

EVALUASI TOLERANSI SALINITAS DAN KARAKTERISASI MARKA SCOT TERKAIT BOBOT MALAI UTAMA PADA HOTONG (*Setaria italica* (L.) Beauv.)

MUHAMMAD ANTHONY RIZWANDI



**PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Evaluasi Toleransi Salinitas dan Karakterisasi Marka SCoT Terkait Bobot Malai Utama pada Hotong (*Setaria italica* (L.) Beauv.)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Muhammad Anthony Rizwandi
A2503251033



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

MUHAMMAD ANTHONY RIZWANDI. Evaluasi Toleransi Salinitas dan Karakterisasi Marka SCoT Terkait Bobot Malai Utama pada Hotong (*Setaria italica* (L.) Beauv.). Dibimbing oleh SINTHO WAHYUNING ARDIE, DARDA EFENDI, dan WILLY BAYUARDI SUWARNO.

Hotong (*Setaria italica* L. Beauv.) merupakan salah satu sereal yang memiliki potensi sebagai sumber pangan alternatif di lahan marginal karena toleran terhadap kondisi suboptimal seperti kekeringan dan salinitas. Namun, hingga saat ini belum tersedia varietas unggul hotong di Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk mendukung program pemuliaan hotong dengan fokus pada dua aspek utama, yaitu evaluasi toleransi salinitas pada galur hasil persilangan ICERI-6 $\times$ Botok-4 dan identifikasi marka molekuler SCoT yang berasosiasi dengan bobot malai utama. Tujuan penelitian ini adalah memverifikasi alel *SiDREB2* dan mengevaluasi toleransi galur F_6 terhadap cekaman salinitas, mengidentifikasi dan mengarakterisasi lokus SCoT yang berasosiasi dengan bobot malai utama hotong, serta memvalidasi konsistensi lokus SCoT pada galur F_5 hasil persilangan ICERI-6 $\times$ Botok-4.

Penelitian ini terdiri atas dua percobaan. Percobaan pertama dilakukan untuk memverifikasi alel *SiDREB2* menggunakan marka SNAP dan mengevaluasi toleransi salinitas galur F_6 di rumah kaca. Rancangan percobaan menggunakan RKL faktor tunggal untuk menguji sembilan genotipe yang terdiri atas lima galur F_5 (C1-6, C25-5, C8-7, C30-7, C16-6), genotipe tetua (ICERI-6 dan Botok-4), dan dua genotipe pembanding (Mauliru-2 dan Lokal Papua) pada kondisi optimum (0 mM NaCl) dan cekaman salinitas (30–60 mM NaCl). Hasil percobaan dianalisis menggunakan ragam gabungan untuk melihat interaksi antara genotipe dan lingkungan. Verifikasi menggunakan marka SNAP berbasis gen *SiDREB2* menunjukkan semua galur F_5 dan genotipe ICERI-6 memiliki alel A/A, sedangkan genotipe Botok-4, Mauliru-2 dan Lokal Papua memiliki alel G/G. Hasil pada pengujian di rumah kaca menunjukkan galur F_6 C1-6 dan C8-7 memiliki performa agronomi dan hasil yang unggul pada kondisi optimum dan salin. Pendugaan toleransi genotipe terhadap cekaman salinitas dilakukan berdasarkan indeks toleransi TOL (*tolerance index*), GMP (*geometric mean productivity*), HM (*harmonic mean*), STI (*stress tolerance index*), K_1 MSTI (*modified stress tolerance index*), YI (*yield index*), dan K_2 MSTI (*modified stress tolerance index*). Berdasarkan indeks toleransi menggunakan data bobot biji per tanaman, genotipe C1-6 dan C8-7 menunjukkan toleransi terhadap cekaman salinitas.

Percobaan kedua dilakukan untuk mengidentifikasi lokus SCoT yang berasosiasi dengan bobot malai utama (BMU) dan dilanjutkan dengan validasi pada galur F_5 hasil persilangan ICERI-6 $\times$ Botok-4. Sebanyak 109 lokus yang dihasilkan dari 12 primer SCoT diasosiasikan dengan karakter bobot malai utama pada tujuh genotipe hotong, meliputi ICERI-5, ICERI-6, ICERI-7, Botok-4, Mauliru-2, Hambapraing, dan NTB-1. Terdapat tujuh lokus yang berasosiasi dengan karakter BMU yang memiliki p -value $< 0,05$. Fragmen berukuran 700 pb yang diamplifikasi oleh primer SCoT32 (SCoT32_700) menjadi lokus terasosiasi paling konsisten yang merepresentasikan kelompok genotipe dengan bobot malai utama tinggi. Analisis sekuens lokus SCoT32_700 dari genotipe Hambapraing menunjukkan



bahwa fragmen tersebut memiliki kesamaan 96% dengan wilayah genomik 17.772.614–17.773.312 pb pada kromosom 7 kultivar Yugu1. Berdasarkan analisis *in silico*, lokus SCoT32_700 diprediksi sebagai lncRNA (*long non-coding RNA*) *Setaria italica* yang diduga berperan sebagai *triplet codon-amino acid adaptor activity*. Posisi lokus SCoT32_700 pada kromosom 7 berada dalam wilayah *LD-decay* dan memiliki keterpautan dengan gen *Seita.7G074000.1/2* yang memiliki domain *Pkinase*, *leucine-rich repeat* (LRR), dan NB-ARC. Validasi SCoT32_700 pada 20 galur F₅ hasil persilangan ICERI-6 × Botok-4 menunjukkan bahwa SCoT32_700 dapat menjelaskan 17,2% variasi BMU. Penelitian ini mengindikasikan potensi penanda SCoT, khususnya SCoT32_700, sebagai penanda fungsional untuk sifat terkait BMU pada hotong.

Kata kunci: indeks toleransi, *LS-Means*, *LD-decay*, seleksi berbantu marka, toleransi cekaman abiotik.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

SUMMARY

MUHAMMAD ANTHONY RIZWANDI. Evaluation of Salinity Tolerance and Characterization of SCoT Markers Associated with Main Panicle Weight in Foxtail Millet (*Setaria italica* (L.) Beauv.). Supervised by SINTHO WAHYUNING ARDIE, DARDA EFENDI, and WILLY BAYUARDI SUWARNO.

Foxtail millet (*Setaria italica* L. Beauv.) is a cereal crop with potential as an alternative food source in marginal lands due to its tolerance to sub-optimal conditions such as drought and salinity. However, no superior foxtail millet varieties are currently available in Indonesia. This study was conducted to support foxtail millet breeding programs, focusing on two main aspects: evaluation of salinity tolerance in progenies derived from the ICERI-6 × Botok-4 cross and identification of SCoT molecular markers associated with main panicle weight. The objectives of this research were to verify the *SiDREB2* allele and evaluate salinity tolerance in F₆ lines, identify and characterize SCoT loci associated with main panicle weight, and validate the consistency of SCoT loci in F₅ progenies from the ICERI-6 × Botok-4 cross.

This research consisted of two experiments. The first experiment aimed to verify the *SiDREB2* allele using SNAP markers and to evaluate salinity tolerance of F₆ lines in a greenhouse. A single-factor RCBD was used to test nine genotypes consisting of five F₅ lines (C1-6, C25-5, C8-7, C30-7, C16-6), parental genotypes (ICERI-6 and Botok-4), and two check varieties (Mauliru-2 and Local Papua) under optimum (0 mM NaCl) and saline (30–60 mM NaCl) conditions. Combined analysis of variance was performed to assess genotype × environment interactions. SNAP marker verification based on the *SiDREB2* gene revealed that all F₅ lines and ICERI-6 carried the A/A allele, while Botok-4, Mauliru-2, and Local Papua carried the G/G allele. Greenhouse evaluation showed that F₆ lines C1-6 and C8-7 exhibited superior agronomic performance and yield under both optimum and saline conditions. Genotypic tolerance to salinity stress was estimated using tolerance indices including TOL, GMP, HM, STI, K₁MSTI, YI, and K₂MSTI. Based on seed weight per plant, C1-6 and C8-7 were categorized as tolerant to salinity stress.

The second experiment aimed to identify SCoT loci associated with main panicle weight (MPW) and validate them in F₅ lines derived from the ICERI-6 × Botok-4 cross. A total of 109 loci generated from 12 SCoT primers were associated with MPW in seven genotypes (ICERI-5, ICERI-6, ICERI-7, Botok-4, Mauliru-2, Hambapraing, and NTB-1). Seven loci showed significant association with MPW ($p < 0.05$). Among them, a 700 bp fragment amplified by the SCoT32 primer (SCoT32_700) was the most consistent locus, representing genotypes with high MPW. The nucleotide sequence of SCoT32_700 from Hambapraing genotype shared 96% similarity with the genomic region 17,772,614–17,773,312 bp on chromosome 7 of the Yugu1 cultivar. Based on the *in silico* analyses, SCoT32_700 was predicted to be a long non-coding RNA (lncRNA) in *Setaria italica*, potentially functioning in triplet codon–amino acid adaptor activity. Its position on chromosome 7 was within the *LD-decay* region and linked to the *Seita.7G074000.1/2* gene, which contains Pkinase, leucine-rich repeat (LRR), and NB-ARC domains. Validation in 20 F₅ lines derived from the ICERI-6 × Botok-4

cross partially confirmed this association, with the 700 bp fragment explaining 17.2% of MPW variation. This study highlights the potential of SCoT markers, particularly SCoT32_700, as functional markers for yield-related traits in foxtail millet.

Keywords: abiotic stress tolerance, tolerance indices, LS-Means, LD-decay, marker-assisted selection,

@Tak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

EVALUASI TOLERANSI SALINITAS DAN KARAKTERISASI MARKA SCOT TERKAIT BOBOT MALAI UTAMA PADA HOTONG (*Setaria italica* (L.) Beauv.)

MUHAMMAD ANTHONY RIZWANDI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman

**PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Dr. Muhammad Habib Widyawan, S.P., M.Si.
- 2 Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P., M.Si.

Judul Tesis : Evaluasi Toleransi Salinitas dan Karakterisasi Marka SCoT Terkait Bobot Malai Utama pada Hotong (*Setaria italica* (L.) Beauv.)
Nama : Muhammad Anthony Rizwandi
NIM : A2503251033

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Sintho Wahyuning Ardie, SP., M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Darda Efendi, M.Si.

Pembimbing 3:
Dr. Willy Bayuardi Suwarno, S.P., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P., M.Si.
NIP 197012282000032001

Dekan Fakultas Pertanian :
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP 196902121992031003



Tanggal Ujian:
15 Juli 2026

Tanggal Lulus: 10 AUG 2026



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan Mei 2026 dengan judul “Evaluasi Toleransi Salinitas dan Karakterisasi Marka SCoT Terkait Bobot Malai Utama pada Hotong (*Setaria italica* (L.) Beauv.)”.

Terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah terlibat membantu dalam proses penelitian khususnya:

1. Dr. Sintho Wahyuning Ardie, S.P., M.Si., Prof. Dr. Ir. Darda Efendi, M.Si., dan Dr. Willy Bayuardi Suwarno, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing atas kritik dan saran membangun yang telah diberikan selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir.
2. Keluarga penulis, Bapak Ridwan, S.Ag. dan Ibu Nur Aini, S.Pd. serta kakak Nur Isniani Ningsih yang selalu memberi doa dan semangat belajar serta dukungan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
3. Dr. Muhammad Habib Widyawan, S.P., M.Si. selaku penguji luar dan Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P., M.Si. selaku ketua program studi PBT yang memberikan masukan untuk penyempurnaan tesis.
4. Bapak Yudiansyah, S.Si. selaku laboran di laboratorium PMB-2 yang telah membimbing penulis selama kegiatan penelitian di laboratorium.
5. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mencurahkan ilmu dan pengetahuan selama menjalankan studi di Program Studi PBT, serta jajaran tenaga pendidik PBT yang telah memberikan pelayanan yang sangat baik dan membantu pengelolaan administrasi selama studi penulis.
6. Keluarga besar ASHIMA yang telah bertukar pengetahuan dan berdiskusi dengan penulis selama melakukan penelitian di laboratorium PMB2. Rekan seperjuangan Saudari Safira Awaliyah dan Nida Yusrina yang sudah berkenan berdiskusi dan membantu dalam melaksanakan penelitian. Bapak Andrean Heskriel Wospakrik yang telah membantu persiapan benih hotong generasi F₆ untuk penelitian di lapangan.
7. Rekan berdiskusi selama menyusun tesis, Putri Anggraini, Haikal Adzani, Anjeli Elvari, Gina Rahayu, dan Filza Syafira, serta rekan satu daerah, Tri Hidayat yang banyak membantu pengamatan selama penelitian.
8. Rekan-rekan mahasiswa PBT sinergi 2025 yang memberikan bantuan tenaga penelitian di lapangan dan selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan studi magister.

Semoga pihak yang memberikan kontribusi langsung maupun tidak langsung terhadap karya ilmiah ini, yang tertulis maupun tidak tertulis pada bagian prakata mendapatkan limpahan curahan Rahmat Allah, SWT, Tuhan Yang Maha Esa.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Muhammad Anthony Rizwandi



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Hotong (<i>Setaria italica</i> (L.) Beauv.)	5
2.2 Pemuliaan Tanaman Hotong	5
2.3 Toleransi Cekaman Kekeringan atau Salinitas pada Hotong	6
2.4 Pemanfaatan Marka Molekuler dalam Pemuliaan Tanaman Hotong	7
III EVALUASI TOLERANSI GALUR-GALUR F ₆ HOTONG ASAL PERSILANGAN ICERI-6 × BOTOK-4 TERHADAP CEKAMAN SALINITAS DI RUMAH KACA	10
3.1 Abstrak	10
3.2 Pendahuluan	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.4 Hasil dan Pembahasan	16
3.5 Simpulan	36
IV IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI LOKUS SCOT YANG BERASOSIASI DENGAN KARAKTER BOBOT MALAI UTAMA HOTONG	37
4.1 Abstrak	37
4.2 Pendahuluan	38
4.3 Metode Penelitian	38
4.4 Hasil dan Pembahasan	40
4.5 Simpulan	48
V PEMBAHASAN UMUM	49
VI SIMPULAN DAN SARAN UMUM	52
6.1 Simpulan Umum	52
6.2 Saran Umum	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	65
RIWAYAT HIDUP	77



DAFTAR TABEL

1	Genotipe hotong yang digunakan untuk verifikasi alel gen <i>SiDREB2</i> menggunakan marka SNAP serta informasi hasil bobot malai utama dan malai per tanaman	12
2	Informasi primer SNAP berbasis gen <i>SiDREB2</i> yang digunakan dalam penelitian	13
3	Rumus indeks toleransi untuk mengestimasi tingkat toleransi genotipe hotong terhadap cekaman salinitas	16
4	Alel gen <i>SiDREB2</i> pada galur F ₅ , tetua, dan pembandingan	17
5	Rata-rata EC media tanam pada kondisi optimum dan cekaman salinitas serta signifikansi uji-t independen	18
6	Rekapitulasi sidik ragam gabungan pengaruh genotipe, perlakuan salinitas, dan interaksi keduanya terhadap sejumlah karakter agronomis	20
7	Rata-rata jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, serta panjang dan lebar daun bendera genotipe hotong 12 MST pada kondisi optimum	23
8	Rata-rata umur berbunga, umur panen, bobot malai utama, panjang malai utama dan bobot malai utama genotipe hotong pada kondisi optimum	24
9	Rata-rata jumlah anakan produktif, bobot malai anakan produktif, bobot malai total, dan bobot biji per tanaman genotipe hotong pada kondisi optimum	25
10	Rata-rata bobot basah akar, bobot basah tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tajuk genotipe hotong pada kondisi optimum	25
11	Rata-rata jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, serta panjang dan lebar daun bendera genotipe hotong 12 MST pada kondisi salin	26
12	Rata-rata umur berbunga, umur panen, bobot malai utama, panjang malai utama dan bobot malai utama genotipe hotong pada kondisi cekaman salinitas	27
13	Rata-rata jumlah anakan produktif, bobot malai anakan produktif, bobot malai total, bobot biji per tanaman genotipe hotong pada kondisi cekaman salinitas	28
14	Rata-rata bobot basah akar, bobot basah tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tajuk genotipe hotong pada kondisi cekaman salinitas	29
15	Nilai <i>LS-Means</i> (rata-rata terkoreksi) jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, serta panjang dan lebar daun bendera genotipe hotong 12 MST pada analisis ragam gabungan	30
16	Nilai <i>LS-Means</i> (rata-rata terkoreksi) umur berbunga, umur panen, bobot malai utama, panjang malai utama dan bobot malai utama genotipe hotong pada analisis ragam gabungan	30
17	Nilai <i>LS-Means</i> (rata-rata terkoreksi) jumlah anakan produktif, bobot malai anakan produktif, bobot malai total, bobot biji per tanaman genotipe hotong pada analisis ragam gabungan	31
18	Nilai <i>LS-Means</i> (rata-rata terkoreksi) bobot basah akar, bobot basah tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tajuk genotipe hotong pada analisis ragam gabungan	32
19	Estimasi toleransi dengan berbagai indeks toleransi berdasarkan karakter bobot biji per tanaman dan bobot malai utama genotipe hotong	35

20	Hasil analisis asosiasi marka SCoT terhadap BMU berdasarkan metode GLM ($p < 0,05$) pada hotong	40
21	Skoring dari amplifikasi dan visualisasi ulang lokus yang berasosiasi terhadap bobot malai utama	41
22	Ringkasan analisis bioinformatika berbasis sekuens SCoT32_700	43
23	Daftar lncRNA <i>Setaria italica</i> yang menunjukkan kesamaan sekuens dengan lokus SCoT32_700 (diekstraksi dari RNAcentral)	44
24	Informasi bobot malai utama dan hasil skoring dan galur F ₅ hotong asal persilangan ICERI-6 × Botok-4 menggunakan primer SCoT-32 pada ukuran 700 pb	46

DAFTAR GAMBAR

1	Ruang lingkup penelitian evaluasi toleransi salinitas dan karakterisasi marka SCoT terkait bobot malai utama (<i>Setaria italica</i> (L.) Beauv.). I6 = ICERI-6, B4 = Botok-4	4
2	Hasil pensejajaran sekuens gen <i>SiDREB2</i> empat genotipe hotong pada posisi basa ke-548 sampai dengan 568. SNP pada posisi nukleotida ke-558 membedakan genotipe toleran kekeringan atau salinitas dengan genotipe peka pada hotong. Genotipe ICERI-5 dan ICERI-6 toleran terhadap cekaman kekeringan atau salinitas, sedangkan genotipe ICERI-4 dan ICERI-10 peka (Widyawan 2018)	8
3	Hasil elektroforesis untuk genotipe peka dan toleran serta hasil hibrida; I5: ICERI-5 (toleran), I6: ICERI-6 (toleran), B4: Botok-4 (peka); B10: Botok-10 (peka), A: reaksi PCR menggunakan pasangan primer SD2-558-SNP-A dan SD2-558-SNP-rev; G: reaksi PCR menggunakan pasangan primer SD2-558-SNP-G dan SD2-558-SNP-rev (Nugroho <i>et al.</i> 2024)	8
4	Tata letak rancangan percobaan (A) dan tata letak pada rumah kaca (B); G1–G9 = Genotipe ke-1–9; G1 = C1-6, G2 = C25-5, G3 = C8-7, G4 = C30-7, G5 = C16-6, G6 = ICERI-6, G7 = Botok-4, G8 = Mauliru-2, G9 = Lokal Papua; U1–U4 = ulangan 1–4	14
5	Gel elektroforesis verifikasi alel gen <i>SiDREB2</i> pada galur uji dan genotipe pembandingan; pb = pasang basa	17
6	Grafik kondisi suhu dan kelembapan relatif (<i>relative humidity</i> , RH) pada GH-3 kebun percobaan Cikabayan	18
7	Grafik pertumbuhan tinggi tanaman (A) dan jumlah daun (B) pada kondisi optimum (kiri) dan salinitas (kanan) pada 4, 6, 8, dan 10 MST	21
8	Pertumbuhan genotipe hotong pada 2 MST pada kondisi optimum dan cekaman salinitas	22
9	Pertumbuhan genotipe hotong pada 9 MST pada kondisi optimum dan cekaman salinitas	22
10	<i>Heatmap</i> interpretasi hubungan indeks toleransi terhadap cekaman salinitas dengan genotipe hotong berdasarkan bobot biji per tanaman (A) dan bobot malai utama (B). BBPTk = bobot biji per tanaman pada kondisi optimum ($< 4 \text{ dS m}^{-1}$), BBPTs = bobot biji per tanaman pada	



1	Hak Cipta Dilindungi Undang-undang	
11	Plot Manhattan (A); garis merah menunjukkan ambang signifikansi $p \leq 0,05$, dan Plot kuantil–kuantil (Q–Q) (B) dari <i>marker–trait associations</i> untuk bobot malai utama (BMU) yang dianalisis menggunakan GLM dengan marka SCoT melalui 10.000 permutasi	34
12	Pengelompokan genotipe hotong BMU tinggi dan rendah berdasarkan jarak <i>Euclidean</i>	40
13	Profil gel agarosa dari tujuh genotipe hotong yang diamplifikasi dengan enam primer yang berasosiasi dengan BMU; pb = pasang basa; tanda panah menunjukkan posisi lokus yang berasosiasi dengan BMU	41
14	Struktur lokus SCoT32_700 menggunakan AlphaFold3; pLDDT = <i>predicted local distance difference test</i>	42
15	Diagram genomik yang menunjukkan posisi struktural sekuens dan gen kandidat dalam wilayah <i>LD-decay</i> di sekitar lokus SCoT32_700 pada kromosom 7 hotong; pb = pasang basa	43
16	Profil gel agarosa yang dihasilkan dengan primer SCoT-32 untuk sepuluh genotipe F_5 dengan BMU rendah dan sepuluh genotipe F_5 dengan BMU tinggi; pb = pasang basa; tanda panah menunjukkan posisi lokus yang berasosiasi dengan BMU	45
17	Regresi linier lokus SCoT32_700 terhadap bobot malai utama	46

DAFTAR LAMPIRAN

1	Interval penyiraman air dan larutan NaCl	66
2	Hasil pengukuran pH media tanam pada kondisi optimum dan cekaman salinitas	66
3	Rekapitulasi sidik ragam pengaruh genotipe dan ulangan pada perlakuan optimum dan cekaman salinitas	67
4	Asumsi persebaran galat (QQ Plot) dan ragam galat homogen (Residual vs Fitted) pada bobot biji malai utama (BBMU) berdasarkan ragam gabungan	67
5	Asumsi persebaran galat (QQ Plot) dan ragam galat homogen (Residual vs Fitted) pada jumlah anakan produktif (JAP) berdasarkan ragam gabungan	68
6	Asumsi persebaran galat (QQ Plot) dan ragam galat homogen (Residual vs Fitted) pada bobot malai anakan (BMA) berdasarkan ragam gabungan	68
7	Asumsi persebaran galat (QQ Plot) dan ragam galat homogen (Residual vs Fitted) pada bobot biji anakan (BBA) berdasarkan ragam gabungan	68



8	Asumsi persebaran galat (QQ Plot) dan ragam galat homogen (Residual vs Fitted) pada bobot malai per tanaman (BMT) berdasarkan ragam gabungan	69
9	Asumsi persebaran galat (QQ Plot) dan ragam galat homogen (Residual vs Fitted) pada bobot biji per tanaman (BBPT) berdasarkan ragam gabungan	69
10	Asumsi persebaran galat (QQ Plot) dan ragam galat homogen (Residual vs Fitted) pada bobot basah akar (BBAk) berdasarkan ragam gabungan	69
11	Asumsi persebaran galat (QQ Plot) dan ragam galat homogen (Residual vs Fitted) pada bobot kering akar (BKA) berdasarkan ragam gabungan	70
12	Asumsi persebaran galat (QQ Plot) dan ragam galat homogen (Residual vs Fitted) pada bobot malai utama (BMU) berdasarkan ragam gabungan (referensi data yang tidak ditransformasi)	70
13	Primer SCoT yang digunakan untuk amplifikasi DNA	70
14	Data lncRNA <i>Setaria italica</i> yang diekstraksi dari RNAcentral	71
15	Genotipe yang digunakan untuk analisis asosiasi berdasarkan bobot malai utama	72
16	Informasi gen di sekitar lokus SCoT32_700 pada posisi <i>upstream</i> dalam wilayah <i>LD-decay</i> pada kromosom 7	73
17	Informasi gen di sekitar lokus SCoT32_700 pada posisi <i>downstream</i> dalam wilayah <i>LD-decay</i> pada kromosom 7	75