

**RESPON PERTUMBUHAN TUNAS *Pterocarpus indicus* Willd.
TERHADAP PENAMBAHAN BAP DAN TDZ
SECARA *IN VITRO***



**ATIKA SARI NOFITRIA
NIM. 20032006/2020**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

**RESPON PERTUMBUHAN TUNAS *Pterocarpus indicus* Willd.
TERHADAP PENAMBAHAN BAP DAN TDZ
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
ATIKA SARI NOFITRIA
NIM. 20032006/2020**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

PERSETUJUAN SKRIPSI

RESPON PERTUMBUHAN TUNAS *Pterocarpus indicus* Willd. TERHADAP PENAMBAHAN BAP DAN TDZ SECARA *IN* *VITRO*

Nama : Atika Sari Nofitria
NIM : 20032006
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 20 Mei 2024

Mengetahui,
Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
NIP. 197508152006042001

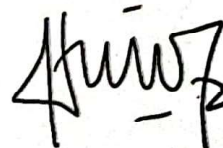
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Violita, S.Si., M.Si
NIP. 198107042008012022

Pembimbing II



Linda Novita, S.Si., M.Si
NIP. 197111171997032003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

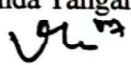
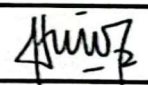
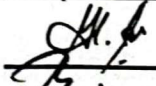
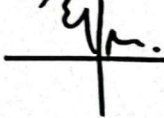
Nama : Atika Sari Nofitria
NIM/TM : 20032006/2020
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

RESPON PERTUMBUHAN TUNAS *Pterocarpus indicus* Willd. TERHADAP PENAMBAHAN BAP DAN TDZ SECARA *IN VITRO*

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 30 Mei 2024

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Violita, S.Si., M.Si	
Anggota	: Linda Novita, S.Si., M.Si	
Anggota	: Prof. Dr. Linda Advinda., M.Kes	
Anggota	: Reki Kardiman, Ph.D	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Atika Sari Nofitria

NIM : 20032006

Program Studi : Biologi

Departemen : Biologi

Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya yang dengan judul “Respon Pertumbuhan Tunas *Pterocarpus Indicus* Willd. Terhadap Penambahan BAP dan TDZ Secara *In Vitro*” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 29 Juli 2024

Mengetahui:

Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200604 2 001

Saya yang menyatakan



Atika Sari Nofitria
NIM. 20032006

RESPON PERTUMBUHAN TUNAS *Pterocarpus indicus* Willd. TERHADAP PENAMBAHAN BAP DAN TDZ SECARA *IN VITRO*

Atika Sari Nofitria

ABSTRAK

Pterocarpus indicus Willd. atau disebut juga dengan kayu merah merupakan spesies asli Filipina yang termasuk dalam famili Fabaceae yang mempunyai banyak kegunaan dan bernilai ekonomi tinggi, sehingga dieksploitasi cukup tinggi. Namun hal ini tidak diiringi dengan kemampuan regenerasi yang baik dan menyebabkan spesies ini dikategorikan dalam kategori terancam punah (IUCN v. 2021-1). Teknik *in vitro* menjadi alternatif untuk mengatasi masalah tersebut.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan tunas *Pterocarpus indicus* Willd. terhadap penambahan BAP dan TDZ secara *in vitro*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 9 perlakuan dan 14 kali ulangan. Data hasil pengukuran disajikan dalam bentuk grafik dan tabel, kemudian data dari pengamatan parameter jumlah dan tinggi tunas diolah menggunakan uji *Analisis of Varians* (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan BAP dan TDZ mempengaruhi respon pertumbuhan tunas *Pterocarpus indicus* Willd. Konsentrasi BAP 0,50 ppm memberikan hasil terbaik dalam rata-rata tinggi tunas dan TDZ 0,25 ppm memberikan hasil yang optimum dalam rata-rata jumlah tunas dibandingkan kontrol dan konsentrasi perlakuan lain.

Kata Kunci: *In vitro*, *Pterocarpus indicus* Willd., BAP, dan TDZ

RESPONSE OF SHOOT GROWTH OF *Pterocarpus indicus* WILLD. TO THE ADDITION OF BAP AND TDZ IN VITRO

Atika Sari Nofitria

ABSTRACT

Pterocarpus indicus Willd. also known as redwood, is a species native to the Philippines and belongs to the Fabaceae family, which has many uses and high economic value, and is therefore highly exploited. However, this is not accompanied by good regeneration ability and causes this species to be categorized as endangered (IUCN v. 2021-1). The in vitro technique is an alternative to overcome this problem.

The purpose of this study was to determine the effect of shoot growth of *Pterocarpus indicus* Willd. on the addition of BAP and TDZ in vitro. This research is an experimental research using a complete randomized design (CRD) consisting of 9 treatments and 14 replications. The measurement data were presented in the form of graphs and tables, then the data from the observation of the number and height of shoots parameters were processed using the Analysis of Variance (ANOVA) test and if there were significant differences then continued with Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at a real level of 5%.

The results showed that the addition of BAP and TDZ affected the shoot growth response of *Pterocarpus indicus* Willd. BAP concentration of 0,50 ppm gives the best results in the average shoot height and TDZ 0,25 ppm gives optimum results in the average number of shoots compared to the control and other treatment concentrations.

Keywords : In Vitro, *Pterocarpus indicus* Willd., BAP, and TDZ

KATA PENGANTAR



Puji beserta syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi dengan judul “Respon Pertumbuhan Tunas *Pterocarpus indicus* Willd. terhadap Penambahan BAP dan TDZ secara *In Vitro*”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S1) di Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Violita, S.Si., M.Si dan Ibu Linda Novita, S.Si., M.Si selaku pembimbing yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Linda Advinda, M.Kes dan Bapak Reki Kardiman, Ph.D sebagai penguji yang telah memberikan arahan, saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed, selaku ketua program studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Yusni Atifah, M.Si selaku pembimbing akademik yang telah memberikan nasehat, motivasi dan bimbingan selama masa perkuliahan.

5. Bapak dan Ibu dosen serta staf Departemen Biologi yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Orang tua tercinta, Bapak Assaija Fithria Abdi dan Ibu Novia Defiwarni, serta adik-adik tercinta (Adilla Sari Nofitria dan Arestti Sari Nofitria) dan juga keluarga besar untuk setiap do'a, kasih sayang, motivasi yang selalu mengiringi setiap langkah penulis.
7. Ibu Irni, Ibu Em, Bapak Roni, Ibu Kasandra, Ibu Restu, Bapak Wahyu, serta teman-teman (Murni, Dyah, Andhika, dan Iqbal) yang telah banyak membantu, berbagi ilmu dan pengalaman, serta memberikan semangat selama penulis melakukan penelitian di BRIN.
8. Sahabat perkuliahaan (Salsa, Aufa, Yani, Dara, Eja, Manda, Sharah, dan Rara) yang telah mau berjuang bersama, berbagi cerita, kebahagiaan dan pengalaman selama perkuliahan sampai saat sekarang ini.
9. Orang-orang baik (Monica, Delia, Yolla, Aqsa, Dike, Ulan, Romi dan Aan) yang selalu kebersamai penulis semenjak SMA sampai sekarang ini,
10. Teman-teman mahasiswa Biologi 2020 yang telah membantu serta memberi dukungan selama perkuliahan sampai penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapat pahala yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Padang, 20 Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Hipotesis Penelitian.....	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	7
A. <i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	7
B. Kultur <i>In Vitro</i>	9
BAB III METODE PENELITIAN	12
A. Jenis Penelitian.....	12
B. Waktu dan Tempat Penelitian	12
C. Alat dan Bahan.....	12
D. Rancangan Penelitian	13
E. Prosedur Penelitian.....	13
F. Teknik Analisis Data.....	16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Hasil	18
B. Pembahasan.....	26
BAB V PENUTUP.....	34
A. Kesimpulan	34
B. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rerata jumlah tunas <i>Pterocarpus indicus</i> willd. beserta notasi hasil Uji Lanjut Duncan pada taraf 5% secara <i>in vitro</i>	23
2. Rerata tinggi tunas <i>Pterocarpus indicus</i> willd. beserta notasi hasil Uji Lanjut Duncan pada taraf 5% secara <i>in vitro</i>	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman <i>Pterocarpus indicus</i> Willd.....	8
2. Warna eksplan selama 12 MST.....	18
3. Warna Eksplan; (a) Eksplan warna hijau, (b) Eksplan warna hijau cokelat	19
4. Persentase eksplan terkontaminasi selama 12 MST.....	19
5. Jenis kontaminasi; (a) Kontaminasi jamur, (b) Kontaminasi bakteri, (c) Kontaminasi jamur dan bakteri	20
6. Persentase eksplan membentuk tunas selama 12 MST	20
7. Eksplan bertunas	21
8. Waktu keluar tunas pertama per-perlakuan.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Komposisi Media WPM.....	40
2. Data Jumlah Tunas.....	41
3. Data Tinggi Tunas.....	46
4. Data Kontaminasi.....	51
5. Hasil Annova Jumlah Tunas	56
6. Hasil Annova Tinggi Tunas	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hutan Indonesia memiliki berbagai macam spesies pepohonan, salah satunya yaitu kayu merah (*Pterocarpus indicus* Willd.). *Pterocarpus indicus* Willd. atau disebut juga dengan kayu merah merupakan spesies asli Filipina yang termasuk dalam famili Fabaceae. Spesies ini dikenal karena kayu yang dihasilkan bersifat keras dan merupakan spesies yang menjanjikan untuk reboisasi karena kemampuannya mengikat nitrogen, sehingga menjadi salah satu spesies yang direkomendasikan untuk program penghijauan nasional (Manipol *et al.*, 2020).

P. indicus Willd. mempunyai banyak kegunaan dan bernilai ekonomi tinggi antara lain untuk furnitur, lantai, pewarna alami kain batik dan bahan dasar pembuatan alat musik. *P. indicus* Willd. ini dapat juga digunakan dalam sistem agroforestri dan pohon perindang tanaman kopi dan jenis lainnya. Selain itu, *P. indicus* Willd. juga digunakan sebagai obat-obatan antara lain sebagai anti alergi dan pengobatan diabetes (Yuskianti *et al.*, 2019).

P. indicus Willd. dengan manfaat yang banyak ini menjadikan *P. indicus* Willd. dieksploitasi cukup tinggi. Namun hal ini tidak diiringi dengan kemampuan regenerasi yang baik, sehingga mengakibatkan penurunan populasi (Sulistiyawati & Widyatmoko, 2017). Di Indonesia, ancaman kepunahan disebabkan oleh *illegal logging* dan terbatasnya regenerasi alami, seperti Sumbawa dan NTB, serta alih fungsi lahan, kurangnya penanaman kembali, terbatasnya regenerasi alami seperti di Pulau Flores, NTT. Oleh karena itu, spesies ini dikategorikan dalam kategori

terancam punah (IUCN v. 2021-1). Nasib yang hampir serupa juga dialami oleh Filipina dan dikategorikan sebagai sangat terancam punah dalam daftar merah tumbuhan nasional Filipina (Capilitan *et al.*, 2022). Berdasarkan hal tersebut upaya perlindungan *P. indicus* Willd. menjadi hal yang mendesak dilakukan (Yuliah *et al.*, 2020).

Selain itu, *P. indicus* Willd. ini memiliki daya berkecambah yang rendah karena memiliki sifat dormansi kulit benih yang keras (Manurung *et al.*, 2021). Kondisi ini memperparah permasalahan kepunahan tanaman *P. indicus* Willd. Metode regenerasi konvensional seperti pencangkakan dan pemotongan akar sudah banyak dilakukan, namun belum menunjukkan hasil yang baik (Chakraborty *et al.*, 2023). Teknik *in vitro* menjadi alternatif untuk mengatasi masalah tersebut.

Kultur *in vitro* atau yang biasa disebut kultur jaringan adalah suatu upaya mengisolasi bagian-bagian tanaman (protoplas, sel, jaringan, organ), kemudian mengkulturkannya pada media buatan yang steril dibawah kondisi lingkungan yang terkendali, sehingga bagian-bagian tanaman tersebut dapat beregenerasi menjadi tanaman lengkap (Oktavianus *et al.*, 2021).

Ada beberapa metode yang dapat ditempuh dalam regenerasi *in vitro* yaitu melalui induksi embriosomatik dan induksi organogenesis. Induksi embriosomatik merupakan proses induksi sel-sel somatik menjadi embrio untuk berkembang dan berdiferensiasi membentuk tanaman utuh. Sedangkan induksi organogenesis adalah yang berasal dari organ atau jaringan tanpa terlebih dahulu membentuk embriosomatik, cara ini dapat dikerjakan melalui multiplikasi tunas dari mata tunas aksilar dan melalui pembentukan tunas adventif baik secara langsung ataupun tidak langsung. Teknik kultur *in vitro* dengan organogenesis sangat digemari karena

dapat menghasilkan tanaman utuh dari satu pohon kecil bagian tanaman saja (Arhvitarsi *et al.*, 2019).

Proses ini sangat penting untuk tanaman berkayu yang sulit diperbanyak melalui metode konvensional. Selanjutnya, metode ini digunakan untuk melindungi dan melestarikan banyak spesies tumbuhan berharga dan terancam punah di seluruh dunia, sebagaimana dibuktikan dari sejumlah besar publikasi penelitian yang menekankan peran dan aplikasinya (Chakraborty *et al.*, 2022).

Dalam kultur *in vitro* pemilihan media kultur yang sesuai merupakan syarat yang harus terpenuhi. Salah satu media yang sering digunakan untuk memperbanyak tanaman adalah media MS (*Murashige and Skoog*) (Defiani *et al.*, 2020). Sementara itu, media WPM (*Woody Plant Medium*) yang dikembangkan oleh Lloyd & Mc Cown pada tahun 1981, merupakan media dengan konsentrasi ion yang rendah, tetapi sulfat yang digunakan lebih tinggi dari sulfat pada media lain. Saat ini WPM banyak digunakan untuk memperbanyak tanaman berbentuk perdu dan pohon-pohon (Nurwardani, 2008).

Pemberian media tanam saja belumlah cukup untuk bisa menumbuhkan eksplan tanaman. Perlu penambahan berbagai bahan di dalam media kultur antara lain vitamin, asam amino, dan zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk mendapatkan eksplan tanaman yang optimal. Penambahan ZPT ke dalam media *in vitro* merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan kultur jaringan *in vitro*. ZPT merupakan senyawa organik non-hara yang dalam konsentrasi rendah dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta berperan penting dalam meningkatkan metabolisme eksplan (Karyaningtyas

et al., 2023). Oleh karena itu, keberhasilan dari teknik kultur jaringan *in vitro* juga bergantung pada penggunaan ZPT.

Salah satu ZPT yang berperan penting dalam mengoptimalkan pertumbuhan eksplan adalah golongan sitokinin. Golongan sitokinin yang sering digunakan dalam kultur jaringan yaitu *Benzil Amino Purin* (BAP) dan *Thidiazuron* (TDZ). Penggunaan BAP pada konsentrasi yang tepat sangat efektif merangsang penggandaan tunas karena penambahan BAP dalam media perbanyak secara *in vitro* berperan aktif dalam organogenesis secara alami. Zat pengatur tumbuh BAP merupakan salah satu golongan sitokinin yang dapat memacu dan menginduksi tunas, namun jenis dan konsentrasi tergantung jenis tanaman (Sagai *et al.*, 2016).

Thidiazuron (TDZ) merupakan salah satu sitokinin tipe phenyl urea sintetik yang memiliki kemampuan lebih baik dalam menginduksi tunas diantara sitokinin lain (Prasiwi & Wardiyati, 2018). Penambahan TDZ pada media nutrisi meningkatkan proses pembentukan tunas dengan menyeimbangkan dengan auksin yang diproduksi secara internal oleh eksplan, yang berperan langsung dalam merangsang pembelahan sel yang berkontribusi terhadap pembentukan tunas (Al-Jalihawi *et al.*, 2023).

Hasil penelitian Azwin (2016), pada tanaman gaharu menunjukkan bahwa pada perlakuan BAP 0,5 ppm dan perlakuan TDZ 0,25 ppm merupakan konsentrasi yang optimum dan terbaik dalam menghasilkan jumlah tunas, panjang tunas, dan jumlah daun planlet gaharu, baik eksplan yang berasal dari tunas aksilar (bibit) maupun yang berasal dari tunas adventif (planlet). Hasil serupa juga terjadi pada penelitian Nursyamsi *et al.*, (2007) bahwa konsentrasi BAP 0,5 ppm memberikan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan tinggi tunas pada planlet jati. Berdasarkan

penelitian Syatria *et al.*, (2019), perlakuan pemberian hormon BAP mampu merangsang pembentukan tunas tanaman sengon secara *in vitro* dengan konsentrasi 1 ppm BAP/L.

Berdasarkan uraian tersebut, sejauh ini belum banyak diketahui mengenai perbanyakan *P. indicus* Willd. dengan teknik kultur jaringan, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Respon Pertumbuhan Tunas *Pterocarpus Indicus* Willd. terhadap Penambahan BAP dan TDZ secara *In Vitro*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana pengaruh pertumbuhan tunas *Pterocarpus indicus* Willd. terhadap penambahan BAP atau TDZ dengan beberapa konsentrasi secara *in vitro*?

C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah Penambahan BAP atau TDZ mempengaruhi pertumbuhan tunas *Pterocarpus indicus* Willd. secara *in vitro*.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui pengaruh pertumbuhan tunas *Pterocarpus indicus* Willd. terhadap penambahan BAP atau TDZ secara *in vitro*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan bagi bidang kultur jaringan tumbuhan dalam teknik perbanyak tumbuhan secara *in vitro*.
3. Penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan dalam bidang kultur jaringan tumbuhan.