan unsur Nitrogen meningkat. Stimulasi enzimatik meningkatkan pembentukan humus yang berperan penting dalam meningkatkan kapasitas tukar kation tanah. Bakteri simbiotik akan meningkatkan aktivitasnya berkenaan dengan adanya kenaikan pH dan pelepasan Nitrogen ke dalam tanah dari dekomposisi bahan organik.

Rhizobium adalah bakteri tanah yang mempunyai peran penting dalam penambatan N₂ bebas dari udara sehingga menjadi senyawa nitrogen yang bermanfaat dalam pembentukan biomassa tanaman (Sari dan Prayudyaningsih, 2015). Tingginya serapan N dan Mg menyebabkan klorofil meningkat sehingga mempercepat proses fotosintesis dan hasil fotosintat yang dihasilkan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman untuk pembentukan biomassa (Hardjowigeno, 2010).

Salah satu faktor lingkungan yang menentukan perkembangan tanaman adalah adanya tingkatan hara dalam tanah pada tanaman, bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah, penambahan bahan organik dalam tanah akan meningkatkan aktifitas mikroorganisme, terutama aktifitas dekomposisi dan mineralisasi menyebabkan ketersediaan unsur hara dalam tanah akan meningkat dan akan mempengaruhi perkembangan tanaman.

D. Rata-rata Laju Asimilasi Bersih (LAB) (mg/cm²/hari)

Hasil pengamatan laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau pada umur 12-19, 19-26 dan 26-33 HST setelah dilakukan analisis sidik ragam (4.d) menunjukkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama perlakuan kapur 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 5.

Tabel 5. Rerata laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau dengan perlakuan kapur dan legin ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$)

Kapur (g)	Rhizobium (g)				Rerata	
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)		
12-19 HST	(K0)0	0,7865 g	1,41 c-f	1,48 b-f	1,68 a-e	1,34 b
	(K1)43	1,44 b-f	1,46 b-f	1,7 a-d	1,84 abc	1,61 a
	(K2)51	1,07 fg	1,3 def	1,95 a	1,8 abc	1,53 a
	(K3)60	1,23 efg	1,45 b-f	1,87 abc	1,89 ab	1,61 a
	Rerata	1,13 c	1,4 b	1,75 a	1,8 a	
KK = 9,89		BNJ K&R = 0,17			BNJ KR = 0,46	
Kapur (g)	Rhizobium (g)				Rerata	
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)		
19-26 HST	(K0)0	0,73 cd	0,84 bcd	0,88 bcd	1,03 abc	0,87 b
	(K1)43	0,80 cd	0,94 a-d	1,04 abc	1,09 a-d	0,97 b
	(K2)51	0,63 d	1,19 ab	1,04 abc	0,95 a-d	0,95 b
	(K3)60	1,05 abc	0,99 abc	1,22 a	1,27 a	1,13 a
	Rerata	0,81 b	0,99 a	1,05 a	1,08 a	
KK = 11,95		BNJ K&R = 0,13			BNJ KR = 0,36	
Kapur (g)	Rhizobium (g)				Rerata	
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)		
26-33 HST	(K0)0	0,15 efg	0,22 c-g	0,23 c-g	0,32 abc	0,23 b
	(K1)43	0,16 efg	0,18 defg	0,25 b-f	0,24 cdef	0,21 b
	(K2)51	0,15 fg	0,13 g	0,19 d-g	0,27 bcde	0,18 c
	(K3)60	0,29 bcd	0,36 ab	0,30 abc	0,39 a	0,33 a
	Rerata	0,19 c	0,22 bc	0,24 b	0,31 a	
KK = 14,12		BNJ K&R = 0,04			BNJ KR = 0,10	

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

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kapur dan rhizobium berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau. Dimana pada 12-19 hst laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau tertinggi terdapat pada perlakuan kapur 51 g/plot dan Rhizobium 10 g/kg benih (K2R2) yaitu $1,95 \text{ mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3R3, K3R2, K2R3, K1R3 dan K1R2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kemudian pada 19-26 hst laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau tertinggi terdapat pada perlakuan kapur 60 g/plot dan Rhizobium 15 g/kg benih (K3R3) yaitu $1,27 \text{ mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3R2,

K3R1, K2R3, K2R3, K2R2, K2R1, K1R3, K1R2, K1R1, K1R0, dan K0R3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berikutnya pengamatan pada 26-33 hst laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau terberat terdapat pada perlakuan kapur 60 g/plot dan Rhizobium 15 g/kg benih (K3R3) yaitu 0,39 mg/cm²/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3R2, dan K3R1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pemberian kapur dan Rhizobium dapat meningkatkan laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau. Hal ini tidak terlepas dari peranan bakteri rhizobium yang dapat mengikat nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman. Aktifitas rhizobium dapat meningkat pada kondisi pH tanah yang optimal melalui pemberian Kapur yang mengandung unsur Ca dan Mg serta berperan dalam meningkatkan pH tanah.

Rhizobium merupakan penambat nitrogen yang sangat diperlukan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, menurut Sutejo (2012), peranan unsur nitrogen salah satunya berperan dalam pembentukan dan pertumbuhan organ-organ vegetatif yaitu batang, daun, dan akar. Apabila unsur hara N ini terdapat dalam jumlah yang kurang maka aktivitas metabolisme yang terkait akan terganggu dan akhirnya pertumbuhan tanaman akan terhambat dan hasil tanaman akan menjadi rendah.

Satifah (2014), menyatakan nitrogen yang diserap oleh tanaman berfungsi meningkatkan jumlah daun sehingga proses fotosintesis berlangsung sempurna. Luas daun tanaman berpengaruh erat terhadap laju asimilasi bersih tanaman. Daun-daun yang secara aktif melakukan fotosintesis sangat berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih tanaman, sedangkan daun-daun yang tidak aktif misalnya daun yang sudah tua atau ternaungi akan menurunkan laju asimilasi bersih.

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 CO₂ 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 terlindung, menyebabkan penurunan NAR sepanjang musim pertumbuhan. Daun yang muda pada puncak tanaman menyerap radiasi paling banyak, memiliki laju asimilasi CO₂ yang tinggi dan mentranslokasikan sejumlah besar hasil asimilasi ke bagian organ yang lain. Sebaliknya, daun-daun yang lebih tua pada dasar tajuk dan terlindung mempunyai laju asimilasi CO₂ yang rendah dan memberikan sedikit hasil asimilasi kepada bagian organ yang lain. Hal ini terjadi karena semakin banyak daun yang terlindungi maka daun-daun tersebut

tidak efektif melakukan fotosintesis bahkan tidak melakukan sama sekali sehingga sebagian fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman ditranslokasikan ke daun tersebut sehingga menurunkan laju asimilasi bersih tanaman.

Kemampuan bakteri *Rhizobium* memfiksasi nitrogen akan bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman kedelai, tetapi maksimal sampai akhir masa berbunga atau mulai pembentukan biji. Setelah masa pembentukan biji ini, kemampuan memfiksasi nitrogen oleh *Rhizobium* akan menurun bersamaan dengan pertambahan umur tanaman dan banyaknya bintil akar yang tua dan mulai luruh.

Intensitas cahaya matahari sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kacang hijau dengan luas daun yang berbeda tergantung dengan tinggi tanaman dan banyaknya sinar yang diperoleh tanaman tersebut, yang paling tinggi nilainya yaitu pada saat tanaman masih kecil dan sebagian besar daunnya terkena sinar matahari secara langsung dan akan semakin menurun pada saat tanaman semakin besar, sehingga tidak dapat melakukan fotosintesis secara optimal. Itu berarti proses fotosintesis ini memiliki peranan penting terhadap laju asimilasi bersih pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang hijau, proses fotosintesis yang berjalan dengan baik akan diikuti oleh peningkatan produksinya.

E. Jumlah Bintil Akar Aktif (buah)

Hasil pengamatan terhadap jumlah bintil akar kacang hijau setelah dilakukan analisis ragam (4.e) memperlihatkan bahwa secara interaksi perlakuan kapur dan *rhizobium* berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar aktif kacang hijau. rerata hasil pengamatan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata jumlah bintil akar aktif kacang hijau dengan perlakuan kapur dan Rhizobium (buah).

Kapur (g/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)	
0 (K0)	3,67 h	9,33 fg	16,00 c	14,67 cde	10,92 d
43 (K1)	7,33 gh	11,00 efg	15,67 cd	18,00 bc	13,00 c
51 (K2)	9,00 fg	14,67 cde	17,33 c	21,00 ab	15,50b
60 (K3)	12,00 def	16,00 c	19,33 abc	22,67 a	17,50 a
Rerata	8,00 d	12,75 c	17,08 b	19,08 a	
KK =8,61 %	BNJ K & R = 1,36			BNJKR =3,73	

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

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian kapur dolomit dan rhizobium berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar aktif pada umur 12-33 HST. Kombinasi kapur pada tanaman kacang hijau 60 g/plot dan pemberian rhizobium 15 g/kg benih (K3R3) menghasilkan jumlah bintil akar aktif sebanyak 22,67 butir, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan (K2R3) yaitu sebanyak 21,00 butir dan (K3R2) sebanyak 19,33 butir, namun berbeda nyata dengan kombinasi pemberian kapur dan rhizobium lainnya. Jumlah bintil akar aktif yang terendah yaitu pada perlakuan (K0R0) yaitu 3,67 butir.

Kapur merupakan salah satu sumber amelioran yang efektif memperbaiki kualitas tanah, yaitu memperbaiki sifat fisika tanah (meningkatkan granulasi untuk aerasi tanah), memperbaiki sifat kimia tanah (menurunkan ion H, Fe, Al dan Mn serta meningkatkan ketersediaan unsur Ca, Mg, P, dan memperbaiki sifat biologi tanah (meningkatkan aktivitas mikrobia).

Sejumlah besar Rhizobium dapat hilang, (tidak berkembang) salah satunya dapat disebabkan oleh keasaman tanah maka dari itu perlu meningkatkan kondisi pH tanah dengan pemberian kapur dolomit, (Gardner dkk.,1991). Islami dan Utomo (1995) dalam Risnawati (2010). Menyatakan bahwa kisaran pH yang sangat rendah akan mempengaruhi perkembangan Rhizobium dan

bahkan menghambat proses infeksi bakteri tersebut. Pada keadaan masam, agar perlakuan inokulasi Rhizobium efektif maka perlu dilakukan penambahan kapur untuk menaikkan pH tanah, mengurangi kelarutan Al dan menaikkan ketersediaan Mo. Selain itu pemberian pupuk anorganik, organik dan kapur meningkatkan jumlah bintil akar terutama pada perlakuan bahan organik dan kapur. Hal ini karena bahan organik merupakan sumber hara bagi mikroba, sedangkan kapur menurunkan kejenuhan AL yang tinggi di tanah masam yang dapat menghambat pertumbuhan rhizobium maupun tanaman.

Jumin (2010), mengklasifikasikan bintil akar dalam dua kelompok yaitu kelompok efektif dan kelompok tidak efektif kriteria dari bintil akar efektif ini adalah bintil akar yang warnanya merah dan apa bila bintil akar yang sudah berwarna kecoklatan dan warnanya masih putih bintil akar tersebut tidak termasuk kedalam bintil akar efektif.

Banyaknya jumlah bintil akar aktif pada perlakuan (K3R3), (K2R3) dan (K3R2) karena antara rhizobium dan dolomit masing-masing sangat berperan dalam pembentukan bintil akar yang efektif sehingga perlu adanya kombinasi antara kedua perlakuan yang memiliki unsur hara cukup untuk memicu munculnya bintil akar. Ini karena penggunaan rhizobium yang diaplikasikan pada benih kacang hijau dan kombinasi dengan kapur dolomit yang dapat menyediakan kondisi lingkungan layak bagi bakteri rhizobium sehingga rhizobium dapat bersimbiosis dengan baik pada akar tanaman kacang hijau sehingga meningkatkan jumlah bintil akarnya.

Salah satu peningkatan serapan unsur hara yang umum dilakukan pada tanaman kacang dapat dengan cara penambahan pemupukan bakteri Rhizobium. 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.

Hasil penelitian Pamungkas dkk (2015) bahwa Perlakuan Rhizobium sp. 15 g/kg benih dan pemberian pupuk hayati non simbiosis dengan konsentrasi 7,5% memberikan pertumbuhan lebih baik daripada kombinasi perlakuan lain. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk dolomit mampu memperbaiki sifat-sifat tanah dalam upaya meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Kapur dolomit dan pupuk organik merupakan pupuk yang berfungsi sebagai pengikat air, memperbaiki struktur tanah, menggemburkan tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, mengurangi pencemaran lingkungan, meningkatkan produksi lahan dan mencegah degradasi lahan. Penggunaan bahan organik dan dolomit dapat menggantikan pupuk kimia yang berlebihan serta dapat memberikan pertumbuhan dan hasil yang maksimal pada tanaman kacang hijau.

Hasil penelitian Edi dkk (2013) Pemberian pupuk dolomit diatas 100 kg ha-1 dan pupuk organik fine compost 10 ton ha-1 cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi daripada perlakuan lain pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah bintil akar, jumlah cabang per rumpun, jumlah polong pertanaman dan berat 1000 biji.

F. Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan terhadap umur panen setelah dilakukan analisis ragam (4.f) memperlihatkan bahwa secara utama perlakuan kapur berpengaruh nyata terhadap umur panen . rerata hasil pengamatan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata umur panen dengan perlakuan kapur dan Rhizobium (hari).

Kapur (g/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)	
0 (K0)	49,33	49,33	49,33	49,33	49,33 d
43 (K1)	47,33	47,67	47,67	47,00	47,42 c
51 (K2)	45,33	45,67	45,33	45,67	45,50 b
60 (K3)	44,67	44,67	44,33	44,33	44,50 a
Rerata	46,67	46,83	46,67	46,58	
KK = 1,20 %					BNJ K= 1,70

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

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa secara utama pemberian kapur dolomit berpengaruh nyata terhadap umur panen. Dimana umur panen tercepat yaitu pada perlakuan (K3) 60 g/plot yaitu 44,50 hari. dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan umur panen terlama pada perlakuan (K0) 0 g/plot yaitu 49,33 hari. Sedangkan secara utama pemberian rhizobium tidak berpengaruh nyata terhadap umur panen.

Cepatnya umur panen tanaman kacang hijau pada perlakuan kapur dolomit (K3) 60 g/plot dikarenakan Pemberian dolomit $[CaMg(CO_3)_2]$, pada tanah masam antara lain berguna untuk meningkatkan pH tanah ke arah netral. Sementara untuk tanah yang pH mendekati 6 bertujuan untuk penambah nutrisi tanaman selain itu kapur dolomit dapat mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar lebih dini, memperbaiki ketegaran dan kekahatan tanaman, mempengaruhi pengangkutan air dan hara hara lain. dolomit sebagai bahan penyedia kalsium (Ca) magnesium (Mg) yang cukup mempengaruhi dan menyuburkan tanah sehingga mempercepat pembelahan sel-sel meristem pada tanaman kacang hijau.

Menurut Sudaryono dkk. (2011), menyatakan terlambatnya pertumbuhan pada tanaman kacang kedelai disebabkan juga aplikasi pupuk yang berbeda sangat

mempengaruhi efektifitas pertumbuhan tanaman. Aplikasi penggunaan pupuk kandang dan dolomit sangat mempengaruhi antara meningkatkan pertumbuhan tanaman dan umur panen.

Selain itu Kapur dolomit $[CaMg(CO_3)_2]$ merupakan material kapur yang biasa digunakan dalam pertanian untuk mengurangi kemasaman tanah marginal serta menambahkan unsur kalsium sebagai unsur hara pada tanaman. pada kapur dolomit terdapat unsur magnesium sebagai unsur utama yang diberikan pada tanah yang miskin magnesium.

Rhizobium tidak berpengaruh nyata terhadap umur panen tanaman kacang hijau disebabkan faktor fisik yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan penambatan nitrogen antara lain kelembaban, suhu, dan cahaya. Kelembaban yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat merugikan simbiosis antara tanaman leguminosa dengan bakteri rhizobium.

Daya hidup rhizobium menurun secara cepat pada kondisi kekeringan, dan ini diperberat oleh siklus pembasahan dan pengeringan. Kekeringan dapat menyebabkan kegagalan infeksi sehingga tidak terjadi pembintilan. Kekeringan sangat menekan penambatan nitrogen disebabkan oleh hilangnya kelembaban dari bintil dan terhambatnya fotosintesis, kekurangan air pada kacang hijau menurunkan luas daun dan produksi bahan kering, sehingga penyediaan karbon untuk pertumbuhan dan perkembangan bintil menjadi terbatas. Kurangnya kelembaban tanah sering kali berhubungan dengan tingginya suhu tanah.

G. Berat 100 Biji Basah (gr)

Hasil pengamatan terhadap berat 100 biji basah (gr) setelah dilakukan analisis ragam (4.g) memperlihatkan bahwa secara interaksi perlakuan kapur dan rhizobium berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji basah rerata hasil pengamatan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata jumlah 100 biji basah dengan perlakuan kapur dan Rhizobium (gr).

Kapur (g/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)	
0 (K0)	7,03 e	7,27 de	7,27 de	7,40 de	7,24 c
43 (K1)	7,40 de	7,63 de	7,23 de	7,87 cd	7,53 b
51 (K2)	7,23 de	7,63 de	7,67 cde	8,37 ac	7,73 b
60 (K3)	7,63 de	7,77 cd	8,70 a	8,83 a	8,23 a
Rerata	7,33 c	7,58 bc	7,72 b	8,12 a	
KK =	3,06 %	BNJ K & R = 0,26		BNJKR = 0,71	

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

Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian kapur dolomit dan rhizobium secara interaksi berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji basah. Dimana kombinasi kapur dolomit dan rhizobium pada tanaman kacang hijau 60 g/plot dan 15 g/kg benih (K3R3) menghasilkan berat 100 biji basah tertinggi yaitu 8,83 gr tidak berbeda nyata dengan perlakuan (K3R2) 8,70 gr dan (K2R3) 8,37 gr, namun berbeda nyata dengan kombinasi lainnya. berat 100 biji paling terendah yaitu terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kapur dolomit dan rhizobium (K0R0) yaitu 7,03 gr.

Kombinasi kapur dolomit 60 g/plot dan rhizobium 15 g/kg benih mampu meningkatkan berat 100 biji basah dikarenakan kandungan hara perlakuan tersebut dapat memenuhi kebutuhan tanaman kacang hijau seperti N, P, K. perbedaan dosis kapur dolomit dan rhizobium juga dapat mempengaruhi hasil berat 100 biji basah atau produksinya.

Hasil penelitian Surtiningsih dan Tri (2009) menunjukkan pengaruh pemberian dosis inokulum bakteri Rhizobium yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max L*). Jumlah biji per polong merupakan salah satu karakter yang dapat mempengaruhi produktivitas pada tanaman kacang hijau, selanjutnya akan mempengaruhi bobot butir gabah.

Semakin banyak jumlah biji per polong yang dihasilkan maka produktivitas pada tanaman kacang hijau semakin tinggi. (Herman,dkk. 2018)

pemberian kapur selain meningkatkan pH tanah juga dapat meningkatkan kadar Ca dan kejenuhan basa. Terdapat hubungan yang sangat nyata antara takaran kapur dengan Al dan kejenuhan Al. Dosis kapur disesuaikan dengan pH tanah, umumnya sekitar 3 ton/ha. Kapur yang baik adalah kapur magnesium atau dolomit yang dapat sekaligus mensuplai Ca dan Mg (Anonim, 2011). Pengapuran dapat juga menetralkan senyawa-senyawa beracun dan menekan penyakit tanaman. Aminisasi, amonifikasi, dan oksidasi belerang nyata dipercepat oleh meningkatnya pH yang diakibatkan oleh pengapuran.

Hasil Penelitian Widodo (2017). Kombinasi dosis kapur dolomit dan pupuk organik direspon sama pada Tinggi tanaman akhir penelitian, jumlah polong per tanaman, berat biji biji, berat polong kering dan berat kering akar.

Kombinasi pupuk hayati dan kapur dolomit dapat menciptakan kondisi tanah (sifat fisik, kimia, dan biologi) terpelihara dengan baik sehingga meningkatkan produktivitas tanaman dan efisien dalam penggunaan pupuk. Penggunaan pupuk hayati dan kapur dolomit digunakan dengan dosis yang sesuai agar kebutuhan tanaman dapat terpenuhi. Hal yang diharapkan adalah pupuk hayati dapat meminimalkan penggunaan pupuk anorganik.

penambahan dolomit berpengaruh pada peningkatan hasil biji. Penambahan dolomit meningkatkan kadar Ca tanah dan meningkatkan Mg tanah. Magnesium merupakan unsur yang sangat diperlukan dalam sintesis klorofil, yang akan menentukan berlangsungnya proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang optimal sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman terutama pada fase pembentukan dan pengisian polong, sehingga akan menentukan hasil. Setelah

terbentuk polong, N tersebut dihimpun ke dalam polong, dengan semakin tua polong sebagian N (30 – 90%) diserap ke dalam biji.

Hasil penelitian Ramayati (2018) bahwa aplikasi pupuk hayati agrimeth dan kapur dolomit berpengaruh nyata meningkatkan bobot 100 biji tanaman kedelai dan hasil tertinggi pada perlakuan A2 (400g/ha) sebesar 20,92 yang berbeda nyata terhadap perlakuan A0(kontrol) dan A1(200 g/ha).

H. Berat Kering Biji Per Tanaman (gr)

Hasil pengamatan terhadap berat kering biji per tanaman setelah dilakukan analisis ragam (4.h) memperlihatkan bahwa secara interaksi perlakuan kapur dan rhizobium berpengaruh nyata terhadap berat kering biji pertanaman . rerata hasil pengamatan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata jumlah berat kering biji per tanaman dengan perlakuan kapur dan *Rhizobium* (hari).

Kapur (g/plot)	Rhizobium (g/kg benih)				Rerata
	0 (R0)	5 (R1)	10 (R2)	15 (R3)	
0 (K0)	113,00 g	152,67 defg	171,00 def	173,33 de	152,50 d
43 (K1)	128,67 fg	167,33 def	180,67 de	199,00 cd	168,92 c
51 (K2)	145,33 defg	183,67 de	241,00 abc	202,33 bcd	193,08 b
60 (K3)	183,00 de	185,67 de	246,33 ab	258,33 a	218,33 a
Rerata	142,50 c	172,33 b	209,75 a	208,25 a	
KK = 8,01 %	BNJ K & R = 16,26			BNJKR = 44,64	

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

Data pada Tabel 9 menunjukkan bahwa pemberian kapur dolomit dan pemberian rhizobium secara interaksi berpengaruh nyata terhadap berat biji kering pertanaman. Dimana kombinasi kapur dolomit dan rhizobium pada tanaman kacang hijau 60 g/plot dan rhizobium 15 g/kg benih (K3R3) menghasilkan berat kering biji terbanyak yaitu 258,33 g, dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan (K3R2) 246,33 g dan (K2R2) 241,00 g, namun berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya. Berat kering biji per tanaman yang paling sedikit

terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kapur dolomit dan rhizobium (K0R0) yaitu 113,00 g.

Kombinasi kapur dolomit 60 g/plot dan rhizobium 15 g/kg yang terbaik yaitu (K3R3) 258,33 g. Hal tersebut dikarenakan bakteri Rhizobium dapat bekerja secara maksimal yang di dukung oleh keadaan lingkungan sekitar. Keadaan lingkungan sekitar terutama pada variabel kelembaban tanah dan suhu tanah memberikan peran yang penting pada kelangsungan hidup bakteri agar hal ini menjadi efektif. Kapur dolomit juga berperan membantu meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman dalam berbagai cara. Tanaman yang tumbuh di tanah pada kadar pH yang tepat cenderung memiliki sistem perakaran lebih luas, kemampuan sistem akar serabut yang memungkinkan tanaman untuk menyerap berbagai nutrisi lebih efektif. Selain itu, beberapa nutrisi seperti fosfor dan perubahan sulfur ke bentuk yang lebih baik tersedia bagi tanaman dengan aplikasi Kapur pertanian yang tepat. Bahkan, menurut berbagai penelitian penggunaan kapur pertanian pada pH tanah bisa mendekati netral antara 5,8 dan 7,0 memaksimalkan ketersediaan berbagai nutrisi dan mineral tanaman penting.

Terpenuhi hara sesuai dengan yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman maka proses metabolisme dalam pertumbuhan tanaman akan berlangsung dengan baik dan proses fotosintesis juga akan berlangsung dengan baik, dengan demikian bahan asimilat yang dihasilkan akan semakin banyak yang kemudian akan di translokasikan ke organ hasil tanaman termasuk biji dalam polong tanaman kacang hijau, dalam proses fotosintesis tanaman berjalan dengan baik maka proses dalam pertumbuhan serta produksi juga dikatakan baik pula karena dari awal kondisi tanaman yang awalnya sudah baik akibat unsur hara yang terpenuhi oleh tanaman seperti penambahan kapur dolomit dan penambahan rhizobium

Hasil penelitian Haryanto dkk (2014). Terjadi interaksi pada pemberian pupuk dolomit dan pupuk organik fine compost yang berpengaruh sangat nyata pada pengamatan berat kering/tanaman, sedangkan pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah cabang per rumpun, berat segar brangkasan, berat kering brangkasan, jumlah polong per tanaman dan berat polong per petak memberikan pengaruh yang tidak nyata.

Simbiosis rhizobium yang efektif dan efisien akan menghasilkan N tertambat yang tinggi, dimana N dapat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga pertumbuhannya akan menjadi lebih baik serta akan mempengaruhi berat polongnya. hal ini mengindikasikan bahwa biak Rhizobium yang diinokulasikan mempunyai respon yang positif terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau.

Hasil penelitian Fajar dkk (2015) rhizobium dengan pupuk organik nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Pada pemberian inokulum rhizobium 10 g kg⁻¹benih dengan pupuk organik petrogenik 1000 kg ha⁻¹meningkatkan produksi tanaman kacang tanah sebesar 52,4% dibandingkan dengan tanpa pemberian inokulum rhizobium dan tanpa pupuk organik petrogenik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi Kapur dolomit dan Rhizobium berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, bintil akar aktif, laju pertumbuhan relatif (LPR), laju asimilasi bersih (LAB), berat kering biji per tanaman, berat 100 biji basah. dimana rata rata perlakuan terbaik dihasilkan pada kombinasi perlakuan kapur dolomit 60 g/plot dan rhizobium 15 g/kg benih (K3R3).
2. Pengaruh utama kapur dolomit berpengaruh nyata terhadap semua parameter dengan dosis terbaik kapur dolomit sebanyak 60 g/plot (K3).
3. Pengaruh utama rhizobium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif (LPR), laju asimilasi bersih (LAB), jumlah bintil akar aktif, berat kering biji pertanaman dan berat 100 biji basah dengan dosis terbaik pemberian rhizobium sebanyak 15 g/kg benih (R3).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan untuk mendapatkan pertumbuhan serta hasil produksi tanaman kacang hijau yang baik dan maksimal disarankan menggunakan dosis kapur dolomit 60 gram/plot dan menggunakan rhizobium dengan dosis 15 gram/kg benih.

RINGKASAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas selain beras. Karena kacang hijau merupakan salah satu tanaman pangan sumber protein nabati. Tumbuhan ini di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum setelah kedelai dan kacang tanah.

Kacang hijau merupakan salah satu komoditas tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia, seperti: bubur kacang hijau dan isi onde-onde. Kecambahnya dikenal sebagai tauge. Manfaat dari tanaman ini adalah dapat melancarkan buang air besar dan menambah semangat hidup, juga digunakan untuk pengobatan dan sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Namun pada kenyataannya pembudidayaan kacang hijau di Indonesia masih terpusat di daerah-daerah tertentu padahal pembudidayaannya mudah dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan pengenalan atau sosialisasi pada pembudidayaan tanaman kacang hijau terutama pada wilayah yang memiliki lahan kering masam.

Saat ini permintaan kacang hijau setiap tahun mengalami peningkatan, namun tidak diikuti oleh peningkatan produksi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2018), produksi kacang hijau di Riau pada tahun 2014 adalah 648 ton, tahun 2015 adalah 598 ton, tahun 2016 adalah 650 ton, tahun 2017 adalah 448 ton dan pada tahun 2018 mengalami penurunan hasil produksi yaitu 434 ton.

Salah satu yang menyebabkan dan menjadi masalah pada penurunan hasil produksi tanaman kacang hijau yaitu penggunaan lahan marginal. Pada kenyataannya lahan marginal yang dapat digunakan dan tersedia cukup luas

adalah lahan kering masam, yaitu sebesar 18,5 juta ha yang sebagian besar berada di Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Pengembangan tanaman pangan ke lahan kering masam mendapatkan beberapa kendala seperti pH rendah, kandungan N, P, K, Mg, Ca rendah, dan kadar alumuniun (Al) yang tinggi sehingga dapat menyebabkan keracunan pada tanaman serta menghambat pertumbuhan akar (Sudaryono dkk. 2011). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas lahan dan hasil produksi tanaman kacang hijau adalah dengan penambahan pupuk dan bahan organik (Kristiono dan Subandi 2014).

Penelitian ini telah dilaksanakan di Green House UIRA Farm Agro, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan. Teropong, No. 62, Desa Kubang Jaya, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Waktu penelitian ini telah dilaksanakan selama tiga bulan yang terhitung mulai dari bulan November 2019 sampai dengan Januari 2020. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh interaksi dan utama pemberian kapur dolomit dan rhizobium terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian Kapur dolomit terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua *rhizobium* yang terdiri dari 4 taraf sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan maka ada 48 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 12 tanaman per plot dan 4 tanaman dijadikan sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 576 tanaman.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, umur berbunga, rata-rata laju pertumbuhan relatif, rata-rata laju asimilasi bersih, jumlah bintil akar aktif, berat kering biji pertanaman, umur panen dan berat 100 biji basah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Interaksi Kapur dolomit dan Rhizobium memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, bintil akar aktif, laju pertumbuhan relatif (LPR), laju asimilasi bersih (LAB), berat kering biji per tanaman,, berat 100 biji basah. dimana rata rata perlakuan terbaik dihasilkan dari perlakuan kapur dolomit 60 g/plot dan rhizobium 15 g/kg benih (K3R3). Pengaruh utama pemberian kapur dolomit memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter dengan dosis terbaik pemberian kapur dolomit sebanyak 60 g/plot (K3). Pengaruh utama pemberian rhizobium memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif (LPR), laju asimilasi bersih (LAB), jumlah bintil akar aktif, berat kering biji pertanaman, dan berat 100 biji basah dengan dosis terbaik pemberian rhizobium sebanyak 15 g/kg benih (R3).

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, R. 2009. Analisa Kadar Kalsium Oksida (CaO) dan Magnesium Oksida (MgO) pada Pupuk Dolomit dan Kiserit Secara Titrasi Kompleksometri. Karya Ilmiah. Program Studi Diploma 3 Kimia Analisis. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Al-Quran Terjemahan. 2015. Departemen Agama RI. Bandung : CV Darus Sunnah.
- Anonim. 2011. Mengatasi tanah masam dan basa. <http://www.gerbangpertanian.com/2011/11/mengatasi-tanah-masam-dan-basa.html> diakses tanggal 5 Mei 2020.
- Anonimus. 2016. Materi pengetahuan umum. (Online.co.id/2016/12/deskripsi-varietas-kacang-hijau-vima-1.html). Diakses pada Tanggal 21 September 2019).
- Anonimus. 2019. Pupuk Hayati. (Online : <https://alamtani.com/pupuk-hayati/>). Diakses pada 7 Oktober 2019).
- Asmarahman, C. dan Febryano, I.G. 2012. Rhizobium utilization to accelerates engon seedling growing on soil sedia of ex-cement mining. Jurnal Untan. 2(1), 30-46.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Pertanian 2018. (Online: <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/StatistikPertanian/2018/Statistik%20Pertanian%202018/files/assets/basic-html/page151.html>). Diakses pada tanggal 21 September 2019).
- Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi). 2015. Deskripsi Varietas Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Malang.
- Dawarni, E. 2016. Aplikasi Pemberian Dolomit pada Beberapa Varietas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.
- Eddy, T.H dan Lutfi, D.S. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Dolomit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah. Jurnal Agrosains. 16 (1). 25-28.
- Faturrahman dan Okyarni, N. 2012. Penilaian Dan Seleksi Galur Kacang Hijau (*Phaseolus radiata*) Hasil Kolkisin M1 dan M2. Jurnal Dinamika Pertanian Volume XXVII (3): 167-172
- Hastuti, D.P., Supriyono dan Hartati, S. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan Tanam. Journal of Sustainable Agriculture. 33 (2), 89-95.

- Herman., Imra dan Dewi. 2018. Analisis Ketahanan 10 Genotipe Kacang Hijau (*Vigna Radiatal.*) Asal Provinsi Riau Terhadap Cekaman Salinitas. *Jurnal Dinamika Pertanian* Volume XXXIV (1): 55-60
- Hikmawati, M. 2014. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk terhadap Produksi KacangHijau (*Vigna radiata L.*). *Jurnal Media Soerjo*, 15 (2), 1-14.
- Idawani. 2015. Bertanam Kacang Hijau. (Online ; <http://nad.litbangpertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/699-bertanam-kacang-hijau>. Diakses pada 29 September 2019.
- Ingesti, V.R., Pantja, S, dan Widodo, S. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Dan Dolomit Pada Lahan Pasir Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max, L.Merrill*). *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 2 (2), 70-73.
- Jumin, H. B. 2010. *Dasar-dasar Agronomi*. Jakarta. Rajawali Pers.
- Khinzir. 2013. Penggunaan kapur pertanian padalahan. (Online: <http://fungisidaorganik.blogspot.com/2013/09/>. Diakses pada tanggal 4 Mei 2020).
- Lestari, S. A. D., Sutrisno, dan Henny, K. 2018. Pengaruh Pupuk terhadap Pertanaman Kacang Hijau dan Residunya pada Tanaman Kacang Tunggak (Effects Fertilizer On Mungbean Crops And Its Residual On Cowpea). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 23 (1), 21-28.
- Mawarni, R., Zulia, C dan Sirait, I.L. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Dolomit Dan Pupuk Sp-36 Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max L*). *Jurnal Agricultural Research*. 14 (1). 32-37.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.
- Nainggolan, L. 2012. Pengaruh Pemberian Dolomit terhadap Produktivitas dan Kualitas Rumput Afrika dan Rumput Hawaii pada Tanah Latosol. Skripsi, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Institut Pertanian Bogor.
- Ni'am dan Bintari. 2017. Pengaruh Pemberian Inokulan Legin dan Mulsa terhadap Jumlah Bakteri Bintil Akar dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai Varietas Grobogan. *Jurnal MIPA*. 40 (2), 80-86.
- Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Jurnal Agronobis Fakultas Pertanian Universitas Baturaja*. 3 (2). 35-42.
- Pamungkas, D.H., dan Wisnu, A.W. 2015. Pengaruh Dosis Dan Konsentrasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) Varietas Vima-1. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta.

- Panggabean, H.P.2018. Uji Pemberian Kapur Pertanian dan Pupuk NPK Organik terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.
- Pratiwi, A.D.2018. Pengaruh Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Rhizobium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.
- Prayoga , D. 2016. Aplikasi Rhizobium dan Urea pada Pertumbuhan Semai Sengon Laut. Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Purwaningsih, S. 2015. Pengaruh Inokulasi Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Varietas Wilis Di Rumah Kaca. Jurnal Berita Biologi. 14 (1).
- Rajab, M.A. 2016. Pengaruh Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatusL.*) dengan Perlakuan Pemberian Media Air Berbeda. Skripsi. Jurusan Agribisnis. Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Ramayati, N. 2018. Pemberian Pupuk Hayati Agrimeth danKapur Dolomit Terhadap Serapan HaraP dan Produksi Tanaman Kedelai(*Glycine Max (L.) Merril*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Ribeiro, D.A., Kartini, N.L dan Wijana, G. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Dolomit dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) di Distritu Baucau Timor Leste. Jurnal Agrotrop. 7 (1). 42-50.
- Risnawati. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea Dan Beberapa Formula Pupuk Hayati Rhizobiumterhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycine Max L.*) Merril) Di Tanah Masam Ultisol. Skripsi. Jurusan Biologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Saputra, R., dan Marlina. 2018. Penggunaan Bakteri Rhizobium dan Pupuk Sp-36 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). Jurnal Agrotropika Hayati. 5 (1). 20-28.
- Sutriana, S dan Mardaleni. 2014. Pemberian Ekstrak Rebung Dan Pupuk Hormon Tanaman Unggul Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*). Jurnal Dinamika Pertanian Volume XXIX (1): 45-56
- Setyawan, S.F., dan Mudji, S. 2015. Pengaruh Aplikasi Inokulum Rhizobium Dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksitanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaeal.*). Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Sudaryono. A, Wijanarko Suyamto.2011. Efektivitas Kombinasi AmeliorandanPupuk Kandang dalam Meningkatkan Hasil Kedelai pada Tanah Ultisol.Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 30 (1)20-25.

- Sugito, Y., Fitriana, D.A dan Islami, D. 2014. Pengaruh Dosis rhizobium serta Macam Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)Varietas Kancil. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Surtiningsih, T., dan Tri . 2009. Biofertilisasi Bakteri Rhizobium Pada Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi . Universitas Airlangga, Surabaya.
- Sutedja, M. M .2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta.
- Syahrizal, L.D., Sahari, P dan Haryanto, E.T. 2014. Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Dolomit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah. *Jurnal Agrosains*. 16 (1). 25-28.
- Taufiq, A dan Wijanarko, A. 2018. Pengaruh Pemupukan Fosfat dan Dolomit Pada Kacang Tanah di Tanah Ultisol Banjarnegara. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Tawakkal, M. I. 2009. Respon Pertumbuhan dan HasilProduksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Sapi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Widodo, S. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Dan Dolomit Pada Lahan Pasir Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max*, L.Merrill). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Subtropika*. 2 (2) . 70-73.
- Yusuf. 2015. Pemanfaatan Kacang Hijau Sebagai Pangan Fungsional Mendukung Diversifikasi Pangan di Nusa Tenggara Timur. (Online :http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2015/05/741746_Yusuf-1.pdf. Diakses pada tanggal 21 September 2019)