

**PRODUKSI BIJI BOTANI (*TRUE SHALLOT SEED*) DAN UMBI
TIGA VARIETAS BAWANG MERAH YANG DIAPLIKASI
HARA ZINC (Zn)**

PRODUCTION OF BOTANICAL SEEDS (*TRUE SHALLOT SEED*) AND BULBS
OF THREE SHALLOT VARIETIES APPLIED WITH ZINC (Zn)

REMI WIDANA PUTRI

G012212011



PROGRAM MAGISTER AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

**PRODUKSI BIJI BOTANI (*TRUE SHALLOT SEED*) DAN UMBI
TIGA VARIETAS BAWANG MERAH YANG DIAPLIKASI
HARA ZINC (Zn)**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Agroteknologi

Disusun dan diajukan oleh

REMI WIDANA PUTRI

G012212011

Kepada

PROGRAM MAGISTER AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

TESIS**PRODUKSI BIJI BOTANI (*TRUE SHALLOT SEED*) DAN UMBI TIGA
VARIETAS BAWANG MERAH YANG DIAPLIKASI
HARA ZINC (Zn)****REMI WIDANA PUTRI****G012212011**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin
pada tanggal 7 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P.
NIP. 19560318 198503 1 001
Prof. Dr. Ir. Fachirah Ulfa, M.P.
NIP. 19641024 198903 2 003Ketua Program Studi
Magister AgroteknologiDekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Dr. Ir. Muh. Riadi, M.P.
NIP. 19640905 198903 1 003
Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc.
NIP. 19631231 198811 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Produksi Biji Botani (*True Shallot Seed*) dan Umbi Tiga Varietas Bawang Merah yang Diaplikasi Hara Zinc (Zn)" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P sebagai pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. Fachirah Ulfa, M.P sebagai pembimbing pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun pada 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 tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini sedang dalam proses publikasi di HAYATI Journal of Biosciences sebagai artikel dengan judul "Generative Traits of Three Local Shallot Varieties by Zinc Application".

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 11 Agustus 2023



Remi Widana Putri
NIM G012212011

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabbil 'Aalamin, segala puji dan rasa syukur kepada Allah SWT atas balutan kasih sayang dan pertolongan yang senantiasa diberikan kepada penulis dalam setiap langkahnya sehingga tesis ini dapat terselesaikan. Salam dan selawat senantiasa tercurahkan kepada Nabiyullah Muhammad SAW yang telah menghilangkan segala jejak kehidupan yang jahiliah menjadi islamiah yang penuh dengan kemuliaan.

Terselesainya tesis ini tentunya bukan semata karena usaha penulis seorang diri, melainkan atas bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada bagian ini izinkan penulis untuk mengapresiasi dan mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua penulis Bapak Muh. Arfah dan Ibu Herawati atas kasih sayang dan doa yang tidak pernah terputus kepada penulis, terima kasih untuk selalu memberikan kepercayaan penuh kepada penulis dalam melanjutkan pendidikan sampai kemudian ada di tahap ini, juga kepada seluruh keluarga besar, terima kasih untuk segala bentuk dukungan yang diberikan baik secara moril maupun materil. Terima kasih kepada dosen pembimbing Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P dan Prof. Dr. Ir. Fachirah Ulfa, M.P yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan ide, saran, arahan, fasilitas dan motivasi dari awal pelaksanaan penelitian sampai dengan penyelesaian tesis. Terima kasih yang sebesar besarnya juga saya ucapkan kepada:

1. Dosen penguji Dr. Ir. Novaty Eny Dunga, M.P., ibu Ifayanti Ridwan Saleh, S.P., M.P., Ph.D., dan Prof. Edi Santosa, S.P., M.Si yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu, kritik, dan saran kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penyelesaian tesis.
2. Seluruh staf Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas bantuan administrasi dan fasilitas penunjang dari awal perkuliahan sampai pada tahap penyelesaian tesis.
3. Bapak Masyhuri, S.Pt selaku kepala UPT Balai Benih Hortikultura Kabupaten Bantaeng beserta seluruh staf Dinas Pertanian Kabupaten Bantaeng yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian, memberikan fasilitas, saran, dan bimbingan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian. Juga kepada Bapak Juddin beserta keluarga atas perhatian dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian.
4. Teman-teman seperjuangan magister agroteknologi Muh. Faried, S.P., M.Si., Cennawati, S.P., M.Si., Reynaldi Laurenze, S.P., M.Si., Dwi Indra Fitriani, S.Tr.

P., Fahikatun Nisa, S. Tr. P., A. Besse Sri Putri, S.Si., M.Si., Besse Nur Aulia, S.P., Khairunnisa, S.P., Muh. Mu'min, S.P., Krisna G. K., S. P., Abd. Akbar, S.P., Rifki Alauddin, S. P., Fahmi Sahaka, S. P., Sudirman, S. P., dan Zulvicar Adnan, S.P yang telah kebersamai perjalanan studi magister, membantu, dan memberikan dukungan dari awal perkuliahan, penelitian, sampai penyelesaian tesis.

5. Sahabat-sahabat terbaik Cindy Puspitasari, S.P., Elfi, S.P., Aisyah, Nurani Pasang, S.P., Awaluddin, S.P., Hikmah Maqfirah, Sri Wahyuni, S.Pd., Asmaul Husna, S.Pt., Nurul Hijrah Astri, S.Pd., Eka Ahriani, A.md. Kes., Ainun Naqia Aras, S.E., Widya Utami Abidin, A.P., Ainun Naqia D dan Linda Fauziah atas dukungan, kasih sayang, doa dan semangat yang senantiasa kebersamai langkah penulis sampai terselesaikannya tesis ini.

Terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis ucapkan kepada semua pihak yang tidak sempat disebutkan satu persatu atas dukungan dan doa yang telah diberikan kepada penulis dalam penyelesaian tesis. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT berupa pahala yang berlipat ganda. Aamiin Yaa Rabbal 'Aalamiin.

Makassar, 11 Agustus 2023

Remi Widana Putri

ABSTRAK

REMI WIDANA PUTRI. **Produksi biji botani (*true shallot seed*) dan umbi tiga varietas bawang merah yang diaplikasi hara zinc (Zn)** (dibimbing oleh Elkawakib Syam'un dan Fachirah Ulfa).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari respons varietas bawang merah terhadap aplikasi Zn dalam memproduksi biji botani dan umbi. Penelitian dilaksanakan dengan rancangan petak terpisah (RPT) dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan petak utama varietas; Lokana, Rubaru, dan Ambassador 3 Agrihorti sedangkan anak petak dosis Zn yang terdiri dari 0 kg/ha; 0,5 kg/ha; 1 kg/ha; 1,5 kg/ha dan penelitian lanjutan di laboratorium untuk pengujian benih dalam rancangan acak lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara varietas dan dosis Zn yang berpengaruh tidak nyata terhadap produksi biji dan umbi bawang merah. Pengaruh terbaik pada komponen biji ditunjukkan secara tunggal oleh varietas Ambassador 3 Agrihorti terhadap jumlah biji per umbel (182,98), bobot biji per umbel (0,30 g), bobot biji per rumpun (0,67 g), produksi biji per hektare (155,09 kg/ha) dan Zn dosis 1,5 kg/ha terhadap bobot biji per rumpun (50,20 g). Komponen umbi yaitu varietas Lokana terhadap diameter umbi per rumpun (3,56 cm), bobot umbi segar per rumpun (88,74 g), bobot umbi kering per rumpun (66,73 g), produksi umbi per hektare (23,83 ton/ha) dan Zn dosis 1,5 kg/ha terhadap bobot umbi kering per rumpun (50,20 g) dan produksi umbi per hektare (17,93 ton/ha). Varietas bawang merah dan Zn memberikan pengaruh terhadap kualitas biji botani bawang merah. Varietas Rubaru dengan Zn 1,5 kg/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap daya kecambah (35%), secara tunggal varietas Ambassador 3 Agrihorti terhadap indeks tingkat perkecambahan (6,76%/hari), dan Zn 1,5 kg/ha terhadap rata-rata waktu perkecambahan (4,68 hari), koefisien velositas perkecambahan (22,23), dan indeks tingkat perkecambahan (8,45%/hari).

Kata Kunci: Ambassador, bawang merah, Lokana, Rubaru, zinc

ABSTRACT

REMI WIDANA PUTRI. **Production of botanical seeds (true shallot seed) and bulbs of three shallot varieties applied with zinc (Zn)** (supervised by Elkawakib Syam'un and Fachirah Ulfa).

The aim of the research was to identify and study the response of shallot varieties to the application of Zn in producing botanical seeds and bulbs. The field research was carried out with a split plot design (RPT) in a randomized complete block design (RCBD) where the main plots were Lokana, Rubaru, and Ambassador 3 Agrihorti varieties while the Zn dose of subplots consisted of 0 kg/ha; 0,5 kg/ha; 1 kg/ha; 1,5 kg/ha and further research in the laboratory for seed testing in a completely randomized design (CRD). The results showed that there was an interaction between varieties and Zn doses which had not significant effect on the production of shallot seeds and bulbs. The best effect on seed components was shown singly by Ambassador 3 Agrihorti variety on the number of seeds per umbel (182,98), seed weight per umbel (0,30 g), seed weight per hill (0,67 g), seed production per hectare (155,09 kg/ha) and Zn dose of 1,5 kg/ha for seed weight per clump (50,20 g). The bulb components were the Lokana variety for bulb diameter per hill (3,56 cm), fresh bulb weight per hill (88,74 g), dry bulb weight per hill (66,73 g), bulb production per hectare (23,83 ton/ha) and Zn dose of 1,5 kg/ha on dry bulb weight per clump (50,20 g) and bulb production per hectare (17,93 tons/ha). Shallot varieties and Zn have an influence on the quality of shallot botanical seeds. The Rubaru variety with 1,5 kg/ha Zn gave the best effect on germination (35%), individually the Ambassador 3 Agrihorti variety on the germination rate index (6,76%/day), and Zn 1,5 kg/ha on average germination time (4,68 days), germination velocity coefficient (22,23), and germination rate index (8,45%/day).

Keywords: Ambassador, Lokana, Rubaru, shallot, zinc

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Varietas Bawang Merah.....	5
2.2. <i>True Shallot Seed</i> (TSS).....	9
2.3. Hara Mikro Zinc (Zn)	10
2.4. Kerangka Pikir Penelitian	13
2.5. Hipotesis.....	14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat dan Waktu.....	15
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Rancangan Penelitian.....	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5 Parameter Pengamatan.....	21
3.6 Analisis Data.....	26
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil	27
4.2 Pembahasan.....	54
BAB V. PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
2.1 Fase perkembangan bunga dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Lokana.....	6
2.2 Fase perkembangan bunga dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Rubaru.....	7
2.3 Fase perkembangan bunga dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Ambassador 3 Agrihorti	8
3.1 Hasil analisis tanah sebelum penelitian.....	16
3.2 Hasil analisis Zn pada tanah setelah penelitian.....	16
4.1 Rata-rata waktu muncul umbel (HST)	27
4.2 Rata-rata waktu seludang pecah (HST)	28
4.3 Rata-rata waktu bunga mekar (HST)	29
4.4 Rata-rata jumlah umbel per rumpun (tangkai)	30
4.5 Rata-rata panjang tangkai umbel (cm)	31
4.6 Rata-rata diameter tangkai umbel (cm).....	32
4.7 Rata-rata jumlah bunga per umbel.....	33
4.8 Rata-rata persentase tanaman berbunga (%)	34
4.9 Rata-rata jumlah kapsul per umbel	35
4.10 Rata-rata persentase pembentukan kapsul (%)	35
4.11 Rata-rata waktu panen (HST)	36
4.12 Rata-rata jumlah biji per umbel	37
4.13 Rata-rata bobot biji per umbel (g).....	38
4.14 Rata-rata bobot biji per rumpun (g)	39
4.15 Rata-rata produksi biji per hektare (kg/ha)	40
4.16 Rata-rata jumlah umbi per rumpun.....	40
4.17 Rata-rata diameter umbi per rumpun (cm)	41
4.18 Rata-rata bobot umbi segar per rumpun (g)	42
4.19 Rata-rata bobot umbi kering per rumpun (g)	43
4.20 Rata-rata rasio tajuk dan umbi	44
4.21 Rata-rata produksi umbi per hektare (ton/ha).....	45
4.22 Rata-rata indeks klorofil	46
4.23 Rata-rata kerapatan stomata (mm ²)	47
4.24 Rata-rata luas bukaan stomata (µm ²).....	48

4.25 Hasil analisis Zn pada jaringan tanaman (ppm)	48
4.26 Rata-rata waktu perkecambahan (hari)	49
4.27 Rata-rata daya kecambah (%)	50
4.28 Rata-rata koefisien velositas perkecambahan.....	51
4.29 Rata-rata indeks tingkat perkecambahan (%/hari).....	52
4.30 Analisis korelasi komponen parameter biji botani bawang merah	53
4.31 Analisis korelasi komponen parameter umbi bawang merah.....	53

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
2.1 Fase pembungaan dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Lokana.....	6
2.2 Fase pembungaan dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Rubaru.....	7
2.3 Fase pembungaan dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Ambassador 3 Agrihorti	8
2.4 Kerangka pikir penelitian.....	13
3.1 Rata-rata suhu tanah dan suhu udara lokasi penelitian.....	15
3.2 Rata-rata kelembaban udara lokasi penelitian	15

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel

Nomor urut	Halaman
1.Deskripsi bawang merah varietas Lokana.....	90
2.Deskripsi bawang merah varietas Rubaru.....	92
3.Deskripsi bawang merah varietas Ambassador 3 Agrihorti	94
4.Data curah hujan lokasi penelitian	96
5a. Rata-rata waktu muncul umbel (HST)	97
5b. Sidik ragam rata-rata waktu muncul umbel	97
6a. Rata-rata waktu seludang pecah (HST)	98
6b. Sidik ragam rata-rata waktu seludang pecah	98
7a. Rata-rata waktu bunga mekar (HST)	99
7b. Sidik ragam rata-rata waktu bunga mekar.....	99
8a. Rata-rata jumlah umbel per rumpun (tangkai).....	100
8b. Sidik ragam rata-rata jumlah umbel per rumpun	100
9a. Rata-rata panjang tangkai umbel (cm)	101
9b. Sidik ragam rata-rata panjang tangkai umbel.....	101
10a. Rata-rata diameter tangkai umbel (cm).....	102
10b. Sidik ragam rata-rata diameter tangkai umbel.....	102
11a. Rata-rata jumlah bunga per umbel.....	103
11b. Sidik ragam rata-rata jumlah bunga per umbel.....	103
12a. Rata-rata persentase tanaman berbunga (%)	104
12b. Sidik ragam rata-rata persentase tanaman berbunga	104
13a. Rata-rata jumlah kapsul per umbel	105
13b. Rata-rata jumlah kapsul per umbel. (Data transformasi $x^1 = \sqrt{X}$).....	105
13c. Sidik ragam rata-rata jumlah kapsul per umbel	106
14a. Rata-rata persentase pembentukan kapsul (%)	107
14b. Rata-rata persentase pembentukan kapsul (%). (Data transformasi $x^1 = \sqrt{X}$).....	107
14c. Sidik ragam rata-rata persentase pembentukan kapsul.....	108
15a. Rata-rata waktu panen (HST)	109
15b. Sidik ragam rata-rata waktu panen	109
16a. Rata-rata jumlah biji per umbel	110
16b. Rata-rata jumlah biji per umbel. (Data transformasi $x^1 = \text{LOG}(X)$).....	110

16c. Sidik ragam rata-rata jumlah biji per umbel	111
17a. Rata-rata bobot biji per umbel (g).....	112
17b. Rata-rata bobot biji per umbel (g). (Data transformasi $x^1 = \sqrt{X + 1}$).....	112
17c. Sidik ragam rata-rata bobot biji per umbel.....	113
18a. Rata-rata bobot biji per rumpun (g)	114
18b. Rata-rata bobot biji per rumpun (g). (Data transformasi $x^1 = \sqrt{X + 1}$)	114
18c. Sidik ragam rata-rata bobot biji per rumpun	115
19a. Rata-rata produksi biji per hektare (kg/ha)	116
19b. Rata-rata produksi biji per hektare (kg/ha). (Data transformasi $x^1 = \text{LOG}(X + 1)$)	116
19c. Sidik ragam rata-rata produksi biji per hektare	117
20a. Rata-rata jumlah umbi per rumpun (g)	118
20b. Sidik ragam rata-rata jumlah umbi per rumpun	118
21a. Rata-rata diameter umbi per rumpun (cm)	119
21b. Sidik ragam rata-rata diameter umbi per rumpun	119
22a. Rata-rata bobot umbi segar per rumpun (g)	120
22b. Sidik ragam rata-rata bobot umbi segar per rumpun	120
23a. Rata-rata bobot umbi kering per rumpun (g)	121
23b. Sidik ragam bobot umbi kering per rumpun.....	121
24a. Rata-rata rasio tajuk dan umbi	122
24b. Rata-rata rasio tajuk dan umbi. (Data transformasi $x^1 = \sqrt{X}$)	122
24c. Sidik ragam rata-rata rasio tajuk dan umbi	123
25a. Rata-rata produksi umbi per hektare (ton/ha).....	124
25b. Sidik ragam rata-rata produksi umbi per hektare.....	124
26a. Rata-rata indeks klorofil	125
26b. Sidik ragam rata-rata indeks klorofil	125
27a. Rata-rata kerapatan stomata (mm^2)	126
27b. Sidik ragam rata-rata kerapatan stomata	126
28a. Rata-rata luas bukaan stomata (μm^2).....	127
28b. Rata-rata luas bukaan stomata (μm^2). (Data transformasi $x^1 = \text{LOG}(X + 0,5)$)	127
28c. Sidik ragam rata-rata luas bukaan stomata	128
29a. Rata-rata waktu perkecambahan (hari)	129
29b. Sidik ragam rata-rata waktu perkecambahan	129
30a. Rata-rata daya kecambah (%)	130

30b. Rata-rata daya kecambah (%). (Data transformasi $x^1 = \sqrt{X}$)	130
30c. Sidik ragam rata-rata daya kecambah.....	131
31a. Rata-rata koefisien velositas perkecambahan.....	132
31b. Rata-rata koefisien velositas perkecambahan. (Data transformasi $x^1 = \sqrt{X}$)	132
31c. Sidik ragam rata-rata koefisien velositas perkecambahan.....	133
32a. Rata-rata indeks tingkat perkecambahan (%/hari).....	134
32b. Rata-rata indeks tingkat perkecambahan (%/hari). (Data transformasi $x^1 = \sqrt{X}$)	134
32c. Sidik ragam rata-rata indeks tingkat perkecambahan.....	135

Gambar

Nomor urut	Halaman
1. Denah penelitian di lapangan	77
2. Denah penelitian di Laboratorium.....	78
3. Tata letak tanaman dalam bedengan	79
4. Proses penelitian di lapangan	80
5. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman	81
6. Pascapanen	82
7. Pengukuran parameter.....	83
8. Penelitian laboratorium.....	84
9. Umbi dan umbel bawang merah ulangan I	85
10. Umbi dan umbel bawang merah ulangan II	86
11. Umbi dan umbel bawang merah ulangan III.....	87
12. Perkecambahan benih bawang merah pada hari ke-5	88
13. Kecambah benih bawang merah.....	89

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah tergolong sebagai salah satu komoditas hortikultura yang memiliki potensi ekonomi tinggi karena dibutuhkan oleh masyarakat secara luas mulai dari skala rumah tangga sampai dengan skala industri pada berbagai usaha kuliner sebagai bumbu penyedap masakan dengan rata-rata konsumsi per kapita per minggu mencapai 0,58 ons (Badan Pusat Statistik, 2022a). Kebutuhan yang tinggi akan bawang merah tidak terlepas dari berbagai manfaat yang tidak hanya sebagai bumbu penyedap tetapi juga memiliki berbagai kandungan kimia seperti quersetin, flavonoid, saponin, polifenol, dan alkaloid (Edy *et al.*, 2022) yang sangat baik bagi kesehatan. Kandungan gizi per 100 g bawang merah di antaranya 72 kkal energi; 79,80 g air; 16,80 g karbohidrat; 7,87 g gula total; 3,2 g serat total; 2,5 g protein; 0,1 g lemak total; 31,2 mg vitamin C; 0,20 mg vitamin B1; 0,11 mg vitamin B2; 0,7 mg vitamin B3; 1,235 mg vitamin B6; 3 µg vitamin B9, 9 IU vitamin A; 0,08 mg vitamin E; 1,7 µg vitamin K; 181 mg kalsium; 1,7 mg zat besi, 25 mg magnesium; 153 mg fosfor; 401 mg kalium; 17 mg natrium/sodium; 1,16 mg seng; dan 14,2 µg selenium (Aryanta, 2019).

Produksi bawang merah di Indonesia tahun 2021 sebesar 2.004.590 ton, meningkat 10,42% dari tahun 2020 yang hanya sebesar 1.815.445 ton (Badan Pusat Statistik, 2022b) dengan sentra wilayah produksi meliputi Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Sumatera Barat, Nusa Tenggara Barat dan Sulawesi Selatan yang berkontribusi 94,1% dari total produksi bawang merah Nasional (Laili dan Fauziah, 2022). Meskipun secara statistik terjadi peningkatan produksi, namun tingginya kebutuhan terhadap bawang merah masih seringkali mengakibatkan tidak seimbangnya permintaan dan ketersediaan mengingat bawang merah bersifat musiman dan *perishable* yang kemudian berdampak pada terjadinya fluktuasi di pasaran (Apriyani *et al.* 2021). Peningkatan produksi bawang merah masih terus diupayakan dengan melakukan inovasi dan meminimalisir berbagai masalah yang dimungkinkan dapat menjadi penyebab tidak optimalnya proses budidaya bawang merah salah satunya dengan beralih menggunakan bahan tanam dari biji botani atau *true shallot seed* (TSS).

TSS merupakan bahan tanam yang memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan umbi, di antaranya volume kebutuhan relatif lebih rendah (3-4 kg/ha), pengangkutan jauh lebih mudah dan menghasilkan tanaman sehat yang bebas penyakit serta memiliki potensi viabilitas yang tinggi yaitu di atas 80% (Prakoso dan Alpandari, 2021). Bahan tanam TSS tidak mengalami masa dormansi sehingga dapat menjamin ketersediaan benih sepanjang tahun (Rahayu *et al.*, 2018). Produksi TSS di Indonesia masih memiliki kendala yaitu rendahnya persentase tanaman menghasilkan bunga dan pembentukan bunga yang tidak serempak (Nurjanani dan Djufry, 2018). Beberapa varietas yang mampu berbunga umumnya menghasilkan persentase bunga hanya pada kisaran 30%, selain itu tidak semua varietas yang berbunga mampu untuk menghasilkan biji (Pandiangan *et al.* 2015).

Kemampuan berbunga tanaman sangat dipengaruhi oleh jenis varietas yang digunakan (Idhan, 2016) sehingga varietas menjadi faktor yang krusial untuk diperhatikan. Varietas memberikan pengaruh yang signifikan terhadap waktu berbunga, tinggi dan diameter tangkai bunga, jumlah umbel per tanaman, diameter umbel dan hasil biji per hektare pada tanaman bawang bombai (*Allium cepa* L.) (Fufa *et al.* 2021). Pada umumnya, varietas bawang merah yang banyak digunakan petani dari seluruh Indonesia beragam jenis dengan potensi hasil yang tinggi dan ukuran umbi yang relatif besar sehingga bersifat tidak ekonomis apabila digunakan sebagai bahan tanam karena diperlukan dalam jumlah yang banyak. Pengembangan terhadap varietas-varietas yang memiliki potensi produksi tinggi utamanya varietas lokal penting dilakukan guna meningkatkan eksistensi dari varietas tersebut salah satunya melalui peningkatan kemampuan berbunga yang kemudian akan sejalan dengan produksi TSS sehingga akan menjadi lebih menguntungkan ke depannya, juga mengingat bahwa ketersediaan TSS dari varietas lokal bawang merah potensi hasil tinggi saat ini masih sangat kurang.

Beberapa varietas lokal unggul bawang merah dilaporkan memiliki potensi hasil tinggi di antaranya varietas Lokana yang merupakan varietas asal kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan yang memiliki ciri khas bentuk umbi yang lebih lonjong dengan potensi produksi yang tinggi mencapai 11,64 – 22,18 ton/ha dan hasil umbi kering dengan rata-rata 16,91 ton/ha (Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian, 2020). Terdapat beberapa varietas potensial lain seperti varietas Rubaru yang merupakan varietas asal Sumenep, Jawa Timur dengan ciri khas umbi berwarna merah muda dan memiliki rasa yang gurih serta

aroma yang harum (Sari *et al.*, 2014) dengan potensi produksi 14 – 17 ton/ha (Saleh *et al.*, 2018) dan digolongkan menjadi salah satu varietas unggul Nasional karena mudah beradaptasi juga mampu berproduksi dengan baik (Baswarsiati *et al.*, 2019). Varietas potensial lainnya yaitu varietas Ambassador 3 Agrihorti dengan ciri khas memiliki bentuk umbi yang agak lancip dengan potensi produksi umbi kering per hektare sekitar 12,17–13,53 ton (Lampiran Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia, 2019) dan rata-rata berat umbi kering per rumpun 61,91 gram (Waluyo *et al.*, 2021).

Produksi TSS bawang merah juga dapat dioptimalkan melalui aplikasi zinc (Zn) yang merupakan salah satu mikronutrien penting yang terlibat dalam penyusunan dan pengaktifan lebih dari 150 enzim dan hormon (Mohammed *et al.* 2018) termasuk di antaranya enzim yang berhubungan dengan metabolisme karbohidrat, metabolisme auksin, serta mampu meningkatkan jumlah bunga, buah juga resistensi tanaman terhadap patogen (Khan *et al.* 2022). Zn memiliki berbagai peran fungsional lainnya pada tanaman, seperti sintesis sitokrom, memengaruhi aktivitas dehidrogenase, serta berperan penting dalam pembentukan klorofil (Kumar *et al.* 2021). Defisiensi Zn mengakibatkan penurunan fotosintesis sebesar 50-70% (Rudani *et al.* 2018), menghambat metabolisme nitrogen, mengurangi pembungaan dan perkembangan buah, memperpanjang periode pertumbuhan serta menurunkan kualitas dan hasil tanaman (Prasad dan Subbarayappa, 2018). Zn juga berperan dalam proses perkembangan alat reproduksi yaitu pembentukan serbuk sari (Hafeez *et al.*, 2013). Kualitas serbuk sari dapat dilihat dari viabilitasnya, serbuk sari yang memiliki viabilitas tinggi, akan lebih dulu membuahi sel telur sehingga peningkatan viabilitas serbuk sari sejalan dengan peningkatan produksi biji pada tanaman (Harliani *et al.*, 2014). Selain berperan dalam pembentukan bunga dan produksi biji, Zn juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan diameter, berat dan total hasil umbi pada tanaman bawang bombai (Bhat *et al.*, 2018).

Usur hara Zn dapat diberikan pada tanaman melalui pemupukan zinc sulphate ($ZnSO_4$) yang merupakan pupuk Zn yang paling umum digunakan. Hasil penelitian Wati (2015), melaporkan bahwa aplikasi pupuk $ZnSO_4$ dosis 1 kg/ha pada tanaman bawang merah dapat meningkatkan viabilitas serbuk sari hampir dua kali lipat (2,39%) dibandingkan kontrol (1,25%). Aplikasi $ZnSO_4$ 0,7 kg/ha yang dikombinasikan dengan boron 0,3 kg/ha memberikan hasil maksimum pada parameter jumlah daun, jumlah bunga, jumlah biji per umbel, dan berat biji per

umbel pada tanaman bawang bombai (Zaman *et al.*, 2019). Hasil penelitian Nagar *et al.* (2022), melaporkan bahwa pemupukan $ZnSO_4$ dengan konsentrasi 200 ppm dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah bunga, kandungan klorofil, panjang buah, berat buah, dan jumlah buah per tanaman pada tanaman tomat. Informasi terkait kemampuan pembungaan dan produksi biji terhadap varietas-varietas lokal yang digunakan pada penelitian ini dan dalam kaitannya dengan aplikasi Zn masih sangat kurang bahkan beberapa di antaranya belum ada sehingga sangat penting untuk dikaji lebih mendalam.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengetahui dan mempelajari respons tiga varietas bawang merah terhadap aplikasi zinc (Zn) dalam berbagai dosis untuk memproduksi biji botani (*True shallot seed*) dan umbi bawang merah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat interaksi pada kombinasi antara varietas dan Zn dalam meningkatkan produksi biji botani dan umbi bawang merah?
2. Bagaimana respons varietas dalam memproduksi biji botani dan umbi bawang merah?
3. Bagaimana pengaruh Zn terhadap produksi biji botani dan umbi bawang merah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari respons tiga varietas bawang merah terhadap aplikasi berbagai dosis zinc (Zn) dalam memproduksi biji botani (*True shallot seed*) dan umbi bawang merah sebagai bahan tanam.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi atau referensi bagi peneliti, petani dan masyarakat secara umum terkait dengan respons varietas terhadap Zn dan pengaruhnya pada kemampuan produksi biji botani dan umbi bawang merah khususnya pada daerah dataran tinggi, sehingga ke depannya masalah ketersediaan bahan tanam bawang merah dapat diatasi dan penggunaan biji botani sebagai bahan tanam dapat lebih disebar luaskan dan digunakan oleh lebih banyak petani untuk budidaya bawang merah yang lebih efisien dan produksi yang lebih optimal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Varietas Bawang Merah

Keberhasilan dalam proses budidaya bawang merah tidak hanya ditentukan oleh faktor agroekosistem, tetapi juga sangat ditentukan oleh penggunaan varietas atau kultivar yang tepat karena tidak semua varietas memberikan respons dan daya adaptasi yang sama terhadap suatu wilayah pengembangan (Kartinaty *et al.*, 2018). Varietas merupakan sekelompok tumbuhan yang memiliki karakteristik yang sama dan dapat dibedakan secara jelas dari kelompok lain dalam satu spesies, serta memiliki kemampuan untuk mempertahankan ciri khasnya jika diperbanyak baik secara seksual maupun aseksual (Amarullah *et al.*, 2021).

Penggunaan varietas yang berkualitas akan sangat memengaruhi pertumbuhan dan produksi bawang merah, baik yang dibudidayakan menggunakan bahan tanam umbi maupun perbanyakannya melalui biji botani. Keberhasilan produksi biji botani bawang merah dipengaruhi oleh kemampuan setiap varietas untuk menghasilkan bunga dan membentuk kapsul (Nurjanani *et al.*, 2022). Penelitian Awami *et al.* (2019), melaporkan bahwa karakteristik varietas tanaman bawang merah yang menjadi pertimbangan paling penting petani untuk dijadikan bahan tanam adalah umur panen yang lebih cepat dan produksi yang tinggi. Indonesia memiliki berbagai varietas bawang merah yang secara resmi telah dilepas oleh Kementerian Pertanian dan dilaporkan memiliki potensi produksi yang tinggi, beberapa di antaranya adalah varietas Lokana, Rubaru dan Ambassador 3 Agrihorti.

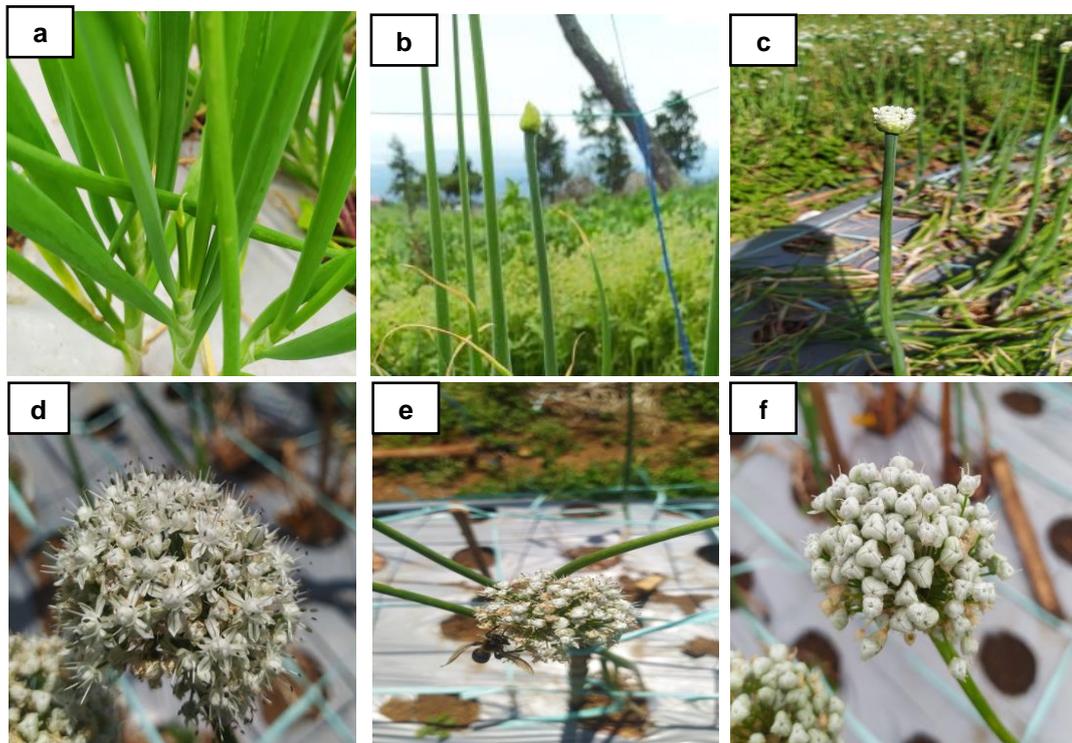
Varietas Lokana merupakan varietas bawang merah yang berasal dari Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan tepatnya dikembangkan di wilayah Kecamatan Uluere, Eremerasa dan Tompobulu, Kabupaten Bantaeng dengan potensi produksi lebih dari 20 ton/ha dan dapat tumbuh dengan baik mulai dari dataran medium sampai dataran tinggi (Muhono, 2019). Varietas Lokana dilepas oleh Kementerian Pertanian dengan SK nomor 157/Kpts/SR.120/D.2.7/11/2019 dengan ciri meliputi tinggi tanaman berkisar 36,50-51,50 cm, jumlah daun per rumpun 25-132 helai, bentuk bunga seperti payung berwarna putih dengan kemampuan berbunga alami yang relatif rendah, umur panen umbi 80-95 HST, umbi berbentuk bulat atau elips, berat per umbi 14,50-22,40 gram dengan

diameter 3,30-4,60 cm dan produksi mencapai 11,64-22,18 ton/ha umbi kering (Lampiran Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia, 2019).

Tabel 2.1 Fase perkembangan bunga dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Lokana

Fase perkembangan bunga	Umur 10% populasi (HST)
1. Muncul umbel	55-65
2. Selaput umbel pecah	68-75
4. > 75% Bunga mekar	95-102
5. Kapsul Terbentuk \pm 5-10%	100-105
5. Panen	127-130

Sumber: Data primer, 2022-2023



Gambar 2.1 Fase pembungaan dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Lokana; **(a)** muncul umbel **(b)** perkembangan umbel **(c)** seludang pecah **(d)** bunga mekar **(e)** pembentukan kapsul **(f)** pematangan kapsul

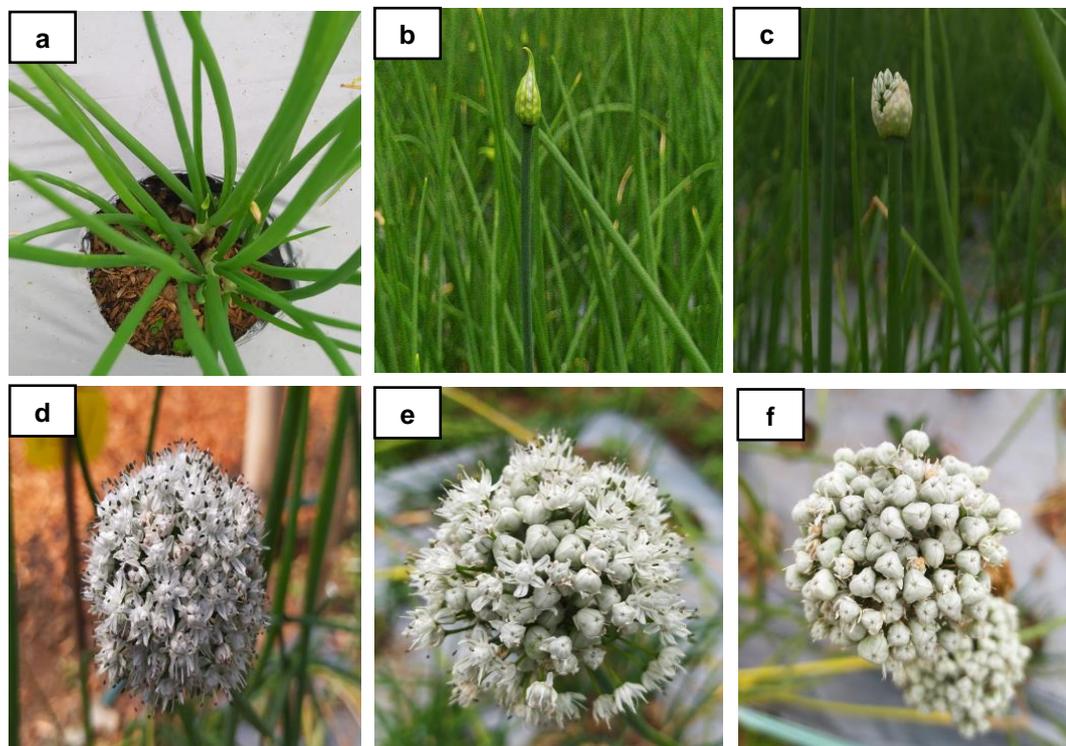
Bawang merah varietas Rubaru merupakan varietas asal Sumenep, Jawa Timur yang dilepas oleh Kementerian Pertanian dengan SK nomor 2525/Kpts/SR.120/5/2011 dengan ciri yaitu tinggi tanaman 35-44 cm, jumlah daun per rumpun 28-32 helai, bunga berbentuk payung berwarna putih, umur mulai berbunga 40-45 HST, umur panen umbi 60-65 HST, umbi berbentuk bulat lonjong, berat per umbi 8-10 gram dengan diameter 2,3-2,6 cm, dan kisaran produksi mencapai 14-17 ton/ha umbi kering (Lampiran Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia, 2011). Penelitian Alwaniya (2019), melaporkan bahwa varietas Rubaru banyak digemari oleh konsumen karena memiliki aroma yang

lebih tajam, rasa yang gurih serta memiliki karakteristik berupa ujung umbi yang berbentuk lonjong dan padat sehingga memberikan pengaruh pada umur simpan yang lebih lama. Penelitian Giametri dan Mulyaqin (2013), melaporkan bahwa bawang merah varietas Rubaru mampu beradaptasi mulai dari dataran rendah sampai dataran medium yaitu 10-500 meter di atas permukaan laut (m dpl) dan memiliki daya tumbuh yang jauh lebih baik dibandingkan dengan varietas Super Philip, dimana daya tumbuh varietas Super Philip pada penyimpanan 7 minggu sebesar 75% dan penyimpanan 10 minggu sebesar 95%, sedangkan varietas Rubaru pada penyimpanan 7 minggu menunjukkan daya tumbuh 80% dan pada penyimpanan 10 minggu sebesar 95%.

Tabel 2.2 Fase perkembangan bunga dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Rubaru

Fase perkembangan bunga	Umur 10% populasi (HST)
1. Muncul umbel	27-31
2. Selaput umbel pecah	55-57
4. > 75% Bunga mekar	78-80
5. Kapsul Terbentuk \pm 5-10%	82-90
5. Panen	112-120

Sumber: Data primer, 2022-2023



Gambar 2.2 Fase pembungaan dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Rubaru (a) muncul umbel (b) perkembangan umbel (c) seludang pecah (d) bunga mekar (e) pembentukan kapsul (f) pematangan kapsul

Varietas Ambassador 3 merupakan varietas bawang merah yang dilepas oleh Kementerian Pertanian dengan SK nomor 076/Kpts/SR.120/D.2.7/5/2019 dengan ciri tinggi tanaman 39,88-47,08 cm, jumlah daun per rumpun 35-41, umur mulai berbunga 39-41 HST, umur panen umbi 78 HST umbi berbentuk agak lancip dengan jumlah umbi per rumpun 8 sampai 9 umbi, dan produksi mencapai 12,17-13,53 ton/ha umbi kering (Lampiran Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia, 2019). Penelitian Waluyo *et al.* (2021), melaporkan bahwa varietas Ambassador 3 Agrihorti memiliki karakteristik jumlah anakan 7,75 dengan berat umbi basah per rumpun 118,95 gram, berat umbi kering per rumpun 61,91 gram, dan menunjukkan tinggi tanaman dan panjang daun tertinggi yaitu masing-masing 41,80 cm dan 34,72 cm dibandingkan dengan 13 varietas lain yang diuji yaitu Sembrani, Maja Cipanas, Bima Brebes, Kuning, Trisula, Mentas, Kramat-1, Violetta 1 Agrihorti, Violetta 2 Agrihorti, Violetta 3 Agrihorti Ambassador 1 Agrihorti, Ambassador 2 Agrihorti, dan Ambassador 4 Agrihorti.

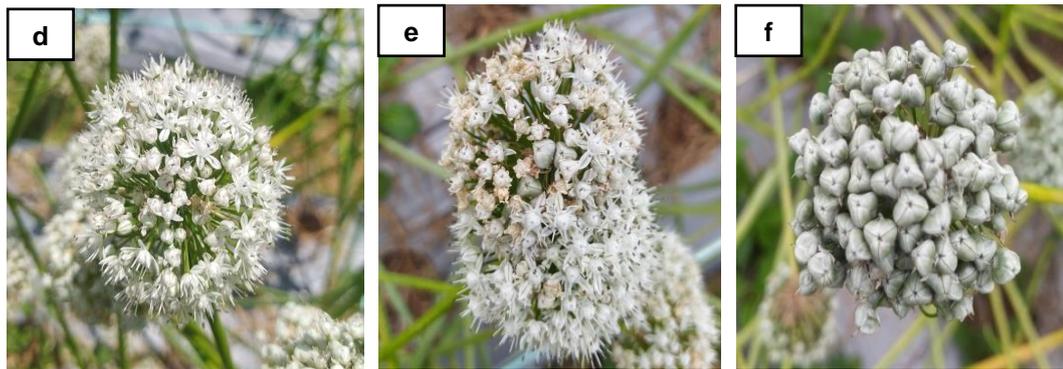
Tabel 2.3 Fase perkembangan bunga dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Ambassador 3 Agrihorti

Fase perkembangan bunga	Umur 10% populasi (HST)
1. Muncul umbel	31-33
2. Selaput umbel pecah	58-61
3. > 75% Bunga mekar	78-82
4. Kapsul Terbentuk \pm 5-10%	94-95
5. Panen	124-127

Sumber: Data primer, 2022-2023



(Lanjutan)



Gambar 2.3 Fase pembungaan dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Ambassador 3 Agrihorti **(a)** muncul umbel **(b)** perkembangan umbel **(c)** seludang pecah **(d)** bunga mekar **(e)** pembentukan kapsul **(f)** pematangan kapsul

2.2 *True shallot seed* (TSS)

True shallot seed (TSS) adalah biji matang yang telah dibuahi, memiliki embrio, cadangan makanan serta memiliki lapisan pelindung (Rahayu *et al.*, 2018). Pengembangan TSS banyak dilakukan untuk meningkatkan mutu benih bawang merah. TSS memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan bahan tanam asal umbi, yaitu adanya peningkatan produksi dua kali lipat lebih tinggi mencapai 26 ton/ha, kebutuhan benih lebih sedikit yaitu kisaran 2-3 kg/ha dibandingkan dengan umbi yang membutuhkan 1-1,2 ton/ha, bebas dari berbagai penyakit dan virus, pengangkutan lebih mudah dan daya simpan yang lebih lama (Hakim *et al.*, 2022), serta viabilitas tinggi lebih dari 80% (Prakoso dan Alpendari, 2021). Penggunaan TSS mampu menghasilkan produksi umbi yang jauh lebih tinggi dengan ukuran yang besar (Syam'un *et al.*, 2017). Penelitian Atman (2021), melaporkan bahwa budidaya bawang merah dengan TSS mampu menghemat biaya pembelian bahan tanam sampai 66,7% dengan potensi hasil 30-40 ton/ha.

Proses pembungaan dan produksi TSS bawang merah terdiri atas berbagai tahapan, dimulai dari induksi, inisiasi bunga, diferensiasi bunga, pematangan bagian bunga, dan bunga mekar, dimana inisiasi pembungaan merupakan tahap terjadinya perubahan morfologi pembentukan tunas generatif dan peralihan dari tunas vegetatif menjadi tunas generatif yang dapat dideteksi dari perubahan bentuk, ukuran tunas, yang kemudian proses selanjutnya akan mulai membentuk organ generatif (Siswadi *et al.*, 2022). Lingkungan memberikan pengaruh yang signifikan dalam pembungaan dan produksi TSS, seperti lama penyinaran, kelembaban, suhu serta dipengaruhi oleh faktor internal yaitu varietas atau genetik dan keseimbangan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Prahardini dan Sudaryono, 2018).

Produksi TSS sebagai bahan tanam cukup sulit dilakukan oleh petani dan kebanyakan dilakukan pada lahan dengan ketinggian >900 m dpl yang keberhasilannya sangat ditentukan oleh kesesuaian varietas yang digunakan (Nurjanani *et al.*, 2022). Biji yang dihasilkan mempunyai persentase daya tumbuh yang rendah serta teknologi pembudidayaan bawang merah dari biji botani yang belum memadai (Widiarti *et al.*, 2017). Kesulitan lain dalam produksi TSS adalah rendahnya presentase berbunga dan bunga yang dihasilkan tidak serempak (Nurjanani dan Djufry, 2018). Penelitian Idhan *et al.* (2015), melaporkan bahwa kemampuan varietas menghasilkan bunga dipengaruhi oleh ketinggian tempat, beberapa varietas bawang merah yang di tanam di dataran rendah cenderung tidak dapat berbunga karena kebutuhan lingkungan yang tidak terpenuhi untuk merangsang inisiasi pembungaan dan pembentukan biji. Penelitian Dianawati *et al.* (2021), mengungkapkan bahwa dalam produksi TSS penghematan biaya dapat dilakukan dengan pemilihan lokasi dan waktu tanam yang tepat serta harus mengacu pada prediksi iklim, ditambahkan juga bahwa paket rekomendasi dalam budidaya TSS dengan pemupukan boron, aplikasi BAP dan penggunaan naungan berupa plastik ultra violet (UV) mampu meningkatkan kualitas TSS dengan daya kecambah 77,13%.

2.3 Hara Mikro Zinc (Zn)

Zinc (Zincum = Zn) merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sedikit atau tergolong ke dalam unsur hara mikro dengan kisaran kebutuhan tanaman yaitu 15-55 ppm dan dalam masa pertumbuhan menengah antara 0,1-2,0 ppm (Vadlamudi *et al.*, 2020). Zn diserap oleh tanaman dalam bentuk Zn^{2+} (Rezamela *et al.*, 2018) dengan berbagai peran penting, di antaranya berperan dalam sintesis protein, terlibat dalam biosintesis hormon pertumbuhan tanaman, berperan penting dalam proses fotosintesis dan metabolisme nitrogen, sintesis auksin dan protein, memegang peranan dalam produksi biji dan kematangan yang tepat, serta meningkatkan ukuran buah dan hasil panen (Maurya dan Wilson, 2020). Zn juga terlibat dalam produksi karbohidrat, penyerapan fosfor, dan produksi RNA (Hussain *et al.*, 2020), juga berperan dalam menjaga keseimbangan air dan pengaturan stoma pada tanaman (El-Aziz *et al.*, 2022).

Zn adalah salah satu unsur hara mikro paling penting pada tanaman karena berperan dalam pertumbuhan dan pembentukan berbagai enzim dan bahan protein pada tanaman (Alhasany *et al.*, 2019). Zn bersifat multifungsi pada semua

organisme hidup yang berperan sebagai elemen kunci dalam berbagai proses metabolisme, pertahanan, dan virulensi (Cabot *et al.*, 2019). Defisiensi Zn menimbulkan berbagai dampak negatif di antaranya mengakibatkan tanaman menjadi kerdil, memiliki ruas yang pendek, daun kecil, klorosis, menunda kematangan serta kematian pada jaringan tanaman (Hacisalihoglu, 2020), mengakibatkan penurunan produksi yang signifikan, serta membahayakan kualitas nutrisi pada tanaman (Saleem *et al.*, 2022).

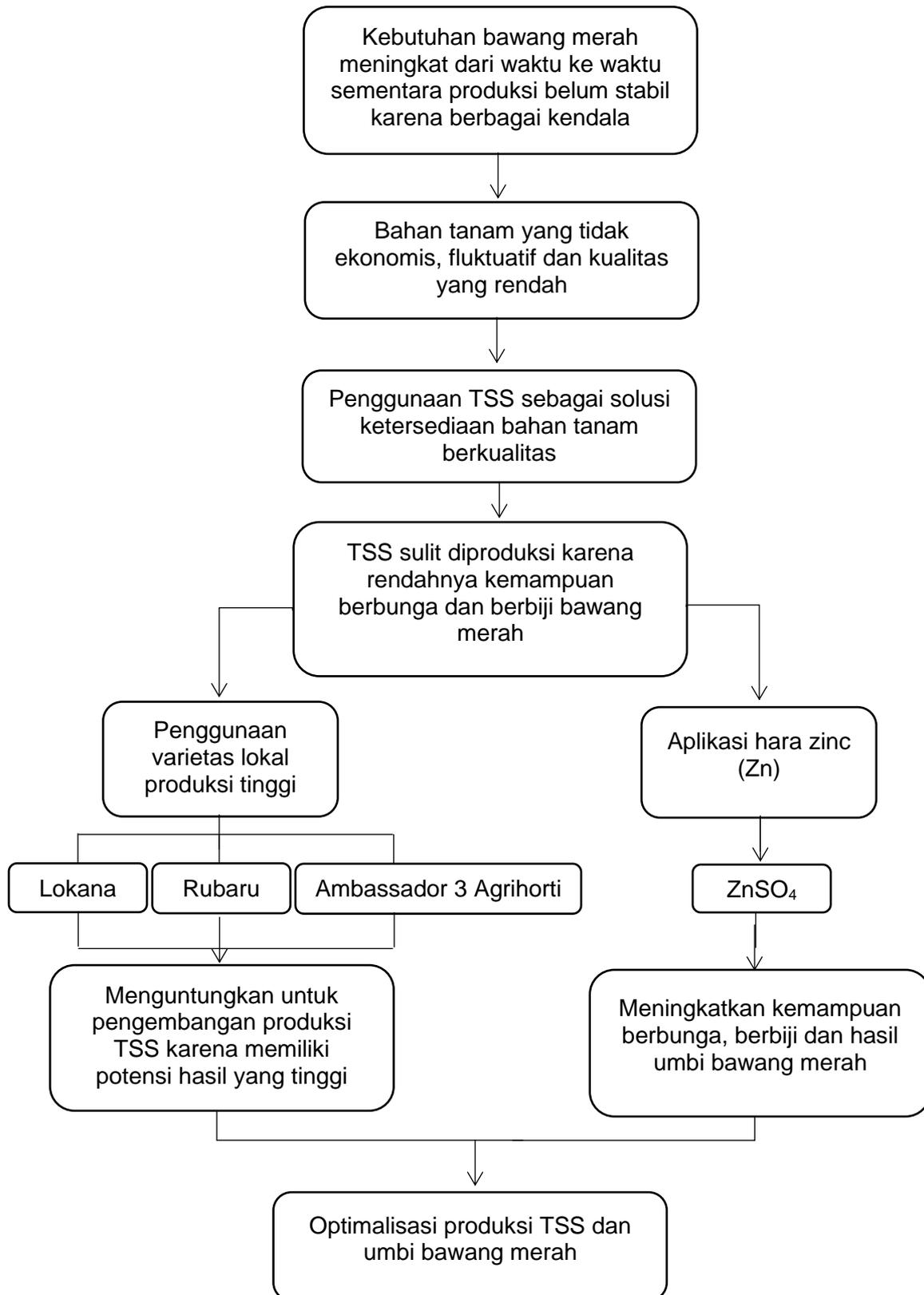
Penelitian yang dilakukan Laware dan Raskar (2014), melaporkan bahwa aplikasi Zn dengan konsentrasi 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dapat mempercepat masa berbunga 12-14 hari dibandingkan dengan kontrol dan menghasilkan biji yang sehat pada tanaman bawang bombai. Penelitian Hussain *et al.* (2020), juga melaporkan bahwa aplikasi Zn dengan konsentrasi 0,6% mampu meningkatkan jumlah bunga per tanaman (10,11 bunga per tanaman) pada marigold (*Tagetes erecta* L.). Sementara, penelitian yang dilakukan oleh Al-Jubory *et al.* (2021), mengungkapkan bahwa Zn konsentrasi 15 g/L air mampu meningkatkan karakteristik jumlah bunga, berat segar dan kering, dan jumlah perbungaan (susunan bunga majemuk) yang berbunga pada tanaman adas (*Foeniculum vulgare*). Aplikasi Zn pada tanaman juga telah terbukti secara signifikan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi serta kualitas hasil tanaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim *et al.* (2021), menunjukkan peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman stroberi yang diaplikasi Zn 1,5 g/L air meliputi jumlah daun, luas daun, panjang akar, jumlah buah per tanaman dan berat buah. Zn dapat diserap oleh tanaman melalui daun (Herniwati, 2021) sehingga aplikasi pupuk Zn lebih efektif dilakukan melalui daun dengan penyemprotan seperti yang di katakan oleh Kumar *et al.* (2015), bahwa aplikasi pupuk melalui daun bersifat lebih efisien dalam distribusi pupuk, kebutuhan relatif sedikit, dan tanaman dapat lebih merespons dengan cepat terhadap nutrisi yang diberikan.

Hara mikro Zn dapat diberikan pada tanaman melalui aplikasi zinc sulphate (ZnSO_4). Zinc sulphate tersedia dalam dua jenis yaitu zinc sulphate monohydrate ($\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) dan zinc sulphate heptahydrate ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) (Hamam *et al.*, 2017). Penelitian membuktikan bahwa aplikasi ZnSO_4 memberikan pengaruh yang baik pada tanaman terutama dalam kaitannya terhadap pembentukan bunga, biji, dan hasil tanaman. Penelitian Ahmad *et al.* (2019), melaporkan bahwa aplikasi ZnSO_4 konsentrasi 2% meningkatkan kemampuan berbunga, jumlah bunga, jumlah kapsul per tanaman dan jumlah biji per kapsul pada tanaman flaks (*Linum*

usitatissimum L.). Penyemprotan $ZnSO_4$ pada tanaman hibrida petunia menunjukkan terjadinya peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman, indeks luas daun, jumlah bunga, dan juga dapat mempercepat munculnya bunga pertama (Sardoei *et al.*, 2014). Devi *et al.* (2017), melalui hasil penelitiannya juga melaporkan bahwa aplikasi $ZnSO_4$ 0,5% meningkatkan jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah pelepah, panjang pelepah, jumlah kuntum, jumlah umbi, berat umbi, diameter umbi dan hasil umbi per hektare pada tanaman sedap malam (*Polianthes tuberosa* L.). Penelitian Prusty *et al.* (2020), melaporkan bahwa pemberian pupuk $ZnSO_4$ 5 kg/ha meningkatkan diameter umbi, berat umbi dan hasil umbi per hektare pada tanaman bawang bombai. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Noreen dan Kamran (2019), mengemukakan bahwa Zn yang diaplikasi melalui daun dengan konsentrasi 4 mM mampu meningkatkan parameter panjang daun, lebar daun, luas daun, jumlah anakan, komponen klorofil dan hasil pada tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.)

2.4 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.4. Kerangka pikir penelitian

2.5 Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi antara varietas dan dosis Zn yang memberikan pengaruh terbaik terhadap produksi biji botani (*True Shallot Seed*) dan umbi bawang merah.
2. Terdapat salah satu atau lebih varietas yang memberikan respons terbaik terhadap produksi biji botani (*True Shallot Seed*) dan umbi bawang merah.
3. Terdapat salah satu atau lebih perlakuan dosis Zn yang memberikan pengaruh terbaik terhadap produksi biji botani (*True Shallot Seed*) dan umbi bawang merah.