

**PEROKSIDASI LIPID AKAR BEBERAPA VARIETAS PADI
(*Oryza sativa* L.) SUMATERA BARAT YANG MENDAPAT
PERLAKUAN CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN
MENGUNAKAN POLYETHYLENE GLYCOL
(PEG)**



NURMA DWI SAFITRI

18032090/2018

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**PEROKSIDASI LIPID AKAR BEBERAPA VARIETAS PADI
(*Oryza sativa* L.) SUMATERA BARAT YANG MENDAPAT
PERLAKUAN CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN
MENGUNAKAN POLYETHYLENE GLYCOL
(PEG)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**Oleh
NURMA DWI SAFITRI
18032090/2018**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PEROKSIDADI LIPID AKAR BEBERAPA VARIETAS PADI (*Oryza sativa* L.) SUMATERA BARAT YANG MENDAPAT PERLAKUAN CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN MENGUNAKAN POLYETHYLENE GLYCOL (PEG)

Nama : Nurma Dwi Safitri
NIM/TM : 18032090/2018
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. 197508152006042001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



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

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Nurma Dwi Safitri
NIM/TM : 18032090/2018
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PEROKSIDASI LIPID AKAR BEBERAPA VARIETAS PADI (*Oryza sativa* L.) SUMATERA BARAT YANG MENDAPAT PERLAKUAN CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN MENGUNAKAN POLYETHYLENE GLYCOL (PEG)

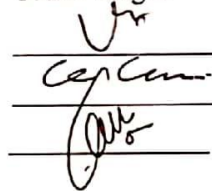
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 30 Mei 2022

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. Violita, M.Si
Anggota	: Irma Leilani Eka Putri, M.Si
Anggota	: Siska Alicia Farma, S.Pd, M.Biomed

Tanda tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurma Dwi Safitri
NIM/TM : 18032090/2018
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Peroksidasi Lipid Akar Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) yang Mendapatkan Perlakuan Cekaman Kekeringan dengan Menggunakan Polyethylene glycol (PEG)” 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 tanggungjawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 30 Mei 2022

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi



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

Saya yang menyatakan,




Nurma Dwi Safitri
NIM. 18032090

Peroksidasi Lipid Akar Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Sumatera Barat yang Mendapat Perlakuan Cekaman Kekeringan dengan Menggunakan Polyethylene glycol (PEG)

Nurma Dwi Safitri

ABSTRAK

Kekeringan merupakan suatu tantangan yang harus dihadapi langsung oleh petani dalam memperbaiki mutu dan kualitas beras. Kekeringan yang terjadi dalam waktu lama dapat menimbulkan stres oksidatif pada tanaman. Stres oksidatif ini terkait dengan adanya senyawa radikal bebas yang dapat merusak tanaman atau biasa dikenal dengan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Salah satu efek dari peningkatan ROS adalah terjadinya peroksidasi lipid.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan warna yang terjadi dan perbedaan persentase akar yang berwarna merah yang menandakan adanya peroksidasi lipid pada akar beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) Sumatera Barat yang mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan dengan menggunakan PEG. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2022 di Laboratorium Biologi Umum dan ruang SEM Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Penelitian yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah varietas padi yang digunakan dan faktor kedua adalah konsentrasi PEG 8000 yaitu 0% dan 20%.

Hasil penelitian menunjukkan akar padi yang mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan dengan menggunakan PEG setelah diwarnai memakai *Schiff's reagent* mengalami perubahan warna menjadi merah dan persentase akar padi yang berwarna merah yang menandakan adanya peroksidasi lipid berbeda setiap varietasnya. Varietas Rosna lebih merah dengan area lebih luas yang berwarna merah dan Harum paling kecil terjadinya peroksidasi lipid. Varietas rosna peka terhadap kekeringan, situbagandit moderat dan harum toleran terhadap kekeringan.

Hasil penelitian terjadi perubahan warna menjadi merah dari akar padi (*Oryza sativa* L.) yang mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan dan persentase akar padi yang berwarna merah yang menandakan adanya peroksidasi lipid berbeda setiap varietasnya. Varietas rosna lebih merah dengan area lebih luas yang berwarna merah dan harum paling kecil terjadinya peroksidasi lipid. Varietas rosna peka terhadap kekeringan, situbagandit moderat dan harum toleran terhadap kekeringan.

Kata kunci: akar padi, cekaman kekeringan, peroksidasi lipid, *schiff's reagent*

Root Lipid Peroxidation of Several Varieties of Rice (*Oryza sativa* L.) West Sumatera that Received Drought Stress Treatment Using Polyethylene glycol (PEG)

Nurma Dwi Safitri

ABSTRACT

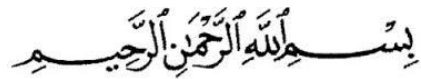
Drought is a challenge that must be faced directly by farmers in improving the quality and quantity of rice. Drought that occurs in a long time can cause oxidative stress in plants. Oxidative stress is related to the presence of free radical compounds that can damage plants or commonly known as Reactive Oxygen Species (ROS). One of the effects of increasing ROS is the occurrence of lipid peroxidation.

This study aims to determine the color changes that occur and the difference in the percentage of roots that are red which indicates the presence of lipid peroxidation in the roots of several rice varieties (*Oryza sativa* L.) West Sumatera that received drought stress treatment using PEG. This research was conducted in April 2022 at the General Biology Laboratory and SEM Room, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University. The research was conducted using a completely randomized design (CRD) which was arranged in a factorial manner with 2 factors with 3 replications. The first factor is the rice variety used and the second factor is the concentration of PEG 8000, namely 0% and 20%.

The results showed that rice roots that received drought stress treatment using PEG after being stained using Schiff's reagent experienced a red color change and the percentage of red rice roots which indicated the presence of lipid peroxidation was different for each variety. The Rosna variety is redder with a wider area of red color and has the least amount of lipid peroxidation occurring. Rosna varieties are sensitive to drought, moderate situbagandite and fragrant are drought tolerant.

Keywords: Rice Root, Drought Stress, Lipid Peroxidation, Schiff's Reagent

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Peroksidasi Lipid Akar Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Sumatera Barat yang Mendapat Perlakuan Cekaman Kekeringan dengan Menggunakan PEG”. 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 yang telah banyak menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Irma Leilani Eka Putri, M.Si dan Ibu Siska Alicia Farma S.Pd, M.Biomed sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran sebagai perbaikan.
3. Ibu Dr. Irdawati, M.Si sebagai dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan arahan selama masa perkuliahan.
4. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, M.Si selaku Pimpinan, Bapak/Ibu Dosen, PLP dan Laboran serta Karyawan Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah menambah wawasan, ilmu dan memberikan izin kepada penulis dalam melaksanakan penelitian di Jurusan Biologi.

5. Rekan-rekan mahasiswa dan pihak lainnya yang telah membantu dalam penelitian ini.
6. Teristimewa untuk kedua orang tua dan kakak 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, 23 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Hipotesis Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.)	5
B. Cekaman Kekeringan	8
C. Peroksida Lipid Pada Tanaman.....	10
D. PEG (<i>Polyethylene glycol</i>)	12
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	14
B. Waktu dan Tempat Penelitian	14
C. Alat dan Bahan.....	14
D. Rancangan Penelitian	14
E. Prosedur Penelitian.....	15
F. Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	18
B. Pembahasan.....	19
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	22
B. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan Varietas Padi dan PEG 8000	15
2. Nama varietas padi yang digunakan	15
3. Rata-rata Persentase Akar yang Berwarna Merah	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perkembangan akar tanaman padi.....	8
2. Akar padi dengan perlakuan PEG 0% dan 20%	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis statistik persentase akar yang berwarna merah	29
2. Perubahan Warna yang Terjadi pada Akar Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) Perlakuan Cekaman Kekeringan Menggunakan PEG	31
3. Dokumentasi Penelitian	32

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian. Pada umumnya petani menanam tanaman penghasil makanan pokok yang utama yaitu beras. Tingkat konsumsi beras di Indonesia mencapai 139,15 kg per kapita per tahun, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan negara-negara maju yang tingkat konsumsinya hanya mencapai 80-90 kg per tahun (Utama, 2015). Menurut Badan Pusat Statistik (2020) produksi beras di Sumatera Barat untuk konsumsi pangan penduduk dari Januari hingga Desember 2020 setara dengan 799,12 ribu ton beras mengalami penurunan sebesar 55,15 ribu ton (6,46 persen) dibandingkan 2019 yang sebesar 854,27 ribu ton.

Kebutuhan beras yang semakin meningkat ini membuat pemerintah terus memperbaiki mutu dan jumlah panen padi seperti pembangunan sarana irigasi, subsidi benih, pupuk dan pestisida. Akan tetapi, upaya tersebut tidaklah cukup untuk memperbaiki kualitas beras karena ada suatu tantangan tersendiri yang harus dihadapi petani yaitu kekeringan. Kekeringan yang terjadi dalam waktu lama dapat menimbulkan stres oksidatif pada tanaman. Stres oksidatif ini terkait dengan adanya senyawa radikal bebas yang dapat merusak tanaman atau biasa dikenal dengan *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Marschner, 1995).

Meningkatnya produksi ROS dapat menurunkan pertumbuhan pada tunas dan akar pada tanaman sehingga terjadi pengurangan panjang. Peningkatan ROS juga disertai dengan peningkatan malondialdehid dan antioksidan (Hamim *et al.*, 2017). Salah satu efek dari peningkatan ROS adalah terjadinya peroksidasi lipid yang ditandai dengan keberadaan MDA. Malondialdehyde (MDA) merupakan

produk akhir dari peroksida lipid dan keberadaannya bisa menunjukkan tingkat cekaman oksidatif yang terjadi pada tanaman (Cunhua *et al.*, 2010). Sifat umum dari ROS dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada protein, karbohidrat, DNA, dan lipid termasuk peroksida lipid (Farooq *et al.*, 2011).

Tingkat kerusakan sel akar akibat peroksida lipid berbeda untuk tiap spesies, bahkan tiap varietas dalam satu spesies. Varietas jagung dan kedelai yang peka terhadap cekaman kekeringan mengalami peroksidasi lipid lebih tinggi daripada varietas yang toleran (Rosawanti, 2015; Valentovic *et al.*, 2006). Hal ini terjadi karena cekaman oksidatif melebihi tingkat kapasitas antioksidan sehingga menimbulkan kerusakan oksidatif (Niki *et al.*, 2005).

Simulasi lingkungan yang mengalami cekaman kekeringan dapat dilakukan dengan perlakuan pemberian PEG (*Polyethylene glycol*). Penggunaan PEG yang dilarutkan dalam air sering digunakan untuk menginduksi kekeringan dan mempertahankan potensial air (Van den Berg and Zeng, 2006). PEG merupakan bahan yang terbaik untuk mengontrol potensial air dan tidak dapat diserap tanaman sehingga tidak menyebabkan keracunan pada tanaman (Verslues *et al.*, 2006). Pada penelitian ini digunakan PEG 8000 yang mempunyai berat molekul kurang lebih 8000 Dalton dengan bentuk padatan kristalin. Menurut Violita dan Azhari (2021) penggunaan PEG 8000 dapat menyebabkan penurunan potensial air pada media tanam sehingga menurunkan pertumbuhan kecambah. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang “Peroksidasi Lipid Akar Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Sumatera Barat yang Mendapat Perlakuan Cekaman Kekeringan dengan Menggunakan PEG”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perubahan warna yang terjadi dari akar padi (*Oryza sativa* L.) yang mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan dengan menggunakan PEG?
2. Bagaimana perbedaan persentase akar yang berwarna merah yang menandakan adanya peroksidasi lipid pada akar beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) Sumatera Barat yang mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan dengan menggunakan PEG?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perubahan warna yang terjadi dari akar padi (*Oryza sativa* L.) yang mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan dengan menggunakan PEG
2. Mengetahui perbedaan persentase akar yang berwarna merah yang menandakan adanya peroksidasi lipid pada akar beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) Sumatera Barat yang mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan dengan menggunakan PEG

D. Hipotesis Penelitian

Adanya perbedaan persentase akar yang berwarna merah yang menandakan adanya peroksidasi lipid pada akar beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) Sumatera Barat yang mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan dengan menggunakan PEG

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Menambah khasanah penelitian mengenai peroksida lipid yang terdapat pada akar
2. Menambah informasi mengenai respon fisiologis tumbuhan terhadap cekaman kekeringan
3. Menambah wawasan di bidang fisiologi tumbuhan
4. Sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.