

**KAJIAN KETAHANAN TERHADAP CEKAMAN PADA PADI HITAM  
DAN PADI MERAH**

**TESIS**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh derajat Megister Pertanian  
Pada Program Studi Agronomi**



**Oleh:**

**Intan Rohma Nurmalasari**

**S611208017**

**PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**



**2015**

*commit to user*

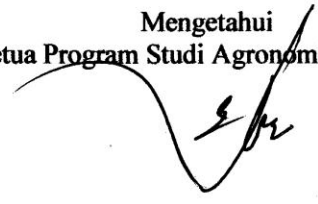
**KAJIAN KETAHANAN TERHADAP CEKAMAN PADA  
PADI HITAM DAN PADI MERAH**

Oleh  
Intan Rohma Nurmalasari  
S611208017

Telah disetujui Oleh Tim Pembimbing

Kedudukan Pembimbing	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I	Nama: Prof. Dr. Ir Edi Purwanto, M.Sc NIP. 19601008 198503 1 001		5 / 1 2015
Pembimbing II	Nama: Dr. Ir. Pardono, M.S NIP. 19550806 198303 1 003		5 / 1 2015

Mengetahui  
Ketua Program Studi Agronomi, PPs UNS



Prof. Dr. Ir. Supriyono, M.S.  
NIP. 19590711 198403 1 002

**KAJIAN KETAHANAN TERHADAP CEKAMAN PADA PADI HITAM DAN  
PADI MERAH**





**TESIS**

Oleh

Intan Rohma Nurmalasari

S611208017

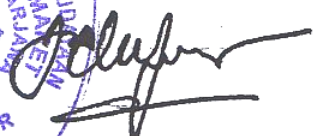
Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tandatangan	Tanggal
Ketua	Prof. Dr. Ir. Supriyono, MS NIP.19590711 198403 1 002		7-1-2015
Sekretaris	Dr. Ir. Subagya, MP NIP. 19610227 198803 1 004		7-1-2015
Anggota	Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, M.Sc NIP 19601008 198503 1 001		7-1-2015
	Dr. Ir. Pardono, MS NIP. 19550806 198303 1 003		7-1-2015

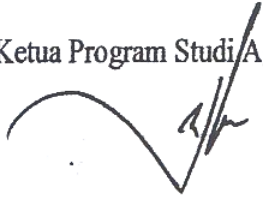
**Telah dipertahankan di depan penguji  
Dinyatakan telah memenuhi syarat  
Pada tanggal 2015**



Direktur Program Pascasarjana

  
Prof. Ir. Ahmad Yunus, MS, PhD  
NIP. 19610717 198601 1 001

Ketua Program Studi Agronomi

  
Prof. Dr. Ir. Supriyono, MS  
NIP. 19590711 198403 1 002

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

Tesis yang berjudul : **“KAJIAN KETAHANAN TERHADAP CEKAMAN PADA PADI HITAM DAN PADI MERAH”** ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Surakarta, 7 Januari 2015



Mahasiswa,

Intan Rohma Nurmalasari

S611208017

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Kajian Ketahanan terhadap Cekaman Pada Padi Hitam dan Padi Merah”. Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Ahmad Yunus, M.S. selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta
2. Prof. Dr. Ir. Supriyono, M.S. dan Dr. Ir. Subagiya, MP selaku Pengelola Program Studi Agronomi Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta
3. Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, M.Sc. dan Dr. Ir. Pardono, M.S selaku Pembimbing Utama dan Pembimbing Pendamping yang telah membimbing hingga selesainya tesis ini
4. Bapak dan Ibu Eddy Hermayanto serta Bapak dan Ibu Komarudin yang telah memberikan dukungan moral dan material untuk membantu mewujudkan cita-cita penulis.
5. Suamiku Hendra Ardiansyah dan anakku tersayang Fatih Khairindra Abyasa yang selalu memberi semangat dan selalu sabar menanti Bunda belajar.
6. Teman-teman Program Studi Agronomi angkatan 2012 dan 2013 yang telah memberikan pelajaran hidup yang tidak bisa penulis dapatkan di pendidikan formal dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, walaupun demikian penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca pada umumnya. Amin.

Surakarta, Januari 2015

Penulis

*commit to user*

## ABSTRAK

Intan Rohma Nurmalasari. S611208017. 2014. **Kajian Ketahanan Terhadap Cekaman Pada Padi Hitam dan Padi Merah**. Penelitian ini di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, M.Sc dan Dr. Ir Pardono, M.S. Program Studi Agronomi Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penelitian dilaksanakan bulan Mei 2013 hingga Desember 2013 di Rumah Kaca A (screen house) Fakultas Pertanian dan laboratorium Fisiologi dan Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menguji ketahanan padi hitam dan padi merah pada perbedaan kelengasan tanah, untuk menguji ketahanan padi hitam dan padi merah pada media *Polyethylene Glycol* (PEG), untuk mengetahui korelasi ketahanan dengan kandungan prolin pada tanaman padi hitam dan padi merah. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan metode analisis ragam berdasarkan uji F taraf 5%. Perbandingan nilai rata-rata dengan menggunakan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) taraf 5%. Untuk melihat hubungan antara uji di rumah kaca dengan perbedaan kelengasan tanah (0%, 25%, 50%, 75%) dan uji di laboratorium dengan media *Polyethylene Glycol* (PEG) konsentrasi (0%, 10%, 15%, dan 25%) dilakukan uji korelasi. Penelitian pengaruh cekaman dengan pemberian *Polyethylene Glycol* (PEG) menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kelengasan tanah 75% Kapasitas Lapang (KL) mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sehingga dapat digunakan untuk menguji ketahanan padi hitam dan padi merah, berdasarkan perlakuan media PEG 25% menekan pertumbuhan tanaman padi hitam dan padi merah, akumulasi kandungan prolin meningkat pada konsentrasi media PEG dengan angka korelasi sebesar 0,93 menunjukkan hubungan erat dibandingkan perlakuan perbedaan kelengasan tanah, berdasarkan analisis indeks ketahanan cekaman atau *stress tolerance index* (STI) menunjukkan varietas Wonogiri dengan STI sebesar 0,77 lebih toleran dibandingkan padi hitam Boyolali dengan STI sebesar 0,6 (moderat), dan Bantul sebesar 0,22 (agak peka).

**Kata kunci:** padi hitam, padi merah, *Polyethylene Glycol* (PEG), intensitas cekaman

## ABSTRACT

IntanRohmaNurmalasari. S611208017. 2014. **Study of Resistance Water Stress of Black Paddy and Red Paddy.** This research under guidance of Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, M.Sc and Dr. Ir. Pardono, M.S. Agronomy Department Past Graduate Program Sebelas Maret University Surakarta.

The research has been conducted from May to December 2013 in screen house A Agriculture Faculty and Physiological and Biotechnology Laboratory in Agricultural Faculty of Surakarta Sebelas Maret University. The research was aimed to observed resistance of black and red paddy from different humid, put in to the test from *Polyethylene Glycol* (PEG), to observed the correlation of resistance and prolin of black and red paddy

The data of observation result was analyzed using variance analysis method based on F-test at 5% level. The mean values were compared using DMRT (Duncan Multiple Range Test) test at 5% level. To find out the corelation between the test in screen house with the stress intensity treatment (0%, 25%, 50%, and 75%) and the one in the laboratory with *Polyethylene Glycol* (PEG) solution treatment (at 0%, 10%, 15%, and 25% concentrations), a correlationa test was conducted. The method of research used was Completely Random Design (CAR).

The result of research shows that based on treatment of humid of soil 75 % KL inhibited the growth plants, so can use for the resistance research of black and red paddy, based on PEG 25% concentration treatment make stress condition for growth plants, the accumulation of prolin increase from PEG consentration was 0,93 meaning that PEG treatment had closer correlation in affecting the drought resistance than humid of soil treatment, based of the stress tolerance index (STI) shows that Wonogiri variety was 0,77 of STI more tolerance than Boyolali's STI was 0,6 (moderat), and Bantul' STI was 0,22 (more sensitive).

**Keywords:** black paddy, red paddy, *Polyethylene Glycol* (PEG), water stress intensity

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Padi Hitam dan Padi Merah.....	4
B. Pengertian Cekaman .....	5
C. Pengaruh Cekaman terhadap Tanaman Padi Merah dan Padi Hitam.....	7
D. Korelasi Ketahanan dan Kandungan Prolin Padi Merah dan Padi Hitam.....	9
E. Kerangka Berpikir .....	10
F. Hipotesis .....	13
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	15
B. Bahan dan Alat Penelitian .....	15



C. Perancangan Penelitian.....	15
1. Penelitian Laboratorium: Uji Ketahanan padi merah dan hitam pada media <i>Polyethylene Glycol</i> (PEG) .....	16
2. Penelitian Rumah Kaca: Uji Ketahanan Padi Hitam dan Padi Merah pada Perbedaan Kelengasan tanah .....	16
D. Pelaksanaan dan Variabel Penelitian.....	18
1.1 Pelaksanaan Penelitian Laboratorium: Uji Ketahanan padi merah dan hitam pada media <i>Polyethylene Glycol</i> (PEG).....	18
a. Persiapan Bahan Tanam .....	18
b. Pengecambahan .....	18
c. Pemberian PEG.....	18
1.2 Variabel Pengamatan Penelitian Laboratorium: Uji Ketahanan padi merah dan hitam pada media <i>Polyethylene Glycol</i> (PEG).....	19
a. Pertumbuhan .....	19
1. Tinggi Tanaman.....	19
2. Panjang Akar .....	19
3. Berat Akar.....	20
4. Kandungan Prolin .....	20
2.1 Pelaksanaan Penelitian Rumah Kaca: Uji Ketahanan Padi Hitam dan Padi Merah dengan Perbedaan Kelengasan tanah .....	20
a. Persiapan Bahan Tanam .....	20
b. Persiapan Tanam .....	21
c. Penanaman .....	21
d. Pemeliharaan .....	21
2.2 Variabel Pengamatan Penelitian Rumah Kaca: Uji Ketahanan Padi Hitam dan Padi Merah dengan Perbedaan Kelengasan tanah .....	21
a. Pertumbuhan.....	21

1. Tinggi Tanaman.....	21
2. Luas Daun.....	22
3. Panjang Akar .....	22
4. Berat Akar.....	22
b. Komponen Hasil .....	22
1. Total 100 Biji.....	22
2. Persentase Gabah Isi .....	22
3 Indeks Ketahanan Cekaman ( <i>Stress Tolerance Index</i> ) .....	22
E. Analisis Data .....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Penelitian Uji Ketahanan dengan media <i>Polyethylene Glycol</i> (PEG) di Laboratorium Fisiologi dan Bioteknologi Fakultas Pertanian UNS.....	24
1. Perkecambahan .....	24
2. Pertumbuhan .....	27
a. Tinggi Tanaman .....	27
b. Panjang Akar .....	29
c. Berat Akar .....	33
d. Kandungan Prolin.....	37
B. Penelitian Uji Ketahanan pada Perbedaan Kelengasan Tanah Padi Hitam dan Padi Merah di Rumah Kaca A Fakultas Pertanian UNS.....	41
1. Pertumbuhan .....	41
a. Tinggi Tanaman .....	41
b. Luas Daun .....	44
c. Panjang Akar .....	48
d. Berat Akar .....	50
2. Komponen Hasil .....	52
a. Total 100 Biji .....	52
b. Persentase Gabah Isi.....	54
C. Indeks Ketahanan Cekaman ( <i>Stress Tolerance Index</i> ).....	56

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	61
B. Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA

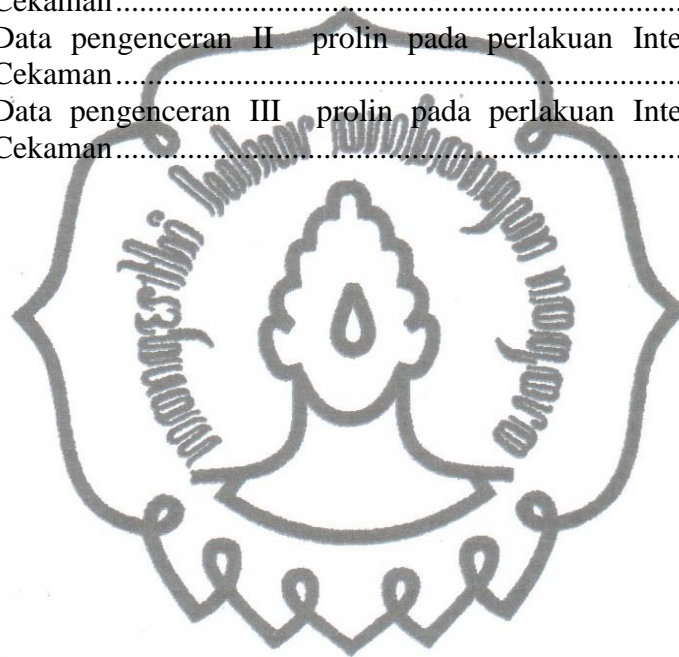


## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1	Kriteria Penentuan Toleransi.....	23
Tabel 2	Tinggi tanaman padi hitam Bantul, Boyolali, dan padi merah Wonogiri 1-6 MST .....	lampiran
Tabel 3	Hasil analisis ragam pengaruh macam varietas dengan konsentrasi Polyethylene Glycol (PEG) terhadap tinggi tanaman .....	lampiran
Tabel 4	Persentase penurunan pengaruh macam varietas dengan intensitas cekaman terhadap tinggi tanaman.....	lampiran
Tabel 5	Panjang akar padi hitam Bantul, Boyolali, dan padi merah Wonogiri 1-6 MST .....	lampiran
Tabel 6	Hasil analisis ragam pengaruh macam varietas dengan konsentrasi Polyethylene Glycol (PEG) terhadap panjang akar.....	lampiran
Tabel 7	Persentase penurunan pengaruh macam varietas dengan intensitas cekaman terhadap panjang akar .....	lampiran
Tabel 8	Berat akar padi hitam Bantul, Boyolali, dan padi merah Wonogiri.....	lampiran
Tabel 9	Hasil analisis ragam pengaruh macam varietas dengan konsentrasi Polyethylene Glycol (PEG) terhadap berat akar ..	lampiran
Tabel 10	Persentase penurunan pengaruh macam varietas dengan intensitas cekaman terhadap berat akar.....	lampiran
Tabel 11	Persentase penurunan pengaruh macam varietas dengan intensitas cekaman terhadap jumlah anakan produktif per rumpun.....	lampiran
Tabel 12	Persentase penurunan pengaruh macam varietas dengan intensitas cekaman terhadap luas daun.....	lampiran
Tabel 13	Hasil analisis korelasi perbandingan perlakuan konsentrasi Polyethylene Glycol (PEG) di laboratorium dan intensitas cekaman di rumah kaca terhadap tinggi tanaman .....	lampiran
Tabel 14	Hasil analisis korelasi perbandingan perlakuan konsentrasi Polyethylene Glycol (PEG) di laboratorium dan intensitas cekaman di rumah kaca terhadap panjang akar.....	lampiran
Tabel 15	Hasil analisis korelasi perbandingan perlakuan konsentrasi Polyethylene Glycol (PEG) di laboratorium dan intensitas cekaman di rumah kaca terhadap berat akar .....	lampiran
Tabel 16	Hasil analisis korelasi perbandingan perlakuan konsentrasi Polyethylene Glycol (PEG) di laboratorium dan intensitas cekaman di rumah kaca terhadap kadar prolin.....	lampiran
Tabel 17	Data pengenceran I prolin pada perlakuan pemberian Polyethylene Glycol PEG.....	lampiran

*commit to user*

	Halaman
Tabel 17 Data pengenceran I prolin pada perlakuan pemberian Polyethylene Glycol PEG.....	lampiran
Tabel 18 Data pengenceran II prolin pada perlakuan pemberian Polyethylene Glycol PEG.....	lampiran
Tabel 19 Data pengenceran III prolin pada perlakuan pemberian Polyethylene Glycol PEG.....	lampiran
Tabel 20 Data pengenceran I prolin pada perlakuan Intensitas Cekaman.....	lampiran
Tabel 21 Data pengenceran II prolin pada perlakuan Intensitas Cekaman.....	lampiran
Tabel 22 Data pengenceran III prolin pada perlakuan Intensitas Cekaman.....	lampiran



## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1	Diagram Alur Kerangka Berpikir .....	12
Gambar 2	Persentase gabah berkecambah dalam larutan <i>Polyethylene Glycol</i> pada varietas Bantul, Boyolali, dan Wonogiri .....	26
Gambar 3	Pertumbuhan tinggi tanaman Padi hitam dan Padi Merah pada umur 1- 6 Minggu Setelah Perkecambahan (MSP).....	28
Gambar 4	Pengaruh Perlakuan <i>Polyethylene Glycol</i> (PEG) terhadap Panjang Akar.....	31
Gambar 5	Pengaruh Perlakuan <i>Polyethylene Glycol</i> (PEG) terhadap Berat Akar.....	36
Gambar 6	Pengaruh perlakuan konsentrasi pemberian PEG terhadap kadar prolin ( mol/gram berat segar daun) tanaman padi varietas Bantul, Boyolali dan Wonogiri .....	37
Gambar 7	Penurunan (%) Pengaruh Intensitas Cekaman terhadap Tinggi Tanaman.....	42
Gambar 8	Penurunan (%) Pengaruh Intensitas Cekaman terhadap Luas Daun.....	45
Gambar 9	Penurunan (%) Pengaruh Intensitas Cekaman terhadap Panjang Akar.....	49
Gambar 10	Penurunan (%) Pengaruh Intensitas Cekaman terhadap Total 100 Biji.....	53
Gambar 11	Penurunan (%) Pengaruh Intensitas Cekaman terhadap Persentase Gabah Isi.....	54
Gambar 12	Penurunan (%) Pengaruh Intensitas Cekaman terhadap Berat Brangkas Kering.....	57
Gambar 13	Tingkat toleransi terhadap cekaman berdasarkan rumus Stress Tolerance Index (STI) .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Hasil Pengamatan dan Analisis Ragam .....
Lampiran 2	Hasil Analisis Korelasi.....
Lampiran 3	Konsentrasi <i>Polyethylene Glycol</i> (PEG) .....
Lampiran 4	Persentase Penurunan.....
Lampiran 5	Penentuan Kadar Prolin .....
Lampiran 6	Foto Penelitian .....

