

**RESPON ANATOMI AKAR PADI (*Oryza sativa* L.) TERHADAP
CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN MENGGUNAKAN
POLYETILEN GLIKOL (PEG) 8000**



Oleh:

APNITA ZULMA PUTRI

NIM.18032031/2018

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022

**RESPON ANATOMI AKAR PADI (*Oryza sativa* L.) TERHADAP
CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN MENGGUNAKAN POLYETILEN
GLIKOL (PEG) 8000**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Sains*



Oleh:

APNITA ZULMA PUTRI

NIM.18032031/2018

PROGRAM STUDY BIOLOGI

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

**RESPON ANATOMI AKAR PADI (*Oryza sativa* L.) TERHADAP
CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN MENGGUNAKAN
POLYETILEN GLIKOL (PEG) 8000**

Nama : Apnita Zulma Putri
Nim/TM : 18032031/2018
Program studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 23 Mei 2022

Mengetahui:
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, M.Biomed.
NIP. 19750815 200604 2001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Dr. Violita M. Si
NIP. 19810704 200801 2022

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Apnita Zulma Putri
Nim/TM : 18032031/2018
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

RESPON ANATOMI AKAR PADI (*Oryza sativa* L.) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN MENGGUNAKAN POLYETILEN GLIKOL (PEG) 8000

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

Padang, 02 Juni 2022

Tim Penguji

	Nama
1. Ketua	: Dr. Violita, M.Si
2. Anggota	: Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si
3. Anggota	: Dr. Moralita Chatri, M.P.

Tanda tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

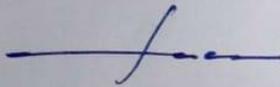
Nama : Apnita Zulma Putri
NIM/TM : 18032031/2018
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "Respon Anatomi Akar Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan Dengan Menggunakan Polyetilen Glikol (PEG) 8000" adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya 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, 03 Juni 2022

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed
NIP. 19750815 2006042 001

Saya yang menyatakan,



Apnita Zulma Putri
NIM. 18032031

RESPON ANATOMI AKAR PADI (*Oryza sativa* L.) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN MENGGUNAKAN POLYETILEN GLIKOL (PEG) 8000

Apnita Zulma Putri

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa* L.) ialah bahan makanan pokok untuk penduduk Indonesia. Kebutuhan pangan yang berbentuk beras terus bertambah bersamaan dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia. Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk di Indonesia kebutuhan beras juga meningkat. Pada tahun 2025 jumlah penduduk Indonesia diprediksi mencapai 283,9 juta jiwa dengan kebutuhan beras total sebanyak 39,52 juta ton/ tahun. Pemerintah terus berupaya untuk memperbaiki mutu dan jumlah panen padi dari dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan yang tinggi tersebut.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh cekaman kekeringan menggunakan PEG terhadap anatomi akar padi (*Oryza sativa* L.) Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2022 di Laboratorium Biologi Umum dan ruang SEM Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, dengan 2 faktor 3 kali ulangan dengan faktor pertama adalah 3 varietas padi, dan faktor kedua berupa konsentrasi PEG 8000 yaitu 0% , dan 20%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi PEG berpengaruh nyata terhadap parameter diameter stele, ukuran korteks dan xilem akar tanaman padi. Semakin tinggi konsentrasi PEG maka rata-rata parameter yang diukur semakin rendah.

Kata kunci : Anatomi akar, Padi, PEG.

ANATOMIC RESPONSE OF RICE ROOT (*Oryza sativa* L.) TO DROUGHT STRESS USING POLYETILEN GLIKOL (PEG) 8000

Apnita Zulma Putri

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L.) is a staple food for the Indonesian population. The need for food in the form of rice continues to grow along with the increasing population of Indonesia. Along with the increase in population in Indonesia, the need for rice also increases. In 2025 the population of Indonesia is predicted to reach 283.9 million people with a total demand for rice of 39.52 million tons/year. The government continues to strive to improve the quality and quantity of rice harvested from within the country to meet this high demand.

This study aims to determine the effect of drought stress using PEG on the anatomy of rice roots (*Oryza sativa* L.). This research was conducted in April 2022 at the General Biology Laboratory and SEM Room, Biology Department, State University of Padang. This study used a Factorial Completely Randomized Design (CRD), with 2 factors and 3 replications with the first factor being 3 rice varieties, and the second factor being the concentration of PEG 8000, namely 0% and 20%.

The results of this study showed that the concentration of PEG significantly affected the parameters of stele diameter, cortical size and xilem of rice roots. The higher the concentration of PEG, the lower the average of the parameters measured.

Keywords: Root anatomy, Rice, PEG.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Respon Anatomi Akar Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan Dengan Menggunakan Polyetilen Glikol (PEG) 8000”. Shalawat dan salam semoga tetap tercurah atas nama Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umat manusia dari zaman kebodohan menuju zaman yang berilmu pengetahuan.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapat sumbangan ide, pemikiran, bimbingan, semangat, serta motivasi. Untuk itu, penulis ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak berikut.

1. Ibu Dr. Violita, M. Si. sebagai dosen pembimbing sekaligus pembimbing akademik yang telah banyak menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini dan nasihat selama masa perkuliahan.
2. Bapak Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si dan Ibu Dr. Moralita Chatri, MP sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran sebagai perbaikan.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S,Si selaku Pimpinan Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melaksanakan penelitian di Jurusan Biologi.

4. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah menambah wawasan dan ilmu pada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Biologi FMIPA UNP.
5. Bapak/Ibu PLP dan Laboran serta Karyawan, Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah membantu kelancaran penulis dalam menempuh pendidikan dan penelitian.
6. Rekan-rekan mahasiswa dan pihak lainnya yang telah membantu dalam penelitian ini.
7. Teristimewa untuk kedua orang tua dan adik yang telah memberikan nasehat, do'a, dukungan moral dan materi pada penulis.

Semoga segala bantuan yang telah Bapak/Ibu dan rekan-rekan mahasiswa berikan menjadi amal ibadah di sisi Allah SWT. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan skripsi ini, namun jika masih terdapat kesalahan yang luput dari koreksi penulis, penulis menyampaikan maaf dan mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca

Padang, 2 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.)	5
B. Cekaman Kekeringan	6
C. Respon Akar Tanaman Dalam Menghadapi Cekaman Kekeringan	8
D. Polyetilen Glikol (PEG)	9
BAB III METODE PENELITIAN	11
A. Jenis Penelitian	11
B. Waktu dan Tempat Penelitian	11
C. Rancangan Penelitian	11
D. Prosedur Penelitian	12
E. Teknik Analisis Data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
A. Hasil Penelitian	15
B. Pembahasan	18
BAB V PENUTUP	21
A. Kesimpulan	21
B. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi perlakuan varietas padi dan PEG 8000.....	12
2. Nama-nama varietas padi yang digunakan	13
3. Rata-rata diameter stele akar padi yang mendapat perlakuan PEG	16
4. Rata-rata tebal korteks akar padi yang mendapat perlakuan PEG	17
5. Rata-rata diameter xylem akar padi yang mendapat perlakuan PEG.....	18
6. Data diameter stele.....	26
7. Data tebal korteks.....	27
8. Data xilem akar	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Anatomi akar padi varietas Harum pada PEG 0% (A) dan PEG 20% (B); TK = tebal korteks; DS = diameter stele; X = xilem;.....	15
2. Anatomi akar padi varietas Situbagandit pada PEG 0% (A) dan PEG 20% (B); TK = tebal korteks; DS = diameter stele; X = xilem;.....	15
3. Anatomi akar padi varietas Rosna pada PEG 0% (A) dan PEG 20% (B); TK = tebal korteks; DS = diameter stele; X = xilem;.....	16
4. Anatomi akar padi dengan perlakuan 0% dan PEG 20%.....	32
5. Proses pengecambahan padi di wadah ukuran 3 cm x 26 cm x 13 cm.....	33
6. Pembuatan larutan PEG.....	33
7. Benih padi yang sudah berkecambah.....	33
8. Kecambah padi yang sudah dipindahkan.....	34
9. Perbedaan padi perlakuan PEG 0% dan 20%.....	34
10. Proses penyayatan akar padi.....	34
11. Mengamati anatomi akar padi di bawah mikroskop.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis statistik data diameter stele	26
2. Analisis statistik data tebal korteks	27
3. Analisis statistik data xilem akar	29
4. Dokumentasi penelitian.....	31

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) ialah bahan makanan pokok untuk penduduk Indonesia. Kebutuhan pangan yang berbentuk beras terus bertambah bersamaan dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia. Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk di Indonesia kebutuhan beras juga meningkat. Menurut Balitbang Pertanian (2008) pada tahun 2025 jumlah penduduk Indonesia diprediksi mencapai 283,9 juta jiwa dengan kebutuhan beras total sebanyak 39,52 juta ton/ tahun. Pemerintah terus berupaya untuk memperbaiki mutu dan jumlah panen padi dari dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan yang tinggi tersebut. Dalam implementasinya sangat banyak faktor yang mempengaruhi mutu dan jumlah panen tersebut, salah satunya kekeringan. Kekeringan merupakan salah satu cekaman abiotik yang dapat menyebabkan penurunan hasil dan kualitas gabah padi. Cekaman kekeringan merupakan akibat keterbatasan air dari lingkungan yaitu media tanam (Kusmarwiyah, 2006). Kehilangan hasil panen beras yang disebabkan akibat cekaman kekeringan diperkirakan mencapai 58% (Ouk *et al.*, 2006).

Cekaman kekeringan menimbulkan respon anatomi dan fisiologi tanaman terhadap cekaman kekeringan bervariasi menurut genotipe tanaman (Kalefetoglu dan Ekmekci, 2005). Salah satunya pada akar, akar merupakan organ penting pada tanaman terutama untuk menyerap air dan unsur hara pada media tanam. Pada saat kekeringan dapat terjadi perubahan anatomi dan fisiologi pada tanaman terutama pada akar (Fenta *et al.*, 2014). Tanaman lebih banyak mengembangkan sistem perakaran dalam menanggapi kekurangan

unsur hara dan kekeringan (Lynch dan Brown, 2012). Kemampuan tanaman untuk mengangkut air ke daun berhubungan dengan kelangsungan hidup tanaman.

Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan varietas padi yang tahan terhadap keadaan kering sehingga hasil panen beras tidak tersendat. Dari banyaknya varietas padi yang terdapat di Sumatera Barat, belum banyak yang diketahui ketahanannya terhadap keadaan kering. Ketahanan padi terhadap cekaman kekeringan dapat dilihat pada fase vegetatif (Yoshida, 1981) jadi dibutuhkan metode seleksi benih pada sesi yang lebih dini dengan menggunakan PEG.

Cekaman kekeringan dapat menyebabkan terjadinya peristiwa embolisme pada xilem. Embolisme adalah peristiwa terbentuknya gelembung-gelembung gas berupa uap air dan kemudian menjadi gelembung udara yang terperangkap dalam xilem (Sperry dan Tyree, 1988), dan hal ini akan membatasi aliran air yang melewatinya sehingga dapat menurunkan kapasitas tanaman untuk mengangkut air menuju kanopi. Embolisme dapat menghambat aliran air dalam jaringan yang dapat menyebabkan kematian tajuk, cabang dan embolisme ini banyak terjadi pada akar (Tyree *et al.*, 1999).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui varietas yang tahan kering yaitu dengan melakukan pengamatan respon morfologi kecambah padi yang diberi perlakuan kekeringan yaitu menggunakan PEG. Dalam penelitian ini digunakan media osmotik berupa Polyetilen glikol (PEG) untuk menstimulasi kondisi cekaman kekeringan di laboratorium. PEG merupakan zat kimia inert dan non toksis dengan berat molekul tinggi (Jiang dan Lafitte,

2007). Pemberian PEG ini akan menaikkan tingkat osmotik media sehingga jumlah air yang diserap oleh kecambah rendah sehingga akan menurunkan persentase perkecambahan (Jatoi *et al.*, 2014). Sifat PEG yang mengikat air akan mengakibatkan proses perkecambahan terhambat (Verslues *et al.*, 2006).

Menurut hasil penelitian Violita dan Azhari (2019) seleksi benih padi yang berasal dari beberapa daerah di Sumatera Barat dengan menggunakan PEG 8000 berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahannya menurun yaitu mulai dari panjang akar seminal, panjang tunas, vigor benih, bobot kering akar, dan bobot kering tunas. Berdasarkan dari penjelasan yang telah dipaparkan diatas. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian dengan judul “Respon Anatomi Akar Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan Dengan Menggunakan Polyetilen Glikol (PEG) 8000”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengaruh cekaman kekeringan terhadap respon anatomi akar padi (*Oryza sativa* L.) menggunakan PEG ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh cekaman kekeringan menggunakan PEG terhadap anatomi akar padi (*Oryza sativa* L.)

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi bahwa cekaman kekeringan dapat menyebabkan perubahan anatomi dan kerusakan pada akar padi.
2. Menambah wawasan di bidang fisiologi cekaman tumbuhan
3. Sebagai informasi dan acuan untuk penelitian selanjutnya.

E. Hipotesis Penelitian

Cekaman kekeringan dengan menggunakan PEG berpengaruh terhadap anatomi akar padi.