

**PENGARUH DOSIS *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*
(PGPR) BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK BINTIL
AKAR TURI PUTIH (*Sesbania grandiflora*) PADA TANAH
ULTISOL**

SKRIPSI

DIBAWAH BIMBINGAN :

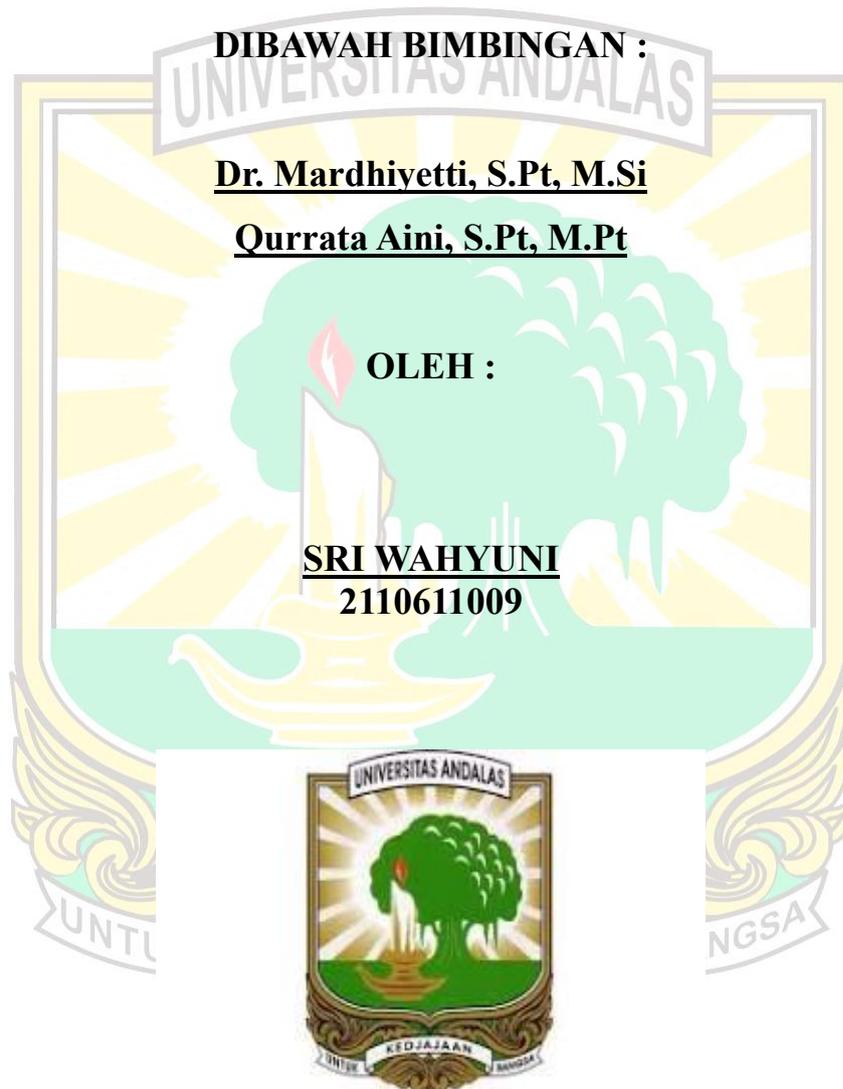
Dr. Mardhiyetti, S.Pt, M.Si

Qurrata Aini, S.Pt, M.Pt

OLEH :

SRI WAHYUNI

2110611009



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2025**

**PENGARUH DOSIS *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*
(PGPR) BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK BINTIL
AKAR TURI PUTIH (*Sesbania grandiflora*) PADA TANAH
ULTISOL**

SKRIPSI



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2025**

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG

SRI WAHYUNI

PENGARUH DOSIS *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)
BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK BINTIL AKAR TURI PUTIH
(*Sesbania grandiflora*) PADA TANAH ULTISOL

Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Peternakan

Menyetujui:

Pembimbing I

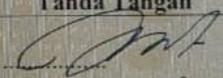
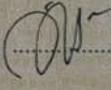


Dr. Mardhiyetti, S.Pt, M.Si
NIP. 197605172006042002

Pembimbing II



Qurrata Aini, S.Pt, M.Pt
NIP. 197711052005012002

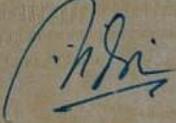
Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Mardhiyetti, S.Pt, M.Si	
Sekretaris	Dr. Ir. Evitayani, S.Pt, M.Agr, IPM, ASEAN Eng	
Anggota	Qurrata Aini, S.Pt, M.Pt	
Anggota	Dr. Ir. Simel Sowmen, S.Pt, MP, IPM	
Anggota	Dr. Ir. Riesi Sriagtula, S.Pt, MP, IPU

Mengetahui,

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Andalas


Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, M.S
NIP. 1963061990032002

Ketua Program Studi Peternakan
Universitas Andalas


Dr. Winda Sartika, S. Pt, M. Si
NIP. 198205292005012002

Tanggal lulus: 4 Agustus 2025

PENGARUH DOSIS *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK BINTIL AKAR TURI PUTIH (*Sesbania grandiflora*) PADA TANAH ULTISOL

Sri Wahyuni, dibawah bimbingan
Dr. Mardhiyetti, S.Pt, M.Si dan Qurrata Aini S.Pt, M.Pt
Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas peternakan
Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan
Universitas Andalas Padang, 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) yang tepat dalam pembentukan bintil akar yang efektif sebagai bahan inokulan pada tanaman turi putih (*Sesbania grandiflora*) di tanah ultisol. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 = tanpa penambahan dosis PGPR, P1 = dosis PGPR 100 ml, P2 = dosis PGPR 200 ml, P3 = dosis PGPR 300 ml, P4 = dosis PGPR 400 ml. Data dianalisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA). Peubah yang diamati adalah ukuran bintil akar (mm), jumlah bintil akar, persentase bintil akar efektif, warna bintil akar, letak bintil akar, dan bobot segar akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan dosis PGPR yang berbeda pada tanaman turi putih umur 9 minggu setelah tanam di tanah ultisol memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap ukuran bintil akar, jumlah bintil akar, persentase bintil akar efektif, dan bobot segar akar. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan PGPR dengan berbagai dosis pada turi putih (*Sesbania grandiflora*) di tanah ultisol umur 9 minggu setelah tanam (MST) tidak memberikan perbedaan terhadap pembentukan bintil akar efektif. Tanaman yang tidak diberi PGPR menunjukkan hasil yang sama dengan perlakuan yang diberi PGPR, dengan rata-rata ukuran bintil akar 0,4 – 1,8 mm, jumlah bintil akar 0,2 – 2,4 buah, persentase bintil akar 0%, warna bintil akar putih cream, letak bintil akar di cabang akar, dan bobot segar akar 0,82 – 1,62 gr. Warna bintil akar putih cream mengindikasikan bahwa bintil akar belum efektif.

Kata Kunci : *Karakteristik bintil akar, PGPR, tanah ultisol, turi putih.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Pengaruh Dosis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Berbeda Terhadap Karakteristik Bintil Akar Turi Putih (*Sesbania grandiflora*) pada Tanah Ultisol”**. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Mardhiyetti, S.Pt, M.Si selaku pembimbing I dan Ibu Qurrata Aini, S.Pt, M.Pt selaku pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu-Ibu penguji yang telah memberikan masukan dan saran yakni Ibu Dr. Ir. Evitayani, S.Pt, M.Agr, IPM, ASEAN Eng, Ibu Dr. Ir. Simel Sowmen, S.Pt, MP, IPM, Ibu Dr. Imana Martaguri, S.Pt, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Riesi Sriagtula, S.Pt, MP, IPU. Kemudian penulis juga turut mengucapkan terima kasih kepada Ibu dekan Fakultas Peternakan Ibu Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, M.S dan Bapak Prof. Dr. Ir. Montesqrit, S.Pt, IPM, ASEAN Eng, APEC Eng selaku Kepala Departemen Fakultas Peternakan Universitas Andalas, dan terimakasih juga kepada Bapak Prof. Dr. Ir. H. Khalil, MSc selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu penulis dalam memberikan arahan, didikan dan masukan

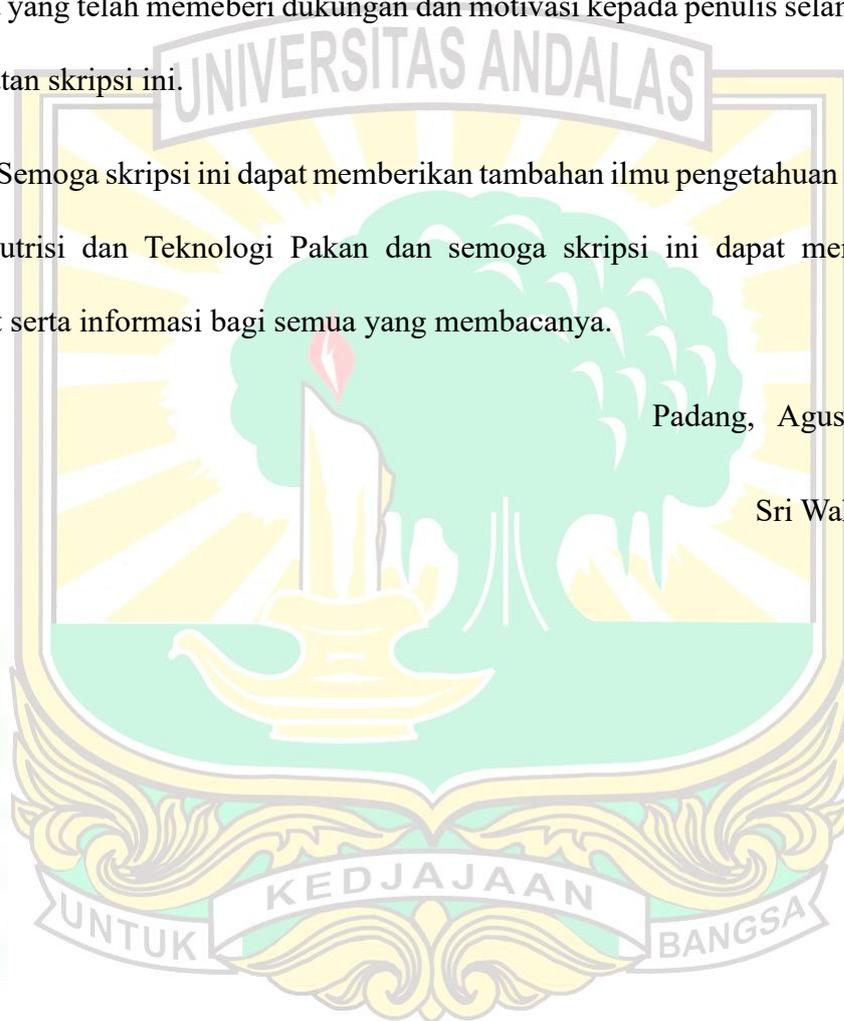
Penulis mengucapkan terima kasih dan mempersembahkan skripsi ini khusus kepada kedua orang tua penulis yaitu Bapak Katiman, Ibu Rokaniah dan

Adik-adik penulis yaitu Aditya Wira Yuda, Yudi Tri Saputra, Yoga Rahman Arbani serta keluarga yang telah mendoakan dan memberi dukungan secara moral dan material kepada penulis. Penulis juga turut mengucapkan terimakasih kepada teman seperjuangan penelitian Faizah Fadhilah Akmalita dan teman-teman seperjuangan penulis yaitu Nurul Putri Nabila, Fitri Rahmulyanti, M. Asykhari Faruk dan Yana Optapia yang telah memberi dukungan dan motivasi kepada penulis selama proses pembuatan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan tambahan ilmu pengetahuan di bidang Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta informasi bagi semua yang membacanya.

Padang, Agustus 2025

Sri Wahyuni



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Turi Putih (<i>Sesbania grandiflora</i>)	5
2.2 Perkecambahan Benih	7
2.3 Bintil Akar	8
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Bintil Akar	10
2.4.1 Faktor Fisik	10
2.4.2 Kekeringan	11
2.4.3 Cahaya	12
2.4.4 Faktor Kimia	12
2.4.5 pH Tanah	12

2.5 Tanah Ultisol	13
2.6 PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>)	14
2.7 Penggunaan PGPR pada Tanaman Terhadap Karakteristik Bintil Akar	16
III. MATERI DAN METODE	18
3.1 Materi Penelitian	18
3.1.1 Bahan Penelitian	18
3.1.2 Alat Penelitian	18
3.2 Metode Penelitian	18
3.2.1 Peubah yang Diamati	19
3.2.2 Pelaksanaan penelitian	21
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Ukuran Bintil Akar dan Jumlah Bintil Akar Pada Tanaman Turi Putih	25
4.2 Persentase Bintil Akar Efektif, Warna Bintil Akar, dan Letak Bintil Akar Efektif	28
4.3 Bobot Segar Akar	33
V. PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	42
RIWAYAT HIDUP	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Analisis Ragam	19
2.	Rataan Ukuran Bintil Akar dan Jumlah Bintil Akar Tanaman Turi Putih	25
3.	Rataan Persentase Bintil Akar Efektif, Warna Bintil Akar, dan Letak Bintil Akar	28
4.	Rataan Bobot Segar Akar	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Turi Putih (<i>Sesbania grandiflora</i>)	6
2.	Proses Pembentukan Bintil Akar	9
3.	Rhizomax	15
4.	Bintil Akar Ukuran Kecil (a), dan Bintil Akar Ukuran Besar (b)	26
5.	Bintil Akar Turi Putih	27
6.	Bintil Akar Belum Efektif	29
7.	Letak Bintil Akar Tanaman Turi Putih	32
8.	Bobot Segar Akar	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Data Analisis Statistik Ukuran Bintil Akar Turi Putih	42
2.	Data Analisis Statistik Jumlah Bintil Akar Turi Putih	43
3.	Persentase Bintil Akar yang Terbentuk	44
4.	Data Analisis Statistik Persentase Bintil Akar Efektif	44
5.	Warna Bintil Akar	45
6.	Letak Bintil Akar	45
7.	Data Analisis Bobot Segar Akar Turi Putih	45
8.	Data Analisis Statistik Tinggi Tanaman Turi Putih	46
9.	Hasil Laboratorium Analisis Tanah Turi Puti	48
10.	Dokumentasi Penelitian	49



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hijauan merupakan sumber pakan utama bagi ternak ruminansia yang berperan penting dalam kegiatan pemeliharaan dan produksi. Seiring berjalannya waktu dan adanya perubahan iklim, ketersediaan hijauan mengalami penurunan terutama pada musim kemarau, sehingga terjadi kekurangan hijauan pakan ternak. Salah satu jenis tanaman leguminosa yang dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak antara lain turi (*Sesbania grandiflora*). Turi memiliki kandungan nutrisi yang cukup lengkap, yaitu protein kasar sebesar 31,29%, lemak kasar 7,57%, serat kasar 27,88%, abu 7,34%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 28,02% (Aryani dkk, 2018). Bagian yang paling banyak dimanfaatkan dari tanaman ini adalah daunnya, dengan potensi produksi bahan kering mencapai 20 ton per hektar per tahun, serta umur tanaman yang dapat mencapai hingga 20 tahun (Dewi dkk., 2021). Mengingat potensinya yang tinggi, budidaya tanaman turi perlu didorong lebih lanjut karena hingga saat ini masih sedikit petani yang membudidayakannya di lahan pertanian.

Turi adalah tanaman yang memiliki banyak manfaat yaitu daunnya untuk pakan ternak ruminansia, bunganya dapat dimakan oleh manusia, kayunya dapat dijadikan *wood pellet* dan bijinya dapat dimanfaatkan sebagai obat (Ginting dan Mirwandhono, 2021). Berdasarkan varietasnya mahkota bunga tanaman turi dibagi menjadi dua yaitu turi bunga warna merah dan turi bunga warna putih. Keunggulan dari turi putih dibandingkan turi merah adalah jumlah populasi turi putih lebih banyak dibandingkan turi merah. Hasil observasi menunjukkan rata-rata jumlah populasi turi putih 50,5% sedangkan populasi turi merah 10,4%. Turi putih lebih

berpotensi menyumbangkan nitrogen dan menyuburkan tanah marginal. Pertumbuhan tanaman turi putih lebih cepat dibandingkan turi merah, hal ini dapat dilihat dari akar tanaman turi putih lebih banyak dari turi merah dan didapatkan rata-rata berat kering akar tanaman turi putih lebih berat sekitar 45% dibandingkan berat kering akar tanaman turi merah (Prihandarini, 1997). Turi termasuk kelompok *tree legume crop* yang mampu bersimbiosis dengan bakteri *rhizobium* sehingga dapat membentuk bintil akar. Bintil akar dapat dimanfaatkan sebagai inokulan karena mengandung bakteri *rhizobium* yang mampu membentuk bintil akar baru dan membantu meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman.

Inokulan leguminosa dapat dibuat dari isolat *rhizobium* yang berasal dari bintil akar tanaman turi putih yang efektif. Bintil akar yang efektif umumnya berukuran besar dan berwarna merah muda (Rao, 1994). Howieson and Dilworth (2016) menyatakan bahwa bagian dalam bintil akar setelah dibelah berwarna merah muda atau merah mengandung pigmen leghemoglobin yang menandakan bahwa bintil akar tersebut telah matang. Dari hasil uji inokulasi tanaman turi terhadap pembentukan bintil akar tanaman turi yang diberi inokulan dapat meningkat hingga 22,37%. Penanaman tanaman turi putih dari tanah bekas ditanami turi putih dapat meningkatkan jumlah bintil akar 19,46% hingga 26,07% (Prihandarini, 1997). Untuk menghasilkan bintil akar dalam jumlah besar diperlukan lahan yang cukup luas untuk budidaya tanaman turi, salah satunya adalah tanah ultisol.

Ultisol adalah jenis tanah yang cukup banyak terdapat di Indonesia yaitu sekitar 25% dari total tanah yang ada di Indonesia, namun belum dimanfaatkan secara maksimal (Subagyo dkk., 2000). Masalah pada tanah ultisol seperti pH tanah yang rendah, kadar bahan organik rendah dan unsur hara seperti N, P dan K juga

rendah yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Notohadiprawiro, 2006). Upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah ultisol dan pertumbuhan tanaman turi dapat dilakukan dengan pemberian *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR).

PGPR merupakan pupuk hayati yang termasuk dalam kelompok mikroorganisme non patogenik menguntungkan yang hidup dan berkembang biak dalam tanah terutama di perakaran tanaman yang kaya bahan organik. Salah satu jenis PGPR yang dapat digunakan adalah rhizomax, yang mengandung *rhizobium sp.*, *Bacillus polymyxa*, dan *Pseudomonas flourescens* (Rifka, 2018). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ma'ruf (2023) menunjukkan bahwa pemberian PGPR (rhizomax) dosis 300ml/tan dengan penambahan pupuk kandang dan pupuk anorganik (NKP mutiara) pada tanaman kaliandra di tanah ultisol dapat meningkatkan produksi tanaman. Namun, pada penelitian ini belum mengamati karakteristik bintil akar tanaman pada tanah ultisol dengan penambahan PGPR. Adapun hasil penelitian Silaban (2024), tanaman lamtoro pada umur 9 minggu setelah tanam (MST) mengalami perkembangan bintil akar yang optimal dengan rata-rata jumlah bintil akar yang didapatkan yaitu 1,4 - 4,4 buah, ukuran bintil akar berkisar antara 1,4 - 4 mm, letak bintil akar konsisten pada akar cabang, warna bintil akar merah muda, dan mendapatkan bintil akar efektif 100%. Warna bintil akar yang didapatkan berwarna merah muda mengindikasikan bahwa bintil akar sudah efektif.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis tertarik untuk mengetahui bagaimana karakteristik bintil akar tanaman turi putih dengan pemberian PGPR merek rhizomax pada berbagai dosis di tanah ultisol untuk dijadikan bahan inoculan dengan judul penelitian “Pengaruh Dosis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*

(PGPR) Berbeda Terhadap Karakteristik Bintil Akar Turi Putih (*Sesbania grandiflora*) Pada Tanah Ultisol”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah yang muncul adalah bagaimana pengaruh berbagai dosis PGPR terhadap karakteristik bintil akar turi putih (*Sesbania grandiflora*) yang efektif untuk digunakan sebagai bahan inokulan pada tanah ultisol.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis PGPR yang tepat dalam membentuk bintil akar yang efektif sebagai bahan inokulan pada tanaman turi putih (*Sesbania grandiflora*) di tanah ultisol.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai dosis PGPR yang tepat digunakan untuk membentuk bintil akar yang efektif sebagai bahan inokulan pada tanaman turi putih (*Sesbania grandiflora*) di lahan ultisol.

1.5 Hipotesis

Pemberian dosis PGPR 400 ml/tanaman dapat meningkatkan efektifitas pembentukan bintil akar turi putih (*Sesbania grandiflora*) pada tanah ultisol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Turi Putih (*Sesbania grandiflora*)

Turi putih atau *Sesbania grandiflora* adalah hijauan yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak selain rumput. Turi merupakan tanaman leguminosa memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak dalam peningkatan produksi. Kandungan protein yang dimiliki oleh tanaman turi lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman pakan ternak lainnya. Siregar (1994) menyatakan bahwa hasil analisis kadar protein kasar bahan pakan yang tertinggi adalah turi (*Sesbania grandiflora*) dibandingkan beberapa bahan pakan ternak seperti kaliandra (*Caliandra colonthyrus*), lamtoro (*Leucaena leucepala*), gamal (*Gliricidia maculate*), dan beberapa jenis rumput seperti rumput benggala dan rumput gajah.

Menurut Raharjo (2016) klasifikasi secara ilmiah, tanaman turi (*Sesbania grandiflora*) sebagai berikut :

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Magnoliopsida
Ordo	:	Fabales
Famili	:	Fabaceace
Sub-famili	:	Faboideae
Genus	:	Sesbania
Spesies	:	<i>Sesbania grandiflora</i>



Gambar 1. Turi Putih (*Sesbania grandiflora*)

Turi (*Sesbania grandiflora*) berasal dari daerah Asia Tenggara. Tanaman ini diduga banyak dijumpai di Asia Selatan dan Afrika (Reji *et al*, 2013 dan Munde-Wagh *et al*, 2012). Tanaman turi putih dapat dilihat pada Gambar 1. Turi adalah salah satu tanaman yang dapat tumbuh di Indonesia dan banyak tersebar di wilayah Malaysia, Filipina, dan India. Tanaman turi banyak ditanami di kebun, di pekarangan, di pinggir jalan, di pematang sawah dan tegalan sebagai tanaman pembatas kepemilikan lahan. Tinggi pohon turi bisa mencapai 15 m dengan tangkai daun sepanjang 30 cm dan jumlahnya sebanyak 20-50 buah pertangkai. Bunganya ada yang berwarna putih kekuningan dan ada yang merah dengan panjang kelopak 15,22 mm (Reji *et al.*, 2013).

Tanaman turi memiliki banyak manfaat yaitu dapat dimanfaatkan sebagai obat dan dapat dijadikan sayur untuk dimakan manusia serta dapat dijadikan sebagai sumber pakan untuk ternak. Menurut Imran dkk. (2012) daun turi merupakan pakan ternak yang mampu meningkatkan pertambahan bobot badan ternak. Hal ini didukung oleh NAS (1979) bahwa tidak ada faktor pembatas dalam penggunaan turi. Selain itu tanaman turi adalah salah satu jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik apabila ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan berbagai jenis tanah (Nista dkk., 2010).

2.2 Perkecambahan Benih

Benih adalah salah satu hal yang penting dalam budidaya tanaman. Benih yang memiliki mutu yang baik akan meningkatkan kualitas tanaman. Semakin baik mutu benih, maka semakin baik pula produksinya (Samadi, 2003). Benih merupakan bagian tanaman yang digunakan untuk perkembangbiakan yaitu berupa biji atau bagian tanaman lainnya. Sedangkan biji adalah hasil dari pembuahan tanaman berbunga. Benih yang baik umumnya memiliki ciri-ciri fisik yang baik yaitu benih bebas dari kotoran, benih berisi atau bernas, warna benih cerah dan ukuran benih normal dan seragam. Perkembangan dari bakal biji adalah alat perkembangan utama pada tumbuhan berbiji, karena setiap biji mengandung lembaga (embrio) yang merupakan calon individu baru (Nio dan Kandou, 2010).

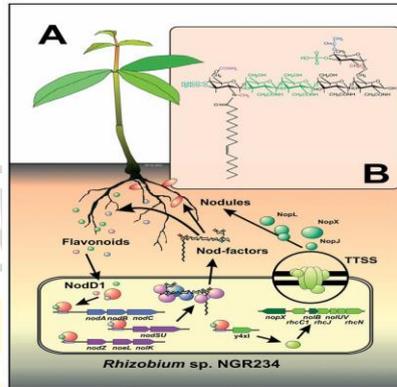
Perkecambahan merupakan proses metabolisme biji hingga dapat menghasilkan pertumbuhan. Presentase perkecambahan adalah presentase kecambah normal yang dapat dihasilkan oleh benih murni pada yang menguntungkan dalam jangka waktu yang sudah ditetapkan (Purnobasuki, 2011). Faktor yang mempengaruhi perkecambahan ada 2 yaitu faktor internal berupa gen, persediaan makanan dalam biji, hormon, ukuran dan kekerasan biji, dormansi dan faktor eksternal yaitu air, temperatur, oksigen, dan medium. Pada proses perkecambahan kemungkinan dapat terjadinya dormansi. Dormansi benih adalah keadaan benih yang tidak berkecambah atau tumbuh meskipun ditanam pada kondisi lingkungan yang optimum. Kondisi dormansi mungkin dibawa sejak benih masak secara fisiologis ketika masih berada dalam tanaman induknya atau mungkin setelah benih tersebut terlepas dari tanaman induknya (Soerodikoesome, 1994).

Sebelum melakukan penanaman benih perlu adanya perlakuan atau skarifikasi terhadap benih. Skarifikasi benih merupakan salah satu upaya untuk mematahkan dormansi benih. Skarifikasi benih dapat dilakukan secara fisik dan kimiawi, namun efektivitasnya bergantung kepada tipe dormansi. Beberapa contoh cara skarifikasi benih yang mungkin diterapkan adalah penipisan kulit, peretakan kulit, perendaman benih dalam air panas, perendaman benih dalam air dingin, perendaman benih dalam larutan asam, dan perendaman benih dalam larutan zat perangsang tumbuh seperti IBA, IAA dan GA-3 (Indriyanto, 2013). Benih turi memiliki karakter fisik dengan ciri kulit benih yang keras dan biasanya lambat berkecambah karena air sulit masuk ke dalam benih. Hasil penelitian perlakuan pendahuluan yang telah dilakukan untuk jenis-jenis yang mempunyai kulit keras dan sulit berkecambah antara lain dengan perendaman dengan H₂SO₄, KNO₃, dan air panas. Menurut Marthen dkk. (2013) menyatakan bahwa perendaman dengan air panas pada jenis sengon (*Paracерianthes falcataria L*) yang dicelupkan pada air panas 60 derajat celcius selama 4 menit dilanjutkan dengan perendaman air dingin selama 12 jam dapat menghasilkan persentase perkecambahan mencapai 100%. Hal ini disebabkan karena benih sengon (*Paracерianthes falcataria L*) telah menyerap air secara maksimum atau mencapai imbibisi yang optimum setelah proses perendaman.

2.3 Bintil Akar

Bintil akar merupakan jaringan abnormal bagian akar tanaman yang terbentuk akibat adanya interaksi antara akar tanaman dengan bakteri *rhizobium* berfungsi untuk mendukung penambatan N dari atmosfer (Suryantini, 2015). Bintil akar termasuk organ simbiosis yang mampu melakukan fiksasi N₂ dari udara,

sehingga tanaman mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan N₂. Leguminosa memiliki ciri khas terdapat bintil pada akarnya, hal ini perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan produksinya (Suryantini, 2015).



Gambar 2. Proses pembentukan bintil akar

Pada tanaman leguminosa bintil akar terbentuk akibat adanya rangsangan pada permukaan akar yang menyebabkan bakteri dapat masuk ke dalam akar dan berkembang dengan pesat di dalamnya. Proses pembentukan bintil akar dapat dilihat pada Gambar 2. Bintil akar berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan kesuburan tanaman. Selain itu juga dapat menyuburkan tanah karena dapat menghemat penggunaan NH₃ yang tersedia di tanah dan penyediaan unsur nitrogen ke tanah. Pembentukan bintil akar dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen di dalam tanah, kelembaban, salinitasi, pH dan adanya *rhizobium* (Kumalasari dkk., 2013).

Berdasarkan periode pertumbuhan bintil akar legum terbagi menjadi dua, yaitu bintil determinate dan bintil indeterminate. Bintil akar determinate adalah bintil akar yang berbentuk bulat dan daerah meristematnya jelas sedangkan bintil akar indeterminate adalah jenis bintil akar yang memiliki sumbu dan memanjang dengan meristem pada bagian apikal dari bintil (Puppo *et al.*, 2005). Sel-sel kecil yang tidak terinfeksi ditemukan berada diantara sel-sel yang terinfeksi pada jaringan pusat dari bintil tipe determinate dan berperan dalam asimilasi ureida

(senyawa kimia yang kaya akan nitrogen) dari nitrogen bebas (N₂) yang difiksasi. Sedangkan sel-sel yang tidak terinfeksi pada bintil tipe indeterminate tidak memiliki peran dalam proses fiksasi nitrogen (Ramdana dan Retno, 2018).

Pembentukan bintil akar diawali dengan proses eksresi sejenis faktor tumbuh dan zat-zat makanan antara lain *tryptophan* oleh sistem perakaran leguminosa. Bakteri *rhizobium* yang ada disekitar akar atau sengaja diinokulasikan pada tanaman akan terangsang untuk berkembang biak dengan cepat mengeluarkan sekresi tandingan yang diduga berupa asam 3-indol asetat (*3-indol acetic acid*). Sekresi ini menyebabkan terjadinya benang-benang infeksi (saluran infeksi) pada akar leguminosa sampai jauh ke jaringan kortek dan sekaligus diikuti dengan infiltrasi bakteri *rhizobium* melalui benang-benang infeksi tersebut. Bakteri *rhizobium* kemudian berkembang di dalam sel kortek, yang menyebabkan sel kortek tersebut berkembang secara abnormal dan akhirnya terbentuklah suatu bengkakan yang disebut bintil akar atau “nodule”. Di dalam bintil akar inilah *rhizobium* berkembang dan mengadakan fiksasi nitrogen bebas dari udara (Atmaja, 2016)

2.4 Faktor yang Mempengaruhi Nodulasi (Pembentukan Bintil Akar)

Proses pembentukan bintil akar dipengaruhi oleh faktor internal (faktor dalam) dan faktor eksternal (faktor luar) (Marjanah dan Fitriyani, 2017). Faktor internal yang mempengaruhi pembentukan bintil akar adalah jumlah nitrogen yang tertambat atau diserap oleh simbiosis mutualisme leguminosa (tamanan kacang) dengan *rhizobium*, di mana jumlahnya bervariasi tergantung dari jenis tanaman kacang, kultivarnya, spesies bakteri, tingkat keasaman (pH). Sedangkan faktor

eksternal pembentukan bintil akar dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berasal dari lingkungan diantaranya :

2.4.1 Faktor Fisik

Proses pembentukan bintil akar dipengaruhi oleh faktor fisik. Faktor fisik yang sangat mempengaruhi pembentukan bintil akar atau nodulasi adalah kelembaban, suhu dan cahaya. Kelembaban yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat merugikan simbiosis antara tanaman leguminosa dengan bakteri *rhizobium* (Marjanah dan Fitriyani, 2017).

2.4.2 Kekeringan

Kekeringan dapat menyebabkan kegagalan infeksi sehingga tidak terjadi pembintilan. Kulkarni *et al.* (1988) menyatakan bahwa kekeringan yang berkepanjangan dapat mendorong kerusakan bintil akar. Kekurangan air pada kacang tanah menurunkan luas daun dan produksi bahan kering, sehingga penyediaan karbon untuk pertumbuhan dan perkembangan bintil akar menjadi terbatas. Kekeringan menurunkan jumlah *rhizobium* dalam tanah, menghambat proses pembentukan bintil akar.

Temperatur tanah yang tinggi dapat mempengaruhi infeksi bakteri dan penambatan nitrogen pada spesies tanaman kacang-kacangan. Suhu akar 37°C yang berkelanjutan dapat menurunkan fungsi bintil akar pada penambatan nitrogen dan pertumbuhan tanaman. Suhu pada saat tanam sering melebihi 33°C, sehingga efeknya dapat merugikan, tidak hanya pada keberlangsungan hidup *rhizobium* yang diinokulasikan tetapi juga pada proses pembentukan bintil akar.

2.4.3 Cahaya

Intensitas cahaya dapat mempengaruhi pembentukan bintil akar dan penambatan nitrogen. Tanaman leguminosa yang tumbuh di bawah naungan kurang mendapatkan cahaya dan mengurangi penambatan nitrogen. Hal ini menunjukkan adanya efek langsung fotosintesis pada simbiosis. Tumbuhan yang tidak terkena cahaya tidak dapat membentuk klorofil sehingga daun menjadi pucat. Akan tetapi, jika intensitas cahaya terlalu tinggi maka klorofil akan rusak (Silvikultur, 2007).

2.4.4 Faktor Kimia

Selama proses pembintilan ada dua kondisi yang berkaitan dengan penyediaan unsur hara untuk *rhizobium*. Kondisi pertama, terjadi selama fase infeksi ketika *rhizobium* terletak di luar sel tanaman. Pada fase ini bakteri secara aktif tumbuh dan membelah diri dan sepenuhnya tergantung pada ketersediaan unsur hara di luar sel tanaman. Kekurangan hara esensial pada fase ini dapat membatasi terbentuknya bintil akar. Kondisi kedua terjadi setelah *rhizobium* masuk ke dalam sel-sel korteks, di dalam sel tanaman *rhizobium* tergantung sepenuhnya pada penyediaan hara dari tanaman inang. Bintil akar memerlukan unsur hara esensial meliputi P, S, Fe, Mo, dan Co. Bintil akar yang efektif mengandung unsur-unsur tersebut dalam kadar yang tinggi (O'Hara *et al.*, 2001).

2.4.5 pH Tanah

pH tanah sangat mempengaruhi proses pembentukan bintil akar. Umumnya pH tanah selain berpengaruh langsung pada *rhizobium*, berkaitan juga dengan masalah ketersediaan hara tertentu yang mempengaruhi kehidupan *rhizobium*, infeksi *rhizobium* pada akar, persyaratan pH bagi tanaman, dan ketahanan hidup bakteri *rhizobium*. Kisaran pH optimal untuk *rhizobium* adalah sedikit di bawah

netral hingga agak alkali. Pada pH tanah 5,0 beberapa strain *rhizobium* masih dapat hidup, sedangkan pada pH 4,4 kebanyakan strain *rhizobium* tidak berkembang dalam tanah dan proses infeksi juga terhambat. Kemasaman tanah dan kaitannya dengan permasalahan kadar Ca, keracunan AL, dan Mn menimbulkan pengaruh merugikan terhadap proses pembentukan bintil akar. Bintil yang dibentuk oleh *rhizobium* mungkin tidak menambat nitrogen atau laju penambatannya tidak menandai (Weisany *et al.*, 2013).

2.5 Tanah Ultisol

Di Indonesia ada bermacam-macam jenis tanah dimana tanah tersebut memiliki sifat dan cirinya masing-masing yang merupakan pembeda antara satu tanah dengan yang lainnya. Tanah ultisol merupakan tanah lempung merah dari hasil pelapukan yang berlanjut sehingga unsur haranya semakin berkurang. Tanah ultisol sering disebut sebagai tanah bermasalah atau tanah marginal . Tanah-tanah ini relatif kurang subur, kandungan unsur haranya rendah dan bereaksi masam (Handayani dan Karnilawati, 2018). Karakteristik dari tanah ultisol adalah rendahnya kejenuhan basa di seluruh profil tanah, lapisan atas mengandung sedikit lebih banyak basa karena adanya daur ulang biologis. Rendahnya kejenuhan basa terutama karena bahan induk tanah kaya silika dan miskin basa. Rendahnya kandungan basa biasanya berkaitan dengan rendahnya hara tersedia dan tingginya kemasaman tanah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Tanah ultisol merupakan tanah di mana terjadi penimbunan liat pada horizon bawah (*horizon argilik*), bersifat masam, kejenuhan basa (jumlah kation) pada kedalaman 180 cm dari permukaan tanah kurang dari 35% (Hardjowigeno, 2010). Kandungan bahan organik pada lapisan olah (*top soil*) adalah kurang dari

9% dan umumnya sekitar 5%. Junedi dan Nyimas (2015) menyatakan bahwa tanah ultisol memiliki sifat fisik yang tidak mantap dengan stabilitas agregat kurang. Sebagai akibatnya tanah ini mudah terkena bahaya erosi akibat gerakan air. Sifat-sifat lain dari ultisol yaitu pembentukan struktur cukup baik akan tetapi tidak mantap. Kandungan mineral liat yang tinggi, sehingga jumlah air yang tersedia bagi tanaman berkurang, sehingga produktivitas tanah rendah sampai sedang.

Selain itu tanah ultisol memiliki sifat kimia, umumnya mempunyai nilai kejenuhan basa <35%, karena batas ini merupakan salah satu syarat untuk klasifikasi tanah ultisol menurut *Soil Taxonomy*. Reaksi tanah ultisol pada umumnya masam hingga sangat masam (pH 5–3,10), kecuali tanah ultisol dari batu gamping yang mempunyai reaksi netral hingga agak masam (pH 6,80–6,50). Kandungan hara pada tanah ultisol umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Peningkatan produktivitas tanah ultisol dapat dilakukan melalui perbaikan tanah (ameliorasi), pemupukan, dan pemberian bahan organik (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

4.6 PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

PGPR (*Plant growth promoting rhizobacteria*) atau *Rhizobacteria* pemicu pertumbuhan tanaman merupakan mikroba tanah menguntungkan yang terdapat pada perakaran tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan perlindungan terhadap patogen. PGPR mampu menghasilkan beberapa hormon seperti auksin, giberelin, dan sitokinin, serta sebagai pelarut fosfat dan fiksasi nitrogen (Dewi dkk., 2015).



Gambar 3. Rhizomax

Menurut Elango *et al.* (2013) PGPR merupakan kelompok mikroorganisme non patogenik menguntungkan yang hidup dan berkembang biak dalam tanah terutama di perakaran tanaman yang kaya bahan organik. Contoh rhizomax yang dapat digunakan dapat dilihat pada Gambar 3. Manfaat dari penggunaan rhizomax sebagai pupuk hayati adalah untuk meningkatkan kesuburan tanah. Selain itu, penggunaan pupuk anorganik dapat menyebabkan kerusakan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga akan mempengaruhi produktivitas tanah dan tanaman. Dengan adanya pemberian mikroorganisme dapat meningkatkan kesuburan tanah tanpa merusak sifat fisik, kimia, dan biologi tanah seperti PGPR yang mampu meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi rizosfer melalui fiksasi nitrogen dan pelarutan fosfat (Choudhary *et al.*, 2011).

PGPR merupakan pupuk hayati untuk penyubur dan perlakuan benih, dalam formulasi tepung terbasahkan, mengandung bakteri PGPR yang mampu memproduksi hormon tumbuh, antibiotik, menginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, meningkatkan ketersediaan dan penyerapan unsur hara mampu meningkatkan hasil panen baik dalam jumlah maupun mutunya. Kandungan PGPR (rhizomax) adalah *Rhizobium sp.*, *Bacillus polymyxa*, dan *Pseudomonas flourescens*. Rifka (2018) menyatakan bahwa penggunaan PGPR dapat meningkatkan perakaran sehingga produktivitas semakin meningkat.

Penggunaan PGPR sangat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman secara langsung dan tidak langsung. Manfaat PGPR secara langsung bagi tanaman yaitu mampu memproduksi hormon pertumbuhan, meningkatkan fiksasi nitrogen pada tanaman kacang-kacangan, meningkatkan nutrisi tanaman seperti fosfor, sulfur, besi dan tembaga, serta kolonisasi akar. Sedangkan manfaat tidak langsung dari rhizomax bagi tanaman yaitu dapat mengurangi tingkat serangan penyakit melalui senyawa antibiosis, induksi resistensi sistemik serta kompetisi nutrisi dan ruang. Mekanisme kerja yang terjadi adalah dengan memproduksi siderofor, antibiotik, sianida dan ammonia, enzim litik, kompetisi, induksi resisten sistemik, dan peningkatan simbiosis bakteri nodulasi (Sasmita, 2015).

2.7 Penggunaan PGPR pada Tanaman Terhadap Karakteristik Bintil Akar

Aplikasi penggunaan PGPR rhizomax dilakukan dengan melarutkan 50 g pupuk hayati PGPR rhizomax dalam 5 liter air. Pemberian PGPR pada tanaman dapat dilakukan dengan perendaman benih atau penyiraman langsung pada tanaman. Hasil penelitian Pulungan (2023) menyatakan bahwa perendaman benih turi dengan PGPR selama 30 menit dapat meningkatkan daya kecambah benih turi. PGPR mampu menghasilkan hormon tumbuh seperti auksin, giberelin dan sitokinin. Oleh sebab itu pemberian perlakuan PGPR akan meningkatkan daya kecambah dan kecepatan berkecambah benih turi bila dibandingkan hanya dengan aplikasi perendaman dengan air saja.

Pada penelitian Ma'ruf (2023) pemberian PGPR pada tanaman kaliandra dengan dosis 300 ml/tan yang diberikan dengan penyiraman langsung pada tanaman dapat meningkatkan berat tajuk segar, produksi segar dan bobot segar akar

serta dapat mempertahankan panjang akar dan rasio tajuk akar pada tanaman kaliandra di tanah ultisol. Hasil penelitian menunjukkan tanaman kaliandra yang berumur 14 mst (minggu setelah tanam) memperoleh berat tajuk segar 27,88 gram/polybag, produksi segar 5,58 ton/ha, bobot segar akar 20,32 gram/polybag, panjang akar 40,20 cm dan rasio tajuk akar 3,22. Pemberian PGPR pada tanaman menunjukkan hasil yang signifikan pada produksi tanaman.

Penelitian Utami (2017) tentang pengaruh PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), kapur, dan kompos pada tanaman kedelai di ultisol Cibinong Bogor menunjukkan bahwa perlakuan dengan media tanam kompos memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kedelai. Penambahan bahan organik dan juga *rhizobium* dapat meningkatkan jumlah bintil akar. Terbentuknya bintil akar merupakan proses penambatan nitrogen dari bakteri yang secara simbiotik menginfeksi akar tanaman yakni dari genus *rhizobium*.

Potensi pemanfaatan PGPR dari akar bambu dan pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame (*Glycin max (l.) merrill*) didapatkan bahwa berpengaruh nyata terhadap bintil akar dan bintil akar yang efektif. Kombinasi perlakuan konsentrasi PGPR dan dosis pupuk kandang sapi mendapatkan hasil analisis ragam 2,63 menunjukkan bahwa hasil tersebut berpengaruh nyata terhadap perlakuan. Edamame merupakan tanaman legum berakar tunggang, pada akarnya terdapat bintil akar yang merupakan simbiosis antara akar dengan bakteri *Rhizobium japonicum*. Dengan pemberian PGPR mampu mendukung simbiosis antara tanaman kedelai yang merupakan tanaman leguminosae dan bakteri *rhizobium* sehingga menunjang pembentukan bintil akar dan bintil akar efektif (Wanantari dkk., 2022).

III. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biji turi putih (*Sesbania grandiflora*) yang dibeli melalui online shop toko ninu farm. Perkecambahan biji turi putih (*Sesbania grandiflora*) menggunakan tanah ultisol yang diambil dari lahan sekitar Universitas Andalas. Tanah diambil dengan kedalaman 15-30 cm dari permukaan tanah. Aquades didapatkan dari laboratorium Fakultas Peternakan. PGPR merk Rhizomax (mengandung *Bacillus polymyxa*, *Rhizobium sp* dan *Pseudomonas fluorescens*) didapatkan dari pembelian melalui online shop.

3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah polybag kapasitas 10 kg, plastik mika ukuran 20 x 20 cm, solder, timbangan, gelas ukur plastik, botol, kertas label, alat tulis, penggaris/meteran, kertas milimeter, pisau silet, ayakan dan kamera handphone.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 25 unit percobaan. Perlakuan dosis PGPR pada penelitian ini yaitu:

- P0 = Tanpa PGPR
- P1 = Aplikasi PGPR 100 ml/tan
- P2 = Aplikasi PGPR 200 ml/tan
- P3 = Aplikasi PGPR 300 ml/tan
- P4 = Aplikasi PGPR 400 ml/tan

Penelitian ini menggunakan model matematika dari Rancangan Acak

Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1995), adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Hasil pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j;

μ = Nilai tengah umum;

α_i = Pengaruh perlakuan ke-i;

ϵ_{ij} = Pengaruh sisa dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j;

i = Banyak perlakuan (1, 2, 3, 4 dan 5);

j = Ulangan (1,2, 3, 4 dan 5).

Data yang diperoleh diolah secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis ragam

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan (t-1)	4	JKP	KTP	KTP/KTS	2,87	4,43
Sisa t (r-1)	20	JKS	KTS			
Total	24	JKT				

Keterangan :

JK = Jumlah kuadrat

KT = Kuadrat tengah

JKP = Jumlah kuadrat perlakuan

JKS = Jumlah kuadrat sisa

KTP = Kuadrat tengah perlakuan

KTS = Kuadrat tengah sisa

3.2.1 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ukuran bintil akar. Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur bintil akar turi putih dengan menggunakan kertas milimeter.

2. Jumlah bintil akar. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah bintil akar turi putih yang sudah dibersihkan.

3. Persentase bintil akar efektif. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah bintil akar efektif (berwarna merah muda) dibagi dengan jumlah seluruh bintil akar yang diamati sehingga didapatkan persentase bintil akar efektif. Berdasarkan Somasegaran dan Hoben (1994) persentase bintil akar efektif dapat dihitung sebagai berikut :

$$\% \text{ Bintil akar efektif} = \frac{\text{Jumlah bintil akar warna kemerahan}}{\text{Jumlah seluruh bintil akar yang diamati}} \times 100\%$$

4. Warna bintil akar. Pengamatan dilakukan dengan membelah bintil akar, jika didapatkan bintil akar berwarna merah muda (efektif menambat nitrogen), warna cream/putih (bintil akar masih muda belum efektif menambat nitrogen). Bintil akar yang efektif dalam fiksasi nitrogen umumnya berwarna merah muda hingga kemerahan karena adanya leghemoglobin (Rao, 2014).

5. Letak bintil akar. Pengamatan dilakukan dengan melihat dimana letak bintil akar pada tanaman turi putih. Bintil akar yang efektif umumnya akan terletak pada bagian akar utama leguminosa atau bagian akar cabang yang berkaitan dengan strategi tanaman untuk mengoptimalkan fiksasi nitrogen pada bagian tanaman yang aktif tumbuh. Posisi bintil akar pada tanaman legum dapat bervariasi antar spesies, namun cenderung konsisten dalam satu spesies (Zahran, 1999).

6. Bobot segar akar. Pengamatan dilakukan setelah tanaman dipanen, akar dibersihkan dari tanah dengan air mengalir, lalu dikeringkan kemudian ditimbang dan didapatkan bobot segar akar.

3.2.2 Pelaksanaan Penelitian

Pada pelaksanaan penelitian ini meliputi tahap persiapan media tanam, pemilihan bibit, Perendaman biji, penyemaian benih turi, penanaman bibit turi putih, penggunaan PGPR (rhizomax), pemeliharaan, pengamatan dan pengambilan data hasil pengamatan.

1. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah ultisol yang diambil di Edu Farm Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Tanah diambil dengan kedalaman 15-30 cm dari permukaan tanah. Setelah itu tanah dikering anginkan terlebih dahulu sekaligus dibersihkan dari ranting, daun, batu, dan hal-hal yang tidak diperlukan. Kemudian tanah diayak agar tanah memiliki ukuran dan tekstur yang sama sehingga mudah di homogenkan. Untuk media semai menggunakan tanah dan pasir dengan perbandingan 1:1, masukkan tanah sebanyak 1 kg ke dalam mika dan 1 kg pasir ke dalam mika kemudian homogenkan. Untuk media tanam menggunakan tanah ultisol sebanyak 10 kg, masukkan tanah ke dalam polybag ukuran 10 kg tanah.

2. Pemilihan Biji Turi Putih

Biji turi putih harus melalui seleksi terlebih dahulu untuk menentukan kualitasnya. Seleksi dilakukan untuk memilih biji yang terbaik dengan cara memisahkan biji yang baik dari biji-biji yang rusak atau terkena penyakit. Setelah

menentukan biji yang akan dijadikan bibit dilakukan perendaman biji sebelum persemaian.

3. Perendaman Biji Turi Putih

Biji turi putih direndam dengan menggunakan air bersih (suhu 20-26°C) selama 24 jam bertujuan untuk mematahkan dormansi benih karena benih turi mempunyai kulit yang keras (Suita dan Syamsuwida, 2017). Setelah direndam, selanjutnya biji diambil menggunakan saringan dan dicuci dengan air bersih. Lalu ditiriskan, dibiarkan diudara terbuka sampai kering. Setelah itu dilakukan proses penyemaian benih turi putih.

4. Penyemaian Benih Turi Putih

Benih turi putih disemai pada wadah plastik mika ukuran 20x20 cm yang telah disiapkan. Sebelum digunakan plastik mika dilubangi terlebih dahulu dengan menggunakan solder pada bagian bawah dan atasnya untuk kelancaran sirkulasi air. Kemudian masukkan media semai yaitu tanah ultisol sebanyak 1 kg dan pasir sebanyak 1 kg, dicampur sampai homogen. Kemudian buat lubang semai untuk menanam benih sedalam 0,9-1,2 cm sebanyak 14 lubang dalam 1 plastik mika. Tanam benih ke dalam lubang tersebut kemudian tutup dengan tanah tetapi jangan terlalu dipadatkan. Setelah itu disiram dengan air menggunakan semprotan sprayer. Wadah semai ditutup menggunakan plastik bening yang diberi 2-5 lubang kecil (sungkup). Ketika telah muncul tunas atau berkecambah tutup plastik dibuka. Penyemaian dilakukan sampai tanaman berumur 2 minggu setelah itu dipindahkan ke polybag.

5. Penanaman Bibit Turi Putih

Sehari sebelum tanam, polybag diisi dengan media tanam sebanyak 10 kg tanah ultisol. Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam terlebih dahulu di polybag. Kemudian ambil bibit beserta tanah di sekitar akarnya, masukkan ke dalam lubang dengan posisi tegak, tambahkan tanah di sekitarnya. Letakkan polybag ditempat yang teduh, setelah tumbuh daun baru maka polybag diletakkan di tempat ternaung.

6. Penggunaan PGPR

Pada penelitian Ma'ruf (2023) penggunaan PGPR (rhizomax) sampai 300 ml/tan dengan penambahan pupuk kandang dan pupuk anorganik (NPK mutiara), sedangkan pada penelitian ini hanya menggunakan PGPR (rhizomax) saja dengan dosis sampai 400 ml/tan. Cara aplikasi PGPR (rhizomax) pada tanaman adalah dengan melarutkan rhizomax 50 gram dengan 10 liter air aquades sesuai dengan panduan kemasannya. Kemudian menyiramkannya pada bagian sekitar perakaran tanaman sesuai dosis yang ditentukan. Penyiraman rhizomax pada tanaman dilakukan pada saat tanaman sudah berumur 2 minggu setelah semai dan saat baru dipindahkan ke dalam polybag.

7. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan pada tanaman yaitu melakukan penyiraman tanaman sebanyak 2 kali sehari dan membersihkan gulma yang ada di sekitar tanaman. Penyiraman menggunakan air yang dilakukan setiap hari dengan dosis penyiraman yang sama yaitu 1 liter air/polybag (Ma'ruf, 2023).

8. Pengamatan dan Pengambilan Data

Pengamatan dan pengambilan data dilakukan sesuai perlakuan dengan umur tanaman 9 minggu setelah tanam (MST).

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang mulai bulan Januari sampai April 2025.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Ukuran Bintil Akar dan Jumlah Bintil Akar Pada Tanaman Turi Putih

Hasil penelitian pengaruh penambahan dosis *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) terhadap ukuran bintil akar dan jumlah bintil akar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Ukuran Bintil Akar dan Jumlah Bintil Akar Tanaman Turi Putih

Perlakuan	Ukuran Bintil Akar (mm)	Jumlah Bintil Akar (buah)
P0	1,4	1
P1	0,8	2,4
P2	1,8	0,8
P3	0,4	0,2
P4	0,8	1,2
SE	0,77	0,97

Keterangan : SE = Standar Error

Hasil analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan dosis PGPR (rhizomax) berbeda memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap ukuran akar tanaman turi putih. Hasil penelitian menunjukkan ukuran bintil akar yang terbentuk pada penelitian ini dengan rata-rata 0,4 – 1,8 mm. Hal ini dapat terjadi karena tanaman turi masih dalam masa pertumbuhan (vegetatif) sehingga bintil akar yang terbentuk belum merata. Pembentukan bintil akar dapat terjadi karena adanya kemampuan antara bakteri *rhizobium* dengan tanaman untuk membentuk hubungan simbiosis sehingga menghasilkan bintil akar.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2 dapat dilihat ukuran bintil akar yang terbentuk pada tanaman turi putih umur 9 MST dengan rata-rata ukuran bintil akar terbesar yaitu 1,8 mm. Hasil yang didapatkan tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Danang dan Irfan (2018) ukuran bintil akar pada berbagai tanaman

leguminosa pada tanah gambut yang paling besar yaitu tanaman akasia (*Acasia sp*) dengan rata-rata panjang 1,3 – 11 mm dan diameter 1,1 – 1,5 mm, sedangkan bintil akar yang paling kecil yaitu tanaman kacang-kacangan (*P. javanica*) dengan diameter rata-rata 0,95 - 2,7 mm pada umur 12 MST. Sedangkan pada penelitian Silaban (2024) pada tanaman lamtoro umur 6 - 9 MST didapatkan rata-rata ukuran bintil akarnya yaitu 4 mm dengan perkembangan nodul lamtoro yang optimal dan mengindikasikan periode puncak aktivitas fiksasi nitrogen. Hasil penelitian Nasution (2024) ukuran bintil akar yang didapatkan pada tanaman centro umur 6 – 9 MST mendapatkan rata-rata tertinggi yaitu 4,8 mm. Ukuran bintil akar menunjukkan banyaknya *rhizobium* pada bintil akar tersebut. Suryantini (2015) menyatakan bahwa pembentukan bintil akar terjadi karena adanya interaksi antara akar tanaman dengan bakteri *rhizobium* yang berfungsi untuk menambat N dari atmosfer. Ukuran bintil akar yang terdapat pada penelitian ini dengan ukuran yang kecil (a) dan ukuran bintil akar paling besar (b) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bintil Akar Ukuran Kecil (a), dan Bintil Akar Ukuran Besar (b)

Pada Gambar 4 dapat dilihat ukuran bintil akar tanaman turi putih yang berukuran kecil dan ada yang berukuran besar. Bintil akar yang berukuran kecil belum efektif karena bakterinoid yang terdapat masih sedikit, demikian juga pada bintil akar yang berukuran besar belum ada kecenderungan bintil akar efektif. Ni'am dan Bintari (2017) menyatakan bahwa semakin besar ukuran bintil akar pada

tanaman lamtoro semakin banyak jumlah *rhizobium* sehingga kemampuan menambat nitrogen akan semakin tinggi. Rao (1994) menambahkan bintil akar yang tidak efektif mengandung jaringan bakteroid yang tidak dapat berkembang dengan baik karena struktur bintil akarnya tidak normal.

Perlakuan penambahan dosis PGPR berbeda memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap jumlah bintil akar tanaman turi putih (Tabel 2) dan bintil akar yang terbentuk dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bintil Akar Turi Putih

Jumlah bintil akar yang terbentuk pada penelitian ini dengan rata-rata jumlah 0,2 – 2,4 mm di tanah ultisol dengan penambahan PGPR pada umur 9 MST. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan penambahan PGPR tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah bintil akar, hal ini dapat terjadi karena adanya kompetisi antara bakteri *rhizobium* yang telah beradaptasi dalam tanah ultisol dengan PGPR yang diberikan dan kurang optimalnya interaksi antara bakteri *rhizobium* dengan tanaman inangnya. Hasil penelitian yang didapatkan tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Silaban (2024) rata-rata jumlah bintil akar tanaman lamtoro yang didapatkan berkisar 1,4 – 4,4 buah dengan ukuran 1,4 – 4 mm di tanah ultisol pada umur 6 – 9 MST. Namun, hasil tersebut berbeda cukup signifikan dengan penelitian Nasution (2024) rata-rata jumlah bintil akar tanaman centro dari umur tanaman 6 – 9 MST berkisar antara 11 – 69,8 buah. Perbedaan hasil penelitian

ini dapat disebabkan oleh perbedaan kemampuan spesies legum dalam membentuk simbiosis dengan bakteri penambat nitrogen. Hafeez *et al.* (2007) menyatakan bahwa rhizobia alami yang terdapat pada tanah ultisol sudah beradaptasi dan memiliki kemampuan bersimbiosis secara efektif dengan akar turi sehingga penambahan PGPR tidak memberikan pengaruh secara efektif dalam pembentukan bintil akar karena PGPR tidak mampu bersaing dengan rhizobia alami dalam tanah.

Berdasarkan Lampiran 3 bintil akar yang terbentuk pada turi putih umur 9 MST adalah 44%. Terbatasnya jumlah bintil akar yang terbentuk dapat disebabkan karena turi berada pada fase pertumbuhan awal. Aini (2023) menyatakan bahwa bintil akar yang terbentuk pada tanaman lamtoro merupakan salah satu bukti adanya simbiotik antara tanaman lamtoro dengan bakteri *rhizobium*. Purwanto dan Sutrisno (2020) menambahkan bahwa pembentukan bintil akar pada tanaman legum dapat bervariasi tergantung pada tahap pertumbuhan dan faktor lingkungan.

4.2. Persentase Bintil Akar Efektif, Warna Bintil Akar, dan Letak Bintil Akar

Hasil penelitian pengaruh penambahan dosis *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) terhadap persentase bintil akar efektif, warna bintil akar dan letak bintil akar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Persentase Bintil Akar Efektif, Warna Bintil Akar, dan Letak Bintil Akar

Perlakuan	Persentase Bintil Akar Efektif (%)	Warna Bintil Akar	Letak Bintil Akar
P0	0	Putih Cream	Cabang
P1	0	Putih Cream	Cabang
P2	0	Putih Cream	Cabang
P3	0	Putih Cream	Cabang
P4	0	Putih Cream	Cabang
SE	0 %		

Keterangan : SE = Standar Error

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa penambahan PGPR (rhizomax) memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bintil akar efektif pada tanaman turi putih. Hasil penelitian menunjukkan persentase bintil akar efektif yang didapatkan yaitu 0% pada tanaman turi putih. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan PGPR pada tanaman turi putih umur 9 MST belum dapat menghasilkan bintil akar yang efektif karena turi putih masih dalam fase pertumbuhan. Bintil akar yang belum efektif dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bintil Akar Belum Efektif

Pada Tabel 3 persentase bintil akar efektif tanaman turi putih 0%. Hal ini disebabkan karena pada turi putih bintil akar masih dalam tahap pembentukan, aktivitas fiksasi nitrogen masih terbatas sehingga bintil akar belum cukup memiliki leghemoglobin untuk fiksasi nitrogen. Hasil penelitian ini berbeda jauh dengan hasil penelitian Silaban (2024) persentase bintil akar efektif pada tanaman lamtoro mencapai 100% pada umur 9 MST. Perbedaan hasil penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan spesies tanaman legum serta kemampuan masing-masing tanaman dalam membentuk simbiosis yang efektif dengan rhizobia. Rifka (2018) menyatakan bahwa penggunaan PGPR rhizomax dapat meningkatkan pembentukan bintil akar dan perakaran sehingga produktivitas semakin meningkat. Namun pada penelitian ini belum didapatkan bintil akar yang efektif ditandai dengan semua bintil akar tanaman turi putih masih berwarna putih cream setelah

dibelah. Aini (2023) menyatakan bahwa warna bintil akar setelah dibelah dapat menjadi salah satu indikator keefektifan dalam bintil akar dalam memfiksasi nitrogen.

Setelah membelah bintil akar terlihat berwarna bintil akar putih cream (Gambar 6) yang menunjukkan bahwa bintil akar tersebut belum matang. Hal ini dapat terjadi karena bintil akar masih dalam tahap awal pembentukan sehingga belum terjadi simbiosis aktif antara tanaman dan bakteri rhizobia. Howieson and Dilworth (2016) menyatakan bahwa bagian dalam bintil akar setelah dibelah berwarna merah muda atau merah mengandung pigmen leghemoglobin yang menandakan bahwa bintil akar tersebut telah matang. Rao (1994) menambahkan bintil akar yang efektif umumnya berukuran besar dan berwarna merah muda karena mengandung pigmen leghemoglobin (gugus heme menempel ke protein globin) yang berwarna di dalam jaringan bakteroid. Tetapi tidak semua bintil akar yang berukuran besar mengindikasikan bahwa bintil akar sudah efektif. Sedangkan bintil akar yang bagian dalam berwarna hijau dan putih diduga belum aktif dalam menambat nitrogen (Nugroho, 2018).

Pada Tabel 3 hasil penelitian menunjukkan bahwa warna bintil akar yang didapatkan dari tanaman turi putih dengan perlakuan penambahan PGPR (rhizomax) yang ditanam pada tanah ultisol berwarna putih cream. Berdasarkan Lampiran 5 dapat dilihat pada beberapa perlakuan hanya terdapat satu atau dua tanaman yang ada bintil akarnya dan berwarna putih cream. Bintil akar turi putih berwarna putih cream dapat dilihat pada Gambar 6. Hal ini menunjukkan bahwa bintil akar tersebut belum efektif, bintil akar yang berwarna putih cream umumnya terdapat *rhizobium* yang belum aktif dalam menambat N dari udara sehingga belum

terdapat pigmen (leghemoglobin) pada bintil akar tersebut. Subanto dan prabowo (2012) menambahkan bahwa pigmen leghemoglobin tidak berperan langsung terhadap proses fiksasi nitrogen tetapi berfungsi untuk mengatur masuknya oksigen ke dalam bakteroid pada tingkat optimum yang kondusif sehingga sistem pemfiksasian nitrogen dapat berlangsung dengan baik.

Berdasarkan Gambar 6 terlihat jelas bahwa warna bintil akar untuk semua perlakuan pada penelitian ini berwarna putih cream. Hal ini sesuai Danang dan Irfan (2018) menyatakan bahwa bintil akar pada tanaman akasia (*Acasia sp*), putri malu memanjat (*M. Invisa*), putri malu menjalar (*M. Pudica*), putri malu perdu (*M. vigra*), kacang-kacangan (*P. javanica*), *Glycine sp.*, *Albizia sp.*, *Uraria sp.*, dan *Clitoria laurifolia poir* mempunyai warna secara berturut-turut merah kecoklatan dan coklat, putih kecoklatan dan coklat, putih kecoklatan dan coklat, putih kemerahan dan coklat, putih cream dan putih kecoklatan, putih cream dan coklat, coklat dan coklat tua, putih kecoklatan dan coklat, dan putih cream dan coklat muda. Evizal dkk. (2010) menambahkan bahwa warna bintil akar setiap tanaman leguminosa berbeda-beda, bintil akar tanaman gamal, memiliki warna kuning kehijauan, kuning muda, kuning kehijauan dan kuning muda, tanaman dadap memiliki warna bintil akar kuning keputihan, tanaman lamtoro memiliki bintil akar berwarna putih dan sengon memilikin warna bintil berwarna kuning muda. Letak bintil akar tanaman turi putih dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Letak Bintil Akar Tanaman Turi Putih

Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa bintil akar tanaman turi putih terletak di akar cabang. Berdasarkan Lampiran 6 dapat dilihat pada beberapa perlakuan hanya terdapat satu atau dua tanaman yang ada bintil akarnya dan letaknya di akar cabang. Bintil akar terletak di akar cabang menunjukkan bahwa proses infeksi bakteri *rhizobium* dan pembentukan bintil akar terjadi pada bagian akar yang lebih muda dan aktif tumbuh seperti akar cabang. Hal ini sesuai dengan Aini (2023) menyatakan bahwa letak bintil akar tanaman lamtoro terletak pada akar cabang dan ada juga yang dekat dari leher akar. Evizal dkk. (2010) menambahkan bahwa letak bintil akar pada beberapa tanaman legum sebagai tanaman palindung seperti gamal, dadap, lamtoro, dan sengon laut dengan letak berturut-turut terletak pada akar cabang yang halus dan sedang, akar cabang halus dan sedang, akar cabang halus, dan akar cabang halus. Setiap leguminosa memiliki letak bintil akar yang berbeda-beda, ada yang terletak di leher akar dan ada juga terletak di akar cabang.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat semua perlakuan penambahan dosis PGPR (rhizomax) pada tanaman turi putih menunjukkan bahwa letak bintil akar yang didapatkan dari hasil penelitian terletak di akar cabang. Letak bintil akar tanaman yang terletak pada akar cabang memiliki hubungan yang erat dengan jumlah bintil akar yang efektif. Aini (2023) menyatakan bahwa bintil akar yang terletak pada akar cabang merupakan salah satu ciri-ciri bintil akar tersebut belum efektif. bintil akar

yang efektif umumnya akan terletak pada bagian akar utama leguminosa tersebut, berukuran besar dan berwarna merah jika dibelah. Hal ini menunjukkan bahwa pada hasil penelitian ini semua letak bintil akar pada akar cabang dan menunjukkan bintil akar belum efektif, tetapi tidak semua bintil akar yang terletak di akar cabang mengindikasikan bahwa bintil akar tersebut belum efektif. Zahran (1999) menambahkan bahwa posisi bintil akar pada tanaman legum dapat bervariasi antar spesies, namun cenderung konsisten dalam satu spesies. Pada tanaman turi putih, pembentukan bintil akar yang dominan pada cabang dapat dikaitkan dengan strategi tanaman untuk mengoptimalkan fiksasi nitrogen pada bagian tanaman yang aktif tumbuh.

4.3. Bobot Segar Akar

Hasil penelitian pengaruh penambahan dosis *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) terhadap rata-rata bobot segar akar dapat dilihat pada Tabel 4.

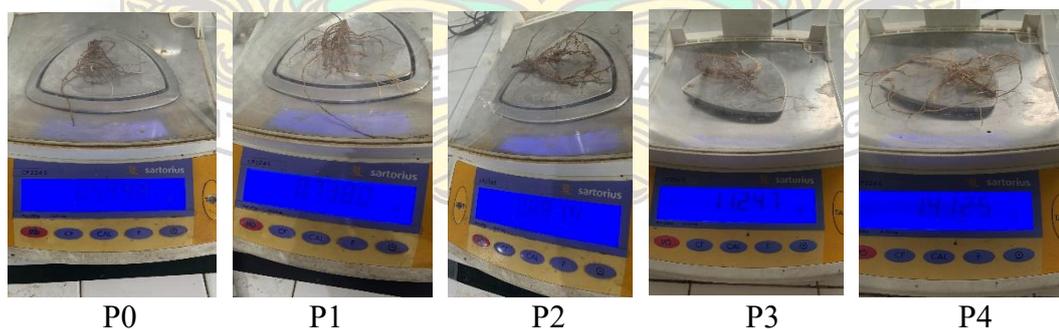
Tabel 4. Rataan Bobot Segar Akar

Perlakuan	Bobot Segar Akar (g)
P0	0,82
P1	1,02
P2	1,28
P3	1,56
P4	1,62
SE	0,27

Keterangan : SE = Standar Error

Hasil analisis ragam (Lampiran 7) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan dosis PGPR (rhizomax) yang berbeda memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot segar akar tanaman turi putih. Berdasarkan Tabel 4 bobot segar akar yang diperoleh dengan rata-rata 0,82 – 1,62 g. Bobot segar

akar pada penelitian ini mengalami peningkatan seiring dengan semakin besar dosis PGPR yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa pada tanaman turi putih di tanah ultisol umur 9 MST mengalami peningkatan seiring dengan penambahan dosis PGPR yang diberikan. Hasil penelitian tersebut mengalami peningkatan dari hasil penelitian Silaban (2024) rata-rata bobot segar tanaman lamtoro pada tanah ultisol umur 6 – 9 MST yaitu 0,42 – 0,76 g tanpa penambahan PGPR. Pada hasil penelitian Faruk (2025) Unpublish, didapatkan rata-rata tinggi tanaman turi putih umur 9 MST dengan pemberian PGPR tanpa penambahan pupuk mendapatkan rata-rata 15 – 20,56 cm. Rifka (2018) menyatakan bahwa penggunaan PGPR (*rhizomax*) yang memiliki kandungan *Rhizobium sp.*, *Bacillus polymyxa*, dan *Pseudomonas Fluorescens* dapat meningkatkan kesuburan perakaran sehingga pertumbuhan dan produktivitas tanaman meningkat. Ma'ruf (2023) menambahkan bahwa memberikan PGPR pada tanaman kaliandra yang diberikan dengan penyiraman langsung pada tanaman di tanah ultisol dapat meningkatkan berat tajuk segar hingga 27,88 gram/polybag, produksi segar 5,58 ton/ha, bobot segar akar 20,32 gram/polibag, panjang akar 40,20 cm dan rasio tajuk akar 3,22.



Gambar 8. Bobot Segar Akar

Berdasarkan Gambar 8 menunjukkan bahwa penambahan PGPR pada tanaman turi putih umur 9 MST di tanah ultisol mengalami peningkatan sesuai perlakuan. Meningkatnya kapasitas perakaran tanaman turi putih pada penelitian

ini karena adanya PGPR disekitar rhizosfer yang mampu membantu meningkatkan pertumbuhan rambut akar sehingga volume akar akan meningkat pula. Pada penelitian ini menggunakan dosis PGPR tertinggi yaitu 400 ml menghasilkan bobot segar akar dengan rata-rata 1,62 g. Hasil tersebut jauh berbeda dengan hasil penelitian Ma'ruf (2023) bobot segar akar tanaman kaliandra umur 14 minggu dengan pemberian PGPR dosis tertinggi 300 ml mencapai 20,32 g. Hal ini dapat terjadi karena pada penelitian Ma'ruf (2023) pada tanah ultisol diberi pupuk kandang, kemudian 2 minggu setelah tanam (MST) diberikan tambahan pupuk anorganik (NPK mutiara). Ma'ruf (2023) menyatakan bahwa aplikasi PGPR secara nyata berpengaruh terhadap bobot segar akar karena pertumbuhan akar tanaman yang bagus menyebabkan pertumbuhan yang bagus pula. Selain itu bahan organik lain seperti pupuk kandang dapat membantu pembentukan agregat tanah, meningkatkan porositas dan retensi air, memperbaiki drainase yang akan berdampak positif pada pertumbuhan akar sehingga meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara terutama N, P, dan K yang terdapat pada pupuk NPK mutiara.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan PGPR dengan berbagai dosis pada turi putih (*Sesbania grandiflora*) di tanah ultisol umur 9 minggu setelah tanam (MST) tidak memberikan perbedaan terhadap pembentukan bintil akar efektif. Tanaman yang tidak diberi PGPR menunjukkan hasil yang sama dengan perlakuan yang diberi PGPR, dengan rata-rata ukuran bintil akar 0,4 – 1,8 mm, jumlah bintil akar 0,2 – 2,4 buah, persentase bintil akar 0%, warna bintil akar putih cream, letak bintil akar di cabang akar, dan bobot segar akar 0,82 – 1,62 gr. Warna bintil akar putih cream mengindikasikan bahwa bintil akar belum efektif.

5.2 Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan umur tanaman yang lebih lama untuk menghasilkan bintil akar yang efektif dan penambahan pupuk anorganik seperti NPK untuk meningkatkan kesuburan tanah sehingga mendapatkan hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2023. Karakteristik Bintil Akar Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Pada Umur Bibit Berbeda di Tanah Ultisol. Skripsi. Padang: Universitas Andalas.
- Aryani, A., Subandiyono, dan T. Susilowati. 2018. “Pemanfaatan Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) yang Difermentasi Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)”, *Journal of Aquaculture Management and Technology*, vol. 7, no. 1, pp. 1-9, Jan. 2018.
- Atmaja, I. D. 2016. Bioteknologi Tanah, Konsentrasi Tanah dan Lingkungan PS. Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- Choudhary, D. K., K.P. Sharma, and R. Gaur. 2011. *Biotechnological Perspectives of Microbes in Agro-Ecosystem*. *Biotechnology Letters*. 33(10): 1905-1910.
- Danang, R. S. P. dan M. Irfan. 20018. Isolasi Bakteri *Rhizobium* dari Tumbuhan Leguminosa yang Tumbuh di Lahan Bergambut. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau. 6 (1):31-40.
- Dewi F., S. Anggraeny., Pagiyanto, dan Suprijono. 2021. Hijauan Pakan Ternak Unggul. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan: Kementrian Pertanian.
- Dewi, T. K., E. S. Arum, H. Imamuddin, dan S. Antonius. 2015. Karakteristik Mikroba Perakaran (PGPR) Agen Penting Pendukung Pupuk Organik Hayati. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(2): 289-259.
- Elango, R., R. Parthasarathi, dan S. Mrgala. 2013. *Field Level Studies On the Association of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) in Gloriosa superba L. Rhizosphere*. *Indian Streams Research Journal*. 3(10) : 1-6.
- Evizal, R., Tohari, I. D. Prijambada, J. Widada dan D. Widiyanto. 2010. Penilaian Pohon Legum Pelindung Kopi Berdasarkan Keragaman Genetik, Produktivitas, dan Aktivitas Bintil Akar. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Faruk, M. A. 2025. Pengaruh Pemberian Rhizomax Terhadap Pertumbuhan Turi Putih (*Sesbania grandiflora (L) pers*) Pada Tanah Ultisol. Unpublish. Universitas Andalas.
- Ginting, N dan R. E. Mirwandhono. 2021. Produktivitas Turi (*Sesbania grandiflora*) Sebagai Tanaman Serbaguna Melalui Aplikasi Eko Enzim. Medan: Padang Bulan.
- Hafeez, F. Y., S. Yasmin, D. Ariani, M. U. Rahman, Y. Zafar, and K. A. Malik. 2007. *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria as Biofertilizer*. *Pakistan Journal of Botany* 39 (3): 919–928.

- Handayani, S. dan Karnilawati. 2018. Karakteristik dan Klasifikasi Tanah Ultisol Di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *Gle Gapui Sigli: Jurnal Ilmiah Pertanian* Vol. 14 No.2.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Howieson, J. G. and M. J. Dilworth. 2016. *Working With Rhizobia*. Canberra: *Australian Centre for Internasional Agricultural Research*.
- Imran, S. P. Budhi, N. Ngadiono dan Dahlanuddi. 2012. Pertumbuhan Pedet Sapi Bali Lepas Sapih yang Diberi Rumput Lapangan dan Disuplementasi Daun Turi (*Sesbania grandiflora*). *Agriminal*, 2(2), 55-60.
- Indriyanto. 2013. Teknik dan Manajemen Pesemaian. Buku. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Junedi, H dan M. E. F. Nyimas. 2015. Peningkatan Kemantapan Agregat Tanah pada Ultisol melalui Aplikasi Ara Sungsang (*Asystasia gangetica (L.) T. Anders.*). Lembaga Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Kulkarni, J. H., V. Ravindra, V. K. Sojitra and D. M. Bhatt. 1988. *Growth, Nodulation and N Uptake Of Groundnut (Arachis Hypogaea L.) As Influenced By Water Deficit Stress At Different Phenophases*. *Oleagineus*, 43: 415–419.
- Kumalasari, I. D., E. D. Astuti dan E. Prihastanti. 2013. Pembentukan Bintil Akar Tanaman Kedelai (*Glycine max (L) Merrill*) dengan Perlakuan Jerami Pasa Masa Inkubasi yang Berbeda. *Jurnal Sains dan Matematika*, 21(4): 103-107.
- Ma'ruf, I. H. 2023. Pengaruh Penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Produksi Kaliandra (*Calliandra Calothyrsus*) Pada Tanah Ultisol. Skripsi. Padang : Universitas Andalas.
- Marjanah dan Fitryani. 2017. Pengaruh Kompos Terhadap Pertumbuhan *Rhizobium* Pada Tanaman Kacang (*Leguminase*). *Jurnal jeupa* 4(2): 1-7.
- Marthen., E. Kaya dan H. Rehatta. 2013. Pengaruh Perlakuan Pencelupan dan Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Sengon (*Paraserianthes falcataria L.*). *Jurnal Agrologia* 02(01): 10-16.
- Munde-Wagh, K. B., V. D. Wagh, S. S. Toshniwal and Sonawane, B.R. 2012. *Phytochemical, Antimicrobial Evaluation and Determination Of Total Phenolic and Flavonoid Contents Of Sesbania Grandiflora Flower Extract*, *Int. J. Pharm. Sci.*, 4 (4): 229-232.
- NAS. 1979. Forages. *National Academy of Sciences*. Washington, DC.

- Nasution, A. 2024. Karakteristik Bintil Akar Centro (*Centrosema pubescens*) Pada Umur Tanaman Berbeda di Tanah Ultisol. Skripsi. Padang: Universitas Andalas.
- Ni'am, A. M dan S. H. Bintari. 2017. Pengaruh pemberian inokulan legin dan mulsa terhadap jumlah bakteri bintil akar dan pertumbuhan tanaman kedelai varietas grobogan. Jurnal MIPA 40(02): 80-86.
- Nio, S. A dan F. E. F. Kandou. 2010. Respons Pertumbuhan Padi (*Oryza sativa* L) Sawah dan Gogo Pada Fase Vegetatif Awal Terhadap Cekaman Kekeringan. *Eugenia* 6 (a): 27a-273.
- Nista, D., H. Natalia dan M. Hindrawati. 2010. Keunggulan Turi Sebagai Pakan Ternak. BPTU Sembawa. Ditjen Peternakan dan Keswan, Kementerian Pertanian. 24-25.
- Notohadiprawiro, T. 2006. Ultisol, Fakta dan Implikasi Prtaniannya. UGM Press. Yogyakarta.
- Nugroho, D. N. 2018. Pengaruh Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuscular dan Dosis Kompos Gulma Siam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. Tesis. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- O'Hara, G. W., N. Boonkerd and M. J. Dilworth. 2001. *Mineral Constraint To Nitrogen Fixation. Plant and Soil*, 108: 93–110.
- Prasetyo, B. H dan D. A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik , Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. Jurnal. Litbang Pertanian. Bogor.
- Prihandarini, R. 1997. Kajian Pemanfaatan dan Peningkatan Tanaman Turi (*Sesbania grandiflora*) Sebagai Penyedia Nitrogen Lahan Marginal. Surabaya : Perpustakaan Universitas Airlangga.
- Pulungan, P. M. 2023. Pengaruh Dosis dan Lama Perendaman Benih Turi Dengan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Daya Kecambah dan Pertumbuhan Bibit Turi Putih (*Sesbania grandiflora*). Skripsi. Padang: Universitas Andalas.
- Puppo, A., K. Groten, F. Bastian, R. Carzaniga, M. Soussi, M. M. Lucas, M. R. de Felipe, J. Harrison, H. Vanacker and C. H. Foyer. 2005. *Legume Nodule Senescence: Roles For Redox and Hormone Signaling In The Orchestration of The Natural Aging Process. New Phytologist*, 165(3): 683-701.
- Purnobasuki, H. 2011. Perkecambahan. Jakarta : Grafindo.

- Purwanto, I dan E. Sutrisno. 2020. Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Anorganik. *Jurnal Agro*, 7(1), 59-67.
- Raharjo, S. 2016. Morfologi dan Klasifikasi Tanaman. Yogyakarta: AgroMedia.
- Ramdana, S. dan P. Retno. 2018. *Rhizobium* Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen. *Balai Penelitian Kehutanan Makassar*. 12(1): 51 – 64.
- Rao, N. S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. UI Press. Jakarta.
- Rao, N. S. 2014. *Advances in legume research in India*. In *Advances in Legume Research* (pp. 7-40). *Scientific Publishers*
- Reji, A. Fen and N. R. Alphonse. 2013. “*Phytochemical Study on Sesbania Grandiflora.*” *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 5(2):196–201.
- Rifka, A. 2018. Penambahan Berbagai Pupuk Organik dan Pupuk Hayati Terhadap Produktivitas dan Mutu Benih Kedelai (*Glycine max L.*).
- Samadi, B. 2003. Usaha Tani Kacang Panjang. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Sasmita, M. 2015. *Skrining Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Sebagai Agens Pengendali Hayati Antraknosa (*Colletotrichum dematium var. truncatum*) Pada Kedelai. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Silaban, Y. S. 2024. Pengaruh Umur Tanaman Berbeda Terhadap Pembentukan Nodul Tanaman Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Pada Tanah Ultisol. Skripsi. Padang: Universitas Andalas.
- Silvikultur. 2007. Sumber Cahaya Matahari. Jakarta: Penerbit Kanisius.
- Siregar, S. B. 1994. Ransum Ternak Ruminansia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soerodikoesome, W. 1994. Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan. Jakarta : Depdikbud.
- Somasegaran, P. dan H. J. Hoben. 1994. *Handbook for Rhizobia: Methods in Legume–Rhizobium Technology*. New York: Springer-Verlag.
- Steel, R. G. D. dan J. H Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Terjemahan: Bambang Sumantri. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Subanto, R dan R. Prabowo. 2012. Potensi urin sapi dan *rock phosphate* terhadap produksi benih tanaman alfalfa (*Medicago sativa L.*). *Mediagro*, 8 (2): 52-64.

- Subagyo, H., S. Nata dan A. B. Siswanto. 2000. Tanah-Tanah Pertanian di Indonesia dalam Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Suita, E. dan D. Syamsuwida. 2017. Karakteristik Fisik dan Metode Pengujian Perkecambahan Benih Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers). Jurnal. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan: Bogor.
- Suryantini. 2015. Pembintilan dan Penambatan Nitrogen Pada Tanaman Kacang Tanah dalam Monograf Balitkabi. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Hal 234-250.
- Utami, A. P. 2017. Pengaruh PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), Kapur, dan Kompos Pada Tanaman Kedelai Di Ultisol Cibinong Bogor. Skripsi. Malang: Universitas Brawijaya.
- Wanantari, F., S. Bejo, dan W. Insan. 2022. Potensi Pemanfaatan PGPR Dari Akar Bambu dan Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Edamame (*Glycin max* (L.) Merrill). Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian. Universitas Muhammadiyah Jember: *Journal Homepage*.
- Weisany, W., Y. Raei, and K. H Allahverdipoor. 2013. *Role of some of mineral nutrients in biological nitrogen fixation. Bull. Env. Pharmacol. Life Sci.*, 2 (4):77–84.
- Zahran, H. H. 1999. *Rhizobium legume symbiosis and nitrogen fixation under severe conditions and in an arid climate. Microbiology and molecular biology reviews*, 63(4), 968-989.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Analisis Statistik Ukuran Bintil Akar Turi Putih

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL	RATAAN
	1	2	3	4	5		
P0	2	1	4	0	0	7	1,4
P1	0	2	0	2	0	4	0,8
P2	0	0	2	0	7	9	1,8
P3	0	2	0	0	0	2	0,4
P4	1	1	0	0	2	4	0,8
TOTAL	3	6	6	2	9	26	5,2
RATAAN	0,6	1,2	1,2	0,4	1,8		1,04

Perhitungan :

$$FK = \frac{(26)^2}{25} = 27,04$$

$$JKT = (2)^2 + \dots + (2)^2 - 27,04 = 64,96$$

$$JKP = \frac{(7)^2 + \dots + (4)^2}{5} - 27,04 = 6,16$$

$$JKS = JKT - JKP = 64,96 - 6,16 = 58,8$$

$$KTP = \frac{JKP}{DBP} = \frac{6,16}{4} = 1,54$$

$$KTS = \frac{JKS}{DBS} = \frac{58,8}{20} = 2,94$$

$$F \text{ hit} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{1,54}{2,94} = 0,52$$

Tabel Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	6,16	1,54	0,52	2,87	4,43	NS
Galat / sisa	20	58,8	2,94				
Total	24	64,96					

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{2,94}{5}} = 0,77$$

Lampiran 2. Data Analisis Statistik Jumlah Bintil Akar Turi Putih

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL	RATAAN
	1	2	3	4	5		
P0	1	2	2	0	0	5	1
P1	0	10	0	2	0	12	2,4
P2	0	0	3	0	1	4	0,8
P3	0	1	0	0	0	1	0,2
P4	3	2	0	0	1	6	1,2
TOTAL	4	15	5	2	2	28	5,6
RATAAN	0,8	3	1	0,4	0,4		1,12

Perhitungan :

$$FK = \frac{(28)^2}{25} = 31,36$$

$$JKT = (1)^2 + \dots + (1)^2 - 31,36 = 106,64$$

$$JKP = \frac{(5)^2 + \dots + (6)^2}{5} - 31,36 = 13,04$$

$$JKS = JKT - JKP = 106,64 - 13,04 = 93,6$$

$$KTP = \frac{JKP}{DBP} = \frac{13,04}{4} = 3,26$$

$$KTS = \frac{JKS}{DBS} = \frac{93,6}{20} = 4,68$$

$$F \text{ hit} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{3,26}{4,68} = 0,70$$

Tabel Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	F.	F. Tabel		Ket
				Hitung	0,05	0,01	
Perlakuan	4	13,04	3,26	0,70	2,87	4,43	NS
Galat / sisa	20	93,6	4,68				
Total	24	106,64					

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{4,68}{5}} = 0,97$$

Lampiran 3. Persentase Bintil Akar yang Terbentuk

No	Terbentuk Bintil Akar	Tidak Terbentuk Bintil Akar
1	v	
2	v	
3	v	
4		v
5		v
6		v
7	v	
8		v
9	v	
10		v
11		v
12		v
13	v	
14		v
15	v	
16		v
17	v	
18		v
19		v
20		v
21	v	
22	v	
23		v
24		v
25	v	

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Terbentuk Bintil Akar} &= \frac{\text{Jumlah Bintil Akar Terbentuk}}{\text{Jumlah Seluruh Tanaman yang diamati}} \times 100\% \\
 &= \frac{11}{25} \times 100\% \\
 &= 44\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Data Analisis Statistik Persentase Bintil Akar Efektif Turi Putih

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL	RATAAN
	1	2	3	4	5		
P0	0	0	0	0	0	0	0
P1	0	0	0	0	0	0	0
P2	0	0	0	0	0	0	0
P3	0	0	0	0	0	0	0
P4	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0
RATAAN	0	0	0	0	0	0	0

Tabel Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0	0	0	2,87	4,43	NS
Galat / sisa	20	0	0				
Total	24	0					

Lampiran 5. Warna Bintil Akar

PERLA KUAN	ULANGAN				
	1	2	3	4	5
P0	Putih Cream	Putih Cream	Putih Cream	-	-
P1	-	Putih Cream	-	Putih Cream	-
P2	-	-	Putih Cream	-	Putih Cream
P3	-	Putih Cream	-	-	-
P4	Putih Cream	Putih Cream	-	-	Putih Cream

Lampiran 6. Letak Bintil Akar

PERLA KUAN	ULANGAN				
	1	2	3	4	5
P0	Cabang	Cabang	Cabang	-	-
P1	-	Cabang	-	Cabang	-
P2	-	-	Cabang	-	Cabang
P3	-	Cabang	-	-	-
P4	Cabang	Cabang	-	-	Cabang

Lampiran 7. Data Analisis Statistik Bobot Segar Akar Turi Putih

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL	RATAAN
	1	2	3	4	5		
P0	0,5	0,9	1	0,8	0,9	4,1	0,82
P1	0,7	1	1,2	1,7	0,5	5,1	1,02
P2	0,8	1,1	0,9	1	2,6	6,4	1,28
P3	1,1	1,2	1,5	2,6	1,4	7,8	1,56
P4	0,9	1,4	0,9	2,1	2,8	8,1	1,62
TOTAL	4	5,6	5,5	8,2	8,2	31,5	6,3
RATAAN	0,8	1,12	1,1	1,64	1,64		1,26

Perhitungan :

$$FK = \frac{(31,5)^2}{25} = 39,69$$

$$JKT = (0,5)^2 + \dots + (2,8)^2 - 39,69 = 9,76$$

$$JKP = \frac{(4,1)^2 + \dots + (8,1)^2}{5} - 39,69 = 2,36$$

$$JKS = JKT - JKP = 9,76 - 2,36 = 7,40$$

$$KTP = \frac{JKP}{DBP} = \frac{2,36}{4} = 0,59$$

$$KTS = \frac{JKS}{DBS} = \frac{7,40}{20} = 0,37$$

$$F_{\text{hit}} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{0,59}{0,37} = 1,59$$

Tabel Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	2,36	0,59	1,59	2,87	4,43	NS
Galat / sisa	20	7,40	0,37				
Total	24	9,76					

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{0,37}{5}} = 0,27$$

Lampiran 8. Data Analisis Statistik Tinggi Tanaman Turi Putih

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL	RATAAN
	1	2	3	4	5		
P0	15	15,3	21	18,5	13,3	83,1	16,62
P1	18	16,4	26	13,2	21,5	95,1	19,02
P2	12,4	11,9	10,2	16,5	24	75	15
P3	13	11,1	12	28	15,2	79,3	15,86
P4	11,2	19	16,5	26,5	29,6	102,8	20,56
TOTAL	69,6	73,7	85,7	102,7	103,6	435,3	87,06
RATAAN	13,92	14,74	17,14	20,54	20,72		17,41

Tabel Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	106,75	26,69	0,79	2,87	4,43	NS
Galat / sisa	20	674,50	33,73				
Total	24	781,25					

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{33,73}{5}}$$
$$= 2,60$$



Lampiran 9. Hasil Laboratorium Analisis Tanah Turi Putih



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
LABORATORIUM BUANGAN PADAT

Alamat: Kampus Limau Manis, Padang – Sumatera Barat, Kode Pos 25163

HASIL ANALISIS

No : 003/TV/LBP-HA/2025
Analisa : N dan pH

No	Sampel	Parameter	
		N (%)	pH
1	Tanah Utisol Sebelum Ditanami	5,39	5,31
2	Turi Putih Tanah Utisol	4,83	5,24
3	Turi Merah Tanah Utisol	4,13	5,35
4	Turi Putih (T. Ultisol + Rhizomax 100 ml)	5,11	5,45
5	Turi Putih (T. Ultisol + Rhizomax 200 ml)	5,39	5,56
6	Turi Putih (T. Ultisol + Rhizomax 300 ml)	5,67	5,29
7	Turi Putih (T. Ultisol + Rhizomax 400 ml)	6,23	5,65
8	Turi Merah (T. Ultisol + Rhizomax 100 ml)	4,27	5,75
9	Turi Merah (T. Ultisol + Rhizomax 200 ml)	4,69	5,78
10	Turi Merah (T. Ultisol + Rhizomax 300 ml)	5,25	5,83
11	Turi Merah (T. Ultisol + Rhizomax 400 ml)	5,81	5,86



Tembusan :
1. Arsip



Prodi Sarjana Terakreditasi "Unggul"
SK No. 6093/SK/BAN-PT/Akred-Iti/S/OX/2020
Prodi Magister Terakreditasi "B"
SK No. 3116/SK/BAN-PT/Akred/M/VIII/2019



Engineering
Accreditation
Commission

Terakreditasi ABET (Prodi Sarjana)



Prodi Sarjana
Terakreditasi
IABEE
Sertifikat Akreditasi
No. 00072 A

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian



Biji Turi Putih



Media Penyemaian



Penimbangan Tanah



Media Tanam



Kecambah Turi Putih



Melarutkan PGPR



Pemindahan Tanaman



Pemberian PGPR



Turi Putih



Letak Bintil Akar



Warna Bintil Akar



Bobot Segar Akar

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Sri Wahyuni dilahirkan di Karya Bakti, Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat pada 13 Oktober 2002.

Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Ayahanda Katiman dan Ibunda Rokaniah. Penulis

telah menyelesaikan beberapa jenjang pendidikan, dimulai dari taman kanak-kanak di TK Harapan Bangasa pada tahun 2008. Pada tahun 2015 penulis menyelesaikan pendidikan tingkat dasar di SDN 34 Kamang, kemudian menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMPN 18 Sijunjung dan selesai pada tahun 2018, dan selanjutnya menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMAN 11 Sijunjung pada tahun 2021. Pada tahun 2021 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan, fakultas Peternakan, Universitas Andalas melalui jalur SNMPTN.

Selama Perkuliahan penulis aktif mengikuti kegiatan kepanitiaan, penulis menjadi anggota pelaksana bakti Fakultas Peternakan Universitas Andalas tahun 2023, menjadi anggota pelaksanaan pemira Universitas Andalas tahun 2023, dan penulis menjadi asisten praktikum mata kuliah kimia bulan Desember 2024. Penulis telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tanggal 9 Juli – 19 Agustus 2024 di Nagari Lalan Kecamatan Lubuk Tarok Kabupaten Sijunjung. Kemudian melaksanakan *Farm Experience* pada tanggal 26 November 2024 – 13 Januari 2025 di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Pada tanggal 14 Januari – 14 April 2025 penulis melaksanakan penelitian dibawah bimbingan Ibu Dr. Mardhiyetti, S.Pt, M.Si dan Ibu Qurrata Aini, S.Pt, M.Pt dengan judul “Pengaruh Dosis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Berbeda Terhadap Karakteristik Bintil Akar Turi Putih (*Sesbania grandiflora*) pada

Tanah Ultisol” di rumah kaca Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.
Sebagai tugas akhir dan syarat memperoleh gelar sarjana dalam mengenyam
pendidikan di Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Penulis

Sri Wahyuni

