

**RESPON ANATOMI DAUN BEBERAPA VARIETAS PADI
(*Oryza sativa* L.) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN DI
SUMATERA BARAT**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains



**ANGGARA DWI PUTRA ZAGOTO
NIM. 15032059**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

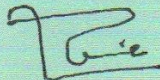
PERSETUJUAN SKRIPSI

**RESPON ANATOMI DAUN BEBERAPA VARIETAS PADI
(*Oryza sativa* L.) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN DI
SUMATERA BARAT**

Nama : Anggara Dwi Putra Zagoto
NIM : 15032059
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

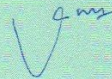
Padang, 15 Juli 2019

Mengetahui:
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Azwir Anhar, M.Si.
NIP. 19561231 198803 1 009

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing



Dr. Violita, S.Si, M.Si.
NIP. 19810704 200801 2 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Anggara Dwi Putra Zagoto
NIM : 15032059
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**RESPON ANATOMI DAUN BEBERAPA VARIETAS PADI
(*Oryza sativa* L.) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN DI
SUMATERA BARAT**

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

Padang, 22 Juli 2019

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Violita, S.Si, M.Si.	1. 
Anggota	: Dra. Des M, M.S.	2. 
Anggota	: Fitra Arya Dwi Nugraha, S.Si, M.Si.	3. 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggara Dwi Putra Zagoto
NIM/TM : 15032059/2015
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul **"Respon Anatomi Daun Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Cekaman Kekeringan di Sumatera Barat"** adalah benar hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau 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, 22 Juli 2019

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Azwir Anhar, M. Si.
NIP.19561231 198803 1 009

Saya yang menyatakan,



Anggara Dwi Putra Zagoto
NIM. 15032059

Respon Anatomi Daun Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan di Sumatera Barat

Anggara Dwi Putra Zagoto

ABSTRAK

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) tergolong tanaman yang sangat sensitif terhadap kondisi kekeringan selama tahap pertumbuhan dan perkembangannya. Ketergantungan terhadap tanaman padi masih sangat tinggi sehingga perlu ditingkatkan kualitas tanaman padi untuk mendapatkan varietas padi unggul.

Penelitian bertujuan mengamati perubahan anatomi daun beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) dalam menghadapi cekaman kekeringan. Penelitian dilakukan di Rumah Kawat Jurusan Biologi, Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, Laboratorium Tirtosari Malang, Laboratorium Botani, Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Laboratorium Penelitian Terpadu Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang dengan melakukan penghitungan KAM, KAR, bobot kering tajuk dan akar serta mengamati secara mikroskopis sel kipas, epidermis, stomata, xilem dan floem.

Lima varietas padi diberikan perlakuan cekaman kekeringan dan data pengamatan diambil secara destruktif pada hari ke 0 dan 12 HSP. Penurunan nilai kadar air media (KAM) tanam dan diikuti dengan penurunan nilai kadar air relatif (KAR) daun menyebabkan kehilangan turgor dan penurunan fotosintesis sehingga akhirnya terjadi kelayuan. Hal ini respon anatomi daun terhadap cekaman kekeringan menyebabkan penurunan ukuran sel kipas, peningkatan ketebalan dinding sel epidermis, penurunan ukuran beserta jumlah stomata, dan tidak memperlihatkan penurunan stabilitas struktur anatomi xilem dan floem.

Kata Kunci: Anatomi daun, fisiologi, kekeringan, padi (*Oryza sativa* L.)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Respon Anatomi Daun Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan di Sumatera Barat”**. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapat sumbangan ide, pemikiran, bimbingan, semangat, serta motivasi. Untuk itu, penulis sampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Violita, S.Si, M.Si., sebagai dosen Penasehat Akademik sekaligus Pembimbing Skripsi yang telah banyak menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Des M., M.S. dan Bapak Fitra Arya Dwi Nugraha, S.Si, M.Si., sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran sebagai perbaikan dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Azwir Anhar, M.Si., selaku Pimpinan Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melaksanakan penelitian di Jurusan Biologi.
4. Bapak Dr. Ramadhan Sumarmin, S.Si, M.Si., selaku Ketua Prodi Biologi yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan arahan selama masa perkuliahan.

5. Bapak Dr. Syamsurizal, M.Biomed., selaku Sekretaris Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah menambah wawasan dan membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu PLP dan Laboran serta Karyawan, Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah membantu kelancaran penulis dalam menempuh pendidikan dan penelitian.
8. Kepada Ayahanda tercinta Senantiasia Zagoto untuk doa dan dukungan yang selalu mengiringi setiap langkah penulis.
9. Keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
10. Keluarga besar Biologi 2015 yang selalu memberikan dukungan, bantuan serta doanya.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 14 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.)	7
B. Kebutuhan Air Tanaman	10
C. Cekaman Kekeringan	12
D. Anatomi Daun	14
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	17
B. Waktu dan Tempat	17
C. Alat dan Bahan	17
D. Rancangan Penelitian	18
E. Prosedur Penelitian	19
1. Persiapan Penelitian	19
2. Pelaksanaan Penelitian	20
F. Parameter Pengamatan	20
G. Teknik Analisis Data	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	23
B. Pembahasan	31
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Daftar Nama Varietas Padi di Sumatera Barat	18
2. Rerata Persentase KAM dan KAR 12 HSP Kekeringan	23
3. Rerata Persentase Bobot Kering Tajuk dan Akar 12 HSP Kekeringan	25
4. Pengukuran Sel Daun Padi 12 HSP Kekeringan	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Respon Morfologi Daun Padi 12 HSP Kekeringan	24
2. Pengerutan Sel Kipas 12 HSP Kekeringan	27
3. Ketebalan Sel Epidermis Daun Padi 12 HSP Kekeringan	28
4. Diameter Xilem dan Floem 12 HSP Kekeringan	29
5. Stomata 12 HSP Kekeringan	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Kadar Air Media (KAM) 12 HSP Kekeringan	49
2. Data Kadar Air Relatif (KAR) 12 HSP Kekeringan	50
3. Data Bobot Kering Tajuk 12 HSP Kekeringan	51
4. Data Bobot Kering Akar 12 HSP Kekeringan	52
5. Layout Penelitian	53
6. Dokumentasi Penelitian	54

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan penting penghasil beras dan sumber bahan makanan pokok sebagian masyarakat di Indonesia termasuk di Sumatera Barat. Peningkatan pertumbuhan penduduk berbanding lurus dengan kebutuhan pangan utama terutama padi, sehingga diperlukan upaya dalam meningkatkan hasil panen padi (Khairati dan Syahni, 2016). Berdasarkan data BPS (2017), wilayah Sumatera Barat memiliki jumlah penduduk 5,511 juta jiwa, sehingga harus menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk. Oleh karena itu, kebijakan ketahanan pangan menjadi fokus utama dalam pembangunan pertanian.

Konsumsi beras di Sumatera Barat pada tahun 2017 mencapai 118kg kapita/tahun, sehingga konsumsi beras di Sumatera Barat pada tahun 2017 mencapai 628 juta ton. Kebutuhan akan beras terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk yang lebih cepat dari pertumbuhan produksi pangan yang tersedia. Produksi padi di Sumatera Barat pada tahun 2017 sebesar 28,24 juta ton gabah kering giling (GKG), mengalami penurunan sebesar 267,33 ribu ton (BPS, 2017). Sampai saat ini ketergantungan terhadap tanaman padi masih sangat tinggi sehingga menuntut sektor pertanian harus ditingkatkan dari teknologi penanaman dan pengolahan maupun kualitas tanaman padi. Peningkatan jumlah penduduk yang semakin tinggi merupakan suatu tantangan bagi dunia pertanian. Hal ini erat kaitannya dengan kebutuhan akan bahan makan pokok yang juga semakin bertambah. Sementara itu, peningkatan ini tidak diimbangi dengan penyediaan

lahan pertanian subur yang berakibat pada penurunan jumlah produksi setiap tahunnya (Santoso, 2008). Faktor utama penurunan hasil panen juga dikarenakan perubahan iklim yang berdampak langsung kepada sumber daya lahan dan ketersediaan air sebagai sumber utama pertanian.

Sistem produksi padi di Sumatera Barat dinilai rentan terhadap kemungkinan perubahan iklim. Perubahan iklim dapat mempengaruhi sektor pertanian melalui dampaknya terhadap pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman. Hasil penelitian beberapa ahli terkait dampak perubahan iklim pada sektor pertanian adalah penurunan produksi tanaman terutama tanaman pangan. Penurunan produksi akibat perubahan iklim ini disebabkan oleh penurunan produktivitas tanaman dan luas panen (Perdinan *et al.*, 2008; Surmaini *et al.*, 2010). Suhu udara akan mempengaruhi fase perkembangan tanaman sehingga mempengaruhi umur tanaman dan penurunan produksi panen (Matthews and Wassmann, 2003). Hal ini membuat sektor pertanian menghadapi tantangan untuk meningkatkan efisiensi dan optimalisasi pemanfaatan sumber daya lahan. Peningkatan tersebut dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi penanaman melalui pengaturan sistem tanam dan mengoptimalkan umur bibit di lahan persemaian. Pengaturan sistem tanam dan umur bibit yang tepat, serta penggunaan varietas unggul padi selain efektif dalam pertumbuhan tanaman juga efisien dalam waktu dan mendapatkan produktivitas yang optimal.

Faktor lingkungan, sebagai faktor tumbuh menyediakan bahan-bahan untuk asimilasi tanaman seperti energi matahari, gas CO₂, hara dan air (Marschner, 1997; Decoteau, 2005). Secara alami, ketersediaan faktor-faktor tumbuh ini

biasanya tidak optimum dan bahkan ekstrim. Cekaman kekeringan merupakan salah satu cekaman yang berdampak terluas yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi di area pertanian. Cekaman kekeringan merupakan faktor lingkungan yang menyebabkan air tidak tersedia bagi tanaman, yang dapat disebabkan antara lain oleh tidak tersedianya air di daerah perakaran tanaman dan permintaan air yang besar di daerah daun dimana laju evapotranspirasi melebihi laju absorpsi air oleh akar tanaman (Hamim, 2004). Berdasarkan penelitian, cekaman kekeringan dapat menyebabkan penurunan laju pembelahan sel, menurunkan laju penyerapan CO₂, penyerapan hara, dan fotosintesis, (Darmosarkoro *et al.*, 2001; Bakoume *et al.*, 2013; Cha-um *et al.*, 2013).

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) tergolong tanaman yang sangat sensitif terhadap kondisi kekeringan selama tahap pertumbuhan dan perkembangannya. Kekurangan air akan mengganggu banyak fungsi seluler dalam tanaman dan berdampak negatif terhadap respon pertumbuhan dan reproduksi tanaman padi terhadap cekaman kekeringan bergantung pada tingkat keparahan kekeringan serta waktu (fase tumbuh) terjadinya kekeringan (Castillo *et al.*, 2006). Kemampuan tanaman untuk beradaptasi pada kondisi kekeringan yakni dengan cara menjaga tekanan turgor pada kondisi potensial air jaringan yang rendah, penyesuaian osmotik seperti akumulasi asam askorbat (Violita, 2007) dan toleransi dehidrasi melalui protoplasma (Pessarakli, 2002). Mekanisme lain terhadap kemampuan tanaman menghadapi cekaman kekeringan adalah dengan terjadinya penurunan jumlah stomata seiring dengan peningkatan cekaman kekeringan untuk mengurangi kehilangan air saat transpirasi.

Jumlah stomata merupakan kriteria untuk mengidentifikasi serta memilih genotip yang relatif toleran terhadap kekeringan (Khosroshahi *et al.*, 2014). Kerapatan stomata merupakan karakteristik yang mampu mempengaruhi pertukaran gas (Arzani *et al.*, 2013). Stomata berperan dalam proses transpirasi antara daun dan atmosfer (Fu *et al.*, 2013). Selain stomata, trikoma pada daun juga berperan sebagai proteksi tanaman terhadap kekeringan (Huttunen *et al.*, 2010). Trikoma berperan dalam proses sekresi bahan organik (garam, gula, polisakarida) dan mengurangi laju penguapan (Fahn, 1995). Respon tanaman terhadap cekaman kekeringan berupa perubahan-perubahan fisiologi yang merupakan bentuk adaptasi tanaman terhadap kekeringan (Khaerana *et al.*, 2008). Hal ini cenderung mengurangi ketebalan daun di daerah sel kipas.

Salah satu organ pada tumbuhan yang berperan dalam mengontrol proses fisiologi adalah daun. Struktur anatomi daun menunjukkan respon tumbuhan terhadap faktor lingkungan seperti cahaya, kadar air, suhu dan CO₂ melalui respon perkembangan bagian-bagian fotosintetik daun (Kim *et al.*, 2005; Terashima *et al.*, 2001). Pada tanaman yang menerima intensitas cahaya tinggi menghasilkan daun yang lebih kecil, lebih tebal, lebih kompak dengan jumlah stomata lebih sedikit, lapisan kutikula dan dinding sel lebih tebal dengan ruang antar sel lebih kecil dan tekstur daun keras. Tumbuhan membutuhkan perlindungan yang tinggi terhadap kondisi kekeringan sehingga ketebalan lapisan sel pelindung yaitu epidermis dan kutikula akan mempengaruhi ketebalan daunnya (Hidayat, 1995). Ukuran stomata pada kondisi kekeringan cenderung lebih kecil dengan tujuan mengendalikan proses transpirasi dan efisiensi penggunaan air (Belhadj *et al.*,

2007). Penurunan besarnya ukuran stomata pada kondisi defisit air berperan dalam kemampuan stomata untuk membuka dan menutup. Ukuran stomata lebih besar maka pembukaan stomata cenderung lebih cepat dari pada yang berukuran lebih kecil. Oleh karena itu, ukuran stomata yang lebih besar cenderung lebih sensitif terhadap kekeringan (Tanaka *et al.*, 2005).

Hamim (2004) menyatakan bahwa pada tahap awal kekeringan menyebabkan berkurangnya pembukaan stomata untuk meminimalisir kehilangan air di bawah kondisi cahaya berlebihan. Struktur anatomi yang berhubungan dengan lingkungan seperti kutikula, hipodermis dan derivat epidermis menunjukkan identitas adaptasi tumbuhan terhadap lingkungan (Fahn, 1995; Fontenelle, 1994). Kondisi defisit air menyebabkan penutupan stomata yang berdampak pada dehidrasi sel mesofil daun yang menyebabkan kerusakan organ-organ fotosintesis (Sopandie, 2014). Hal ini untuk mendapatkan padi yang toleran kekeringan maka sangat penting untuk mengamati respon anatomi tanaman padi dalam menghadapi kekeringan sehingga mengetahui tingkat toleran kekeringan dari masing-masing varietas padi.

Berdasarkan uraian diatas, maka akan dilakukan penelitian yang berjudul “Respon Anatomi Daun Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan Di Sumatera Barat”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian adalah bagaimana perubahan anatomi daun beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) dalam menghadapi cekaman kekeringan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perubahan anatomi daun beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) dalam menghadapi cekaman kekeringan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang perubahan anatomi daun padi (*Oryza sativa* L.) terhadap kekeringan.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang varietas padi yang tahan terhadap kekeringan.
3. Menambah wawasan di bidang Fisiologi Cekaman Tumbuhan.
4. Sebagai informasi dan bahan acuan awal untuk penelitian selanjutnya.