

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19620417 198701 1 002

Prof. Dr. Ir. Kuswanto, MS.
NIP. 19630711 198803 1 002

Penguji III

Penguji IV

Prof. Dr. Ir. Nur Basuki
NIP. 130 531 836

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012 1986012 001

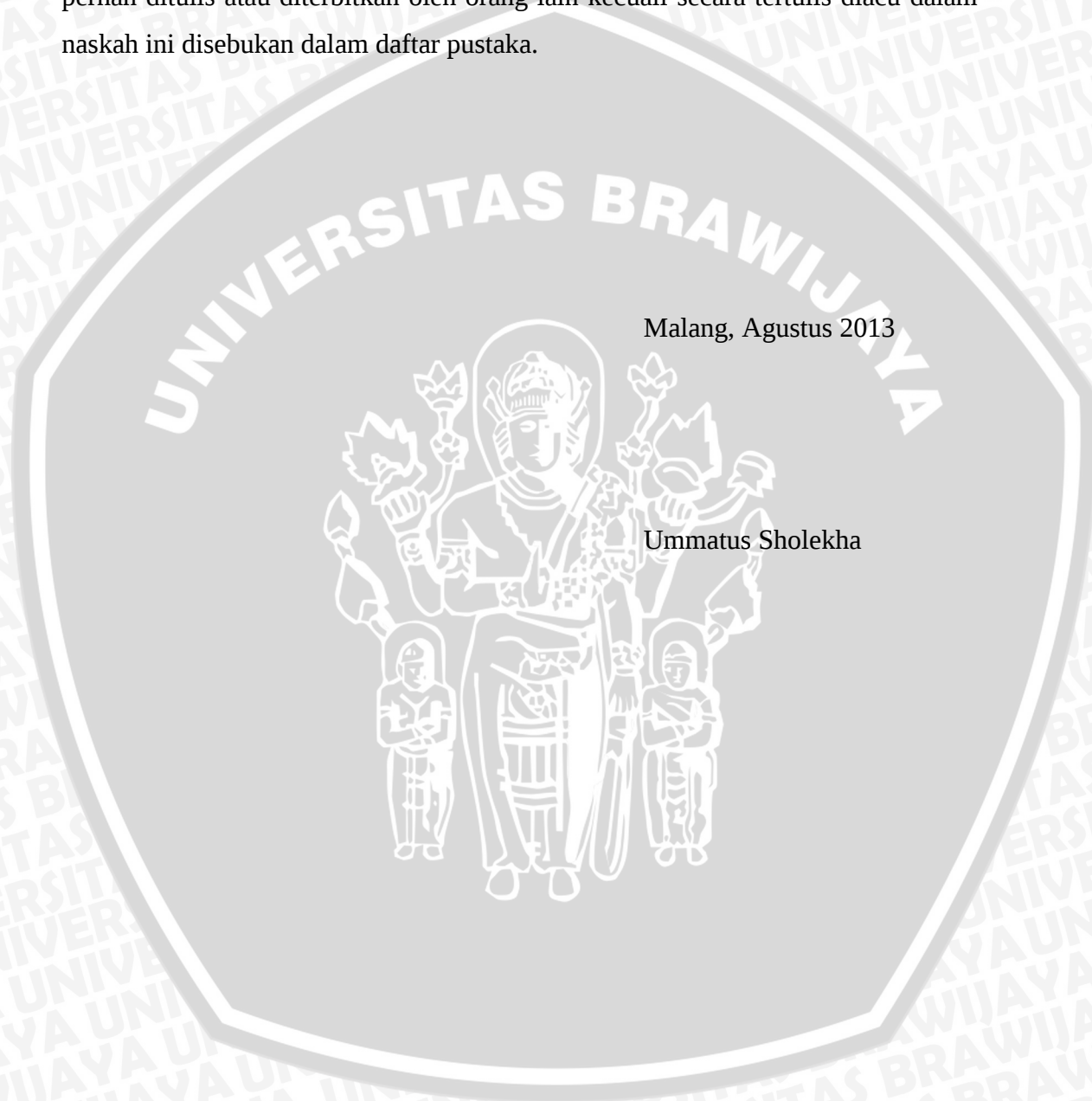
Tanggal Persetujuan :

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2013

Ummatus Sholekha



RINGKASAN

Ummatus Sholekha (105040213111058). Analisis Nilai Daya Gabung Galur Mandul Jantan dan Heterosis pada 12 Padi Hibrida (*Oryza sativa* L.). Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Nur Basuki sebagai pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. Kuswanto MS sebagai pembimbing pendamping.

Ketersediaan pangan harus memadai untuk menjaga kestabilan ekonomi dan politik bangsa, terutama dalam menghadapi perubahan iklim, lahan pertanian yang semakin sempit, serta kemungkinan serangan hama dan penyakit. Oleh karena itu persediaan beras harus selalu dalam keadaan surplus sebesar 10 juta ton. Surplus beras dapat terpenuhi apabila produksi Gabah Kering Giling (GKG) ditingkatkan sebesar 3,04%. Di berbagai negara di Asia termasuk Indonesia padi hibrida yang unggul dipilih untuk meningkatkan produksi padi karena potensi hasil 15-20% lebih tinggi dari galur murninya. Keunggulan hibrida terkait dengan peristiwa heterosis atau hibrida vigor yang merupakan fenomena dimana penampilan F1 (keturunan pertama) hasil dari persilangan dua tetua yang secara genetik berbeda memiliki sifat superior (di atas) kisaran dari tetua-tetuanya. Perakitan varietas hibrida yang unggul memerlukan tetua-tetua galur murni yang unggul pula. Pemilihan tetua dilakukan dengan menilai galur-galur murni tersebut melalui pendugaan nilai daya gabung baik daya gabung umum (DGU) maupun daya gabung khusus (DGK). Pendugaan nilai DGU dan DGK mampu mengklasifikasikan kemampuan galur murni dalam menghasilkan keturunan yang memiliki kombinasi dari kedua tetua persilangan. Penelitian ini bertujuan : 1. Untuk DGU pada galur-galur mandul jantan dan DGK pada hibridanya, 2. Untuk mengetahui nilai heterosis dan heterobeltiosis pada beberapa kombinasi padi hibrida. Hipotesis dari penelitian ini adalah 1. Beberapa genotip tetua galur mandul jantan memiliki nilai daya gabung umum dan daya gabung khusus yang tinggi pada hibridanya. 2. Beberapa populasi padi hibrida (F1) turunan beberapa galur mandul jantan/penguji (*restorer*) memiliki nilai heterosis dan heterobeltiosis yang tinggi. Penelitian dilaksanakan di lahan riset yang terletak di Desa Tunggulwulung, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang dengan ketinggian $\pm$ 450 mdpl, dan suhu rata-rata harian 23-29 °C. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2013 – Mei 2014. Bahan yang digunakan adalah 12 hibrida (F1) hasil persilangan antara 4 galur mandul jantan dengan 3 galur penguji (*restorer*), 4 galur mandul jantan, dan 3 penguji (*restorer*). Pupuk yang digunakan antara lain Urea 300 kg/ha, SP36 100 kg/ha, KCl 100 kg/ha dan NPK 100 kg/ha dan pestisida yang digunakan disesuaikan dengan serangan yang ada di lapang. Alat yang digunakan meliputi alat tanam, plastik kemasan, karung kemasan, penggaris, meteran, timbangan, alat tulis, dan kamera. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari 12 populasi F1 hasil persilangan 4 tetua galur mandul jantan dengan 3 tetua penguji, 4 tetua galur mandul jantan dan 3 tetua penguji. Jumlah perlakuan keseluruhan ialah 19 perlakuan. Variabel pengamatan meliputi bobot hasil perplot, jumlah anakan perumpun, panjang malai, jumlah gabah isi permalai, jumlah gabah hampa per malai, jumlah gabah total permalai, persentase gabah isi per malai, dan bobot 1000 butir. Metode galur x penguji digunakan untuk analisis nilai daya gabung dimana dalam metode ini galur mandul jantan sebagai galur dan

galur *restorer* sebagai penguji. Analisis data meliputi analisis ragam menggunakan analisis ragam galur x penguji RAK dan karena F hitung menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% dan 1% dilanjutkan perhitungan daya gabung umum, daya gabung khusus, heterosis dan heterobeltiosis. Uji beda nyata terhadap efek daya gabung umum dan khusus menggunakan galat baku baku DGU (galur), DGU (penguji) dan DGK yang dianalisis menggunakan uji t.

Galur mandul jantan CGMJ14P02F merupakan galur mandul jantan terbaik yang ditunjukkan oleh nilai DGU tertinggi dan berpengaruh nyata pada karakter hasil dan karakter komponen hasil jumlah gabah total per malai. Di antara seluruh kombinasi hibrida yang ada CGMJ14P02F/R114002R adalah hibrida terbaik yang ditunjukkan oleh nilai DGK tertinggi dan berpengaruh nyata pada karakter hasil dan karakter komponen hasil jumlah gabah isi per malai. Hibrida CGMJ14P02F/R114002R juga merupakan hibrida terbaik dari segi nilai heterosis karena menunjukkan nilai heterosis dan heterobeltiosis tertinggi, positif, dan melebihi 15% pada karakter hasil dan karakter komponen hasil jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah total per malai, dan persentase gabah isi per malai.



SUMMARY

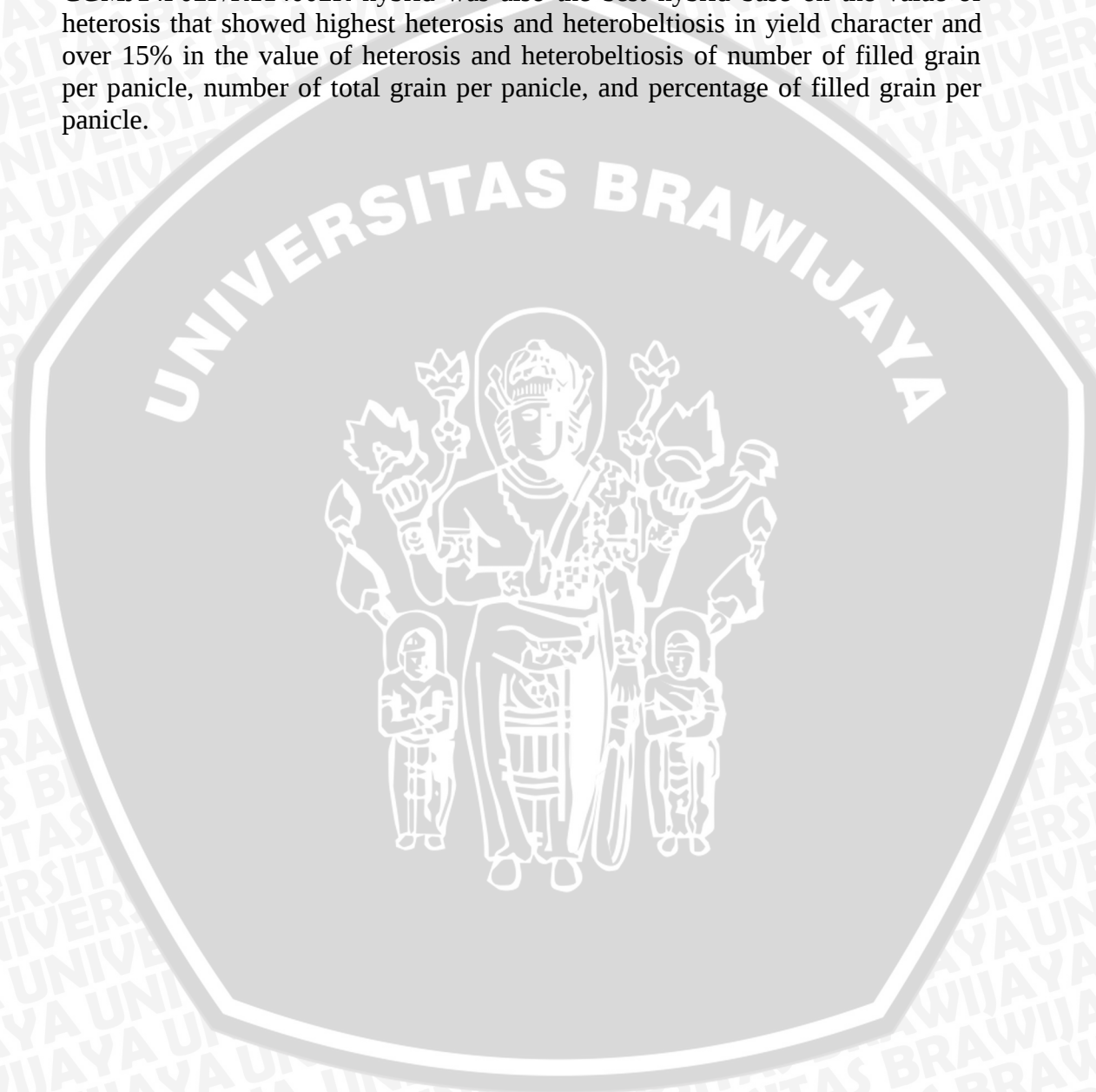
Ummatus Sholekha (105040213111058). Combining Ability Analysis on Cytoplasmic-male Sterile Lines and Heterosis on 12 Hybrids Rice (*Oryza sativa* L.). Under the Guidance of Prof. Dr. Ir. Nur Basuki as the supervisor and Prof. Dr. Ir. Kuswanto, MS as the co-supervisor.

Food supply should be adequate to maintain economic and political stability of the nation, especially in the face of climate change, constriction of agricultural land area, and the possibility of pests and diseases. Therefore, the supply of rice should always be a surplus about 10 million tons. The rice surplus could be reached if the production of dry unhusked rice increased about 3.04 %. In many countries in Asia including Indonesia, farmers select superior hybrid rice to increase rice production because of the yield potential which is 15-20% higher than the inbred lines. The superiority of hybrid is heterosis or hybrid vigor phenomenon which is the F₁ (first generation) appearance of two genetically different parents crosses has superior characteristics above the range of mid-parents. Superior hybrid varieties require superior inbred lines as the parents. The selection is conducted by assessing inbred parental lines includes predicting combining ability both general combining ability (GCA) of parents and specific combining ability (SCA) of the hybrids. Estimation the value of GCA and SCA are able to classify the ability of inbred lines in producing hybrids that have a good combination of parental crossing. This research aimed : 1. To estimate the value of GCA in CMS lines and SCA in the hybrids, 2. To determine the value of heterosis and heterobeltiosis in hybrid rice. 2. The hypothesis of this research were 1. Some parents genotype had high general combining ability and specific combining ability. 2. Some populations of hybrid rice (F₁) from some CMS lines x restorer lines had high heterosis and heterobeltiosis.

The experiment was conducted in the research field in Tunggulwulung, Lowokwaru, Malang, with an altitude of ± 450 meters above sea level, and the average daily temperature is about 23-29°C. Research was conducted in December 2013-Mei 2014. The materials used are 19 hybrids (F₁) from crosses 4 CMS lines/3 tester (restorer) lines, 4 CMS lines and 3 tester (restorer) lines. Fertilizers used including urea 300 kg/ha, SP36 100 kg/ha, KCl 100 kg/ha and NPK 100 kg/ha and pesticides were used according to the attacks on the field. The tools used are a cropping tools, plastic bag, ruler, meter, scales, and a camera . The experiment was laid out in Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications. Treatments consisted of 19 F₁ populations from crosses 10 CMS lines with 3 tester lines, 4 CMS lines and 3 tester lines. The number of treatments was 19 treatments. Observed variables were yield per plot, number of tiller per hill, panicle length, number of filled grain per panicle, number of empty grain per panicle, number of total grain per panicle, percentage of filled grain per panicle and 1000-grain weight. Line x tester method was applied to analyze the value of combining ability which were in this method included, a CMS lines as the lines and restorer lines as the testers. Data analysis included analysis of variance using Analysis of Variance Line x Tester with RCBD design and because f-test 5 % and 1% showed significant different, analysis was continued to determine general combining ability, specific combining ability, heterosis, and

heterobeltiosis. Significant effect of the general combining ability and specific combining ability effects was analyzed with standard error of GCA(line), GCA (tester) and SCA and continued with t test.

CGMJ14P02F lines was CMS lines with the best GCA value in yield and yield component character of number of total grain per panicle. Among all hybrid combination, CGMJ14P02F/R114002R was a hybrid with the best SCA value in the yield and yield component character of number of filled grain per panicle. CGMJ14P02F/R114002R hybrid was also the best hybrid base on the value of heterosis that showed highest heterosis and heterobeltiosis in yield character and over 15% in the value of heterosis and heterobeltiosis of number of filled grain per panicle, number of total grain per panicle, and percentage of filled grain per panicle.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS DAYA GABUNG GALUR MANDUL JANTAN DAN HETEROSIS PADA 12 HIBRIDA (*Oryza sativa* L.)”.

Skripsi merupakan kewajiban setiap mahasiswa S-1 jurusan Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya dalam rangka menyelesaikan program sarjana (S1). Skripsi bertujuan melatih mahasiswa untuk memahami, mengetahui serta memecahkan permasalahan yang dihadapi di lapang secara nyata.

Selesaiannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak. Oleh karena itu dengan penuh kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Nur Basuki sebagai dosen pembimbing utama, Prof. Dr. Ir. Kuswanto, MS sebagai pembimbing pendamping, Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc. Ph.D. sebagai pembahas dan Kristyanto W. B .P, SP. MP., sebagai pembimbing lapang yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Tidak lupa kepada kedua orang tua Win Wahyu dan Siti Yulaikah, adik Moch. Nur Huda dan Elok Safitri dan segenap keluarga atas do’a, kasih sayang, dan dukungan baik moril maupun materiil yang telah diberikan.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa dalam susunan skripsi ini terdapat kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan skripsi.

Malang, Agustus 2014

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kediri, Jawa Timur, pada tanggal 8 Juli 1991. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Win Wahyu dan Ibu Siti Yulaikah. Penulis adalah warga negara Indonesia yang bertempat tinggal di Jl. Ngadiluwih Dusun Selodono Desa Pojok RT/RW : 16/04 Kecamatan Wates Kabupaten Kediri.

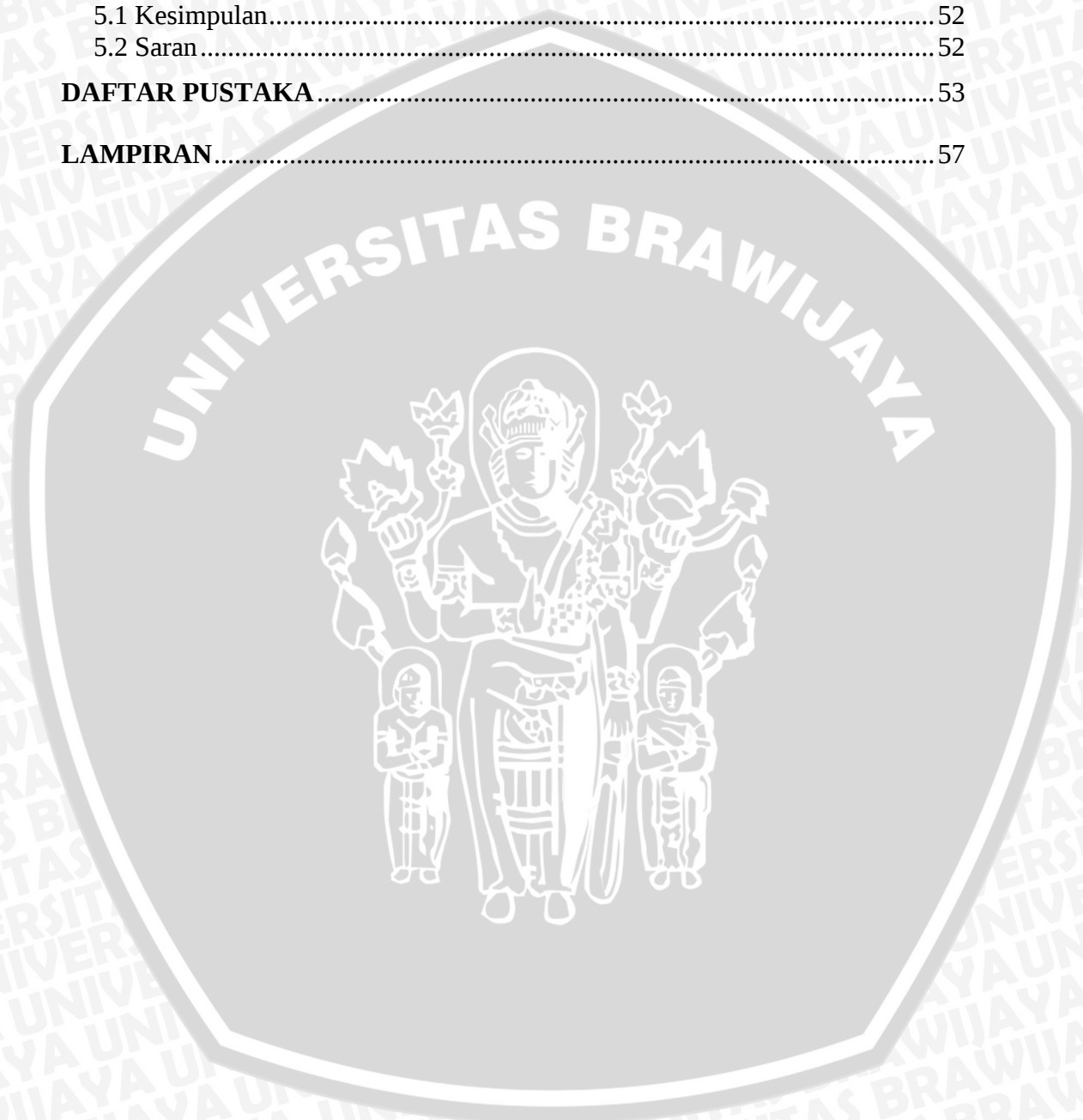
Pendidikan sekolah dasar penulis ditempuh di MI Plus Al-Asy'ari Wates (Kediri) lulus tahun 2004, kemudian dilanjutkan di MTs Negeri 2 Kediri lulus tahun 2007. Penulis menyelesaikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 2 Kediri tahun 2010 dan melanjutkan pendidikan tinggi di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Minat Pemuliaan Tanaman hingga tahun 2014. Selain itu, penulis pernah menempuh pendidikan non formal "The English Training of Speaking Program Majoring in Professional Communication Class" dengan predikat "very good" di lembaga English Language As Foreign Application Standard (ELFAST) Pare Kediri.

Penulis pernah berkontribusi sebagai asisten praktikum Genetika Tanaman pada tahun ajaran 2011/2012 dan 2012/2013. Selanjutnya prestasi penulis ialah penerima beasiswa unggulan Bidikmisi tahun 2010-2014, juara lima besar Karya Tulis Ilmiah (KTI) bertema Lomba Inovasi Teknologi Lingkungan bidang Agroekoteknologi di Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya tahun 2013.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR.....	vix
RIWAYAT HIDUP	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Asal dan Botani Padi	4
2.2 Padi Hibrida.....	7
2.3 Heterosis pada Padi	10
2.4 Daya Gabung dan Metode Galur x Penguji	16
2.5 Skema Asal Usul Galur Mandul Jantan	19
III. BAHAN DAN METODE	20
3.1 Tempat dan Waktu	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.3 Metode Penelitian.....	23
3.4 Pelaksanaan Penelitian	24
3.5 Variabel Pengamatan.....	25
3.6 Analisis Data	26
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil.....	28
4.1.1 Analisis Ragam	28
4.1.2 Efek Daya Gabung Umum	28
4.1.3 Efek Daya Gabung Khusus	30
4.1.4 Heterosis.....	34
4.2 Pembahasan	40
4.2.1 Efek Daya Gabung Umum	40

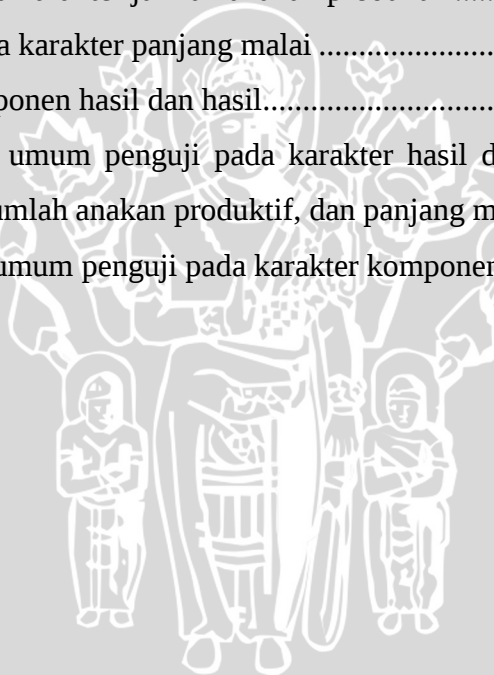
4.2.2 Efek Daya Gabung Khusus	42
4.2.3 Heterosis	45
4.2.4 Hubungan antara Daya Gabung Umum, Daya Gabung Khusus, dan Heterosis	49
V. PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	57



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil persilangan antara galur mandul jantan (GMJ)/penguji	24
2.	Tabel analisis ragam galur x penguji	26
3.	Tabel dua arah untuk analisis galur x penguji	27
4.	Nilai daya gabung umum karakter hasil dan komponen hasil bobot 1000 biji, jumlah anakan produktif dan panjang malai	29
5.	Nilai daya gabung umum karakter komponen hasil gabah	29
6.	Nilai rata-rata (ton ha^{-1}) dan efek daya gabung khusus pada hasil	30
7.	Nilai rata-rata (gram) dan efek daya gabung khusus pada bobot 1000 biji	31
8.	Nilai rata-rata dan efek daya gabung khusus pada karakter gabah isi per malai ..	31
9.	Nilai rata-rata dan efek daya gabung khusus pada karakter gabah hampa per malai.....	32
10.	Nilai rata-rata dan efek daya gabung khusus pada karakter gabah total per malai.....	32
11.	Nilai rata-rata dan efek daya gabung khusus pada karakter persentase gabah isi per malai.....	33
12.	Nilai rata-rata dan efek daya gabung khusus pada karakter jumlah anakan produktif.....	33
13.	Nilai rata-rata dan efek daya gabung khusus pada karakter panjang malai	34
14.	Nilai rata-rata, heterosis, dan heterobeltiosis pada karakter bobot hasil (ton ha^{-1}).....	35
15.	Nilai rata-rata, heterosis, dan heterobeltiosis pada karakter bobot 1000 butir (gram).....	35
16.	Nilai rata-rata, heterosis, dan heterobeltiosis pada karakter gabah isi per malai ..	36
17.	Nilai rata-rata, heterosis, dan heterobeltiosis pada karakter gabah hampa per malai.....	36
18.	Nilai rata-rata, heterosis, dan heterobeltiosis pada karakter gabah total per malai.....	37

19. Nilai rata-rata, heterosis, dan heterobeltiosis pada karakter persentase gabah isi per malai.....	38
20. Nilai rata-rata, heterosis, dan heterobeltiosis pada karakter jumlah anakan produktif.....	38
21. Nilai rata-rata, heterosis, dan heterobeltiosis pada karakter panjang malai.....	39
22. Analisis ragam pada karakter bobot hasil (ton ha^{-1})	57
23. Analisis ragam pada karakter bobot 1000 butir	57
24. Analisis ragam pada karakter gabah isi per malai	58
25. Analisis ragam pada karakter gabah hampa per malai.....	58
26. Analisis ragam pada karakter gabah total per malai	59
27. Analisis ragam pada karakter persentase gabah isi per malai.....	59
28. Analisis ragam pada karakter jumlah anakan produktif	60
29. Analisis ragam pada karakter panjang malai	60
30. Nilai rata-rata komponen hasil dan hasil.....	61
31. Nilai daya gabung umum penguji pada karakter hasil dan komponen hasil bobot 1000 butir, jumlah anakan produktif, dan panjang malai	62
32. Nilai daya gabung umum penguji pada karakter komponen hasil gabah	62



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Evolusi dua kultivar padi	5
2.	Diagram produksi benih padi hibrida.....	10
3.	Ilustrasi hipotesis dominan.....	12
4.	Ilustrasi hipotesis overdominan	13
5.	Dokumentasi Lahan Penelitian	63
6.	Denah Lahan Penelitian	66
7.	Denah lahan per plot (per genotip)	67



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Analisis Ragam pada Karakter Hasil dan Komponen Hasil	57
2.	Nilai Daya Gabung Umum Penguji	62
3.	Dokumentasi Penelitian	66
4.	Dokumentasi Lahan per Plot (per Genotip)	67

