UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Toleransi Padi Hitam (Oryza Sativa Linn.) Cempo Ireng Pendek Terhadap Cekaman Salinitas Berdasarkan
Level Ekspresi Gen Transporter Dan Metabolit Compatible Solute**
ANIK HIDAYAH, Dr. Yekti Asih Purwestri, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL..... i

LEMBAR PENGESAHAN..... ii

LEMBAR PERNYATAAN..... iii

PRAKATA..... iv

DAFTAR ISI..... vii

DAFTAR TABEL..... x

DAFTAR GAMBAR..... xi

DAFTAR LAMPIRAN..... xiii

INTISARI..... xiv

ABSTRACT..... xv

I. PENGANTAR..... 1

1.1. Latar Belakang..... 1

1.2. Permasalahan Penelitian..... 4

1.3. Tujuan Penelitian..... 4

1.4. Keaslian Penelitian..... 5

1.5. Manfaat Penelitian..... 5

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI..... 6

2.1.Tinjauan Pustaka..... 6

2.1.1. Pengaruh cekaman salinitas pada tanaman padi..... 6

2.1.2. Tanaman padi hitam Cempo Ireng..... 7

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Toleransi Padi Hitam (Oryza Sativa Linn.) Cempo Ireng Pendek Terhadap Cekaman Salinitas Berdasarkan
Level Ekspresi Gen Transporter Dan Metabolit Compatible Solute**
ANIK HIDAYAH, Dr. Yekti Asih Purwestri, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Halaman

2.1.3. Toleransi tanaman padi terhadap cekaman salinitas..... 8

2.2. Landasan Teori..... 11

2.3. Hipotesis..... 11

III. METODE PENELITIAN..... 12

3.1. Pelaksanaan Penelitian..... 12

3.2. Alat dan Bahan..... 12

3.3. Rancangan Penelitian..... 14

3.4. Cara Kerja..... 14

3.4.1. Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman Padi..... 14

3.4.2. Pengukuran *relatif water content* (RWC) dan parameter agronomis..... 16

3.4.3. Analisis ekspresi gen transporter..... 17

3.4.4. Analisis ion Na^+ dan K^+..... 20

3.4.5. Analisis profil metabolit..... 21

3.5. Analisis Data..... 22

3.6. Alur Penelitian..... 23

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 24

4.1. Toleransi tanaman padi hitam Cempo Ireng Pendek terhadap cekaman salinitas..... 24

4.2. Level ekspresi gen transporter dan konsentrasi ion (Na^+ dan K^+)..... 30

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Toleransi Padi Hitam (Oryza Sativa Linn.) Cempo Ireng Pendek Terhadap Cekaman Salinitas Berdasarkan
Level Ekspresi Gen Transporter Dan Metabolit Compatible Solute**
ANIK HIDAYAH, Dr. Yekti Asih Purwestri, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Halaman

4.2.1. Level ekspresi gen antiporter Na^+/H^+ dan konsentrasi ion Na^+ 31

4.2.2. Level ekspresi gen simporter Na^+/K^+ dan konsentrasi ion Na^+ dan K^+ 37

4.3. Profil metabolit pada daun padi dibawah kondisi cekaman salinitas 42

4.3.1. Metabolit yang berperan penting dalam toleransi salinitas 44

V. SIMPULAN DAN SARAN 51

5.1. Simpulan 51

5.2. Saran 51

DAFTAR PUSTAKA 52

LAMPIRAN 58

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Toleransi Padi Hitam (Oryza Sativa Linn.) Cempo Ireng Pendek Terhadap Cekaman Salinitas Berdasarkan
Level Ekspresi Gen Transporter Dan Metabolit Compatible Solute**
ANIK HIDAYAH, Dr. Yekti Asih Purwestri, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Sekuen primer gen target dan internal kontrol..... 13

Tabel 2. Kriteria skoring gejala keracunan garam untuk menentukan tingkat toleransi salinitas pada tanaman mengacu pada SES IRRI..... 16

Tabel 3. Pengaturan siklus pada *running Realtime-Polymerase Chain Reaction* RT-PCR..... 20

Tabel 4. *Skoring* SES pada tahap 1 dengan beberapa konsentrasi NaCl..... 24

Tabel 5. *Skoring* SES pada perlakuan tahap 2 pada 200 mM NaCl..... 25

Tabel 6. Jenis metabolit dan karakter sinyal ^{1}H-NMR yang teridentifikasi di daun padi setelah mengalami cekaman garam sampel daun padi setelah mengalami cekaman garam..... 44

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Toleransi Padi Hitam (Oryza Sativa Linn.) Cempo Ireng Pendek Terhadap Cekaman Salinitas Berdasarkan
Level Ekspresi Gen Transporter Dan Metabolit Compatible Solute**
ANIK HIDAYAH, Dr. Yekti Asih Purwestri, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Mekanisme toleransi cekaman garam yang melibatkan gen transporter dan senyawa metabolit pada organ akar, batang dan daun tanaman padi..... 9

Gambar 2. Bagan alir penelitian..... 23

Gambar 3. Gejala visual tanaman padi setelah tujuh hari mengalami cekaman salinitas..... 26

Gambar 4. *Relative water content* (RWC) pada tanaman padi dibawah cekaman salinitas..... 27

Gambar 5. Tinggi tanaman padi dibawah cekaman salinitas..... 28

Gambar 6. Panjang akar tanaman padi dibawah cekaman salinitas..... 29

Gambar 7. Berat kering tanaman padi dibawah cekaman salinitas..... 30

Gambar 8. Level ekspresi gen antiporter *OsSOS1* (a), *OsNHX1* (b) dan konsentrasi ion Na^+ (c) di akar tanaman padi ketika mengalami cekaman salinitas..... 32

Gambar 9. Level ekspresi gen antiporter *OsSOS1* (a), *OsNHX1* (b), dan konsentrasi ion Na^+ (c) di daun tanaman padi ketika mengalami cekaman salinitas..... 35

Gambar 10. Level ekspresi gen *OsHKT1* (a) dan konsentrasi ion K^+ (b) di akar tanaman padi ketika mengalami cekaman salinitas..... 38

Gambar 11. Level ekspresi gen *OsHKT1* (a) dan konsentrasi ion K^+ di daun ketika mengalami cekaman salinitas..... 40

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Toleransi Padi Hitam (Oryza Sativa Linn.) Cempo Ireng Pendek Terhadap Cekaman Salinitas Berdasarkan
Level Ekspresi Gen Transporter Dan Metabolit Compatible Solute**
ANIK HIDAYAH, Dr. Yekti Asih Purwestri, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Halaman

Gambar 12. *Heat* level ekspresi gen transporter pada tanaman padi menggunakan metode *Euclian-Ward*..... 42

Gambar 13. Identifikasi metabolit dari spektra ^{1}H-NMR pada daun padi setelah mengalami cekaman garam..... 43

Gambar 14. Grafik *score plot* PLS-DA dari profil metabolit tanaman padi yang mengalami cekaman garam..... 45

Gambar 15. Grafik *loading plot* dan VIP *Score* PLS-DA dari metabolit daun tanaman padi yang mengalami cekaman garam..... 46

Gambar 16. Rasio metabolit penanda toleransi terhadap cekaman salinitas pada daun tanaman padi..... 47

Gambar 17. Mekanisme toleransi salinitas pada padi hitam Cempo Ireng dan Pokkali pada fase vegetatif awal..... 50

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Toleransi Padi Hitam (Oryza Sativa Linn.) Cempo Ireng Pendek Terhadap Cekaman Salinitas Berdasarkan
Level Ekspresi Gen Transporter Dan Metabolit Compatible Solute**
ANIK HIDAYAH, Dr. Yekti Asih Purwestri, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Komposisi dan prosedur pembuatan larutan nutrisi Yoshida... 58

Lampiran 2. Hasil isolasi *Ribonucleic acid* (RNA)..... 59

Lampiran 3. Perhitungan *relative water content* (RWC)..... 61

Lampiran 4. Data pengamatan agronomis tanaman..... 62

Lampiran 5. Perhitungan *fold change* ekspresi gen *OsSOS1* pada sampel akar menggunakan metode ΔΔCt..... 63

Lampiran 6. Perhitungan *fold change* ekspresi gen *OsSOS1* pada sampel daun menggunakan metode ΔΔCt..... 64

Lampiran 7. Perhitungan *fold change* ekspresi gen *OsNHX1* pada sampel akar menggunakan metode ΔΔCt..... 65

Lampiran 8. Perhitungan *fold change* ekspresi gen *OsNHX1* pada sampel daun menggunakan metode ΔΔCt..... 66

Lampiran 9. Perhitungan *fold change* ekspresi gen *OsHKT1* pada sampel akar menggunakan metode ΔΔCt..... 67

Lampiran 10. Perhitungan *fold change* ekspresi gen *OsHKT1* pada sampel daun menggunakan metode ΔΔCt..... 68

Lampiran 11. Perhitungan konsentrasi ion..... 69

Lampiran 12. Perhitungan semi kuantitatif rasio metabolit *compatible solute* Daun pada 3 HSP (perlakuan/kontrol)..... 70