

STUDI PEMBUNGAAN, PRODUKSI *TRUE SHALLOT SEED*, DAN KEMAMPUAN PERSILANGAN PADA BEBERAPA GENOTIPE BAWANG MERAH (*Allium cepa* var. *aggregatum*)

CAHYATI RAMDHANI



**PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Studi Pembungaan, Produksi *True Shallot Seed*, dan Kemampuan Persilangan pada Beberapa Genotipe Bawang Merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*)” 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, Desember 2024

Cahyati Ramdhani
A2503211007

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

CAHYATI RAMDHANI. Studi Pembungaan, Produksi *True Shallot Seed*, dan Kemampuan Persilangan pada Beberapa Genotipe Bawang Merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*). Dibimbing oleh AWANG MAHARIJAYA, SOBIR, dan ARYA WIDURA RITONGA.

Bawang merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*) merupakan tanaman yang dibudidayakan di Indonesia dan mancanegara. Produksi bawang merah di Indonesia umumnya mengandalkan umbi sebagai bahan tanam. Namun, penggunaan umbi sebagai benih memiliki beberapa keterbatasan, seperti tingginya tingkat infeksi patogen, kebutuhan ruang penyimpanan yang besar, biaya transportasi yang mahal, serta kerentanan terhadap kerusakan mekanis dan penyimpanan yang tidak optimal. Faktor-faktor ini dapat menghambat produktivitas tanaman dan potensi hasil panen secara keseluruhan.

Sebagai alternatif, teknologi produksi bawang merah kini berkembang ke arah penggunaan benih botani atau *True Shallot Seed* (TSS). Penggunaan TSS dapat meningkatkan produktivitas hingga dua kali lipat dibandingkan dengan penggunaan umbi. Salah satu keunggulan utama dari TSS adalah eliminasi patogen bawaan umbi, seperti *Fusarium* sp. Dalam proses produksi TSS, siklus hidup patogen dapat terputus karena biji tidak memiliki fase dormansi yang memungkinkan patogen bertahan hidup.

Namun, produksi TSS di Indonesia masih menghadapi tantangan besar, terutama karena rendahnya kemampuan berbunga pada tanaman bawang merah. Pola pembungaan sangat dipengaruhi oleh genotipe yang menyebabkan variasi kemampuan berbunga antar varietas. Selain itu, faktor lingkungan dan genetik memainkan peran penting dalam proses pembungaan. Perlakuan induksi pembungaan, seperti vernalisasi dan aplikasi hormon giberelin (GA_3), telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berbunga dan produksi TSS.

Persilangan bawang merah merupakan bagian penting dalam program pemuliaan untuk menghasilkan varietas unggul. Program hibridisasi bertujuan menghasilkan benih melalui reproduksi generatif yang memiliki keunggulan dalam mengeliminasi patogen serta meningkatkan ketahanan terhadap penyakit, produktivitas, dan adaptasi terhadap lingkungan. Benih hibrida hasil persilangan tidak membawa patogen sistemik yang sering menginfeksi jaringan vegetatif, sehingga memberikan alternatif yang lebih sehat dan efisien dibandingkan dengan penggunaan umbi.

Percobaan pertama bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh tiga perlakuan induksi pembungaan terhadap kemampuan berbunga dan produksi TSS di dataran tinggi dan menengah, serta mengidentifikasi karakter agronomi yang memengaruhi bobot TSS. Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dengan dua faktor, yaitu genotipe bawang merah dan perlakuan induksi pembungaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan vernalisasi di dataran tinggi efektif meningkatkan persentase pembungaan dan bobot TSS per tanaman. Pada dataran menengah, kombinasi vernalisasi dan GA_3 (V+G) berhasil menginduksi pembungaan dan meningkatkan bobot TSS. Karakter jumlah TSS memberikan pengaruh langsung terhadap bobot TSS, sedangkan karakter lainnya berpengaruh secara tidak langsung melalui jumlah TSS.

Percobaan kedua bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi perlakuan yang dapat mendukung pembungaan dan produksi TSS di kedua lokasi pengujian, serta mengetahui pengaruh kondisi lingkungan terhadap bobot 100 TSS. Penelitian ini menggunakan RKLK dengan dua faktor, yaitu kombinasi perlakuan bawang merah dan lokasi. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi Bima Brebes dengan vernalisasi (BMV) dan dengan giberelin (BMG) mampu mendukung pembungaan dan produksi TSS yang baik di kedua lokasi. Selain itu, dataran tinggi menghasilkan bobot 100 TSS yang lebih baik dibandingkan dataran menengah.

Percobaan ketiga bertujuan untuk menganalisis tingkat kompatibilitas penyerbukan sendiri dan silang dari beberapa kombinasi perlakuan, serta memperoleh informasi tentang keragaman genetik antar kombinasi berdasarkan karakter produksi TSS. Penelitian disusun menggunakan RKLK satu faktor, yaitu kombinasi penyerbukan silang dan sendiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyerbukan sendiri pada Bima termasuk inkompatibel sebagian, sementara selfing Maja dan Batu sepenuhnya inkompatibel. Persilangan ♀Bima × ♂Maja dan ♀Maja × ♂Bima juga menunjukkan inkompatibilitas sebagian. Koefisien ketidakmiripan berkisar antara 1,25% hingga 87,28%, dengan persilangan ♀Bima × ♂Maja dan ♀Batu x ♂Batu memiliki hubungan kekerabatan paling jauh.

Kata kunci: hibridisasi, interaksi GxE, kompatibilitas, korelasi, sidik lintas.





SUMMARY

CAHYATI RAMDHANI. Study of Flowering, True Shallot Seed Production, and Crossbreeding Capability in Several Genotypes of Shallot (*Allium cepa* var. *aggregatum*). Supervised by AWANG MAHARIJAYA, SOBIR, and ARYA WIDURA RITONGA.

Shallot (*Allium cepa* var. *aggregatum*) is widely cultivated in Indonesia and internationally. In Indonesia, shallot production predominantly relies on bulbs as planting material. However, using bulbs as seeds poses several challenges, including a high risk of pathogen infection, substantial storage space requirements, high transportation costs, and susceptibility to mechanical damage and improper storage conditions. These factors significantly hinder plant productivity and overall yield potential.

As an alternative, shallot production technology is advancing toward using botanical seeds, commonly called True Shallot Seed (TSS). The adoption of TSS has been shown to enhance productivity by up to twofold compared to using bulbs. A key advantage of TSS lies in its ability to eliminate bulb-borne pathogens, such as *Fusarium sp.* During the TSS production process, the pathogen life cycle is effectively disrupted, as the seeds lack a dormancy phase that would otherwise enable pathogen survival.

However, TSS production in Indonesia still faces significant challenges, primarily due to the low flowering ability of shallot plants. Genotypes strongly influence flowering patterns, leading to variations in flowering capacity among different varieties. In addition, both environmental and genetic factors play crucial roles in the flowering process. Flowering induction treatments, such as vernalization and applying the hormone gibberellin (GA₃), have effectively enhanced flowering ability and increased TSS production.

Shallot hybridization is crucial in breeding programs aimed at producing superior varieties. Hybridization programs focus on generating seeds through sexual reproduction, which offer advantages such as the elimination of pathogens and improvements in disease resistance, productivity, and environmental adaptation. Hybrid seeds resulting from crosses do not carry systemic pathogens commonly found in vegetative tissues, thus providing a healthier and more efficient alternative to bulb propagation.

The first experiment aimed to evaluate the effects of three flowering induction treatments on flowering ability and TSS production at high and medium altitudes and identify agronomic traits affecting TSS weight. This study utilized a Randomized Completely Block Design (RCBD) with two factors: shallot genotype and induction treatment. Results indicated that vernalization treatment in highland areas effectively increased flowering percentage and TSS weight per plant. In medium-altitude areas, the combination of vernalization and GA₃ (V+G) successfully induced flowering and enhanced TSS weight. The number of TSS directly affected TSS weight, while other traits indirectly influenced TSS weight through the number of TSS.

The second experiment aimed to identify treatment combinations that support flowering and TSS production across both test locations and assess environmental conditions' impact on the weight of 100 TSS. This study employed a Randomized

Completely Block Design (RCBD) with two factors: shallot treatment combinations and location. Results showed that the combinations of Bima Brebes with vernalization (BMV) and gibberellin (BMG) successfully supported robust flowering and TSS production at both locations. Furthermore, highland conditions produced a greater 100-TSS weight compared to mid-altitude conditions.

The third experiment aimed to analyze the compatibility of self- and cross-pollination in several treatment combinations and to assess genetic diversity among combinations based on TSS production traits. This study used a one-factor Randomized Completely Block Design (RCBD), focusing on cross- and self-pollination. Results showed that the self-pollination of Bima was partially incompatible, while the self-pollination of Maja and Batu was fully incompatible. Crosses between ♀Bima × ♂Maja and ♀Maja × ♂Bima also exhibited partial incompatibility. The similarity coefficient ranged from 1.25% to 87.28%, with the ♀Bima × ♂Maja cross and ♀Batu × ♂Batu showing the most distant genetic relationship.

Keywords: compatibility, correlation, GxE interaction, hybridization, path analysis

@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 apa pun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.



@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.

STUDI PEMBUNGAAN, PRODUKSI *TRUE SHALLOT SEED*, DAN KEMAMPUAN PERSILANGAN PADA BEBERAPA GENOTIPE BAWANG MERAH (*Allium cepa* var. *aggregatum*)

CAHYATI RAMDHANI

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
2024**



Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Dr. Ir. Megayani Sri Rahayu, M.S.**
- 2 Prof. Dr. Dewi Sukma, S.P., M.Si.**

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

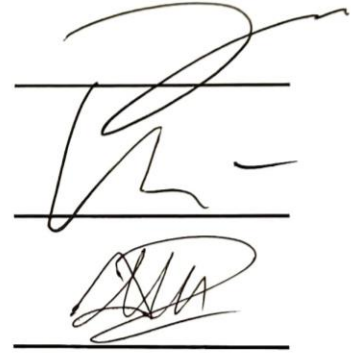
Judul Tesis : Studi Pembungaan, Produksi *True Shallot Seed*, dan Kemampuan
Persilangan pada Beberapa Genotipe Bawang Merah (*Allium cepa*
var. *aggregatum*).
Nama : Cahyati Ramdhani
NIM : A2503211007

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Awang Maharijaya, S.P., M.Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Sobir, M.Si.

Pembimbing 3:
Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Dewi Sukma, S.P., M.Si.
NIP. 197004041997022001

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



Tanggal Ujian:
Jumat, 6 Desember 2024

Tanggal Lulus: 30 DEC 2024



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juli 2023 sampai bulan Maret 2024 berhasil diselesaikan dengan judul “Studi Pembungaan, Produksi *True Shallot Seed*, dan Kemampuan Persilangan pada Beberapa Genotipe Bawang Merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*)”.

Penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir baik secara langsung maupun tidak langsung, secara khusus kepada:

1. Prof. Dr. Awang Maharijaya, S.P., M.Si., Prof. Dr. Ir. Sobir, M.Si., dan Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si selaku komisi pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu, waktu, dukungan, dan motivasi sejak penyusunan proposal hingga penyusunan tesis.
2. Dr. Ir. Megayani Sri Rahayu, M.S. selaku penguji luar komisi pembimbing dan Prof. Dr. Dewi Sukma, S.P., M.Si. selaku perwakilan program studi yang telah memberikan saran atas perbaikan karya ilmiah ini.
3. Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) IPB atas bantuan fasilitas laboratorium dan dana penelitian.
4. Kedua orang tua, adik, bibi, kakek (alm), nenek (alm), dan keluarga besar Yasin yang telah memberikan motivasi, dukungan moral maupun material, serta doa yang tulus selama penulis menempuh pendidikan Magister.
5. Dosen Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman yang telah memberikan ilmu selama masa studi.
6. Para teknisi KP. Pasir Sarongge (Pak Asep, Pak Andri, dan Pak Iwan), KP. Sukamantri (Mas Ifan dan Mas Abdul), KP. Tajur (Pak Awang) yang telah bersedia membantu selama penelitian.
7. Para penangkar benih bawang merah dan peternak lebah *Apis cerana* yang telah membantu mencari dan menyediakan bahan untuk penelitian.
8. Para tim PKHT, khususnya Mbak Pipit, Pak Rizal, dan teman-teman magang yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama penelitian.
9. Ma'rifatus Sholehah, Noorfakhriyah Ahsanti N, Lidya Kristina Sari B, Mukhlisin, M. Habib Luthfi, Aldhi Riswanto, Ade Buchori, Ratna Kartika P, Siti Agustina, Apkris Volman Z, Nailul Sa'adah, Linda Nursalma, dan Romauli Therecia S yang telah membantu selama penelitian, memberikan semangat dan motivasi, pengalaman dan pertemanan yang sangat berharga.
10. Keluarga besar PBT 2021, khususnya Yuniel, Shahrizal, Umi, Ainna, Hilda, Putri, Feriska, Sopi, dan Nana yang selalu memberikan semangat dan bantuan, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Bogor, Desember 2024

Cahyati Ramdhani



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Ruang Lingkup	4
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Morfologi Bawang Merah	6
2.2 Pemuliaan Bawang Merah	7
2.3 Mekanisme Induksi Pembungaan Bawang Merah	8
2.4 Pengujian Viabilitas Polen Bawang Merah	9
2.5 Mekanisme Bawang Merah Menghasilkan TSS	11
2.6 Interaksi Genotipe dan Lingkungan	12
III EFEKTIVITAS PERLAKUAN INDUKSI PEMBUNGAAN TERHADAP PEMBUNGAAN DAN PRODUKSI TSS DI DATARAN TINGGI DAN MENENGAH	14
3.1 Abstrak	14
3.2 Pendahuluan	16
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Hasil dan Pembahasan	21
3.5 Simpulan	37
IV INTERAKSI KOMBINASI PERLAKUAN BAWANG MERAH DI DUA LOKASI PENGUJIAN	38
4.1 Abstrak	38
4.2 Pendahuluan	39
4.3 Metode Penelitian	39
4.4 Hasil dan Pembahasan	42
4.5 Simpulan	46
V KEMAMPUAN SILANG BEBERAPA KOMBINASI GENOTIPE BAWANG MERAH	47
5.1 Abstrak	47
5.2 Pendahuluan	48
5.3 Metode Penelitian	49
5.4 Hasil dan Pembahasan	53
5.5 Simpulan	58
VI PEMBAHASAN UMUM	59
VII SIMPULAN DAN SARAN	63



7.1	Simpulan	63
7.2	Saran	63
	DAFTAR PUSTAKA	64
	LAMPIRAN	73
	RIWAYAT HIDUP	83

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Perlakuan pembungaan bawang merah	18
2	Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam karakter vegetatif pada enam genotipe bawang merah di dataran tinggi dan menengah	22
3	Pengaruh genotipe bawang merah dan induksi pembungaan pada karakter vegetatif tanaman di dataran tinggi	23
4	Interaksi genotipe bawang merah dan induksi pembungaan pada karakter vegetatif tanaman di dataran menengah	24
5	Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam karakter pembungaan bawang merah di dataran tinggi dan menengah	25
6	Interaksi enam genotipe bawang merah dan induksi pembungaan terhadap karakter persentase pembungaan	26
7	Interaksi lima genotipe bawang merah dan induksi pembungaan pada karakter pembungaan di dataran tinggi	28
8	Interaksi empat genotipe bawang merah dan induksi pembungaan pada karakter pembungaan di dataran menengah	29
9	Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam karakter TSS pada lima genotipe bawang merah di dataran tinggi dan menengah	30
10	Interaksi lima genotipe bawang merah dan perlakuan induksi terhadap karakter TSS di dataran tinggi	31
11	Interaksi empat genotipe bawang merah dan perlakuan induksi terhadap karakter TSS di dataran menengah	31
12	Pengaruh genotipe dan perlakuan induksi terhadap karakter bobot TSS di dataran tinggi dan menengah	32
13	Pengaruh genotipe dan perlakuan induksi terhadap karakter bobot 100 butir TSS di dataran tinggi dan menengah	33
14	Pengaruh langsung dan tidak langsung pada karakter agronomi terhadap bobot TSS	35
15	Pengaruh langsung dan tidak langsung pada karakter agronomi terhadap bobot 100 TSS	36
16	Kombinasi perlakuan genotipe dan induksi pembungaan	40
17	Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam gabungan pada sembilan kombinasi perlakuan bawang merah	42
18	Rerata karakter vegetatif sembilan kombinasi perlakuan di dua lokasi	43
19	Rerata persentase tanaman berbunga dan viabilitas polen sembilan kombinasi perlakuan di dua lokasi	44
20	Rerata karakter TSS sembilan kombinasi perlakuan di dua lokasi	46
21	Kombinasi persilangan dan <i>selfing</i> dari lima genotipe bawang merah	50
22	Waktu penanaman masing-masing genotipe pada kombinasi persilangan bawang merah	50
23	Keberhasilan penyerbukan sendiri tiga genotipe bawang merah	54
24	Keberhasilan persilangan beberapa kombinasi persilangan bawang merah	56
25	Evaluasi karakter TSS dan perkecambahan beberapa kombinasi persilangan	56

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir studi pembungaan dan penyerbukan bawang merah	5
2	Koefisien korelasi antar karakter agronomi dari 12 kombinasi perlakuan	34
3	Pengaruh langsung dan tidak langsung terhadap bobot TSS melalui karakter JTS	36
4	Desain set percobaan penyerbukan sendiri dan silang	51
5	Korelasi komponen karakter TSS dari 7 kombinasi persilangan dan 3 <i>selfing</i>	57
6	Klaster dendrogram dari 7 kombinasi persilangan dan 3 <i>selfing</i> berdasarkan karakter TSS	58
7	Tahapan perkembangan umbel bawang merah	59
8	Proses penyerbukan dan pembentukan TSS	60
9	Pengamatan polen dengan perbesaran 10x10	61

DAFTAR LAMPIRAN

1	Deskripsi varietas Batu Ijo	74
2	Deskripsi varietas Tajuk	75
3	Deskripsi varietas Bauji	76
4	Deskripsi varietas Bima Brebes	77
5	Deskripsi varietas Maja Cipanas	78
6	Deskripsi varietas SS Sakato	79
7	Proses emaskulasi dan persilangan bawang merah	80
8	Pengujian viabilitas polen	81
9	Daya tumbuh dan kecambah hasil kombinasi persilangan bawang merah	82