

SKRIPSI

**RESPON BEBERAPA JENIS *Plant Growth Promoting
Rhizobacteria* (PGPR) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata L.*)**

ULFA ANANDA

45 18 031 013



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS BOSOWA

MAKASSAR

2022

HALAMAN JUDUL

RESPON BEBERAPA JENIS *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)

TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG

HIJAU (*Vigna radiata L.*)

OLEH

ULFA ANANDA

45 18 031 013

Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pada Jurusan Agroteknologi

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS BOSOWA

MAKASSAR

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Respon Beberapa Jenis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Nama : Ulfa Ananda

Stambuk : 45 18 031 013

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Skripsi Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Dr. Ir. Zulkifli Maulana, M.P.
NIDN: 0923016301

Pembimbing II

Ir. Jeferson Boling, M.P.
NIDN: 0015036502

Diketahui Oleh :

Dekan Fakultas Pertanian

Dr. A. Tenri Fitriyah, M.Si., Ph.D.
NIDN: 0022126804

Ketua Program Studi
Agroteknologi

Dr. Amirudin, S.P., M.P.
NIDN: 0920048206

Tanggal Lulus: 12 Agustus 2022

PERNYATAAN KEORISINILAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Ulfa Ananda
Stambuk : 45 18 031 013
Program Studi : Agroteknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Respon Beberapa Jenis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)**" merupakan karya tulis, seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri. Selain itu, tidak ada bagian dari skripsi ini yang telah saya gunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar atau sertifikat akademik.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar.

Makassar, 12 Agustus 2022



Ulfa Ananda

ABSTRAK

Ulfa Ananda (451031013). *Respon Beberapa Jenis Plant Growth Promoting Rhizobakteria (PGPR) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*)*. Dibawah bimbingan **ZULKIFLI MAULANA** dan **JEFERSON BOLING**. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Kecamatan Turikale Kabupaten Maros, dimulai pada bulan Maret sampai Juli 2022. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui peran *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* (PGPR) dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata L.*). Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan dan disusun menurut Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Menggunakan 4 jenis PGPR dengan 1 pembandingan yaitu kontrol, PGPR akar bambu, PGPR akar rumput gajah, PGPR akar putri malu, dan PGPR akar alang-alang. Hasil percobaan menunjukkan bahwa *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau. Penggunaan PGPR akar putri malu berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong. Sementara akar bambu menunjukkan hasil terbaik pada parameter berat 100 biji, dan berat polong. Sedangkan pada parameter panjang akar dan berat akar tidak menunjukkan perbedaan atau tidak berpengaruh nyata.

Kata Kunci : Kacang hijau, PGPR, akar.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SW. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Respon Beberapa Jenis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*)”.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Zulkifli Maulana, M.P., selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi.
2. Ir. Jeferson Boling, M.P., selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi.
3. Ir. Andi Tenri Fitriah, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar Sebagai Pimpinan Fakultas.
4. Dr. Amirudin, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Program Studi Agroteknologi.
5. Prof. Dr. Ir. Batara Surya, S.T., M.Si., selaku Rektor Universitas Bosowa Makassar Sebagai Pimpinan Universitas.
6. Seluruh Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar.
7. Bapak Muh. Daming Awing dan Ibu Mulyana selaku orang tua penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Muh. Alwi Awing selaku saudara kandung penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.

9. Naftalia Fany Payung yang selalu memberi semangat dan menemani dari awal penelitian sampai terselesaikannya skripsi ini.
10. Seluruh teman angkatan Agroteknologi 2018 yang selalu memberi bantuan dan dukungan kepada penulis.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi penelitian ini masih belum sempurna dan memiliki banyak kekurangan, untuk itu pada kesempatan ini penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dan kesempurnaan penulisan selanjutnya agar menjadi lebih baik.

Semoga skripsi penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca yang khususnya mahasiswa agroteknologi dan secara umum bagi semua pihak yang memerlukan.

Makassar, Agustus 2022

Ulfa Ananda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Hipotesis	5
Tujuan Dan Kegunaan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
Tanaman Kacang Hijau (<i>Vigna radiata L.</i>)	6
Morfologi	7
Syarat Tumbuh	8
<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR)	9
 BAB III BAHAN DAN METODE	
Waktu Dan Tempat	13
Bahan Dan Alat	13
Metode Penelitian	13
Pelaksanaan Penelitian	14
Parameter Pengamatan	16
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
Hasil	18

Pembahasan	24
------------------	----

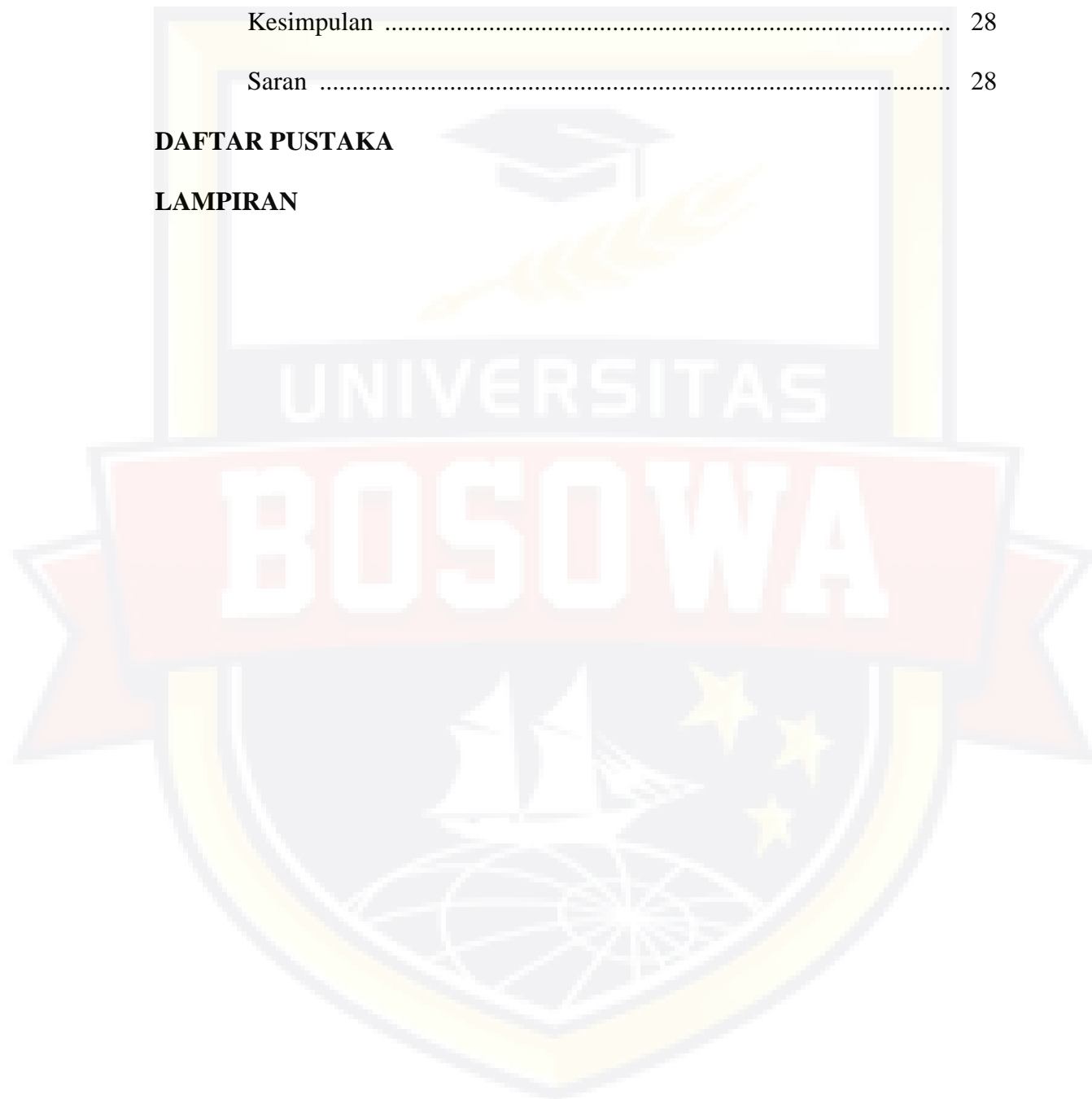
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	28
------------------	----

Saran	28
-------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

1. Tinggi Tanaman Kacang Hijau 15 HST	18
2. Tinggi Tanaman Kacang Hijau 30 HST	18
3. Tinggi Tanaman Kacang Hijau 45 HST	19
4. Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 15 HST	20
5. Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 30 HST	20
6. Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 45 HST	21
7. Jumlah Polong Tanaman Kacang Hijau	22
8. Berat Polong Tanaman Kacang Hijau	23
9. Berat 100 Biji	23



BOSOWA

DAFTAR GAMBAR

1. Rata-Rata Panjang Akar Tanaman Kacang Hijau 21
2. Rata-Rata Berat Akar Tanaman Kacang Hijau 24



DAFTAR LAMPIRAN

1a. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Hijau 15 HST	32
1b. Sidik Ragam Tanaman Kacang Hijau 15 HST	32
2a. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Hijau 30 HST	32
2b. Sidik Ragam Tanaman Kacang Hijau 30 HST	32
3a. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Hijau 45 HST	33
3b. Sidik Ragam Tanaman Kacang Hijau 45 HST	33
4a. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 15 HST	33
4b. Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 15 HST	33
5a. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kcanag Hijau 30 HST	34
5b. Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 30 HST	34
6a. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kcanag Hijau 45 HST	34
6b. Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 45 HST	34
7a. Rata-Rata Panjang Akar Tanaman Kacang Hijau	35
7b. Sidik Ragam Panjang Akar Tanaman Kacang Hijau	35
8a. Rata-Rata Jumlah Polong Tanaman Kacang Hijau	35
8b. Sidik Ragam Jumlah Polong Tanaman Kacang Hijau	35
9a. Rata-Rata Berat Polong Tanaman Kacang Hijau	36
9b. Sidik Ragam Berat Polong Tanaman Kacang Hijau	36
10a. Rata-Rata Berat 100 Biji Tanaman Kacang Hijau	36
10b. Sidik Ragam Berat 100 Biji Tanaman Kacang Hijau	36
11a. Rata-Rata Berat Akar Tanaman Kacang Hijau	37
11b. Sidik Ragam Berat Akar Tanaman Kacang Hijau	37

12. Denah Percobaan	38
13. Alat dan Bahan	39
14. Pembuatan PGPR	40
15. Perendaman Benih	40
16. Persiapan Lahan dan Penanaman Benih	41
17. Hama dan Penyakit Yang Menyerang	41
18. Penyiangan Gulma	41
19. Pengukuran Tinggi Tanaman Kacang Hijau	41
20. Pengaplikasian PGPR	42
21. Mengamati Jumlah Daun	42
22. Bunga Pada Tanaman Kacang Hijau	42
23. Buah Kacang Hijau	43
24. Panen Kacang Hijau	43

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kacang hijau (*Vigna radiata L.*) berasal dari India, dibawa ke Indonesia oleh pedagang China pada abad ke-17. Pusat penyebaran kacang hijau dimulai di Jawa dan Bali. Pada tahun 1920 budidaya kacang hijau mulai berkembang di Sulawesi, Kalimantan, dan Indonesia bagian Timur (Rukmana 2002).

Pulau Jawa merupakan penghasil utama kacang hijau di Inonesia, karena memberikan kontribusi 61% terhadap produksi kacang hijau nasional. Sebaran daerah produksi kacang hijau adalah Aceh, Sumatera Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Total kontribusi daerah tersebut adalah 90% terhadap produksi kacang hijau nasional dan 70% berasal dari lahan sawah (Kasno. 2007).

Data BPS pada produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata L.*) mengalami fluktuasi dari tahun 2014 hingga 2018, dimana pada tahun 2014 produksi tanaman kacang hijau sebesar 244,589/ton, kemudian pada tahun 2015 mengalami peningkatan sebesar 271,465/ton, pada tahun 2016 mengalami penurunan menjadi 252,985/ton, selanjutnya pada tahun 2017 sampai 2018 terus mengalami penurunan berturut-turut dari 241,334/ton menjadi 234,718/ton (BPS, 2018).

Kacang hijau termasuk tanaman pangan yang telah dikenal luas oleh masyarakat. Tanaman yang termasuk pada jenis kacang-kacangan ini telah lama dibudidayakan di Indonesia. Di Indonesia, tanaman kacang hijau merupakan

tanaman kacang-kacangan ketiga yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah (Purwono dan Hartono, 2012).

Kacang hijau merupakan salah satu tanaman pangan sumber protein nabati. Kacang hijau termasuk sumber protein sebanyak 22% sehingga menempati urutan ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau mengandung asam amino cukup tinggi dan beberapa vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh seperti asam amino, tryptofan dan lysin. Dalam 100 gram biji kacang hijau mengandung tryptofan 96 mg, lysin 197 mg, asam amino glutamat 297 mg, dan juga mengandung beberapa vitamin seperti vitamin B1, B2, B3, B5, B12, D, E dan vitamin K. Atas dasar indikator tersebut maka mengonsumsi kacang hijau sangat baik bagi kesehatan jantung dan mengurangi gangguan kesehatan orang yang mengonsumsi lemak tinggi (Yusuf, 2014).

Tanaman kacang hijau termasuk tanaman yang multifungsi, yakni sebagai bahan pangan, pakan ternak, penutup tanah, sedangkan pada makanan sehari-hari kacang hijau dikonsumsi sebagai bubur, sayur (tauge), serta kue-kue yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh, juga berkhasiat sebagai obat tradisional. Bubur kacang hijau baik untuk penderita penyakit beri-beri, sedangkan tauge kacang hijau merupakan sumber vitamin E yang berkhasiat sebagai anti sterilitas (Cahyono, 2007).

Pada era modern saat ini sudah menyadari akan dampak negatif dari penggunaan pupuk kimia terhadap lingkungan. Selain mencemari air, udara dan tanah pertanian, juga berdampak pada perkembangan makhluk hidup. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat menurunkan kualitas tanah, oleh karena

itu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman yaitu dengan menggunakan mikroorganisme yang menguntungkan sehingga tidak berpengaruh negatif terhadap lingkungan.

Keuntungan menggunakan PGPR adalah meningkatkan kadar mineral dan fiksasi nitrogen, meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman lingkungan, sebagai biofertiliser, agen biologi kontrol, melindungi tanaman dari patogen tumbuhan serta meningkatkan produksi. Sejumlah bakteri penyedia hara yang hidup pada *rhizobacteri* disebut sebagai *rhizobacteri* pemacu tumbuh tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) kelompok ini mempunyai peran ganda disamping menambah N_2 , juga menghasilkan hormon tumbuh seperti IAA giberelin, sitokinin, etilen, dan menekan penyakit tanaman dengan glukukanase, kitinase, dan melarutkan unsur hara P pada unsur hara lainnya. PGPR berfungsi bagi tanaman yaitu memicu pertumbuhan dan fisiologi akar serta mampu mengurangi penyakit dan kerusakan pada tanaaman.

Dalam beberapa kasus satu train PGPR dapat memiliki kemampuan lebih dari satu kategori fungsi, sehingga fungsi perangsang pertumbuhan dan penyedia hara (fungsi langsung) dan fungsi pengendali patogen (fungsi tidak langsung) menjadi satu kesatuan yang tidak terpisahkan. Tanaman yang perakarannya berkembang dengan baik akan efisien menyerap unsur hara sehingga tanaman tidak mudah terserang patogen sehingga dapat mempengaruhi kelangsungan pertumbuhan dan produksi yang maksimal (Wahyudi, 2009).

Mekanisme PGPR belum sepenuhnya dipahami. Hal ini terkait dengan kompleksitas peran PGPR bagi pertumbuhan tanaman dan beragamnya kondisi

fisik, kimia dan biologi di lingkungan rizosfer. Namun diyakini bahwa proses pemacuan tumbuh tanaman di mulai dari keberhasilan PGPR dalam mengkolonisasi rizosfer (David, 2012).

Dengan demikian dipilih beberapa tumbuhan yang sangat invasif terhadap tanaman lain dalam satu ekosistem di mana tanaman itu hidup. Artinya tumbuhan tersebut berkembang sangat cepat melebihi populasi tanaman lain. Kemudian tahan terhadap cekaman abiotik, bisa di perhatikan lebih tahan terhadap kekurangan air, daunnya pun selalu tampak hijau segar disaat kemarau panjang. Dari pernyataan tersebut dapat dipahami, bahwa ada sesuatu yang luar biasa di area perakaran sehingga mampu menjadikan tanaman selalu sehat (Efendy, 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Cut Salmia (2013) dengan judul penelitian Pengaruh Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Dosis Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays S.*) dapat meningkatkan tanaman jagung pada aplikasi PGPR dengan konsentrasi 10ml/ℓ air terjadi peningkatan pada tinggi tanaman sejak 30 hst 40,79 cm, 45 hst 129,88 cm dan jumlah daun sejak 30 hst (6,30 helai) 45 hst (7,75) serta konsentrasi 30ml/ℓ air dapat memaksimalkan bobot tongkol per plot (3,85 kg) dan kualitas tongkol per plot (1,93 kg).

Salah satu teknologi yang memungkinkan untuk di kembangkan dan relatif aman adalah dengan pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* (PGPR) sehingga dilakukan penelitian mengenai “Respon Beberapa Jenis *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*)”

Hipotesis

Jenis PGPR Akar Putri Malu akan memberikan respon yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata L.*)

Tujuan dan Kegunaan

1. Peneliti dapat mengetahui bahwa PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau, serta dapat dijadikan sebagai bahan pembanding untuk penelitian berikutnya.
2. Mengetahui jenis PGPR yang efektif untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*)

Kacang hijau dikenal dengan beberapa nama, seperti mungo, mung bean, green bean dan mung. Di Indonesia, kacang hijau juga memiliki beberapa nama di berbagai daerah, seperti artak (Madura), kacang wilis (Bali), buwe (Flores) (Astawan, 2009).

Kacang hijau (*Vigna radiata L.*) adalah tanaman berumur genjah (pendek), toleran terhadap kekeringan karena berakar dalam, dapat tumbuh pada lahan yang miskin unsur hara. Cara budidaya tanaman kacang hijau ini relatif mudah, hama yang menyerang relatif sedikit, dan harganya relatif stabil (Alfandi, 2015).

Berdasarkan taksomoninya, tanaman kacang hijau dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Classis : Dicotylidoneae
Ordo : Leguminales
Familia : Leguminosae
Genus : *Vigna*
Species : *Vigna radiata L.*

(Purwono dan Hartono, 2012)

Morfologi

Akar

Kacang hijau memiliki akar tunggang dan akar lateral yang banyak serta agak berbulu. Sistem perakarannya dibagi menjadi dua yaitu mesophytes mempunyai banyak cabang akar pada permukaan tanah dan tipe pertumbuhannya menyebar. Sementara xerophytes memiliki akar cabang lebih sedikit dan memanjang ke arah bawah (Sumarji, 2013).

Batang

Batang kacang hijau mengayu, berbatang jenis perdu (semak), berambut atau berbulu dengan struktur yang beragam, warnanya coklat muda atau hijau. Batang kacang hijau kecil dan berbentuk bulat, tinggi batangnya berkisar 30 cm. Batangnya bercabang dan menyebar kesegala arah (Ridwan, 2017).

Daun

Kacang hijau memiliki daun berwarna hijau muda sampai hijau tua. Susunan daun kacang hijau merupakan daun majemuk, trifoliolate (daun bertangkai tiga) (Sumarji, 2013).

Bunga

Bunga kacang hijau merupakan hemaprodit (berkelamin sempurna), berbentuk kupu-kupu dan berwarna kuning. Bunga kacang hijau berukuran kecil yang terdiri dari tangkai bunga/tangkai klopak, kelopak bunga, mahkota bunga, benang sari dan kepala putik. (Ridwan, 2017).

Polong/Biji

Polong kacang hijau berbentuk bulat panjang dengan bulu-bulu pendek, panjang polong 6-15 cm dengan 6-16 biji per polong. Polong muda berwarna hijau sedangkan polong tua berwarna cokelat atau hitam yang cenderung untuk pecah sendiri. Biji kacang hijau kecil dan bulat, berwarna hijau atau hijau kekuningan dengan bobot 100 bijinya antara 3-4 g tergantung varietasnya (Sumarji, 2013).

Syarat Tumbuh

Iklm

Tanaman kacang hijau dapat tumbuh baik dan produksinya akan tinggi memerlukan curah hujan berkisar antara 600-2.400 mm/tahun atau 50-200 mm/bulan. Jika curah hujan terlalu tinggi tanaman kacang hijau akan mudah rebah, terserang penyakit dan terserang hama. Keadaan iklim yang ideal untuk tanaman kacang hijau adalah daerah yang bersuhu 25-27°C dengan kelembaban udara 65-75%.

Tanah

Kacang hijau dapat tumbuh baik pada tanah dengan tekstur liat berlempung yang mengandung banyak bahan organik, aerasi dan drainase yang baik. Struktur tanah gembur dengan tingkat kemasaman pH 5,0-7,0. Jika pH kurang dari 5,0 atau lebih dari 7,0 pertumbuhan kacang hijau akan kerdil, menguning dan polong yang terbentuk kecil (Ridwan, 2017).

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan bakteri yang berkoloni dengan perakaran, dapat memberikan keuntungan untuk mendukung kekebalan, pertumbuhan dan perkembangan tanaman berkat kemampuannya dalam menghasilkan zat pengatur tumbuh (ZPT), biokatalis untuk mendukung tersedianya NPK dan asam-asam organik penting lainnya bagi tanaman. PGPR sebagai agen pelestarian lingkungan, menjaga biodiversitas mikroba perakaran guna mendukung pertanian ramah lingkungan yang dapat meningkatkan hasil pertanian. Hal ini sangat penting untuk menunjang ketahanan pangan nasional yang berkelanjutan sesuai yang dicanangkan oleh pemerintah (Nurasiah, 2016).

Suatu jenis bakteri tidak dapat hanya dideterminasi berdasarkan karakter morfologinya saja, namun juga harus berdasarkan karakter biokimia dan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhannya. Ciri-ciri fisiologi atau biokimia merupakan kriteria yang sangat penting dalam mengidentifikasi suatu jenis bakteri yang belum dikenal karena secara morfologi, hal ini karena sel bakteri yang berbeda dapat tampak serupa. Tanpa tambahan karakter fisiologis maupun biokimia, penentuan spesies bakteri sulit untuk dilakukan.

Lingkungan rizosfir yang dinamis dan kaya akan sumber energi dari senyawa organik yang dikeluarkan oleh akar tanaman (eksudat akar) merupakan habitat bagi berbagai jenis mikroba untuk berkembang dan sekaligus sebagai tempat pertemuan dan persaingan mikroba. Tiap tanaman mengeluarkan eksudat akar dengan komposisi yang berbeda-beda sehingga berperan juga sebagai penyeleksi mikroba; meningkatkan perkembangan mikroba tertentu dan

menghambat perkembangan mikroba lainnya. Semakin banyak eksudat akar, akan semakin besar jumlah dan keragaman mikroba (Husen, 2008).

Mikroorganisme memainkan peranan penting dalam sistem pertanian, terutama sebagai kelompok PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) yang saat ini banyak dipelajari karena berpotensi meningkatkan produksi tanaman. PGPR memiliki 3 karakter yaitu: bersifat Bio-fertilizer, Bio-stimulant, Bio-protectant dan bersifat sebagai agen biokontrol yang berfungsi untuk melindungi tanaman melalui sistem fito-patogenik organisme (Salamiah, 2014).

PGPR dapat berperan sebagai bio-fertilizer (pupuk hayati) karena kemampuannya untuk mentransformasi sumber nutrisi (hara) yang ada di alam atau pupuk sintetik yang diaplikasikan menjadi mudah tersedia dan terserap oleh perakaran tanaman melalui enzim atau senyawa lainnya yang dihasilkan oleh bakteri tersebut. Beberapa kemampuan PGPR sebagai pupuk hayati diantaranya: memfiksasi N dan melarutkan fosfat (P) sehingga tersedia bagi tanaman. Beberapa PGPR mampu menghasilkan senyawa siderofor yang dapat mengikat unsur besi (Fe^{3+}) ketika jumlahnya terbatas (misal karena $pH > 7$) dan dialihkan ke tanaman. Karena kemampuan menghasilkan siderofor tersebut, PGPR juga akan menghambat perkembangan mikroba patogenik tanaman yang juga memerlukan unsur besi (Fe^{3+}) (Putri, 2014).

Prinsip kerja PGPR adalah; (1) PGPR memproduksi antibiotik untuk melindungi tanaman dengan cara menghambat pertumbuhan penyakit perakaran; (2) PGPR menjadi pesaing patogen penyebab penyakit dalam mendapatkan makanan disekitar perakaran sehingga pertumbuhan patogen merugikan menjadi

berkurang; (3) PGPR merangsang pembentukan hormon atau ZPT Auksin, Sitokinin dan Giberellin sehingga tanaman terlihat lebih subur; (4) PGPR menghambat produksi etylen (zat yang menyebabkan tanaman cepat tua dan mati); (5) PGPR meningkatkan penyerapan dan pemanfaatan unsur N oleh tanaman; (6) PGPR meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur Fe, dan s (7) PGPR meningkatkan ketersediaan unsur P dan Mn.

PGPR juga mampu berperan dalam melindungi tanaman dari serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), hama atau patogen tanaman. Mekanisme perlindungannya dapat bersifat langsung yaitu dengan menghasilkan senyawa anti-mikroba (antibiotik) atau enzim litik yang menghancurkan sel patogen, atau tidak langsung dengan mengaktifkan tanaman untuk memproduksi senyawa pertahanan (induksi ketahanan). Perlu diketahui juga, meskipun PGPR hidupnya berada disekitar perakaran tanaman, karena kemampuannya menginduksi ketahanan, efek perlindungan oleh PGPR tertentu tersebut juga dapat ke bagian tanaman di atas permukaan tanaman (Harjadi S.S., 2016).

Dua dari empat prinsip penerapan PHT adalah budidaya tanaman sehat dan pemanfaatan musuh alami. Sehubungan dengan prinsip PHT, PGPR dengan ketiga peran tersebut di atas sangat penting untuk diperhatikan dalam menunjang penerapan PHT, sehingga tanaman tumbuh optimal dan melindungi dirinya dari gangguan OPT, atau mampu mengkompensasi kerusakan yang diakibatkan oleh OPT sehingga tidak mengurangi produktivitasnya secara nyata. Dengan fungsi dan mekanisme kerja PGPR tersebut di atas akan lebih baik jika PGPR diaplikasikan dalam PHT dengan pendekatan pre-emptif, yaitu tindakan sebelum

terjadinya serangan OPT dengan pemahaman ekosistem secara menyeluruh. Oleh karena itu salah satu pemanfaatan PGPR yang penting adalah perlakuan benih atau bahan biakan lainnya sebelum penanaman, kemudian diulang kembali pada umur tertentu dari tanaman, tergantung pada jenis tanaman, keragaman tumbuh (*growthperformance*) dan lingkungan pertanaman (Widodo, 2016).



BAB III

BAHAN DAN METODE

Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Juli di Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, Jl. Mawar, Kecamatan Turikale, Kabupaten Maros.

Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu akar bambu, akar putri malu, akar rumput gajah, akar alang-alang, dedak, terasi, gula, kapur, air bersih dan pupuk kompos.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan analitik, gembor, bambu, botol plastik 1,5 liter, impraboard, ceret, cangkul, gelas ukur, jergen 5 liter, tali rapih, sabit, penggaris, panci, handsprayer, paku, palu, alat tulis-menulis dan alat dokumentasi (hp).

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan yang disusun menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah :

P_0 = Tanpa PGPR (Kontrol)

P_1 = PGPR Akar Bambu 20 ml/l air

P_2 = PGPR Akar Rumput Gajah 20 ml/l air

P_3 = PGPR Akar Putri Malu 20 ml/l air

P_4 = PGPR Akar Alang-Alang 20 ml/l air

Berdasarkan jumlah percobaan, maka diperoleh 15 unit percobaan. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan, setiap ulangan terdiri dari satu unit perlakuan.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan lahan

Lahan dibersihkan dari gulma serta sisa bahan organik dan anorganik yang tidak diinginkan. Selanjutnya dilakukan pembajakan dan penggemburan, untuk pelaksanaan penelitian kemudian dibuat bedengan dengan ukuran 1,5 m x 0,5 m sebanyak 15 bedengan, jarak antar bedengan 30 cm, tinggi bedengan 25 cm dan jarak antar ulangan 30 cm.

2. Aplikasi kompos pada lahan

Setelah lahan penelitian selesai diolah dan dibuat bedengan, selanjutnya dibuatkan lubang tanam dengan kedalaman 3cm kemudian pupuk kompos (200 gram) diberikan disetiap lubang tanam guna untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah. Selain itu, kompos merupakan bahan organik yang dapat berfungsi sebagai pupuk dan kompos juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tanah menjadi ramah sehingga pada gilirannya mikroba-mikroba tanah yang bermanfaat dapat hidup lebih subur.

3. Cara membuat PGPR

Sediakan 4 botol plastik ukuran 1,5 liter kemudian masukkan jenis-jenis akar ke botol yang berbeda dengan masing-masing berat akar 250 gram dan direndam dalam air yang telah dimasak dalam keadaan dingin lalu ditambahkan 2

sdm gula putih dan ditutup rapat, selama tiga malam. Kemudian disaring dan diambil airnya sebagai “biang PGPR”. Kemudian mencampurkan semua bahan seperti dedak (2 kg), terasi (20 gram), air kapur sirih (1 sdm) dan gula putih (400 gram) lalu didihkan. Setelah dingin ditapis dan dibuang ampasnya, setelah itu dicampurkan 1 liter “biang PGPR (air rendaman dari semua akar)”, kemudian diaduk dengan merata. Seluruh larutan tersebut kemudian dimasukkan kedalam jerigen 5 liter, didiamkan sampai dua minggu. Setelah itu larutan PGPR siap untuk dipakai.

4. Aplikasi PGPR dan penanaman

Sebelum penanaman, benih kacang hijau terlebih dahulu direndam menggunakan beberapa jenis PGPR sesuai perlakuannya dengan konsentrasi 10 ml/ℓ air selama 10 menit kemudian dianginkan ditempat yang berteduh, hal ini bertujuan untuk menghindari adanya benih yang diduga terinfeksi penyakit sehingga benih dapat tumbuh/bekecambah dengan baik. Setelah perendaman benih selesai, selanjutnya benih ditanam 3 sampai 4 biji tiap lubang tanam dengan jarak tanam 30 cm x 40 cm. Kemudian ketika kacang hijau sudah tumbuh tepatnya pada saat satu minggu setelah tanam kemudian berlanjut pada aplikasi PGPR yang dilakukan dua minggu sekali dengan konsentrasi dengan 20 ml/ℓ air.

5. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi, pengendalian gulma dan pengendalian hama. Pengendalian gulma (secara manual) dilakukan pada saat banyaknya gulma yang bersaing unsur hara dengan tanaman utama, dan hama yang menyerang tanaman kacang hijau adalah ulat grayak mengakibatkan daun menjadi berlubang-

lubang atau sobek, dan cara pengendaliannya dengan menggunakan pestisida nabati (daun pepaya) yang dibuat sendiri. Kemudian di aplikasikan dengan cara menyemprotkannya pada daun kacang hijau yang terserang hama. Pestisida nabati juga ramah lingkungan, cara membuatnya juga mudah, biaya murah, dan cukup efektif.

6. Pemanenan

Pemanenan dilakukan dengan cara memotong tangkai polong yang sudah tua. Ciri-ciri tanaman kacang hijau yang dapat di panen adalah polong berwarna coklat kehitaman, kulit polongnya keras atau mengering.

Parameter Pengamatan

Parameter tumbuh dan produksi yang diamati adalah :

1. Tinggi tanaman (cm)

Mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi tanaman. Diukur pada umur 15, 30, 45 hari setelah tanam.

2. Jumlah daun (helai)

Mengamati jumlah daun yang tumbuh pada umur 15, 30, 45 hari setelah tanam.

3. Panjang akar (cm)

Dilakukan dengan cara mengukur panjang akar tanaman pada setiap sampel yang sudah di panen. Dengan menggunakan penggaris atau meteran.

4. Berat polong (gram)

Pengamatan ini dilakukan dengan cara menimbang polong setiap tanaman sampel yang sudah dipanen dengan menggunakan timbangan analitik.

5. Jumlah polong (buah)

Pengamatan ini dilakukan dengan cara menghitung semua polong yang berisi maupun hampa pada setiap tanaman. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen.

6. Berat 100 biji (gram)

Dilakukan dengan cara mengumpulkan seluruh biji kacang hijau pada setiap petakan. Kemudian diambil 100 biji secara acak dan ditimbang menggunakan timbangan analitik.

7. Berat Akar (gram)

Dilakukan dengan cara mengumpulkan seluruh akar sampel yang sudah dipanen. Kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dilapangan selanjutnya dianalisis ragam dengan menggunakan Microsoft Excel jika perlakuan menunjukkan $F_{hit} > F_{tabel}$, maka dilanjutkan dengan analisis rata-rata perlakuan dengan Uji BNT dengan $\alpha 0,05$.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman Kacang Hijau

Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman pada umur 15, 30, 45 hst dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 1a dan 1b, 2a dan 2b, serta 3a dan 3b. Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tinggi tanaman umur 15, 30, dan 45 hst.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Hijau 15 HST

PERLAKUAN	RATA-RATA	NP BNT 0,05
P3	23,7 ^a	
P2	23,0 ^{ab}	
P1	21,3 ^{bc}	1,88
P4	21,3 ^{bc}	
P0	19,7 ^c	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf-huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$

Hasil uji BNT Tabel 1 menunjukkan perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1, P4, dan P0. Perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P0 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P4.

Tabel 2. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Hijau 30 HST

PERLAKUAN	RATA-RATA	NP BNT 0,05
P3	37,7 ^a	
P1	36,3 ^{ab}	
P2	35,0 ^{abc}	4,54
P4	32,7 ^{bc}	
P0	30,7 ^c	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf-huruf yang berbeda

menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$

Hasil uji BNT pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P4 dan P0. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P4 tetapi berbeda nyata dengan P0.

Tabel 3. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Hijau 45 HST

PERLAKUAN	RATA-RATA	NP BNT 0,05
P3	55,7 ^a	
P1	52,0 ^{ab}	
P4	51,7 ^{ab}	7,08
P2	47,3 ^{bc}	
P0	42,7 ^c	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf-huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$

Hasil uji BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P4 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P0. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4 dan P2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0.

Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau

Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun umur 15, 30, 45 hst dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 4a dan 4b, 5a dan 5b, serta 6a dan 6b.

Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun umur 15, 30, 45 hst.

Tabel 4. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 15 HST

PERLAKUAN	RATA-RATA	NP BNT 0,05
P3	6,7 ^a	
P1	6,3 ^{ab}	
P2	5,3 ^{bc}	1,03
P4	5,3 ^{bc}	
P0	5,0 ^c	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf-huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$

Hasil uji BNT pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 tapi berbeda nyata dengan perlakuan P2, P4, dan P0. Perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P0 tetapi perlakuan P2 dan P4 tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 30 HST

PERLAKUAN	RATA-RATA	NP BNT 0,05
P3	12,3 ^{ab}	
P1	11,7 ^{ab}	
P0	10,0 ^b	1,78
P2	10,0 ^{bc}	
P4	9,0 ^c	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf-huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$

Hasil uji BNT pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0, P2, dan P4. Perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P4 dan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2.

Tabel 6. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 45 HST

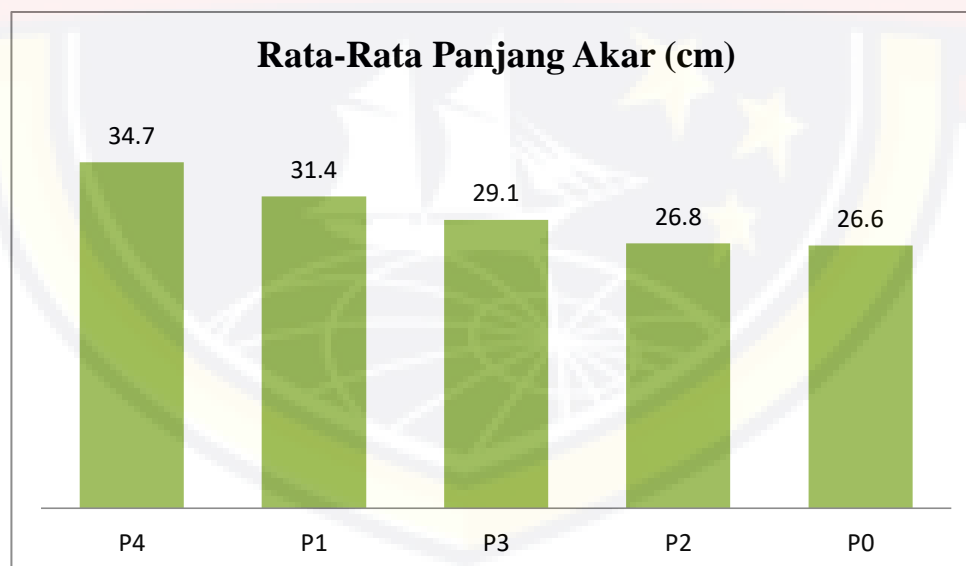
PERLAKUAN	RATA-RATA	NP BNT 0,05
P3	20,3 ^a	
P1	18,7 ^a	
P2	18,0 ^{ab}	2,59
P4	18,0 ^{ab}	
P0	15,7 ^b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf-huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$

Hasil uji BNT pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, dan P4 tapi berbeda nyata dengan perlakuan P0. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P4 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0.

Panjang Akar

Hasil pengamatan rata-rata panjang akar tanaman dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 7a dan 7b.



Gambar 1. Rata-rata panjang akar tanaman kacang hijau

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata panjang akar tanaman kacang hijau pada perlakuan (P4) akar alang-alang memberikan hasil tertinggi

sebesar 34,7 cm dan hasil terendah pada perlakuan (P0) kontrol dengan rata-rata 26,6 cm.

Jumlah Polong

Hasil pengamatan rata-rata jumlah polong dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 8a dan 8b. Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah polong.

Tabel 7. Rata-Rata Jumlah Polong Tanaman Kacang Hijau

PERLAKUAN	RATA-RATA	NP BNT 0,05
P3	17,3 ^a	
P1	17,0 ^a	
P2	13,7 ^{ab}	4,38
P4	13,0 ^{ab}	
P0	10,3 ^b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf-huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$

Hasil uji BNT Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, dan P4 tetapi berbeda nyata dengan Perlakuan P0. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P4 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0.

Berat Polong

Hasil pengamatan rata-rata berat polong dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 9a dan 9b. Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat polong.

Tabel 8. Rata-Rata Berat Polong Tanaman Kacang Hijau

PERLAKUAN	RATA-RATA	NP BNT 0,05
P1	17,7 ^a	
P3	17,7 ^a	
P2	17,0 ^a	3,15
P4	14,7 ^{ab}	
P0	12,7 ^b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf-huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$

Hasil uji BNT pada tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3, P2, dan P4 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P4 tetapi berbeda nyata dengan P0.

Berat 100 Biji

Hasil pengamatan rata-rata berat 100 biji tanaman dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 10a dan 10b. Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat 100 biji.

Tabel 9. Rata-Rata Berat 100 Biji Tanaman Kacang Hijau

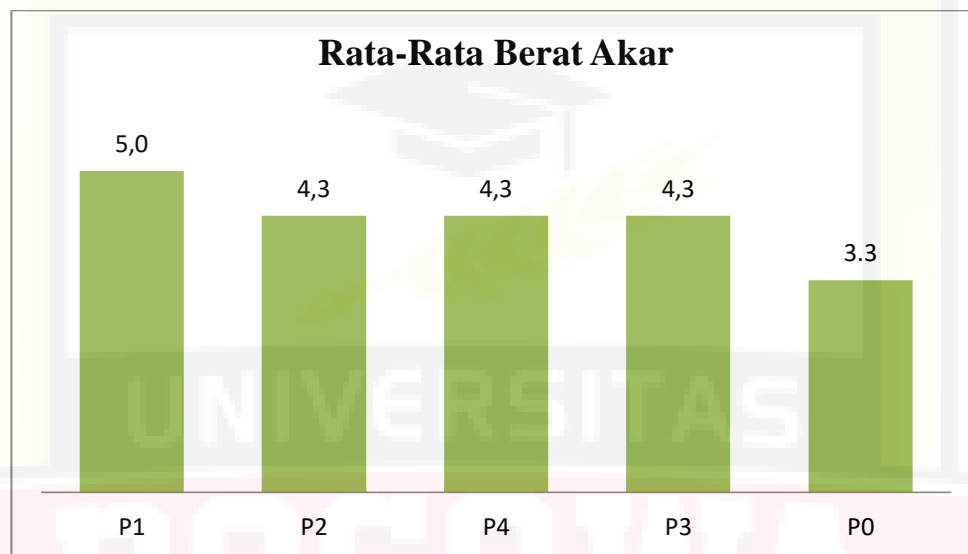
PERLAKUAN	RATA-RATA	NP BNT
P1	6,7 ^a	
P3	6,0 ^b	
P0	5,7 ^b	0,59
P2	5,7 ^b	
P4	5,7 ^b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf-huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$

Hasil uji BNT pada tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P3, P2, P4 dan P0. Perlakuan P3, P0, P2 dan P4 tidak berbeda nyata satu terhadap lain.

Berat Akar

Hasil pengamatan rata-rata berat akar tanaman dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 11a dan 11b.



Gambar 2. Rata-rata berat akar tanaman kacang hijau

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata berat akar tanaman kacang hijau pada perlakuan (P1) akar bambu memberikan hasil tertinggi sebesar 5,0 gram dan hasil terendah pada perlakuan (P0) kontrol dengan rata-rata 3,3 gram.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dengan pemberian aplikasi PGPR memberikan pengaruh dalam pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau. Terdapat 4 jenis PGPR yang di uji yaitu, PGPR Akar Bambu, Akar Rumpit Gajah, Akar Putri Malu, dan Akar Alang-Alang menunjukkan hasil terbaik dari tanaman tanpa perlakuan (Kontrol).

Salah satu indikator dalam pertumbuhan adalah tinggi tanaman, tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur

pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa tinggi tanaman merupakan parameter yang paling mudah untuk dilihat. Sebagai parameter pengukur pengaruh lingkungan, tinggi tanaman sensitif terhadap faktor lingkungan dan cahaya air (Lakitan, 2011). Hasil pengamatan tinggi tanaman yang terbaik pada umur 15, 30, dan 45 hst ditunjukkan pada perlakuan (P3) akar putri malu yang memiliki nilai rata-rata 23,7 cm, 37,7 cm, dan 55,7 cm.

Pertumbuhan tanaman kacang hijau pada parameter jumlah daun 15, 30, 45 hst yang terbaik ditunjukkan pada perlakuan (P3) akar putri malu yang memiliki nilai rata-rata 6,7 helai, 12,3 helai, 20,3 helai. Menurut pendapat (Sito, 2015) mengemukakan bahwa dengan adanya pemberian PGPR dan dosis yang tepat mampu meningkatkan jumlah daun. PGPR mengandung fitohormon dan mampu memobilisasi unsur hara yang dapat memacu pertumbuhan tanaman termasuk tinggi tanaman dan jumlah daun.

Berdasarkan hasil jumlah polong tanaman kacang hijau (P3) akar putri malu mendapatkan hasil yang terbaik dalam jumlah polong dengan nilai rata-rata 17,3 buah. Sebagaimana menurut penelitian (Cahyani, dkk. 2017) bahwa pada akar kacang-kacangan mengandung bakteri *Rhizobium* sp. dan *Azotobacter* sp. yang mampu menambah unsur N dan memproduksi zat pengatur tumbuh tanaman seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang digunakan tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan.

Pada parameter pengamatan berat polong tanaman kacang hijau (P1) akar bambu dan (P3) akar putri malu memiliki rata-rata yang sama yaitu 17,7 gram.

Susilowati (2017) mengemukakan bahwa bakteri yang terdapat pada PGPR mampu meningkatkan tanaman dalam penyerapan unsur hara fosfor dan kalium yang berfungsi untuk pembentukan dan perkembangan buah, berat buah juga ditentukan banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman. Selain itu bakteri PGPR juga berperan sebagai penghasil fitohormon, serta mengikat Nitrogen dari udara dan menghasilkan IAA yang dapat mencegah proses perontokan organ-organ tanaman.

Rata-rata berat 100 biji tanaman kacang hijau menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan (P1) akar bambu dibandingkan dengan perlakuannya yang lainnya. Menurut (Azzamy, 2015) menyatakan bahwa bakteri yang terdapat didalam PGPR akar bambu mampu melarutkan dan meningkatkan unsur hara fosfor bagi tanaman dan dapat merangsang pembentukan hormon sehingga tanaman terlihat lebih subur, sedangkan hormon auksin berfungsi untuk mempertinggi presentase terbentuknya buah, sitokinin menaikkan tingkat mobilitas unsur-unsur dalam tumbuhan sehingga proses fisiologi tanaman berjalan dengan lancar, sedangkan giberelin berfungsi untuk perkembangan buah. Sejalan dengan pendapat (Pratama, 2014) menyatakan dengan tercukupinya hormon tersebut secara optimal maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan berjalan dengan baik sehingga pembentukan biji akan optimum, seragam, dan mempercepat masa panen tanaman.

Pada parameter berat akar menunjukkan bahwa rata-rata berat akar tanaman kacang hijau pada perlakuan (P1) akar bambu memberikan hasil tertinggi dan hasil terendah pada perlakuan (P0) kontrol. Sedangkan pada parameter

panjang akar menunjukkan bahwa rata-rata panjang akar tanaman kacang hijau pada perlakuan (P4) akar alang-alang memberikan hasil tertinggi dan hasil terendah pada perlakuan (P0) kontrol. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa akar yang diberikan perlakuan PGPR menunjukkan kondisi pertumbuhan akar yang lebih sehat, panjang dan lebih banyak dibandingkan dengan tanpa PGPR. Perakaran yang sehat menyebabkan penyerapan unsur hara yang diperlukan bagi tanaman juga lebih bagus. Menurut (Hayati, 2007) juga mengungkapkan perakaran yang dipenuhi oleh bakteri PGPR umumnya lebih tahan terhadap infeksi patogen tanaman yang disebabkan kemampuan bakteri *pseudomonas* sp. PGPR menghasilkan siderofor dan antibiotik untuk mencegah perkembangan patogen tanaman.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan maka dapat disimpulkan bahwa, pemberian PGPR memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau. PGPR akar putri malu menunjukkan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau.

Saran

Sebaiknya pada saat tanaman mulai tinggi diberi paranet dan penyangga bagi tanaman agar tidak mudah rebah dan menghindari kerusakan pada tanaman ketika terjadi hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfandi. 2015. *Kajian Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (Phaseolus radiatusL.) Akibat Pemberian Pupuk P dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA)*. Jurnal Agrijati 28 (1): 158-171.
- Astawan, M. 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Produksi Kacang Hijau*. BPS-Statistik Indonesia. Jakarta.
- Cahyono, B. 2007. *Kacang Hijau. Teknik Budidaya Kacang Hijau*. Tim Editor Umum. Semarang.
- David PR. 2012. *Ribotyping plant growth promoting rhizobakteria (PGPR) dari tanah rizosfer daerah untuk peningkatan pertumbuhan tanaman*. International journal of advanced life sciences (IJALS) volume (5) Issue (1) november-2012.
- Harjadi, S.S., 2012. *Pengantar Agronomi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Husen. 2008. *Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap infeksi soybean mosaic virus(smv), pertumbuhan dan produksi pada tanaman kedelai (glycine max(l.) merr.) varietas wilis. jurusan hama dan penyakit tumbuhan*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Jl. Veteran. Malang 65145.
- Kasno, A. 2007. *Strategi Pengembangagn Kacang Tanah di Indonesia. Peningkatan Produksi Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Bogor : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Nurasiah D. 2016. *Interaksi Bakteri Antogonis Dengan Tanaman Pangan*. Balai Penelitian Serealia.
- Pratama, H. W., Baskara, M., & Guritno, B. (2014). *Pengaruh Ukuran Biji dan Kedalaman Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt)*. Jurnal Produksi Tanaman, Vol. 2 No.7, hal 577-582.
- Purwono, M. S., Hartono, R. 2012. *Kacang Hijau*. Swadaya. Jakarta.
- Ridwan. 2017. *Pengaruh Jenis Arang sebagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.)*. Skripsi. Jurusan Pendidikan IPA-Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri (UIN) Mataram.

Sito, Jakes 2015. Fungsi PGPR dan Cara Membuat PGPR Serta Pemberian ke Tanaman.<http://indonesiabertanam.com/2015/01/05/fungsi-pgpr-dancara-membuat-pgpr-serta-pemberian-ke-tanaman>. Diakses pada tanggal 7 Agustus 2022.

Sumarji. 2013. *Laporan Kegiatan Penyuluhan Teknik Budidaya Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata (L.) Wilczek)*. Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Kediri.

Susilowati. 2017. *Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Kandang dan Frekuensi Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.)*. Fakultas pertanian UPN Veteran Yogyakarta.

Wahyudi, 2009. *Pengantar Pengendali Hayati Penyakit Tanaman*. Pt. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Widodo. 2016. *Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacter(PGPR) dalam pengendalian Penyakit Tungro pada Padi Lokal*. Kalimantan Selatan.

Yusuf. 2014. *Pemanfaatan Kacang Hijau sebagai Pangan Fungsional Mendukung Diversifikasi Pangan di Nusa Tenggara Timur*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.



LAMPIRAN

LAMPIRAN TABEL

Tabel Lampiran 1 a : Tinggi Tanaman Kacang Hijau 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	19	19	21	59,0	19,7
P1	20	22	22	64,0	21,3
P2	21	23	25	69,0	23,0
P3	23	22	26	71,0	23,7
P4	19	21	24	64,0	21,3
Jumlah	102,0	107,0	118,0	327,0	109,0

Tabel Lampiran 1 b : Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kacang Hijau 15 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	29,7	7,4	7,559322	*	3,837853
Kelompok	2	26,8	13,4	13,62712	*	4,45897
Galat	8	7,9	1,0			
Total	14	64,4				

KK = 4,58%

Tabel Lampiran 2 a : Tinggi Tanaman Kacang Hijau 30 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	28	29	35	92,0	30,7
P1	32	40	37	109,0	36,3
P2	35	35	35	105,0	35,0
P3	37	37	39	113,0	37,7
P4	33	31	34	98,0	32,7
Jumlah	165,0	172,0	180,0	517,0	172,3

Tabel Lampiran 2 b : Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kacang Hijau 30 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	95,1	23,8	4,121387	*	3,837853
Kelompok	2	22,5	11,3	1,953757	tn	4,45897
Galat	8	46,1	5,8			
Total	14	163,7				

KK = 41,01%

Keterangan :

tn : Tidak Berpengaruh Nyata

* : Berpengaruh Nyata

Tabel Lampiran 3 a : Tinggi Tanaman Kacang Hijau 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	43	44	41	128,0	42,7
P1	47	55	54	156,0	52,0
P2	46	52	44	142,0	47,3
P3	58	54	55	167,0	55,7
P4	48	50	57	155,0	51,7
Jumlah	242,0	255,0	251,0	748,0	249,3

Tabel Lampiran 3 b : Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kacang Hijau 45 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	299,1	74,8	5,29634	*	3,837853
Kelompok	2	17,7	8,9	0,628099	tn	4,45897
Galat	8	112,9	14,1			
Total	14	429,7				

KK = 53,16%

Tabel Lampiran 4 a : Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 15 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	5	5	5	15,0	5,0
P1	6	7	6	19,0	6,3
P2	5	5	6	16,0	5,3
P3	7	6	7	20,0	6,7
P4	5	6	5	16,0	5,3
Jumlah	28,0	29,0	29,0	86,0	28,7

Tabel Lampiran 4 b : Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 15 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	6,3	1,6	4,947368	*	3,837853
Kelompok	2	0,1	0,1	0,210526	tn	4,45897
Galat	8	2,5	0,3			
Total	14	8,9				

KK = 22,90%

Keterangan :

tn : Tidak Berpengaruh Nyata

* : Berpengaruh Nyata

Tabel Lampiran 5 a : Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 30 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	11	9	10	30,0	10,0
P1	12	12	11	35,0	11,7
P2	10	11	9	30,0	10,0
P3	11	13	13	37,0	12,3
P4	9	9	9	27,0	9,0
Jumlah	53,0	54,0	52,0	159,0	53,0

Tabel Lampiran 5 b : Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 30 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	22,3	5,6	6,423077	*	3,837853
Kelompok	2	0,4	0,2	0,230769	tn	4,45897
Galat	8	6,9	0,9			
Total	14	29,6				

KK = 29,13%

Tabel Lampiran 6 a : Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 45 HST

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	15	15	17	47,0	15,7
P1	20	20	16	56,0	18,7
P2	19	19	16	54,0	18,0
P3	21	21	19	61,0	20,3
P4	18	18	18	54,0	18,0
Jumlah	93,0	93,0	86,0	272,0	90,7

Tabel Lampiran 6 b : Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau 45 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	33,7	8,4	4,362069	*	3,837853
Kelompok	2	6,5	3,3	1,689655	tn	4,45897
Galat	8	15,5	1,9			
Total	14	55,7				

KK = 32,36%

Keterangan :

tn : Tidak Berpengaruh Nyata

* : Berpengaruh Nyata

Tabel Lampiran 7 a : Panjang Akar Tanaman Kacang Hijau

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	25	27	27,66	79,7	26,6
P1	31	33,33	30	94,3	31,4
P2	33,66	25,33	21,33	80,3	26,8
P3	32,33	29,66	25,33	87,3	29,1
P4	40	28,66	35,33	104,0	34,7
Jumlah	162,0	144,0	139,7	445,6	148,5

Tabel Lampiran 7 b : Sidik Ragam Panjang Akar Kacang Hijau

SK	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	139,5	34,9	2,275443	tn	3,837853
Kelompok	2	56,1	28,1	1,831926	tn	4,45897
Galat	8	122,6	15,3			
Total	14	318,2				

KK = 71,74%

Tabel Lampiran 8 a : Jumlah Polong Tanaman Kacang Hijau

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	9	11	11	31,0	10,3
P1	20	16	15	51,0	17,0
P2	11	17	13	41,0	13,7
P3	17	17	18	52,0	17,3
P4	13	16	10	39,0	13,0
Jumlah	70,0	77,0	67,0	214,0	71,3

Tabel Lampiran 8 b : Sidik Ragam Jumlah Polong Tanaman Kacang Hijau

SK	DB	JK	KT	F hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	102,9	25,7	4,736196	*	3,837853
Kelompok	2	10,5	5,3	0,969325	tn	4,45897
Galat	8	43,5	5,4			
Total	14	156,9				

KK = 61,53%

Keterangan :

tn : Tidak Berpengaruh Nyata

* : Berpengaruh Nyata

Tabel Lampiran 9 a : Berat Polong Tanaman Kacang Hijau

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	14	11	13	38,0	12,7
P1	21	17	15	53,0	17,7
P2	18	17	16	51,0	17,0
P3	18	18	17	53,0	17,7
P4	14	17	13	44,0	14,7
Jumlah	85,0	80,0	74,0	239,0	79,7

Tabel Lampiran 9 b : Sidik Ragam Berat Polong Tanaman Kacang Hijau

SK	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	58,3	14,6	5,171598	*	3,837853
Kelompok	2	12,1	6,1	2,153846	tn	4,45897
Galat	8	22,5	2,8			
Total	14	92,9				

KK = 41,88%

Tabel Lampiran 10 a : Berat 100 Biji Tanaman Kacang Hijau

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	6	5	6	17,0	5,7
P1	7	6	7	20,0	6,7
P2	6	5	6	17,0	5,7
P3	6	6	6	18,0	6,0
P4	6	5	6	17,0	5,7
Jumlah	31,0	27,0	31,0	89,0	29,7

Tabel Lampiran 10 b : Sidik Ragam Berat 100 Biji Tanaman Kacang Hijau

SK	DB	JK	KT	F hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	2,3	0,6	8,5	*	3,837853
Kelompok	2	2,1	1,1	16	*	4,45897
Galat	8	0,5	0,1			
Total	14	4,9				

KK = 12,95%

Keterangan :

tn : Tidak Berpengaruh Nyata

* : Berpengaruh Nyata

Tabel Lampiran 11 a : Berat Akar Tanaman Kacang Hijau

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0	3	4	3	10,0	3,3
P1	4	6	5	15,0	5,0
P2	5	3	5	13,0	4,3
P3	5	4	4	13,0	4,3
P4	4	5	4	13,0	4,3
Jumlah	21,0	22,0	21,0	64,0	21,3

Tabel Lampiran 11 b : Sidik Ragam Berat Akar Tanaman Kacang Hijau

SK	DB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 0,05
Perlakuan	4	4,3	1,1	1,306122	tn	3,837853
Kelompok	2	0,1	0,1	0,081633	tn	4,45897
Galat	8	6,5	0,8			
Total	14	10,9				

KK = 43,75%

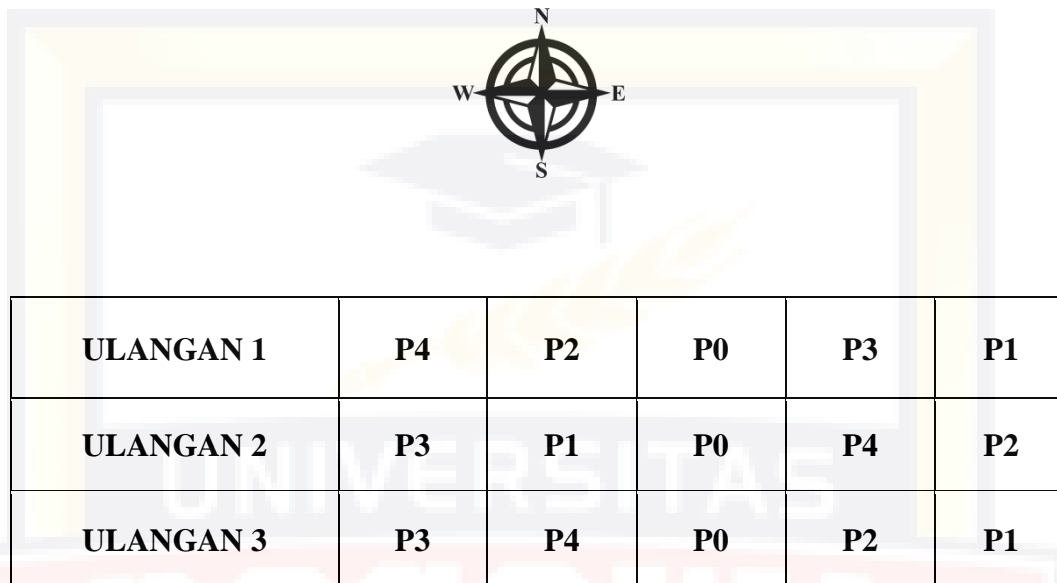
Keterangan :

tn : Tidak Berpengaruh Nyata

* : Berpengaruh Nyata

LAMPIRAN GAMBAR

Gambar 12. Denah Percobaan



ULANGAN 1	P4	P2	P0	P3	P1
ULANGAN 2	P3	P1	P0	P4	P2
ULANGAN 3	P3	P4	P0	P2	P1

Keterangan :

P0 : Tanpa Perlakuan (Kontrol)

P1 : Akar Bambu

P2 : Akar Rumput Gajah

P3 : Akar Putri Malu

P4 : Akar Alang-Alang

Gambar 13. Bahan dan Alat



Akar Bambu



Akar Rumput Gajah



Akar Putri Malu



Akar Alang-Alang



Dedak dan Kapur



Air



Terasi



Gula



Kompos



Benih Kacang Hijau



Bambu



Paku



Gembor



Cangkul



Jergen 5L



Gelas Ukur



Gambar 14. Pembuatan PGPR



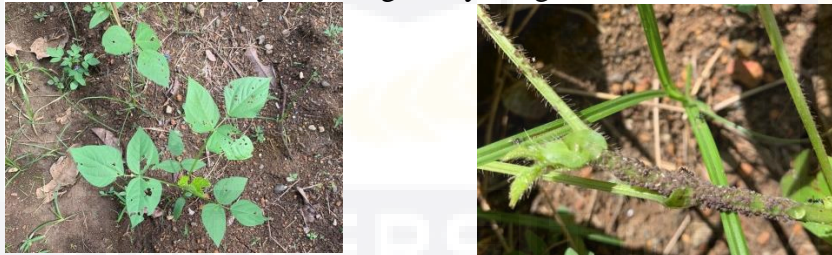
Gambar 15. Perendaman Benih



Gambar 16. Persiapan Lahan dan Penanaman Benih



Gambar 17. Hama dan Penyakit Yang Menyerang



Gambar 18. Penyiangan Gulma



Gambar 19. Pengukuran Tinggi Tanaman Kacang Hijau



Gambar 20. Pengaplikasian PGPR



Gambar 21. Mengamati Jumlah Daun



Gambar 22. Bunga Pada Tanaman Kacang Hijau



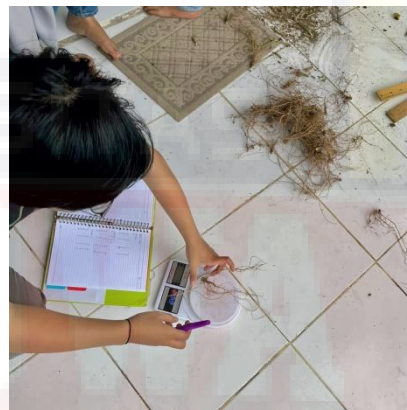
Gambar 23. Buah Kacang Hijau



Gambar 24. Panen Kacang Hijau



Gambar 25. Mengukur dan Menimbang Akar



Gambar 25. Hasil Panen Kacang Hijau

