

**RESPONS PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.) TERHADAP VARIASI JARAK  
TANAM DAN KONSENTRASI PUPUK MAJEMUK  
BERTEKNOLOGI NANO PADA VARIETAS LOKANANTA  
ASAL BIJI BOTANI (*True Shallot Seed*)**

**TESIS**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Magister pada  
Program Studi Ilmu Pertanian



Disusun oleh:

**SUWANDI**  
**NIM:7779200004**

**PROGRAM STUDI ILMU PERTANIAN  
PASCASARJANA  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
SERANG  
2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

**RESPONS PERTUMBUHAN dan HASIL BAWANG MERAH**  
*(Allium ascalonicum L.)* terhadap **VARIASI JARAK TANAM dan**  
**KONSENTRASI PUPUK MAJEMUK BERTEKNOLOGI NANO**  
pada **VARIETAS LOKANANTA ASAL BIJI BOTANI** (*True Shallot Seed*)

“Tesis ini telah disidangk an dan dipertahankan dihadapan penguji”

**Menyetujui,**

Tanggal, **28 - 07 -2023**

Pembimbing I,



**Prof. Dr. Hj. Ir. Kartina AM., MP.**

NIP. 19670704 200212 2 001

Tanggal, **28 - 07 -2023**

Pembimbing II,



**Dr. Zahratul Millah. M.Si**

NIP. 19771219 200312 2 001

**Mengetahui,**

Tanggal, 2023

Direktur Pascasarjana,



**Prof. Dr. H. Aan Asphianto. S.H., S.Si., M.H.**

NIP. 196301052002121002

Tanggal, **24 - 11 -2023**

Ketua Program Studi  
Ilmu Pertanian



**Dr. Dian Anggraeni, SP., MP.**

NIP. 19700916 200501 2 001

Nama : **Suwandi**  
NIM : **7779200004**  
Tanggal Lulus : **05 Juli 2023**

## LEMBAR PERBAIKAN TESIS

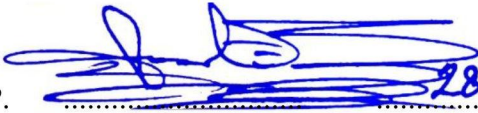
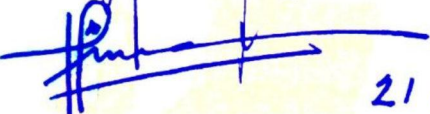
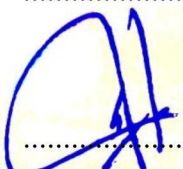
**Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)  
terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk  
Berteknologi Nano pada Varitas Lokananta Asal Biji Botani (*True Shallot*  
*Seed*)**

Dipertahankan dihadapan Sidang Ujian Tesis Pascasarjana  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

**Dewan Penguji:**

**Tanda Tangan**

**Tanggal**

- |                                   |                                                                                      |            |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Prof. Dr. Ir. Kartina AM.,M.P. |    | 28/07/2023 |
| 2. Dr. Zahratul Millah, M.Si.     |    | 27/07/2023 |
| 3. Prof. Nurmayulis, Ir., M.P.    |  | 28/07/2023 |
| 4. Dr. Dewi Firnia, S.P.,MP.      |  | 21/07/2023 |
| 5. Dr. Rusmana, Ir., M.P.         |   | 21/07/2023 |

Tanggal,

2023

Tanggal,

24/11/ 2023

Direktur Pascasarjana,

Ketua Program Studi,  
Ilmu Pertanian



**Prof. Dr. H. Aan Asphianto. S.H., S.Si., M.H.**  
NIP. 196301052002121002

**Dr. Dian Anggraeni, SP., MP.**  
NIP.197009162005 1 02001

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suwandi  
NIM : 7779200004  
Judul Tesis : Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta asal Biji Botani (*True Shallot Seed*).

Menyatakan bahwa:

1. Tesis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Magister, baik di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa maupun diperguruan tinggi lainnya).
2. Tesis ini murni berdasarkan gagasan, rumusan dan penelitian penulis sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali Tim pembimbing.
3. Tesis ini tidak terdapat karya-karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan Nama pengarang atau dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pernyataan ini tidak sesuai, maka saya siap bersedia diberi sanksi sesuai dengan norma yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat, dengan penuh rasa tanggung jawab dengan konsekuensinya yang berlaku.

Serang, 06 Juli 2023  
Pembuat Pernyataan,



Suwandi  
NIM. 7779200004

MOTTO:

***“Hidup yang tidak teruji adalah hidup yang tidak layak untuk  
dihidupi***

***Tanda manusia masih hidup adalah ketika ia mengalami  
ujian,***

***Kegagalan dan penderitaan”***

***-Socrates-***

“Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad,  
maka bertawakallah kepada Allah.  
Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakal  
kepada-Nya”.  
(Q.S Ali Imran: 159)

## ABSTRAK

### **Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani (*True Shallot Seed*).**

(Di bawah Bimbingan: Kartina AM dan Zahratul Millah)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Respons pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap variasi jarak tanam dan konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano pada varietas lokananta asal biji botani. Penelitian dilaksanakan dilahan balai penyuluhan pertanian Cikeusal Kabupaten Serang Provinsi Banten, pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2022. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial, perlakuan variasi jarak tanam faktor pertama terdiri dari 3 taraf yaitu jarak tanam (10 cm x 15 cm), (15 cm x 15 cm) dan (20 cm x 15 cm). Perlakuan konsentrasi pupuk nano terdiri dari 3 taraf yaitu (2,5 ml/l), (5 ml/l) dan (7,5 ml/l). Percobaan diulang sebanyak tiga kali dengan jumlah 27 satuan percobaan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot basah tanaman per rumpun, bobot kering tanaman per rumpun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot basah umbi per rumpun, bobot kering umbi per rumpun, bobot basah umbi per petak, bobot kering umbi per petak dan bobot kering umbi per hektar. Hasil penelitian menunjukkan pada jarak tanam 15 cm x 15 cm memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik terhadap parameter jumlah daun 2 MST (2,71 helai), 3 MST (4,24 helai), 4 MST (5,62 helai), 5 MST (6,24 helai), bobot basah tanaman per rumpun (69,58 g), jumlah umbi per rumpun (2,62 umbi) atau bobot basah umbi per rumpun (56,84 g), bobot basah tanaman per petak (2558,2 g), bobot kering umbi per petak (2358,7 g) serta bobot kering umbi per ha (15,72 ton). Pemberian pupuk nano dengan konsentrasi 5 ml/l memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman 3 MST (31,16 cm) dan 4 MST (38,09 cm). Jumlah daun 2 MST (2,69 helai) 3 MST (4,20 helai) dan 4 MST (5,56 helai), jumlah umbi per rumpun (2,60 g), bobot basah umbi per rumpun (58,29 g), bobot basah tanaman per petak (2581,67 g), bobot kering umbi per petak (2382,2 g) dan bobot kering umbi per hektar (15,95 g). Tidak ada interaksi antara variasi jarak tanam dan konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah pada semua parameter yang diamati. Terdapat korelasi yang cukup kuat antara parameter pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun) sebesar 0,628 dan 0,524 dengan parameter hasil (bobot basah umbi per rumpun) serta korelasi serapan unsur P dan K pada tingkat konsentrasi 5,0 ml/l terhadap bobot basah umbi per rumpun sebesar 0,658 dan 0,885.

Kata kunci: **Bawang Merah, Variasi Jarak Tanam, Konsentrasi Pupuk Nano**

## ABSTRACT

**Suwandi (7779200004), 2022. Growth Response and Results of Red Onions (*Allium ascalonicum* L.) on Variation of Plant Spacing and Concentration of Compound Fertilizers with Nano-Technology of Lokananta Variety from True Shallot Seed.**

(Under guidance: Kartina and Zahratul Millah).

This study aims to determine the effect of the type of plant spacing and the concentration of nano fertilizer on the growth and yield of shallot (*Allium ascalonicum* L.) lokananta variety of True Shallot Seed. The research was carried out on the land of the cikeusal Agricultural Extension Center, Serang Regency, Banten Province. From August to December 2022. The research design used a factorial randomized block design, the treatment of variations in spacing of the first factor consisted of 3 levels, namely spacing (10 cm x 15 cm), (15 cm x 15 cm) and (20 cm x 15 cm). The second factor nanofertilizer concentration treatment consisted of 3 levels, namely (2.5 ml/l), (5 ml/l) and (7.5 ml/l). The experiment was repeated three times, a total of 27 experimental units. Parameters observed were plant height, number of leaves, leaf area, fresh weight of plants per hill, dry weight of plants per hill, number of tubers per hill, tuber diameter, fresh weight of tubers per hill, dry weight of tubers per hill, fresh weight of tubers per plot, tuber dry weight per plot and tuber dry weight per hectare. The results showed that the spacing 15 cm x 15 cm gave the best growth and yield for the parameters Number of leaves 2 MST (2.71 leaves), 3 MST (4.24 leaves), 4 MST (5.62 leaves), 5 MST (6.24 strands), fresh weight of plants per hill (69.58 g), number of tubers per hill (2.62 tubers) and fresh weight of tubers per hill (56.84 g), fresh weight of plants per plot (2558.2 g), tuber dry weight per plot (2358.7 g) and tuber dry weight per hectare (15.72 tons). Application of nano fertilizer with a concentration of 5 ml/l gave the best growth and yield for plant height at 3 WAP (31.16 cm) and 4 WAP (38.09 cm). Number of leaves 2 WAP (2.69) 3 WAP (4.20) and 4 WAP (5.56), number of tubers per hill (2.60 g), fresh weight of tuber per hill (58.29 g), plant wet weight per plot (2581.67 g), tuber dry weight per plot (2382.2 g) and tuber dry weight per hectare (15.95 g). There was no interaction between variations in spacing and concentration of compound fertilizer using nanotechnology on the growth and yield of shallots in all observed parameters. There is a fairly strong correlation between growth parameters (plant height and number of leaves) of 0.628 and 0.524 with yield parameters (wet weight of tubers per hill) as well as a correlation between the uptake of P and K elements at a concentration level of 5.0 ml/l to the wet weight of tubers per clusters of 0.658 and 0.885.

**Keywords: Shallot, Variation plant spacing, Concentration of nano Fertilizers**

## KATA PENGANTAR

Puji serta rasa syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul “Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani (*True Shallot Seed*)” dengan tepat waktu.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Kartina AM., MP selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan arahan serta motivasi kepada penulis.
2. Dr. Zahratul Millah, S.P., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan serta saran kepada penulis.
3. Dr. Rusmana, Ir., M.P. selaku Dosen Penelaah atas arahan dan telaahan yang telah diberikan.
4. Prof. Dr. Nurmayulis, Ir., M.P. selaku Dosen Penelaah atas arahan dan telaahan yang telah diberikan.
5. Dr. Dewi Firnia, S.P., M.Si. selaku Dosen Penelaah atas arahan, telaahan dan masukan yang telah diberikan.
6. Dr. Dian Anggraeni, SP., M.P. selaku Ketua Program Studi Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
7. Prof. Dr. Ir. Hj. Kartina AM., M.P. selaku Wakil Direktur I Pascasarjana Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
8. Prof. Dr. H. Aan Asphianto, S. Si., S.H., M.H. selaku Direktur Pascasarjana Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk para pembaca dan bagi yang memerlukannya.

Serang, 2023  
Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                     | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------|---------|
| LEMBAR PERSETUJUAN TESIS .....                                      | ii      |
| LEMBAR PERBAIKAN TESIS .....                                        | iii     |
| LEMBAR PERNYATAAN .....                                             | iv      |
| MOTTO .....                                                         | v       |
| ABSTRAK .....                                                       | vi      |
| ABSTRACT .....                                                      | vii     |
| KATA PENGANTAR .....                                                | viii    |
| DAFTAR ISI .....                                                    | ix      |
| DAFTAR TABEL .....                                                  | xii     |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                 | xv      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                               | xvi     |
| BAB I. PENDAHULUAN .....                                            | 1       |
| 1.1. Latar Belakang .....                                           | 1       |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                                          | 6       |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....                                        | 6       |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....                                       | 7       |
| 1.5. Hipotesis .....                                                | 7       |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....                                      | 9       |
| 2.1. Tinjauan Umum Bawang merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) ... | 9       |
| 2.2. Sistematika dan Botani .....                                   | 12      |
| 2.3. Syarat Tumbuh .....                                            | 15      |
| 2.3.1. Iklim .....                                                  | 15      |
| 2.3.2. Tanah .....                                                  | 15      |
| 2.4. Prinsip Budidaya .....                                         | 16      |
| 2.5. Jarak Tanam .....                                              | 21      |
| 2.6. Pupuk Berteknologi Nano .....                                  | 22      |
| 2.7. Varietas Lokananta .....                                       | 24      |
| 2.8. Penelitian Sebelumnya yang Relevan .....                       | 26      |
| 2.8.1. Variasi Jarak Tanaman .....                                  | 26      |
| 2.8.2. Pupuk Majemuk Berteknologi Nano .....                        | 27      |

|                                                   | Halaman |
|---------------------------------------------------|---------|
| BAB III. METODE PENELITIAN .....                  | 29      |
| 3.1. Tempat dan Waktu .....                       | 29      |
| 3.2. Bahan dan Alat .....                         | 29      |
| 3.3. Metodo Penelitian .....                      | 29      |
| 3.3.1. Rancangan Lingkungan .....                 | 29      |
| 3.3.2. Rancangan Perlakuan .....                  | 30      |
| 3.3.3. Rancangan Analisis.....                    | 31      |
| 3.4. Pelaksanaan Penelitian .....                 | 33      |
| 3.4.1. Penyemaian .....                           | 33      |
| 3.4.2. Pengolahan Media Tanam dan Penanaman ..... | 35      |
| 3.4.3. Pemupukan .....                            | 36      |
| 3.4.4. Pemeliharaan .....                         | 37      |
| 3.4.5. Panen .....                                | 38      |
| 3.4.6. Pasca Panen .....                          | 39      |
| 3.5. Parameter Pengamatan .....                   | 39      |
| 3.6. Data Penunjang .....                         | 42      |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....                | 44      |
| 4.1. Kondisi Umum Penelitian .....                | 44      |
| 4.2. Hasil Sidik Ragam .....                      | 48      |
| 4.2.1. Rekapitulasi Sidik Ragam .....             | 48      |
| 4.2.2. Tinggi Tanaman (cm).....                   | 50      |
| 4.2.3. Jumlah Daun (helai) .....                  | 55      |
| 4.2.4. Luas Daun (cm) .....                       | 60      |
| 4.2.5. Bobot Basah Tanaman per Rumpun (g).....    | 62      |
| 4.2.6. Jumlah Umbi per Rumpun (umbi) .....        | 64      |
| 4.2.7. Diameter Umbi Basah (mm) .....             | 67      |
| 4.2.8. Panjang Umbi (cm) .....                    | 70      |
| 4.2.9. Bobot Basah Umbi per Rumpun (g).....       | 72      |
| 4.2.10. Bobot Basah Tanaman per Petak (g) .....   | 74      |
| 4.2.11. Bobot Kering Umbi per Petak (g) .....     | 75      |
| 4.2.12. Bobot Kering Umbi per ha (ton) .....      | 77      |

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.3. Uji Korelasi antar Variabel Parameter Pertumbuhan terhadap Hasil .....                                                      | 79  |
| 4.4. Analisis Regresi Linear Berganda Parameter Pertumbuhan Terhadap Hasil .....                                                 | 82  |
| 4.5. Uji Serap Pupuk P dan K .....                                                                                               | 86  |
| 4.6. Uji Korelasi Serapan Pupuk P dan K Terhadap Hasil .....                                                                     | 86  |
| 4.6.1. Korelasi Serapan Unsur P dan K pada Tingkat Konsentrasi Pupuk Nano 2,5 ml/l terhadap Bobot Basah Tanaman per Rumpun ..... | 86  |
| 4.6.2. Korelasi Serapan Unsur P dan K pada Tingkat Konsentrasi Pupuk Nano 5,0 ml/l terhadap Bobot Basah Tanaman per Rumpun ..... | 88  |
| 4.6.3. Korelasi Serapan Unsur P dan K pada Tingkat Konsentrasi Pupuk Nano 7,5 ml/l terhadap Bobot Basah Tanaman per Rumpun ..... | 89  |
| BAB V. SIMPULAN DAN SARAN .....                                                                                                  | 91  |
| 5.1. Simpulan .....                                                                                                              | 91  |
| 5.2. Saran .....                                                                                                                 | 92  |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                                                             | 93  |
| LAMPIRAN .....                                                                                                                   | 101 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                                                                                                                                                      | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 1. Kombinasi Respons pertumbuhan dan hasil bawang merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap variasi jarak tanam dan konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano pada varietas lokananta asal biji botani ( <i>True Shallot Seed</i> ) .....               | 31      |
| Tabel 2. Rekapitulasi Sidik Ragam Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani ( <i>True Shallot Seed</i> )..... | 49      |
| Tabel 3. Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani pada Tinggi Tanaman (cm) umur 2 MST-5 MST .....            | 51      |
| Tabel 4. Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani pada Jumlah Daun (cm).....                                 | 56      |
| Tabel 5. Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani pada Luas Daun (cm) .....                                  | 60      |
| Tabel 6. Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani pada Bobot Basah Tanaman per Rumpun (g) .....              | 63      |
| Tabel 7. Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal                                                                        |         |

|           |                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|           | Biji Botani pada Bobot Basah Tanaman per Rumpun (g) .....                                                                                                                                                                                     | 65 |
| Tabel 8.  | Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani pada Diameter Umbi (mm).....                 | 67 |
| Tabel 9.  | Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani pada Panjang Umbi (cm).....                  | 70 |
| Tabel 10. | Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani pada Bobot Umbi Basah per Rumpun (g) .....   | 71 |
| Tabel 11. | Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani pada Bobot Basah Tanaman per Petak (g) ..... | 74 |
| Tabel 12. | Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani pada Bobot Kering Umbi per Petak (g).....    | 75 |
| Tabel 13. | Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta Asal Biji Botani pada Bobot Kering Umbi per Hektar (ton)..... | 77 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 14. | Korelasi antar Variabel Komponen Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) Varietas Lokananta Asal Biji Botani ( <i>True Shallot Seed</i> ).....                                                 | 81 |
| Tabel 15. | Regresi Linear Berganda pada Komponen Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) Varietas Lokananta Asal Biji Botani ( <i>True Shallot Seed</i> ).....                                            | 84 |
| Tabel. 16 | Kontribusi Pengaruh yang diberikan oleh Variabel Komponen Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) Varietas Lokananta Asal Biji Botani ( <i>True Shallot Seed</i> ).....                        | 85 |
| Tabel 17. | Serapan Unsur P dan K pada masing-masing Perlakuan Tingkat Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano Tanaman Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) Varietas Lokananta Asal Biji Botani ( <i>True Shallot Seed</i> )..... | 86 |
| Tabel 18. | Hasil Uji Korelasi Serapan antara Unsur P dan K pada Perlakuan Tingkat Konsentrasi Pupuk Nano 2,5 ml/l terhadap Bobot Basah Tanaman per Rumpun .....                                                                              | 87 |
| Tabel 19. | Hasil Uji Korelasi Serapan antara Unsur P dan K pada Perlakuan Tingkat Konsentrasi Pupuk Nano 5,0 ml/l terhadap Bobot Basah Tanaman per Rumpun .....                                                                              | 88 |
| Tabel 20. | Hasil Uji Korelasi Serapan antara Unsur P dan K pada Perlakuan Tingkat Konsentrasi Pupuk Nano 7,5 ml/l terhadap Bobot Basah Tanaman per Rumpun .....                                                                              | 90 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                      | Halaman |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 1. Morfologi biji, umbi, daun, dan bunga bawang merah .....                                   | 11      |
| Gambar 2. Keragaan Tanaman Bawang Merah Varietas Lokananta<br>umur 6 MST .....                       | 25      |
| Gambar 3. Varietas Lokananta .....                                                                   | 26      |
| Gambar 4. Lahan Persemaian Bawang Merah Varietas Lokananta<br>asal TSS .....                         | 45      |
| Gambar 5. Tampilan Persemaian Bawang Merah Varietas Lokananta<br>umur 7 HSS, 23 HSS dan 48 HSS ..... | 45      |
| Gambar 6. Tampilan Tanaman Bawang Merah per Perlakuan pada<br>umur 5 MST .....                       | 46      |
| Gambar 7. Hama yang menyerang Tanaman Bawang Merah .....                                             | 47      |
| Gambar 8. Penyakit yang menyerang Tanaman Bawang Merah .....                                         | 48      |
| Gambar 9. Tinggi Tanaman Bawang Merah 2 MST sampai 5 MST .....                                       | 55      |
| Gambar 10. Korelasi Jumlah Daun per Rumpun terhadap Jumlah Umbi<br>per Rumpun.....                   | 58      |
| Gambar 11. Pertambahan Jumlah Daun dari umur 2 MST sampai<br>5 MST .....                             | 60      |
| Gambar 12. Diagram Bobot Basah Tanaman per Rumpun (g) .....                                          | 66      |
| Gambar 13. Korelasi Jumlah umbi per Rumpun terhadap Bobot<br>Basah umbi per Rumpun .....             | 69      |
| Gambar 14. Diameter Umbi Basah per Perlakuan 9 MST (mm).....                                         | 72      |
| Gambar 15. Keragaan Umbi Bawang Merah per Rumpun (g) .....                                           | 76      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                         | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. Alur Penelitian .....                                                       | 101     |
| Lampiran 2. Tata Letak Percobaan. ....                                                  | 102     |
| Lampiran 3. Skema Pengambilan Tanaman Contoh Perperlakuan .....                         | 103     |
| Lampiran 4. Jadwal Pelaksanaan Penelitian Bulan Agustus 2022 s/d<br>Desember 2021 ..... | 104     |
| Lampiran 5. Deskripsi Varietas Lokananta .....                                          | 105     |
| Lampiran 6. Deskripsi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano<br>(DIGROW).....                  | 106     |
| Lampiran 7. Perhitungan Tingkat Konsentrasi Pupuk .....                                 | 107     |
| Lampiran 8. Kebutuhan Pupuk per Plot .....                                              | 108     |
| Lampiran 9. Hasil Analisis Tanah Awal .....                                             | 109     |
| Lampiran 10. Hasil Analisis Uji Serapan Unsur P dan K pada Bawang<br>Merah .....        | 110     |
| Lampiran 11. Data Curah Hujan .....                                                     | 111     |
| Lampiran 12. Contoh Pengukuran Luas Daun ( <i>Software Image J</i> ) .....              | 114     |
| Lampiran 13. Tauladan Analisis Sidik Ragam Komponen Pertumbuhan<br>dan Hasil .....      | 116     |
| Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian .....                                               | 118     |
| Lampiran 15. Distribusi Nilai Tabel F-0,05 Degrees of Freedom for<br>Nominator .....    | 117     |
| Lampiran 16. Riwayat Hidup .....                                                        | 122     |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang diprioritaskan untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi (Mumtazah, 2021). Sejalan dengan semakin tingginya perkembangan jumlah penduduk dan berkembangnya pertumbuhan industri makanan, bawang merah juga digunakan sebagai bahan utama dalam meracik bumbu masakan, hampir pada setiap makanan khas daerah di Indonesia dan juga menjadi bahan baku industri makanan serta campuran dalam pembuatan obat tradisional. Oleh karena itu, bawang merah menjadi salah satu komoditas prioritas nasional hortikultura yang tidak dapat disubstitusi dengan komoditas lainnya. Disamping itu diketahui bahwa bawang merah juga merupakan kelompok komoditas pangan utama, karena ketersediaan dan harganya sangat berpengaruh terhadap inflasi dan perekonomian nasional (Nugraha *et al.*, 2019).

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat, bahwa produksi bawang merah Indonesia mencapai 2 juta ton pada tahun 2021, jumlah itu terbilang meningkat 10,42%. Tahun 2020 konsumsi bawang merah mencapai 2,670 kg/kapita/tahun dengan capaian produksi sebesar 1,82 juta ton atau sebesar 0,15% dibanding tahun 2019 (Pusdatin, 2021). Peningkatan produksi bawang merah terlihat tiap tahunnya sejak 2017, dimana saat itu Indonesia mampu memproduksi 1,47 juta ton, dengan rata-rata kenaikan 8%. Produksi bawang merah tertinggi terjadi pada bulan Agustus yaitu mencapai 218,74

ribu ton dengan luas panen 18,07 ribu hektar dan produksi terendah terjadi di bulan Februari, yakni 126,7 ribu ton.

Berdasarkan hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) dalam rangkuman kegiatan BPS bulan september 2021, diketahui bahwa rata-rata konsumsi warga Indonesia terhadap komoditas bawang merah mencapai 2,49 kg/kapita/tahun dalam sebulan. Sedangkan untuk Provinsi Banten diketahui bahwa pasokan bawang merah yang berasal dari dalam provinsi hanya sebesar 21,09% sisanya 78,91% dipasok dari luar provinsi, yang terbesar dari Jawa Tengah yaitu sebesar 40,28% (Adhiwibowo dan Ramadhanty, 2019).

Menurut BPS (2021), tingginya tingkat konsumsi bawang merah di dalam negeri berkaitan erat dengan budaya kuliner masyarakat Indonesia yang menggunakan bawang merah sebagai bumbu dasar atau penyedap rasa masakan. Hal tersebut memberikan kesimpulan bahwa bawang merah mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi dan tidak bisa di substitusikan dengan komoditas lainnya. Sedangkan tingginya permintaan bawang merah tidak diimbangi dengan produksi yang stabil, yang mengakibatkan harga bawang merah di Indonesia selama tahun 2019 cukup berfluktuasi.

Produksi bawang merah yang masih rendah dan bersifat musiman mengakibatkan terjadinya faktor *supply* dan *demand*, terutama pada menjelang hari raya keagamaan maupun menjelang pergantian tahun, yang mengakibatkan tidak terpenuhinya kebutuhan masyarakat diluar musim panen (BPS, 2019). Produksi bawang merah di Indonesia berdasarkan data BPS (2020) selalu mengalami fluktuasi. Oleh sebab itu perlu dilakukan

upaya untuk meningkatkan ketersediaan bawang merah baik secara intensifikasi maupun ekstensifikasi.

Peningkatan produksi bawang merah secara intensifikasi merupakan usaha peningkatan hasil per satuan luas lahan dengan penambahan faktor-faktor produksi seperti pengolahan tanah, pemupukan, pengaturan jarak tanam dan pemeliharaan yang baik. Salah satu teknik budidaya yang perlu diperbaiki adalah pengaturan jarak tanam dan penggunaan pupuk.

Pengaturan jarak tanam memiliki tujuan agar tanaman dapat tumbuh dengan baik tanpa mengalami persaingan. Menurut Saidah *et al.*, (2019) pengaturan jarak tanam diperlukan agar tanaman dapat tumbuh optimal dan memberikan hasil yang baik tanpa mengalami persaingan terhadap tanaman maupun antara tanaman serta dapat mengurangi kemungkinan serangan penyakit terutama di musim hujan.

Hasil penelitian (Yustina *et al.*, 2018), menyatakan Jarak tanam yang paling optimal untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah pada musim penghujan di Desa Torogrejo Kecamatan Junrejo Kota Batu adalah 20 cm x 20 cm dengan produksi sebesar 6,2 ton/ha. Sejalan dengan pernyataan Saputra, A., & Yelni, G. (2020), bahwa jarak tanam yang terlalu rapat atau tingkat kepadatan populasi yang tinggi dapat mengakibatkan terjadinya kompetisi antar tanaman terhadap faktor tumbuh seperti air, unsur hara, cahaya dan ruang tumbuh, sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Begitu juga terhadap komoditas lainnya, pengaturan jarak tanam memiliki peran penting untuk meningkatkan produksi. Hasil penelitian (Tadjudin *et al.*, 2016),

menunjukkan adanya pengaruh yang nyata dari perlakuan kombinasi jarak tanam dan jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

Upaya peningkatan produksi dan produktivitas bawang merah tidak terlepas dari peranan pupuk sebagai bahan penyubur tanah. Penggunaan ini perlu ditingkatkan karena salah satu faktor yang membatasi produksi tanaman adalah unsur hara (Jamilah dan Novia, 2016). Prinsip nano teknologi adalah mengaplikasikan pupuk langsung ke target sehingga lebih efektif dan tidak ada yang terbuang, selain itu memungkinkan pelepasan nutrisi yang terkandung pada pupuk dapat dikontrol (Nur'aeni, 2014).

Bawang merah pada umumnya dapat diperbanyak secara vegetatif dengan menggunakan umbi sebagai bahan tanam. Bibit yang digunakan petani selama ini masih banyak yang berasal dari hasil budidaya sebelumnya (umbi konsumsi). Penggunaan umbi konsumsi dalam kurun waktu yang lama dan terus menerus, mengakibatkan terjadi penurunan hasil bawang merah baik secara kualitas maupun kuantitas. Penurunan hasil tersebut diduga akibat dari benih yang bermutu rendah (Adam *et al.*, 2021). Kerugian dari metode budidaya bawang merah menggunakan umbi adalah harga umbi yang mahal, memiliki biaya transportasi yang lebih tinggi, dapat menularkan penyakit ke generasi berikutnya, dan memiliki umur simpan yang pendek. Hal ini mengakibatkan penurunan produksi bawang merah yang cukup signifikan (Tabor, 2018).

TSS (*True Shallot Seed*) dapat dijadikan sebagai alternatif untuk mengatasi kekurangan bahan tanam guna meningkatkan produksi dan

kualitas bawang merah (Pratiwi *et al.*, 2018). Beberapa keuntungan penggunaan TSS adalah meningkatkan hasil umbi bawang merah sampai dua kali lipat dibandingkan dengan penggunaan benih umbi (produksi 26 ton/ha), bebas dari penyakit dan virus, kebutuhan benih TSS bawang merah lebih sedikit (2-3) kg/ha dengan harga Rp 1.200.000/kg dibandingkan dengan benih umbi ( $\pm 1-1,2$  ton/ha) dengan harga (Rp.15.000.000-Rp.25.000.000), pengangkutan yang lebih mudah, dan daya simpan lebih lama dibanding umbi (Balitsa, 2015).

Lokananta merupakan salah satu jenis varietas bawang merah yang cukup populer. Varietas Lokananta yang ditanam dari umbi mini asal TSS dapat dipanen pada umur 65 hari setelah tanam dan mampu mencapai 9–12 g bobot per umbi atau setara dengan 19–26 ton/ha. Varietas Lokananta juga lebih tahan terhadap serangan Patogen penyakit seperti *Fusarium* sp dan *Alternaria* sp sehingga cocok ditanam di dataran rendah (East West Seed Indonesia, 2017).

Pengaturan jarak tanam dan penggunaan pupuk majemuk berteknologi nano perlu dilakukan, guna mendapatkan hasil yang optimal terhadap tanaman bawang merah dengan menggunakan biji botani (*True Shallot Seed*). Selain itu keragaman kondisi tanah sebagai media tanam yang digunakan di setiap daerah berbeda-beda. Oleh karena itu pemberian pupuk juga menjadi salah satu pemegang kendali dalam meningkatkan produksi dan produktivitas, terutama setiap jenis pupuk yang digunakan serta ketepatan dosis, waktu dan cara dalam melakukan pemupukan. Dengan demikian perlu adanya perhitungan dan penyesuaian penggunaan pupuk

dalam tingkat akurasi yang sesuai kebutuhan bagi tanaman, dalam hal ini adalah kesesuaian pemberian tingkat konsentrasi penggunaan pupuk majemuk berteknologi nano. Sehingga tidak terjadinya kekahatan dalam tanah yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman bawang merah.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Variasi Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano pada Varietas Lokananta asal Biji Botani (*True Shallot Seed*).

## **1.2. Rumusan Masalah**

- a. Variasi jarak tanam berapa yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas lokananta asal biji botani?
- b. Pemberian pupuk majemuk berteknologi nano pada tingkat konsentrasi berapa yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas lokananta asal bijibotani?
- c. Apakah terdapat interaksi antara variasi jarak tanam dan konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano terhadap pertumbuhan dan hasilbawang merah (*Allium ascalonicum* L.) asal biji botani?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Respons pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap variasi jarak tanam

dan konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano pada varietas lokananta asal biji botani (*True Shallot Seed*).

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

- a) Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bentuk memberikan informasi dan wawasan bagi peneliti serta civitas akademik tentang Respons pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap variasi jarak tanam dan konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano pada varietas lokananta asal biji botani (*True Shallot Seed*).
- b) Bagi masyarakat umum khususnya petani dalam budidaya bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) asal biji botani dan konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano dapat menjadi referensi serta memperluas wawasan bagi pembaca.

#### **1.5. Hipotesis**

- a) Variasi Jarak Tanam 15 cm x 15 cm memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada varietas lokananta asal biji botani (*True Shallot Seed*).
- b) Konsentrasi pupuk majemuk berteknologi nano pada konsentrasi 5 ml/l memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas lokananta asal biji botani (*True Shallot Seed*).

- c) Terdapat interaksi antara perlakuan jarak tanam dan konsentrasi pemberian pupuk majemuk berteknologi nano terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lokananta asal biji botani (*True Shallot Seed*).
- d) Terdapat korelasi antara parameter pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lokananta asal biji botani (*True Shallot Seed*).
- e) Terdapat korelasi serapan pupuk nano antara unsur P (*Phospor*) dan K (*Kalium*) dengan bobot basah umbi per rumpun terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lokananta asal biji botani (*True Shallot Seed*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, T. F., Kartina, A. M., & Millah, Z. (2021). Respons Hasil Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Asal Biji (True Shallot Seed) Terhadap Tingkat Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano Pada Berbagai Varietas. *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*, 3(2).
- Adinda, S. A. 2016. Pertumbuhan dan Produksi Umbi Bawang Merah Varietas Trisula dari Empat Bahan Tanam. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Agrotek, 2020. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Bawang merah. <https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanamanbawang-merah/>. Diakses 17 Maret 2021
- Aidah, S.N. 2020. Meraup Untung Budidaya Tanaman Bawang Putih dan Bawang merah. Penerbit KBM Indonesia. Jawa Timur
- Anggarayasa, Catur, Made Sri Yulianti, and Anak Agung Sagung Putri Risa Andriani. "Pengaruh jarak tanam dan pupuk kompos pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah." *Gema Agro* 23.2 (2018): 162-166.
- Annisava, A. R. dan Solfan B. 2014. Agronomi Tanaman Hortikultura. Aswaja Pressindo. Yogyakarta
- Arianingsih, E. 2016. Prospek Penerapan Teknologi Naon dalam Pertanian dan Pengolahan Pangan di Indonesia. *Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi*. Vol. 934 (1): 1-20.
- Aryanta. I. W. R. 2019. Bawang Merah dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *E-JurnalWidya Kesehatan*, Volume 1, Nomor; 1, Mei 2019
- Ariska, Neneng, Sobir, Wirawan, dan Baran. 2019. Keragaan Varietas Bawangmerah (*Alliumcepa* var. *aggregatum*) Generasi-2. Bogor: repository.ipb
- Asmaliyah dan Tati Rostiwati. 2012. Pengaruh Pengaturan Jarak Tanam terhadap Perkembangan Serangan Hama dan Penyakit Pulai Darat. Palembang: *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*.
- Atus'sadiyah. 2004. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris*L.) Tipe Tegak pada Berbagai Variasi Kepadatan Tanaman dan Waktu Pemangkasan Pucuk. [Skripsi]. Malang. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

- Azmi, C., Hidayat, I. M., dan Wiguna, G. 2011. Pengaruh Varietas dan Ukuran Umbi terhadap Produktivitas Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura*. Vol 21(3): 206-213.
- Badan Pusat Statistik. Tabel Produksi Tanaman Hortikultura (Bawang Merah), 2011- 2019
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Statistik Tanaman Sayur dan Buah-Buahan Semusim.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia Berdasarkan Hasil Susenas September 2019. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. Pengeluaran untuk konsumsi Penduduk Indonesia per Provinsi (hasil Berdasarkan Susenas September 2019)
- Badan Pusat Statistik. 2019. Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia Berdasarkan Hasil Susenas September 2019. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia 2019 Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. Statistik Hortikultura Tahun 2019.
- Balitsa. 2015. Karakteristik dan Kesesuaian Teknologi Budidaya Bawang Merah dan Cabai di Lokasi UPSUS. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Litbang Pertanian.
- Balitsa. 2015. Bawang Merah yang Dirilis oleh Balai Penelitian Tanaman Sayur. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Litbang Pertanian.
- Balitsa. 2019. Bawang Merah Trisula. <http://www.litbang.pertanian.go.id> Diakses pada Tanggal 30 Agustus 2019.
- BMKG. 2020. Data Iklim Wilayah Serang dan Sekitarnya. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. Stasiun Meteorologi Kelas 1 Serang dan.
- BPPT. 2007. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Bawang Merah. Bogor: Departemen Pertanian Bogor.
- BPTP Jakarta. 2016. Petunjuk Teknis Budidaya Bawang Merah di Lahan dan di Dalam *Polybag*. Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta.

- Brewster, J.L. 2008. *Onions and Other Vegetable Allium*. 2<sup>nd</sup> Edition. CAB International. Oxfordshire.
- Coky Edi Suranta Sinuhaji, C. O. K. Y. *Aplikasi Pupuk Organik Dan Pupuk Kaliphos Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)* Diss. Universitas Quality Berastagi, 2022.
- Darmawati J.S, Nursamsi, Abdul Rasid Siregar. 2014. Pengaruh pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea Mays Saccharata*.) Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian UMSU. 19. 1: 59-67.
- Diamond Interest International. 2019. Deskripsi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano (DIGROW). Jakarta.
- Dwidjoseputro. 2005. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Yogyakarta: Djambatan
- East West Seed Indonesia. 2013. Teknik pembibitan Bawang merah dari biji TSS (*True Shallot Seed*). Katalog. 40 hal.
- East West Seed Indonesia. 2017. Teknik Pembibitan Bawang Merah dari Biji TSS (*True Shallot Seed*) Varietas lokananta. Katalog. 40 hal.
- Estu, Rahayu., dan Berlian VA, Nur. 2007. Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fajjriah, Noor. 2017. Kiat Sukses Budidaya Bawang merah. Bio Genesis. Yogyakarta.
- Ghozali, Imam. 2011. "*Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*". Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ghozali, Imam. (2018) *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hapsoh dan Hasanah, Y., 2011. Budidaya Tanaman Obat dan Rempah. USU Press, Medan.
- Hasanah, Y. Skema Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Nomor: 103/UN5. 2.3. 1/PPM/KP-DRPM/2021 dengan Judul: Evaluasi Potensi Produksi, Karakter Morfofisiologi dan Kandungan Quersetin Bawang Merah asal TSS di Dataran Tinggi dan Rendah untuk Mendukung Pengembangan Food Estate dan Pangan Fungsional.

- Hidayat, A. 2004. Budidaya Bawang Merah. Beberapa Hasil Penelitian di Kabupaten Brebes. Makalah disampaikan pada Temu Teknologi Budidaya Bawang Merah. Brebes: Direktorat Tanaaman Sayuran dan Bio Farmaka.
- Hidayat. 2004. Budidaya Bawang Merah, Bawang Putih, Bawang Bombay. Kanisius. Yogyakarta. 130 hal.
- Hidayat, I. M., S. Putrasameja, dan Azmi. C. 2011. Persiapan Pelepasan Varietas Bawang Merah Umbi dan TSS. Laporan Kegiatan Tahun 2011. Lembang: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Hartati, F. S., Kesumawati, E., & Nurhayati, N. (2018). Pengaruh Jarak Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Cair Grow Quick Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Asal Biji. *Jurnal Agrista*, 22(1), 37-45.
- Hariyanto, Eko. "Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Cepa* Var. *Aaggregatum* L)." *Jurnal FAPERTANAK: Jurnal Pertanian dan Peternakan* 7.1 (2022): 7-12.
- Irianto, K. 2009. Sukses Agrobisnis. Jakarta: Sarana Ilmu Pustaka.
- Indra, P. (2021). *Pengaruh Berbagai Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)* (Doctoral dissertation, Pertanian).
- Jamilah, Adrinal, Khatib, I., dan Nusyirwan. 2011. Reklamasi Tanah yang Kena Dampak Limbah Bahan Baku Tambang Semen Melalui Pemanfaatan Pupuk Organik in Situ untuk Meningkatkan Hasil Padi Sawah. *Jurnal Embrio*. Vol. 3 (2).
- Jamilah dan Novia E. 2016. Pengaruh Pupuk Organik Cair Crocober terhadap Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Iptek Terapan*. Vol. 8 (2): 67-73.
- Kabes, A. (2021). Estimasi parameter model rancangan acak kelompok pada data yang mengandung outlier dengan metode Robust M (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Kementerian Pertanian (Kementan). 2010. SOP Budidaya Bawang Merah. Direktorat Jenderal Hortikultura. Edisi 3. Jakarta.
- Kementerian Pertanian (Kementan). 2020. Laporan Tahunan Direktorat Jendral Hortikultura Tahun 2018. Ditjen Hortikultura

Kementerian Pertanian. Jakarta

- Kuzma J and Ver Hage P. 2006. Nanotechnology in Agriculture and Food Production, Anticipated Application. Project on Emerging Nanotechnologies. Washington. Woodrow Wilson International Center for Scholars.
- Lestari, Rohimah Handayani Sri, and Fransiskus Palobo. "Pengaruh dosis pupuk npk terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah, kabupaten jayapura, papua." *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian* 44.2 (2019): 163-169.
- Marzuki, M. I., Rauf, A. W., Ilyas, A., Sarintang, S., & Syamsuri, R. (2020). Pengaruh Varietas Dan Jarak Tanam Pada Budidaya Bawang Merah Asal Biji *True shallot seeds* (TSS) di Kabupaten Bantaeng.
- Midayani & Amien, A. R. 2017. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Konsentrasi Ekstrak Jagung. *J. Agrotan* 3 (2): 68-79 September 2017.
- Muhartini, A. A., Sahroni, O., Rahmawati, S. D., Febrianti, T., & Mahuda, I. (2021). Analisis Peramalan Jumlah Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrika*, 1(1), 17-23.
- Mujahid, A., Sudarso, Aini, N. 2017. Uji Aplikasi Pupuk Berteknologi Nano pada Budidaya Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amona* Voss.) Cultivation. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol.5 No.3, Maret 2017:538-545
- Mumtazah, 2021. Arahana Pengembangan Produk Olahan Bawang Merah Berdasarkan Konsep Pengembangan Ekonomi Lokal di Kecamatan Wonoasih Kota Probolinggo. Repository. Its. Ac.id
- Nugrohini, T. 2013. Respons Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Varietas Tuk-Tuk Terhadap Pengaturan Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa Ziraah. 36(1):60-65.
- Nur'aeni, E. 2020. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga varietas tanaman Bawang merah (*allium ascalonicum* l.) (Tesis) Serang. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Pangestuti dan Sulistyaningsih, 2011. Penggunaan True Seed Shallot sebagai Benih Bawang Merah (Bacher) berasal dari biji terhadap produksi. *J. Hort.* 5(1): 76-80.

- Pikukuh P, Djajadi, Tyasmoro SY, Aini N. 2015. Pengaruh Frekuensi dan Konsentrasi Penyemprotan Pupuk Nano Silika (Si) terhadap Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Jurnal Produksi Tanaman, Vol. 3 No. 3, Hlm. 249-258.
- Pramita, Y., Wandansari, N. R., Salim, A., & Laksono, A. (2019). Aplikasi pupuk organik dan zat pengatur tumbuh dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *UNEJ e-Proceeding*.
- Prasetyo, Fendy. "Efektivitas Agens Pengendali Hayati (Aph) Dan Insektisida Sintetik Untuk Pengendalian Hama Spodoptera exigua (Hubner) Pada Tanaman Bawang Merah Di Desa Matekan Kabupaten Probolinggo." (2015).
- Pratiwi, Pusdima Rahma, Siswanto Imam Santoso, and Wiludjeng Roessali. *Tingkat Adopsi Petani Terhadap Teknologi Bawang Merah True Shallot Seed (TSS) (Studi Kasus: Kecamatan Klambu, Kabupaten Grobogan)*. Diss. Faculty of Animal and Agricultural Sciences, 2018.
- Purba, D. W., Surjaningsih, D. R., Simarmata, M. M., Wati, C., Zakia, A., Arsi, A., dan Sitawati, S. 2021. Agronomi Tanaman Hortikultura. Yayasan Kita Menulis.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura (Puslitbang Hortikultura), 2015. Budidaya Tanaman Bawang Merah (*allium ascalonicum* l.) <http://hortikultura.litbang.pertanian.go.id/teknologi-detail-42.html>. Diakses 16 Maret 2021. 3.50 PM.
- Putra, D. A. P. (2020). Pengembangan Usaha Bawang Merah Goreng Ud. Super Quality Dengan Pendekatan Decision Support System (Dss) Skripsi (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember).
- Ratna Pambayun, 2008. Skripsi. *Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Produksi Beberapa Sayuran Indigenous*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rochman NT. 2011. Strategi pengembangan nanoteknologi dalam rangka peningkatan daya saing global agroindustri nasional [Disertasi]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor, Sekolah Pascasarjana.
- Rukmana, R. dan Yudirachman, H. 2017. Sukses Budi Daya Bawang Merah di Pekrangan dandi Perkebunan. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Saidah, Muchtar, Syafruddin, Pangestuti, R. 2019. Pertumbuhan dan hasil panen dua varietas tanaman bawang merah asal biji di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Proseminas Masy Biodiv Indo,

5(2): 213-216

- Saidah, S., Muchtar, M., Syafruddin, S., & Pangestuti, R. (2019, March). The effect of plant spacing at the growth and yield of shallot from true shallot seed in Sigi District, Central Sulawesi. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* (Vol. 5, No. 2, pp. 209-212).
- Saputra, Anggra, and Gusni Yelni. "Perbedaan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang putih (*Allium ascalonicum* L.) didataran rendah." *Jurnal Sains Agro* 5.1 (2020).
- Sudirja, 2007 Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugiyono. (2013). *Metoda Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarni dan Hidayat, 2005. Klasifikasi Tanaman Bawang Merah. <http://hortikultura.litbang.deptan.go.id>. Diakses Pada Tanggal 26 Juni 2014. Makassar.
- Sumarni, 2005 [USDA] United State Departement of Agriculture. 2018. USDA National Nutrient Database for Standart Reference. [www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/) (15 Juni 2019).
- Susilowati (2002), Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Empat Kultivar Petsai (*Brassica campestris* var. Pekeninsis) Skripsi. Fakultas Pertanian Brawijaya, Malang.
- Suriana, N. 2011. Bawang Bawa Untung Budidaya Bawang Merah dan Bawang Putih. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta. 104 hal.
- Sutedjo, M.M. dan Kartasapoetra A.G. 2001. Pengantar Ilmu Tanah. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suwandi, G. A. S., dan Hermanto, C. 2016. Petunjuk Teknis (Juknis) Proliga Bawang Merah 40 t/ha Asal TSS (*True Shallot Seed*). Lembang Jawa Barat.
- Syawal, Yernelis. "Budidaya Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Dalam Polybag Dengan Memanfaatkan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) Pada Tanaman Bawang Merah." *Jurnal Pengabdian Sriwijaya* 7.1 (2019): 671-677.
- Tabor, G. 2018. Pengembangan benih varietas Bawang merah (*Allium cepa* L var. *Aggregatum*) di Ethiopia. *Scientia Horticulture* hlm.89–93. Diakses 04 November 2020.

- Tim Bina Karya Tani, 2008. Pedoman Bertanam Bawang Merah. Yrama Widya. Bandung.
- Titisari, A., Setyorini, E., Sutriswanto, S., & Suryantini, H. (2019). Kiat Sukses Budi Daya Bawang Putih.
- Wibawa, G. 2003. Dasar-Dasar Fisiologi Tanaman. Suryandra Utama. Semarang.
- Wibowo, Singgih. 2007. Budidaya Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widowati, L.R., Husnain dan W., H., 2011. Peluang Formulasi Pupuk Berteknologi Nano. Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Tanah, pp.307-16.
- Widowati, Amalia Rizky, and Ika Pawitra Miranti. *Pengaruh Paparan Inhalasi Pupuk Nanosilika Dosis Bertingkat Terhadap Gambaran Histopatologi Organ Limpa Tikus Wistar Jantan*. Diss. Faculty of Medicine, 2019.
- Wiguna G, Hidayat IM, Azmi C. 2013. Perbaikan teknologi produksi benih bawang merah melalui Pengaturan pemupukan, densitas, dan varietas. *J Hort*23 (2): 137-142.
- Wiraningrum, S. R. (2022). Efek Penggunaan Lampu Perangkap Terhadap Intensitas Kerusakan Tanaman Bawang Merah Akibat Serangan *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) = The Effects of Using Light Trap on Intensity of Damage to Shallots Due to *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) Attacks (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Yanuar, Firda, and Mutiara Widawati. "Pemanfaatan Nanoteknologi Dalam Pengembangan Pupuk dan Pestisida Organik." *Jurnal Litbang Kesehatan* 21 (2014): 1-10.
- Yanuarti, A. R., dan Afsari, M.D. 2016. Profil Komoditas Barang Kebutuhan Pokok Dan Barang Penting Komoditas Bawang.
- Yustina E.W. Lea, Abdul Farid dan Arum Pratiwi 2018. Optimalisasi Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Pada Musim Penghujan di Desa Torongrejo Kecamatan Junrejo Kota Batu. *Jurnal Agriekstensia* Vol. 17 No. 2.