

**IDENTIFIKASI KEMAMPUAN BERBUNGA PADA
GENOTIPE BAWANG MERAH LOKAL (*Allium cepa* var.
aggregatum) DAN SELEKSI SPLIT UMBI ASAL *TRUE*
SHALLOT SEED (TSS)**

LINDA NURSALMA



**PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



- 

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Identifikasi Kemampuan Berbunga pada Genotipe Bawang Merah Lokal (*Allium cepa* var. *aggregatum*) dan Seleksi Split Umbi Asal *True Shallot Seed* (TSS)” 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, Agustus 2025

Linda Nursalma
A2503222028



RINGKASAN

LINDA NURSALMA. Identifikasi Kemampuan Berbunga pada Genotipe Bawang Merah Lokal (*Allium cepa* var. *aggregatum*) dan Seleksi Split Umbi Asal *True Shallot Seed* (TSS). Dibimbing oleh AWANG MAHARIJAYA dan SOBIR.

Bawang merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*) merupakan komoditas strategis yang penting bagi ketahanan pangan dan ekonomi nasional. Namun, keterbatasan benih bermutu dari varietas lokal yang adaptif masih memiliki tantangan dalam budi daya bawang merah di Indonesia. Biji botani bawang merah atau *True Shallot Seed* (TSS) menjadi alternatif solusi penyediaan benih. Pemanfaatan TSS saat ini terbatas pada kemampuan berbunga dan produksi benih pada sebagian besar varietas lokal yang masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi pembungaan genotipe lokal bawang merah serta seleksi split umbi asal TSS yang dapat mendukung pengembangan benih bermutu berbasis TSS.

Penelitian terdiri atas empat percobaan, yaitu karakterisasi kemampuan berbunga genotipe lokal, identifikasi gen pembungaan (*shLFY*), produksi TSS melalui induksi pembungaan, serta seleksi split umbi dari tanaman asal TSS. Metode yang digunakan meliputi observasi katakter morfologi dan fenologi pembungaan, analisis molekuler terhadap gen *shLFY*, perlakuan induksi pembungaan dengan kombinasi vernalisasi dan GA₃, serta karakterisasi komponen umbi asal TSS untuk seleksi awal split umbi.

Bima Brebes menjadi salah satu varietas bawang merah yang banyak diminati oleh petani karena memiliki adaptasi yang luas di beberapa kondisi lingkungan serta disukai oleh konsumen. Saat ini Bima Brebes telah terdiversifikasi menjadi beberapa jenis di kalangan petani, di antaranya adalah Bima Jaya, Bima Supra, Bima Curut, Bima Crok Kuning, dan Bima Jokowi. Namun kelima genotipe turunan ini belum teridentifikasi karakternya sama atau tidak dengan Bima Brebes, khususnya untuk karakter pembungaan yang menjadi bagian penting dalam pengembangan produksi biji TSS.

Hasil karakterisasi menunjukkan adanya keragaman kemampuan berbunga alami pada enam genotipe Bima. Bima Jaya memiliki inisiasi umbel paling awal, jumlah bunga dan pesentase berbunga tertinggi, serta durasi pembungaan terpanjang, sehingga direkomendasikan sebagai kandidat unggul untuk produksi TSS. Analisis molekuler terhadap gen *shLFY* menunjukkan bahwa semua genotipe memiliki kemiripan sekuens dengan aksesori *GenBank* KY985382.1, namun Bima Supra menunjukkan variasi nukleotida yang berbeda dengan genotipe lain. Hubungan kekerabatan genetik berdasarkan gen *shLFY* pada keenam bawang merah Bima menunjukkan bahwa Bima Jokowi dan Bima Jaya paling dekat dengan Bima Brebes, sementara Bima Curut dan Bima Crok Kuning membentuk kluster terpisah.

Induksi pembungaan menggunakan kombinasi vernalisasi dan GA₃ pada 10°C selama 3 minggu dan aplikasi GA₃ 200 ppm memberi pengaruh nyata dalam meningkatkan persentase pembungaan dan produksi TSS. Genotipe Bima Brebes dan Maserati menunjukkan respon paling positif terhadap perlakuan, ditunjukkan oleh peningkatan komponen pembungaan dan hasil TSS. Kombinasi perlakuan mempercepat waktu muncul umbel dan waktu mekar bunga, serta meningkatkan jumlah umbel per tanaman, jumlah bunga per umbel, dan jumlah TSS per umbel.



Seleksi split umbi dilakukan pada tanaman asal TSS dari genotipe lokal Bima Brebes dan dua varietas pembandingan, Sanren dan Maserati. Hasil menunjukkan bahwa proporsi split umbi per rumpun tertinggi terdapat pada Sanren (64,13%) dan Maserati (61,25%), yang tidak berbeda nyata satu sama lain. Sebaliknya, Bima Brebes memiliki persentase berbunga paling rendah 39,69% dan berbeda nyata dengan kedua varietas pembandingan.

Kata kunci: bawang merah lokal, kemampuan berbunga, produksi TSS, seleksi split umbi, varietas Bima

- 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

LINDA NURSALMA. Identification of Flowering Ability in Local Shallot Genotypes (*Allium cepa* var. *aggregatum*) and Selection of Split Bulbs from True Shallot Seed (TSS). Supervised by AWANG MAHARIJAYA and SOBIR.

Shallot (*Allium cepa* var. *aggregatum*) is a strategic horticultural commodity that plays an important role in national food security and the rural economy. However, the limited availability of high-quality seeds, particularly from locally adapted varieties, remains a major challenge in shallot cultivation in Indonesia. Botanical seeds of shallot, or True Shallot Seed (TSS), offer an alternative solution for seed production. Nevertheless, the use of TSS remains limited due to the low flowering ability and seed production capacity of most local varieties. This study aimed to identify the flowering potential of local shallot genotypes and to select split bulbs derived from TSS-grown plants to support the development of a reliable seed production system based on TSS.

The research consisted of four experiments, characterization of flowering ability in local genotypes, identification of the flowering gene (*shLFY*), TSS production through flowering induction, and selection of split bulbs from TSS-derived plants. Methods included observation of morphological and phenological traits related to flowering, molecular analysis of the *shLFY* gene, flowering induction using a combination of vernalization and GA₃ treatments, and characterization of bulb components to identify split bulbs from TSS-derived plants.

Bima Brebes is one of the shallot varieties highly favored by farmers due to its wide adaptability to various environmental conditions and its popularity among consumers. Currently, Bima Brebes has diversified into several types among farmers, including Bima Jaya, Bima Supra, Bima Curut, Bima Crok Kuning, and Bima Jokowi. However, the characteristics of these five derivative genotypes have not yet been identified as being the same as or different from Bima Brebes, particularly in terms of flowering traits, which are a crucial component in the development of TSS production.

Results of the characterization revealed variation in natural flowering ability among six Bima genotypes. Bima Jaya was identified as the most promising genotype due to its earliest umbel initiation, highest number and percentage of flowering plants, and the longest flowering duration, making it a strong candidate for TSS production. Molecular analysis of the *shLFY* gene showed that all genotypes had high sequence similarity with the GenBank accession KY985382.1. However, Bima Supra exhibited a nucleotide variation distinct from the other genotypes. Phylogenetic analysis based on *shLFY* sequences grouped Bima Jokowi and Bima Jaya closely with Bima Brebes, while Bima Curut and Bima Crok Kuning formed a separate cluster.

Flowering induction using a combination of vernalization at 10°C for three weeks and application of GA₃ at 200 ppm had a significant effect in enhancing flowering percentage and TSS production. Bima Brebes and Maserati genotypes showed the most positive responses to the treatment, as indicated by increases in flowering components and TSS yield. The treatment combination accelerated



umbel initiation and flower opening time and increased the number of umbels per plant, the number of flowers per umbel, and the number of seeds per umbel.

Split bulb selection was conducted on TSS-derived plants of the local genotype Bima Brebes and two comparator varieties, Sanren and Maserati. The results showed that the highest proportion of split bulbs per clump was found in Sanren (64.13%) and Maserati (61.25%), with no significant difference between them. In contrast, Bima Brebes had the lowest proportion of split bulbs at 39.69%, which differed significantly from the two comparator varieties.

Keywords: Bima varieties, flowering ability, local shallot, split bulb selection, TSS production

- 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 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 2025¹
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.

**IDENTIFIKASI KEMAMPUAN BERBUNGA PADA
GENOTIPE BAWANG MERAH LOKAL (*Allium cepa* var.
aggregatum) DAN SELEKSI SPLIT UMBI ASAL *TRUE*
SHALLOT SEED (TSS)**

LINDA NURSALMA

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
2025**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Dr. Ir. Megayani Sri Rahayu, M.S.
- 2 Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si.



Judul Tesis : Identifikasi Kemampuan Berbunga pada Genotipe Bawang Merah Lokal (*Allium cepa* var. *aggregatum*) dan Seleksi Split Umbi Asal True Shallot Seed (TSS)

Nama : Linda Nursalma
NIM : A2503222028

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Sobir, 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: 12 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

25 AUG 2025



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian dilaksanakan sejak bulan Oktober 2022 sampai bulan Maret 2025 ini dengan judul “Identifikasi Gen Pembungaan Pada Genotipe Bawang Merah Lokal (*Allium cepa* var. *aggregatum*) dan Seleksi Split Umbi Asal *True Shallot Seed* (TSS)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada komisi pembimbing, Prof. Dr. Awang Maharijaya, S.P., M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Sobir, M.Si. yang telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan, dan motivasi selama penulis menempuh studi, menjalankan penelitian, hingga penyelesaian tesis ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Megayani Sri Rahayu, M.S. yang bersedia menjadi dosen penguji luar komisi pembimbing dan Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si. sebagai dosen penguji perwakilan program studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu selama penelitian hingga akhir penyusunan tesis ini, secara khusus kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Cecep dan Mama Evi. Ketiga adik penulis, Ghaida, Luthfi, dan Farhan serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.
2. Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) yang telah memberi dana dan fasilitas selama studi program magister dari awal hingga akhir.
3. Direktorat Jendral Pengembangan dan Penelitian, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian melalui Skema Penelitian Dasar – Penelitian Tesis Magister (nomor kontrak 18882/IT3.D10/PT.01.02/M/T/2023).
4. Rekan mahasiswa PBT angkatan 2022 yang telah berjuang bersama dalam menempuh studi dan memberi dukungan satu sama lain, khususnya kepada Indri Gita yang telah memberi pengalaman berharga dan pertemanan yang bermakna.
5. Rekan satu bimbingan, Cahyati dan Aulia yang telah membantu dan saling berbagi pengalaman selama penelitian.
6. Sahabat dekat, khususnya Balqis, Sarah, Kak Ana, Kak Devi, dan Tetrahedral atas segala bentuk dukungan, motivasi, dan hiburan yang menguatkan penulis.
7. Teknisi Kebun Tajur dan Pasir Sarongge, khususnya Pak Ahmad Kurniawan, Mas Sahril, Mas Gilang, Pak Andri, Pak Iwan, serta Mbak Pipit yang telah membantu selama penelitian.

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

Bogor, Agustus 2025

Linda Nursalma



- 

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Asal Usul Bawang Merah	4
2.2 Syarat Tumbuh dan Pembentukan Umbi Bawang Merah	4
2.3 Biji Botani atau <i>True Shallot Seed</i> (TSS)	5
2.4 Pembungaan pada Bawang Merah	6
2.5 Induksi Pembungaan Bawang Merah dengan Vernalisasi dan Giberelin	8
III KARAKTERISASI KEMAMPUAN BERBUNGA PADA BAWANG MERAH SUMBER DAYA GENETIK LOKAL	10
3.1 Abstrak	10
3.2 Pendahuluan	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.4 Hasil dan Pembahasan	13
3.5 Simpulan	18
IV IDENTIFIKASI GEN PEMBUNGAAN (<i>shLFY</i>) PADA BAWANG MERAH LOKAL	19
4.1 Abstrak	19
4.2 Pendahuluan	20
4.3 Metode Penelitian	21
4.4 Hasil dan Pembahasan	22
4.5 Simpulan	26
V PRODUKSI TSS DENGAN INDUKSI PEMBUNGAAN	27
5.1 Abstrak	27
5.2 Pendahuluan	27
5.3 Metode Penelitian	28
5.4 Hasil dan Pembahasan	30
5.5 Simpulan	39
VI SELEKSI SPLIT UMBI BAWANG MERAH ASAL TSS DARI SUMBER DAYA GENETIK LOKAL	40
6.1 Abstrak	40
6.2 Pendahuluan	40
6.3 Metode Penelitian	42
6.4 Hasil dan Pembahasan	43



6.5	Simpulan	49
VII PEMBAHASAN UMUM		50
VIII SIMPULAN DAN SARAN		53
8.1	Simpulan	53
8.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN		63
Lampiran 1 Deskripsi Varietas Bima Brebes		64
RIWAYAT HIDUP		69

DAFTAR TABEL

1	Pertumbuhan tanaman berdasarkan karakteristik daun dari enam genotipe bawang merah Bima	13
2	Fenologi pembungaan dari enam genotipe bawang merah Bima	15
3	Karakter pembungaan dari enam genotipe bawang merah Bima	17
4	Susunan basa primer spesifik yang digunakan untuk analisis molekuler	22
5	Kuantifikasi DNA dari enam genotipe bawang merah Bima (µg)	23
6	Identitas sekuens antara nukleotida dari keenam genotipe Bima dengan nukleotida <i>shLFY</i> di <i>GenBank</i>	23
7	Rekapitulasi analisis sidik ragam karakter vegetatif tanaman bawang merah	31
8	Karakter vegetatif tanaman bawang merah dengan kombinasi perlakuan vernalisasi dan GA ₃	32
9	Rekapitulasi analisis sidik ragam karakter fenologi pembungaan bawang merah	32
10	Karakter fenologi pembungaan bawang merah	33
11	Rekapitulasi sidik ragam komponen pembungaan bawang merah	33
12	Komponen pembungaan bawang merah	34
13	Rekapitulasi analisis sidik ragam komponen produksi TSS beberapa bawang merah	35
14	Komponen produksi TSS bawang merah	35
15	Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam pertumbuhan bawang merah asal TSS	45
16	Karakter vegetatif tanaman dari berbagai varietas bawang merah	46

DAFTAR GAMBAR

1	Lima jalur utama pembungaan pada tanaman: jalur vernalisasi, jalur autonomus, jalur Giberelin, jalur umur, dan jalur fotoperiode	7
2	Analisis korelasi dan regresi karakter vegetatif bawang merah Bima	14
3	Fase pembungaan bawang merah	15

4	Dendogram hasil analisis pengelompokan enam genotipe Bima berdasarkan fenologi dan karakteristik pembungaan bawang merah	18
5	Analisis homologi sekuens DNA bawang merah Bima dengan sekuens KY985382.1	24
6	Diagram alir jaringan pembungaan gen	25
7	Filogenetik enam genotipe Bima berdasarkan gen pembungaan <i>shLFY</i>	25
8	<i>Heatmap</i> korelasi karakter bawang merah dari dari komponen agronomi, pembungaan dan hasil TSS	37
9	Daya berkecambah bawang merah asal TSS	44
10	Karakteristik bobot umbi dari berbagai varietas bawang merah	46
11	Perbedaan umbi tunggal dan umbi split pada bawang merah	48
12	Persentase umbi split dari berbagai varietas bawang merah	48
13	Penyerbukan bunga bawang merah oleh polinator <i>Apis cerana</i>	51
14	TSS yang dihasilkan	52
15	Umbi split/ <i>multiple bulb</i> pada bawang merah	52

DAFTAR LAMPIRAN

1	Deskripsi Varietas Bima Brebes	64
2	Deskripsi Varietas Sanren	65
3	Deskripsi Varietas Maserati	66
4	Perlakuan Induksi Pembungaan	67
5	Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah	68