

**KAJIAN PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN KEJADIAN
PENYAKIT BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) PADA
BEBERAPA JARAK TANAM VERTIKAL DAN HORIZONTAL
SECARA HIDROPONIK**

SKRIPSI

OLEH

RINTO TUMANGGOR

17.821.0023



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/7/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)20/7/22

HALAMAN PENGESAHAN


Judul Skripsi : Kajian Pertumbuhan Vegetatif Dan Kejadian Penyakit
Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Pada Beberapa
Jarak Tanam Vertikal Dan Horizontal Secara Hidroponik


Nama : Rinto Tumanggor

NPM : 178210023

Fakultas : Pertanian

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, M.S
Pembimbing I


Dr. Ir. Suswati, MP
Pembimbing II

Diketahui Oleh:




Dr. Ir. Sulheri Noer, MP
Dekan


Ifan Aulia Candra, SP, M.Biotek
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 18 Maret 2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan bahwa Skripsi yang telah saya tulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapaun bagian-bagian dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari adanya plagiat dalam skripsi saya.

Medan, 16 Juni 2022



RINTO Tumanggor

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rinto Tumanggor

NPM : 178210023

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Riight*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul “Kajian Pertumbuhan Vegetatif Dan Kejadian Penyakit Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal Dan Horizontal Secara Hidroponik”. Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Fakultas Pertanian

Pada Tanggal : 16 Juni 2022

Yang menyatakan :



(Rinto Tumanggor)

ABSTRACT

Rinto Tumanggor 17.821.0023 “Study of Vegetative Growth and Disease Incidence of red onion (*Allium ascalonicum* L.) at Several Hydroponic Vertical and Horizontal Planting Distances” under the guidance of Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, M.S as the head supervisor and Mrs. Dr. Ir. Suswati, MP as a member of the advisor. This study aims to examine vegetative growth Planting Distances and the incidence of red onion (*Allium ascalonicum* L.) disease which was carried out in the experimental garden of Pondok Nusantara which is located at Jalan Balai Desa Marindal II, Pondok Nusantara Housing Complex, Medan Amplas District, Deli Serdang with an altitude of 25 meters above sea level. The study was conducted in April to June 2021. The design used in this study was a non-factorial completely randomized design (CRD) consisting of 2 treatment factors, namely the vertical (V) and horizontal (H) spacing. This research was carried out with 4 replications. The parameters observed in this study were plant height (cm), number of leaves, leaf color, number of tillers per clump, number of bulbs per clump and incidence of shallot disease. The results obtained from this study were the effect of distance treatment on observations of plant height (cm), number of leaves, leaf color, number of tillers per clump, and number of bulbs per clump had no significant effect while the incidence of disease in Red Onion s is very high in all plants so that the Planting Distances does not have a significant effect.

Key words : Red Onion (*Allium ascalonicum* L.), disease incidence, hydroponics, Planting Distances, vertical and horizontal

ABSTRAK

Rinto Tumanggor 17.821.0023 Kajian Pertumbuhan Vegetatif dan Kejadian Penyakit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik dibawah bimbingan bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, M.S selaku ketua pembimbing dan ibu Dr. Ir. Suswati, MP selaku anggota pembimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan vegetatif pada pengaturan jarak tanam dan kejadian penyakit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) yang dilaksanakan dilaksanakan di kebun percobaan pondok nusantara yang beralamat di jalan balai desa marindal II , Komplek Perumahan Pondok Nusantara, Kecamatan Medan Amplas, Kabupaten Deli Serdang dengan ketinggian 25 mdpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan april sampai juni 2021. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu fakto jarak tanam vertikal (V) dan horizontal (H). Penelitian ini dilaksanakan dengan sebanyak 4 ulangan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah Tinggi tanaman (cm), jumlah daun, warna daun, jumlah anakan per rumpun, jumlah umbi per rumpun dan kejadian penyakit bawang merah. Adapun hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah pengaruh perlakuan jarak pada pengamatan Tinggi tanaman (cm), jumlah daun, warna daun, jumlah anakan per rumpun, dan jumlah umbi per rumpun berpengaruh tidak nyata sedangkan kejadian penyakit pada bawang merah sangat tinggi pada semua tanaman sehingga antar perlakuan jarak tanam tidak berpengaruh signifikan.

Kata kunci : Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.), kejadian penyakit, hidroponik, jarak tanam, vertikal dan horizontal.

RIWAYAT HIDUP

Rinto Tumanggor, dilahirkan di Sibuluh Salam pada tanggal 30 Oktober 1995, merupakan anak ke tiga dari pasangan Bapak Riwandi Tumanggor dan Ibu Saida Barutu.

Adapun pendidikan yang telah ditempuh penulis hingga saat ini sebagai berikut:

1. Tamat Sekolah Dasar (SD) dari SD Negeri 158368 Saragih 4, Kecamatan Manduamas, Kabupaten Tapanuli Tengah pada tahun 2010.
2. Tamat Sekolah Menengah Pertama (SMP) dari SMP Negeri 3 Satu Atap, Kecamatan Manduamas, Kabupaten Tapanuli Tengah pada tahun 2013
3. Tamat Sekolah Menengah Atas (SMA) dari SMA Negeri 1 Manduamas, Kabupaten Tapanuli Tengah pada tahun 2016.
4. Memasuki Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan memilih program studi Agroteknologi pada tahun 2017.
5. Melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. PPKS Unit Kerja Aek Pancur Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**KAJIAN PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN KEJADIAN PENYAKIT BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) PADA BEBERAPA JARAK TANAM VERTIKAL DAN HORIZONTAL SECARAHIDROPONIK**”. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk melaksanakan penelitian tugas akhir di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah membantu dalam kesempurnaan penulisan skripsi ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, M.S sebagai pembimbing I yang telah membimbing, memperhatikan selama masa penyusunan skripsi ini dan sebagai pemilik tempat penelitian saya di Kebun Pondok Nusantara.
2. Ibu Dr. Ir. Suswati, MP selaku pembimbing II yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Zulheri Noer, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
4. Ibu Virda Zikria, SP, M.Sc selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah memberikan bimbingan dan dukungan administrasi.
6. Ayah saya Riwandi Tumanggor dan Ibu saya Saida Barutu yang selalu mendoakan saya dan memberikan dukungan moral dan materi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman seperjuangan, Sayyid Al Fadil Hasibuan, Buhri Andika Siahaan, Ilham Hidayat, Lulu Nurawalia, Nur Asryah Siregar, teman terdekat (partner) Yesi martalina dan seluruh teman-teman Agroteknologi

AlStambuk 2017 yang telah memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dalam penyajian maupun tata bahasa, untuk itu penulis memohon maaf dan menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, juni2022

Rinto Tumanggor



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Botani Tanaman Bawang Merah.....	5
2.1.1 Morfologi Tanaman Bawang Merah	6
2.1.2 Syarat Tumbuh Bawang Merah	7
2.2 Jarak Tanam Bawang Merah.....	8
2.3 Hidroponik	9
2.4 Nutrisi Hidroponik	9
III. METODOLOGI	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.3.1 Rancangan Penelitian	12
3.3.2 Metode Analisis Data Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.4.1 Persiapan Rangkaian Hidroponik.....	15
3.4.2 Penyemaian Bibit	16
3.4.3 Pemberian Nutrisi.....	16
3.4.4 Pengendalian Hama Penyakit.....	16
3.4.5 Panen	17
3.5 Parameter Pengamatan	17

3.5.1 Tinggi Tanaman (cm).....	17
3.5.2Jumlah Daun	18
3.5.3 WarnaDaun	18
3.5.4 Jumlah Anakan per Rumpun	19
3.5.5Jumlah Umbi per Rumpun	19
3.5.6Penyakit Bawang Merah	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Pertumbuhan Bawang Merah.....	20
4.1.1 Tinggi Tanaman (cm)	20
4.1.2 Jumlah Daun	24
4.1.3 Warna Daun	27
4.1.4 Jumlah Anakan per Rumpun	30
4.1.5 Jumlah Umbi per Rumpun	33
4.2 Kejadian Penyakit Bawang Merah	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.).....	7
2.	Instalasi Hidroponik	19
3.	Histogram Nilai Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.).....	24
4.	Histogram Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah(<i>Allium ascalonicum</i> L.).....	26
5.	Histogram Rata-rata Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.).....	29
6.	Histogram Rata-rata Jumlah Anakan per Rumpun(<i>Allium ascalonicum</i> L.)	32
7.	Histogram Rata-rata Jumlah Umbi per Rumpun(<i>Allium ascalonicum</i> L.)	35

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rangkuman Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	24
2.	Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	25
3.	Rangkuman Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	27
4.	Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Jumlah Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	28
5.	Rangkuman Hasil Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	30
6.	Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	31
7.	Rangkuman Hasil Sidik Ragam Jumlah Anakan per Rumpun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	35
8.	Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Jumlah Anakan per Rumpun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	36
9.	Rangkuman Hasil Sidik Ragam Jumlah Umbi per Rumpun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	39
10.	Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Jumlah Umbi per Rumpun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	40

11. Rangkuman Hasil Data Pengamatan Kejadian Penyakit Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	43
--	----



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Deskripsi BawangMerah Varietas Samosir.....	51
2.	Desain Hidroponik	52
3.	Jadwal Kegiatan Penelitian	54
4.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik Umur 1 MST	55
5.	Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik1 MST.....	55
6.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik Umur 2 MST	55
7.	Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik2 MST.....	56
8.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik Umur 3 MST	56
9.	Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik3 MST.....	56
10.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik Umur 4 MST	57
11.	Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik4 MST.....	57
12.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik Umur 5 MST	57

13. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST.....	58
14. Data Pengamatan Jumlah DaunBawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik1 MST.....	58
15. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik1 MST.....	58
16. Data Pengamatan Jumlah DaunBawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik2 MST.....	59
17. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik2 MST.....	59
18. Data Pengamatan Jumlah DaunBawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik3 MST.....	59
19. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik3 MST.....	60
20. Data Pengamatan Jumlah DaunBawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik4 MST.....	60
21. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik4 MST.....	60
22. Data Pengamatan Jumlah DaunBawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST.....	61

23. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST.....	61
24. Data Pengamatan Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik1 MST.....	61
25. Data Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik1 MST.....	62
26. Data Pengamatan Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik2 MST.....	62
27. Data Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik2 MST.....	62
28. Data Pengamatan Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik3 MST.....	63
29. Data Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik3 MST.....	63
30. Data Pengamatan Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik4 MST.....	63
31. Data Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik4 MST.....	64
32. Data Pengamatan Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST.....	64

33. Data Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST.....	64
34. Data Pengamatan Jumlah Anakan per RumpunBawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	65
35. Data Sidik Ragam Jumlah Anakan per Rumpun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	65
36. Data Pengamatan Jumlah Umbi per Rumpun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	65
37. Data Sidik Ragam Jumlah Umbi per RumpunBawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	66
38. Data pengamatan kejadian penyakit tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik	67
39. Dokumentasi Penelitian.....	64

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman jenis sayuran yang mempunyai arti penting dimana sebagai penyedap rasa bisa juga sebagai obat bagi masyarakat dan jadi salah satu komoditas hortikultura yang mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Komoditas ini merupakan sumber pendapatan petani maupun sebagai sumber devisa negara (Istina, 2016).

Bawang merah masuk ke dalam kelompok rempah tidak tergantikan sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Berdasarkan data dari the National Nutrient Database bawang merah memiliki kandungan karbohidrat, gula, asam lemak, protein dan mineral lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh manusia (Waluyo dan Sinaga, 2015).

Melihat dari manfaat bawang merah tersebut membuat permintaan akan bawang merah terus meningkat, dan membuat pemerintah harus memenuhi kebutuhan tersebut. Berdasarkan data statistik pada tahun 2020 produktivitas bawang merah dua tahun terakhir mengalami kenaikan Nasional yaitu pada tahun 2018: 1.503.436 ton, dan tahun 2019: 1.572.456 ton. Sedangkan produktivitas bawang merah di Sumatera Utara juga mengalami kenaikan pada tahun 2018: 16.337 ton, dan tahun 2019: 1.069 ton (Badan Pusat Statistik, 2020).

Pada umumnya budidaya tanaman bawang merah dilakukan di tanah, namun ada teknik budidaya lain yang bisa digunakan seperti hidroponik. Konsep pertanian perkotaan secara umum adalah pemanfaatan secara maksimal potensi ruang yang ada untuk kegiatan pertanian. Budidaya tanpa tanah atau biasa disebut hidroponik menjadi satu pilihan untuk budidaya pertanian yang efektif dalam

menghasilkan produk pertanian yang berkualitas dan memaksimalkan lahan yang sempit. Wibowodan Asriyanti (2013) menjelaskan prospek hidroponik sebagai salah satu sistem pertanian masa depan karena dapat diusahakan di berbagai tempat, baik di desa, di kota, di lahan terbuka, atau di atas apartemen sekalipun. Budidaya hidroponik merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman, terutama pada lahan sempit (Harjoko, 2010).

Budidaya secara hidroponik berkembang dengan cepat, karena mempunyai banyak kelebihan. Kelebihannya adalah tanaman dapat tumbuh dan berproduksi lebih baik dibandingkan dengan teknik penanaman biasa. Kelebihan lainnya yaitu menghemat luasan lahan, dimana hidroponik ini bisa jadi peluang bagi masyarakat kota untuk menanam tanaman yang memiliki nilai jual, perawatan lebih praktis, penanganan nutrisi tanaman dan gangguan hama lebih terkontrol, pemakaian pupuk lebih hemat, tanaman yang mati lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru, tidak membutuhkan tenaga yang besar, tanaman dapat tumbuh lebih pesat dan kualitas produk bagus dengan keadaan yang tidak kotor dan rusak (Lingga, 2002; Resh 2001; Wijayanid and Widodo 2005). Thomson *et al* (2005) menjelaskan tidak ada perbedaan komposisi antara tanaman yang dibudidayakan menggunakan media tanah dan hidroponik.

Pemberian larutan nutrisi hara sangatlah penting pada hidroponik, karena media hanya berfungsi sebagai penopang tanaman dan sarana meneruskan larutan atau air yang berlebihan. Nutrisi hara dalam hidroponik dibagi menjadi 2 yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Nutrisi hara makro yaitu nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah banyak oleh tanaman seperti N, P, K, S, Ca, dan Mg.

Nutrisi hara mikro merupakan nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit oleh tanaman seperti Mn, Cu, Zn, Cl, Cu, Na dan Fe. Nutrisi yang biasa digunakan dalam teknik hidroponik adalah AB Mix. Nutrisi AB mix terdiri dari pekatan A dan pekatan B yang nantinya diencerkan dengan perbandingan 1:1000 (Nugraha, 2014). AB mix merupakan larutan hara yang terdiri dari stok A yang berisi unsur hara makro dan stok B berisi unsur hara mikro (Jensen, 2007).

Produksi bawang merah dapat ditingkatkan dengan penggunaan jarak tanam yang lebih rapat, metode ini bisa digunakan dalam budidaya hidroponik vertikal (Rahayu dan Berlian, 2004). Dengan menggunakan beberapa jenis jarak tanam diharapkan memaksimalkan lahan dan menaikkan produksi bawang merah, penentuan kepadatan tanaman pada suatu areal pertanaman pada hakekatnya merupakan cara untuk mendapatkan hasil tanaman secara maksimal. Dengan pengaturan kepadatan tanaman sampai batas tertentu, tanaman dapat memanfaatkan lingkungan tumbuhnya secara efisien (Atus'sadiyah 2004).

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “ Kajian Pertumbuhan Vegetatif Dan Kejadian Penyakit Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal Dan Horizontal Secara Hidroponik ”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pertumbuhan vegetatif bawang merah terhadap beberapa jarak tanam vertikal dan horizontal.
2. Apakah desain jarak tanam dapat menentukan hasil produksi bawang merah

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif bawang merah pada beberapa jarak tanam vertikal dan horizontal

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memperoleh informasi tentang kajian pertumbuhan vegetatif bawang merah dan kejadian penyakit bawang merah pada beberapa jarak tanam vertikal dan horizontal secara hidroponik.
2. Mendapatkan perlakuan jarak vertikal dan horizontal tanam yang terbaik dari budidaya hidroponik

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah:

1. Jarak tanam vertikal berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif dan kejadian penyakit tanaman bawang merah.
2. Jarak tanam horizontal berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif dan kejadian penyakit tanaman bawang merah.
3. Kombinasi jarak tanam vertikal dan horizontal berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif dan kejadian penyakit tanaman bawang merah.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Botani Tanaman Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bawang merah merupakan salah satu jenis bawang yang adadidunia. Bawang merah merupakan tanaman semusim yang membentuk rumpun dan tumbuh tegak dengan tinggi mencapai 15-40 cm (Rahayu, dan Berlian 2004) dapat dilihat pada gambar 1. Tjitrosoepomo (2010) mengklasifikasikan bawang merah sebagai berikut:

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Famili	: Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> L.



Gambar 1. Tanaman Bawang Merah di hidroponik 3 MST Sumber; Dokumentasi pribadi

2.1.1 Morfologi Tanaman Bawang merah

a. Akar

Tanaman bawang merah memiliki akar serabut dengan kedalaman perakarandangkal dan bercabang terpenjar, pada kedalaman antara 15-20 cm di dalam tanah, jumlahnya bisa mencapai 20-200 akar, diameter akar antara 5-2 mm, akar cabang tumbuh dan terbentuk antara 3-5 akar (Suhaeni, 2007).

b. Batang

Tanaman bawang merah memiliki batang sejati (discus) yang berbentuk seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekatnya akar dan mata tunas (titik tumbuh), di atas discus terdapat batang semu yang tersusun dari pelepah daun dan batang semu yang berbeda di dalam tanah berubah bentuk dan fungsi menjadi umbi lapis (Sudirja, 2007).

c. Daun

Tanaman bawang merah memiliki daun berbentuk silindris kecil memanjang antara 50-70 cm, berlubang dan runcing dibagian ujungnya, berwarna hijau muda sampai tua dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek (Sudirja, 2007).

d. Bunga

Tanaman bawang merah memiliki tangkai bunga keluar dari ujung tanaman (titik tumbuh) yang panjangnya antara 30-90 cm, dan di ujungnya terdapat 50-200 kuntum bunga yang tersusun melingkar (bulat) seolah berbentuk payung, tiap kuntum bunga terdiri atas 5-6 helai daun bunga yang berwarna putih, enam benang sari berwarna hijau atau kekuning, satu putik dan bakal buah berbentuk hampir segitiga (Sudirja, 2007).

e. Umbi

Tanaman bawang merah memiliki umbi ganda terdapat lapisan tipis yang tampak jelas, dan umbi-umbinya tampak jelas juga sebagai benjolan kekanan dan kekiri, dan mirip siung bawang putih. Memiliki lapisan pembungkus siung umbi bawang merah yang tipis dan mudah kering. Sedangkan lapisan dari umbi berukuran lebih banyak dan tebal (Suparman, 2007).

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang merah

a. Iklim

Tanaman bawang merah dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada iklim kering, suhu udara antara 25°C-32°C, tempat terbuka dengan pencahayaan ± 70 Persen, dan tiupan angin sepoi-sepoi berpengaruh baik terhadap laju fotosintesis dan pembentukan umbi (Firmanto, 2011). Tanaman bawang merah rentan terhadap curah hujan tinggi, curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman bawang merah antara 300-2.500 mm/tahun, kelembaban udara antara 80-90%, Intensitas sinar matahari penuh dengan panjang hari lebih dari 14 jam (BPPT, 2007)..

b. Tanah

Tanaman bawang merah dapat ditanam di tanah dataran rendah maupun dataran tinggi, mulai dari ketinggian 0-1.000 mdpl. Secara umum tanah yang dapat ditanami bawang merah adalah tanah yang bertekstur remah, sedang sampai liat, drainase yang baik (Suhaeni, 2007). Jenis tanah yang baik untuk budidaya bawang merah adalah Regosol, Grumosol, Latosol, dan Aluvial. Tekstur tanah yang baik untuk bawang merah yaitu lempung berpasir atau lempung berdebu, pH

tanah antara 5,5- 6,5, tata air (drainase) dan tata udara (aerasi) dalam tanah berjalan baik(Firmanto, 2011).

2.2 Jarak Tanam Bawang Merah

Jarak tanam menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman, karena penyerapan energi matahari oleh permukaan daun sangat menentukan pertumbuhan tanaman. Semakin rapat suatu populasi tanaman maka semakin sedikit jumlah intensitas cahaya matahari yang didapat oleh tanaman dan semakin tinggi tingkat kompetisi antar tanaman untuk mendapatkan sinar matahari tersebut. Tujuan pengaturan jarak tanam adalah untuk mendapatkan ruang tumbuh yang baik bagi pertumbuhan tanaman guna menghindari persaingan sinar matahari. Jarak tanam dapat mempengaruhi produksi, karena dengan populasi tanaman yang berbeda akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang berbeda pula. Peningkatan jarak tanam sampai tingkat tertentu, hasil per satuan luas dapat meningkat sedangkan hasil tiap tanaman dapat menurun. Rekomendasi jarak tanam tergantung pada jenis tanaman, kondisi iklim dan tingkat kandungan hara dalam tanah (Budiastuti, 2000).

Pengaturan jarak tanam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah terutama pada masa vegetative untuk tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun dan hasil tanaman. Dengan demikian pengaturan jarak tanam diharapkan untuk memanfaatkan cahaya matahari secara efektif dan penyebaran unsur hara secara merata (Rukmana, 2005).

2.3 Hidroponik

Hidroponik adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan beberapa cara budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai tempat tumbuhnya tanaman (Gambar 2). Istilah ini lebih populer dengan sebutan “budidaya tanpa tanah” termasuk menggunakan pot atau wadah lain yang menggunakan air atau bahan porous lainnya seperti kerikil, pasir, arang sekam maupun pecahan genting sebagai media tanam (Subang, 2016).

Hidroponik sebagai cara bertanam tanpa menggunakan tanah dikelompokkan menjadi beberapa jenis salah satunya hidroponik (*system wick*), Sistem wick bisa dikatakan sebagai sistem yang paling dasar. Oleh karena itu teknik ini sangat membantu bagi pemula yang ingin mencoba bertanam hidroponik. Karena caranya yang sederhana itulah, siapapun bisa melakukannya dengan mudah (Sani, 2015).

Dalam budidaya hidroponik sistem yang paling sederhana yaitu sistem sumbu (*wick system*). Sistem sumbu adalah metode hidroponik yang menggunakan perantara sumbu sebagai penyalur larutan nutrisi bagi tanaman dalam media tanam. Dalam budidaya hidroponik hal yang perlu diperhatikan adalah larutan nutrisi. Larutan nutrisi merupakan sumber pasokan nutrisi bagi tanaman untuk mendapatkan makanan dalam budidaya hidroponik. Selain larutan nutrisi, faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu media tanam (Marlina, 2015).

Pemberian nutrisi pada sistem ini adalah menggunakan sumbu yang digunakan sebagai reservoir yang melewati media tanam. Pada sistem ini digunakan dua pot. Pot pertama sebagai tempat media tanaman, diletakkan di atas

pot kedua yang lebih besar sebagai tempat nutrisi. Pot pertama dan pot kedua dihubungkan oleh sumbu yang dipasang melengkung, dengan lengkungan berada di dalam pot pertama, sedangkan ujung pangkalnya dibiarkan melambai di luar pot kedua. Hal ini memungkinkan air terangkat lebih tinggi, dibandingkan apabila diletakkan datar saja di dalam pot. Larutan hara yang naik secara kapiler dapat langsung mengisi ruang berpori dalam media tanam, akibat adanya daya tegangan muka pori kapiler yang lebih besar dari gaya berat (Nurwahyuni, 2015).

Salah satu sistem hidroponik yang dikenal adalah sistem DFT (*Deep Flow Technique*). Sistem DFT adalah metode hidroponik yang menggunakan air sebagai media untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman dengan pemberian nutrisi dalam bentuk aliran dan genangan. Tanaman dibudidayakan di atas saluran yang dialiri larutan nutrisi setinggi 4-6 cm secara terus-menerus dalam 24 jam, dimana akar tanaman selalu terendam di dalam larutan nutrisi. Larutan nutrisi akan dikumpulkan kembali ke dalam tandon nutrisi, kemudian dipompakan melalui pipa distribusi ke kolam penanaman secara terus-menerus (Chadirin, 2007).

2.4 Nutrisi Hidroponik

Nutrisi hidroponik umumnya menggunakan larutan nutrisi berupa larutan hara hidroponik standar AB Mix (Nugraha, 2015). Pupuk majemuk NPK 15:15:15 dengan konsentrasi N yang disetarakan dengan larutan hara AB Mix dapat digunakan pada budidaya tanaman sayuran (Ramadhani, 2014). Larutan nutrisi yang diberikan terdiri dari makro dan mikro yang dibuat dalam larutan A dan B. Larutan nutrisi stok A terdiri atas unsur N, P, K, Ca, Mg dan S, sedangkan stok B terdiri atas unsur Fe, Mn, Bo, Cu, Na, Mo, Cl, Si, Co dan Zn. Selain itu, nutrisi yang terdiri dari unsur hara makro dan mikro merupakan hara yang mutlak

diperlukan untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman dalam sistem hidroponik (Karsono dkk., 2002).

Nutrisi AB Mix terpisah atas dua stok A dan B. Stok A yang berisi senyawa kalsium hidroksida dan Ca sedangkan stok B senyawa yang mengandung sulfat dan fosfat. Pembagian tersebut dimaksudkan agar dalam kondisi pekat tidak terjadi endapan, karena Ca jika bertemu dengan sulfat dan fosfat dalam keadaan 9 pekat akan menjadi kalsium sulfat atau kalsium fosfat dan akan membentuk endapan (Sutiosa, 2004).

Larutan nutrisi untuk budidaya hidroponik dapat diracik sendiri dari berbagai bahan kimia, namun memerlukan ketelitian dan keterampilan yang tinggi. Biaya yang harus dikeluarkan relatif besar bila hanya digunakan dalam skala kecil. Bahan kimia untuk meracik nutrisi yang tersedia dipasaran biasanya dalam kemasan besar atau paket minimal tertentu, sehingga bagi petani dan masyarakat umum budidaya dengan sistem hidroponik masih dinilai mahal. Penggunaan pupuk majemuk NPK, pupuk majemuk lengkap serta pupuk organik cair sebagai nutrisi hidroponik diduga dapat dilakukan dengan catatan mengandung nutrisi yang cukup dan sesuai dengan tanaman (Widodo, 2013)

BAB III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Pondok Nusantara Jl. Balai II, Kecamatan Patumbak, Kabupaten Deli Serdang. Penelitian dilakukan mulai bulan April sampai Agustus 2021.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instalasi hidroponik, ember, nampan plastik, TDS (*Total Dissolve Solid*), mesin air, pipa, bor, mata bor, pisau, timbangan analitik, pH meter, talang, netpot.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu bibit bawang merah, nutrisi AB mix, rockwool, air.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor, Faktor pertama jarak tanam vertikal dan faktor kedua jarak tanam horizontal, dengan menggunakan 4 ulangan.

Faktor perlakuan mendisain perangkat pertanaman dengan variasi jarak vertikal dan horizontal, dengan taraf perlakuan sebagai berikut

1. Jarak tanam Vertikal

$$V1 = 30 \text{ cm}$$

$$V2 = 40 \text{ cm}$$

$$V3 = 50 \text{ cm}$$

2. Jarak tanam Horizontal

$$H1 = 15 \times 15 \text{ cm}$$

$$H_2 = 20 \times 20 \text{ cm}$$

Berdasarkan taraf perlakuan yang digunakan maka didapatkan 6 kombinasi perlakuan sebagai berikut :

V1H1	V2H2
V1H2	V3H1
V2H1	V3H2

Dalam penelitian ini terdiri dari 6 kombinasi perlakuan dan masing masing perlakuan dilakukan pengulangan minimum pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial sebagai berikut:

$$t_c(r-1) \geq 15$$

$$6(r-1) \geq 15$$

$$6r - 6 \geq 15$$

$$6r \geq 15 + 6$$

$$6r \geq 21$$

$$r \geq 21/6$$

$$r = 3,5$$

$$r = 4 \text{ Ulangan}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka jumlah keseluruhan tanaman dan jumlah keseluruhan tanaman sampel perlakuan adalah sebagai berikut:

Jumlah ulangan	: 4 ulangan
Jumlah seluruh perlakuan	: 6 perlakuan
Jumlah talang per ulangan	: 12 talang
Jumlah talang per perlakuan	: 3 talang
Jumlah keseluruhan talang penelitian	: 72 talang
Ukuran talang	: 190 cm x 12 cm
Jumlah tanaman per talang	: 9 tanaman dan 8 tanaman
Jumlah tanaman per ulangan	: 27 tanaman dan 24 tanaman

Jumlah tanaman keseluruhan	:612 tanaman
Jumlah tanaman sampel per ulangan	:3 tanaman
Jumlah tanaman sampel perperlakuan	: 12 tanaman
Jumlah tanaman sampel keseluruhan	:72 tanaman
Jarak horzontal tanaman	: 15x15 cm dan 20x20 cm
Jarak vertikal ulangan	: 30 cm, 40 cm, 50cm

Pemberian nutrisi AB mix diaplikasikan dengan cara menaikkan konsentrasi secara bertahap, yaitu :

Minggu 1	= 980 ppm	Minggu 5	= 1140 ppm
Minggu 2	= 1020 ppm	Minggu 6	= 1180 ppm
Minggu 3	= 1060 ppm	Minggu 7	= 1220 ppm
Minggu 4	= 1100 ppm	Minggu 8	= 1260 ppm

3.3.2 Metode Analisa Data

Setelah data hasil di peroleh maka akan dilakukan analisis data dengan menggunakan sidik ragam berdasarkan model linear additif dengan rumus sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu_o + \alpha_j + \beta_k + \alpha\beta_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

dimana :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan (respon) pada kelompok ke- k yang memperoleh taraf ke- i dari faktor A dan taraf ke- j dari faktor B

μ = Nilai rata-rata umum

K_k = Pengaruh aditif dari kelompok ke- k

α_i = Pengaruh aditif dari taraf ke- i faktor A

β_k = Pengaruh aditif dari taraf ke- j faktor B

$\alpha\beta_{jk}$ = Pengaruh interaksi taraf ke- I faktor A dan taraf ke- j faktor B

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada kelompok ke- k yang memperoleh taraf ke- i faktor A dan taraf ke- j faktor B dan biasa disebut sebagai galat (galat b)

Jika hasil penelitian ini berpengaruh nyata, maka dilakukan pengujian lebih lanjut dengan Uji Jarak Duncan (Montgomery, 2009)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Rangkaian hidroponik

Dalam penelitian ini sistem hidroponik yang digunakan ada sistem DFT dimana sistem ini meninggalkan sedikit larutan nutrisi di dalam talang. Dibuat sebanyak 96 unit talang yang memiliki ukuran 190 cm x 120 cm, dengan menggunakan Sterofoam yang beri lubang sebagai tempat duduk netpot, semua talang menggunakan nutrisi yang sama. Adapun pembuatan instalasi hidroponik adalah sebagai berikut.

1. Pembuatan sarana pertanaman dengan tiang sebanyak 6 unit, Setiap unit terdapat 4 besi Holo 4x4 cm.
2. Pada setiap besi Holo dibuat lubang 10 mm secara vertikal dengan jarak 30 cm, 40 cm dan 50 cm sesuai dengan perlakuan, untuk meletakkan talang sebagai tempat pertanaman bawang merah
3. Talang disusun di atas besi sesuai dengan jarak tanam horizontal 15x15 cm dan 20x20 cm, sesuai dengan perlakuan.
4. Aliran air diatur dari tandon ke talang pertanaman, sehingga dapat mendistribusikan nutrisi ke setiap talang pertanaman dan nutrisi yang aliran dapat kembali ke tandon.

5. Distribusi nutrisi dilakukan dengan menggunakan mesin AMERA dengan kapasitas yang mampu menaikkan air nutrisi selama 24 jam per hari secara merata.



Gambar 3. Instalasi hidroponik vertikal dan horizontal

Sumber ; Dokumentasi pribadi

3.4.2 Penyemaian bibit

Penyemaian bibit bawang merah varietas Medan asal Samosir dilakukan dengan menggunakan rockwool yang berukuran 4x4cm, dan dibuat lubang tanam, masing-masing lubang tanam letakkan 1 bibit, kemudian rockwool disiram air sampai basah dan meletakkan bibit di nampan yang dapat menampung air, bibit bawang merah akan di pindahkan setelah 14 hari.

3.4.3 Pemberian Nutrisi dan Cara Aplikasi

Pemberian nutrisi dengan cara melarutkan AB mix kedalam air , ukur ppm nutrisi yang sesuai pada masa pertumbuhan dan perkembangan bawang merah dengan menggunakan TDS, Pengukuran ppm larutan dilakukan setelah proses pengaliran nutrisi ke talang berlangsung dan sesudah bibit yang di nelpot sudah diletakkan di sterofoam yang ada di talang hidroponik, Larutan nutrisi di cek

menggunakan TDS setiap 2 hari sekali. Bila larutan ppm nutrisi turun maka tambahkan nutrisi dalam larutan, dan jika ppm terlalu tinggi maka tambahkan air ke dalam larutan. Derajat keasaman air (pH) yang umum digunakan berkisar antara 6,5 – 7 .

3.4.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama pada bawang merah di lakukan secara manual, dengan mengambil satu per satu hama yang menyerang, sedangkan untuk pengendalian penyakit pada bawang merah dikendalikan dengan membuang bagian tanaman yang terserang penyakit. Untuk mencegah penularan ke bagian tanaman lainnya

3.4.5 Panen

Kriteria panen bawang merah dilakukan setelah umur 60 hari atau melihat tanda tanda pada bagian tanaman, seperti leher batang lunak, tanaman rebah dan daun menguning dan kering, proses panen dilakukan secara manual dengan mencabut langsung dari netpot, kemudian di keringkan di terik matahari

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Beberapa Penyakit bawang merah

A. Penyakit bercak Ungu (*Alternaria porri*)

Gejala pertama adalah terjadinya bercak kecil, melekok, berwarna putih sampai kelabu.bercak tampak bercincin-cincin, dan warnanya agak keunguan. Tepi daun agak kemerahan atau keunguan dan dikelilingi oleh zona yang berwarna kuning, yang dapat meluas agak jauh di atas atau di bawah bercak, pada cuaca lembab permukaan bercak tertutup oleh konidiofor dan konidium jamur yang berwarna coklat sampai hitam. Ujung daun yang sakit mengering. Bercak lebih banyak terdapat pada daun yang tua (Semangun, 2016)

B. Penyakit busuk umbi

Gejala penyakit layu *Fusarium* ditandai dengan daun berwarna kuning, terpilin dan kerdil, dan jika tanaman dicabut, akar yang terdapat pada pangkal umbi membusuk dan ditumbuhi miselium cendawan patogennya. Lama kelamaan daun – daun tersebut akan rebah dan mengalami kematian jaringan (Kuruppu 1999). penetrasi akar juga bisa disebabkan oleh nematoda, kemudian cendawan tumbuh memproduksi toksin pada luka tersebut yang akhirnya akan mematikan sel. Gejala awal di pertanaman akan muncul pada umur dua minggu setelah tanam (MST) apabila penyakit terbawa dari bibit, tetapi apabila infeksi terjadi dilapangan gejala muncul pada 4 MST (Eli dan Edisaputra, 2005)..

C. Penyakit busuk daun

Tanaman bawang merah yang terinfeksi penyakit busuk daun menunjukkan gejala daun menguning mulai dari ujung daun hingga pangkal daun dan Apabila tanaman dicabut, maka akan terlihat akar pada umbi membusuk. Pada serangan lanjut, tanaman akan rebah dan mati.

3.5.2 Tinggi Tanaman

Tinggi Tanaman diukur dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi menggunakan penggaris, Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada umur 2 MST sampai 6 MST dengan interval waktu sekali seminggu.

3.5.3 Jumlah Daun

Jumlah Daun dihitung dengan cara menghitung jumlah daun yang tumbuh, Pengamatan dilakukan pada 2 MST sampai 6 MST dengan interval waktu sekali seminggu

3.5.4Warna Daun

Warna daun diamati pada saat tanaman berumur 2 MST sampai 6 MST. Daun yang ke 4 dari bawah. Pengamatan dilakukan dengan interval waktu sekali seminggu. Yang bertujuan untuk mengetahui intensitas cahaya matahari menyinari tanaman menggunakan Bagan warna daun (BWD) ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Bagan warna daun dengan jumlah skala 4.
Sumber:Gani(2012)

3.5.5Jumlah Anakan per Rumpun

Jumlah anakan dihitung bila telah berbentuk umbi pada 5 MST pengamatan dilakukan sebanyak satu kali sampai selesai.

3.5.6 Jumlah Umbi per Rumpun

Jumlah Umbi dihitung dengan cara menghitung jumlah umbi per sampel dan pengamatan dilakukan saat panen.

Djajadi (2009) perkembangan penyakit juga akan meningkat sejalan dengan meningkatnya kelembaban.

Kelembaban tersebut mempengaruhi perkembangan patogen pada tanaman bawang merah semakin lembah suatu media atau temperatur akan mempercepat perkembangan penyakit atau pathogen. Hal ini sesuai pernyataan Hidayah dan Djajadi (2009) bahwa perkembangan penyakit juga akan meningkat selaras dengan meningkatnya kelembaban. Sastrahidayat (2011) yang menyatakan bahwa perkembangan patogen dipengaruhi oleh suhu yang tinggi

Kejadian penyakit ini disinyalir berasal dari bibit bawang merah yang berbentuk umbi dimana bibit ini berasal dari budidaya konvensional, sesuai dengan pernyataan Shahraeen et al. (2008) bawang merah diperbanyak menggunakan umbi, hal ini dapat menyebabkan penyakit cepat berkembang dan tersebar pada pertanaman bawang merah karena dapat menular melalui umbi (tular umbi).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Perlakuan jarak tanam vertikal dan horizontal tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada beberapa jarak tanam vertikal dan horizontal secara hidroponik
2. Serangan penyakit sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah pada beberapa jarak tanam vertikal dan

horizontal secara hidroponik. Penyakit yang menyerang berasal dari bakteri Xaa (*Xanthomonas axonopodis* pv. *allii*) merupakan penyakit penting yang dapat menyerang berbagai jenis bawang

3. Budidaya tanaman bawang merah pada beberapa jarak tanam vertikal dan horizontal secara hidroponik belum dapat meningkatkan jumlah produksi dan memaksimalkan lahan sempit

5.2 Saran

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya mengkaji lagi jarak tanam dalam menentukan jumlah populasi tanaman yang berakibat langsung pada produksi per satuan luas, tetapi penentuan jarak tanam vertikal dan horizontal yang tepat untuk bawang merah khususnya secara hidroponik masih perlu diteliti lebih lanjut.

Serangan penyakit sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah pada beberapa jarak tanam vertikal dan

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina S 2011. Pengaruh jarak tanam dan takaran pupuk kascing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman zucchini(*cucurbita pepo l.*)
- Atus'sadiyah, M. 2004. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Tipe Tegak Pada Berbagai Variasi Kepadatan Tanaman dan Waktu Pemangkasan Pucuk. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Data Produktivitas Bawang Merah Nasional. Diakses dari <https://www.bps.go.id/site/resultTab> Pada tanggal 27 januari 2021
- Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2018. "Budidaya Bawang Merah Secara Pengendalian Hama Terpadu". Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Sumatera Barat. Padang.
- Budiastuti, Mth. Sri. 2000. Penggunaan Triakontanol dan Jarak Tanam Pada Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus l.*). dalam <http://www.suryabrainsmart.blogspot.com/2010/02/pengaruh-pengaturan-jarak-tanam.html>. Di Akses Pada Tanggal 2 desember 2021.
- BPPT. 2007. Teknologi Budidaya Tanaman Bawang Merah. <http://iptek.net.id/ind/teknologi-bawang-merah/indek.php>. Di akses pada tanggal 10 oktober 2021
- Chadirin, Y. 2007. Diktat Kuliah Teknologi Greenhouse dan Hidroponik. Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Eli K. Edisaputra.2005. Pengendalian penyakit layu (*Fusarium oxysporum*) pada tanaman bawang merah dengan cendawan antagonis dan bahan organik. Institut Pertanian Bogor.
- Fauziah, R., Anas D. Susila, dan Eko Sulistyono. 2016. Budidaya Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Lahan Kering Menggunakan Irigasi Sprinkler pada berbagai Volume dan Frekuensi. Jurnal Hortikultura Indonesia 7(1) : 1-8.
- Firmanto, Bagus. 2011. Praktis Bertanam Bawang Merah Secara Organik. Bandung: Penerbit Angkasa
- Gunadi, N. 2009. Kalium Sulfat dan Kalium Klorida Sebagai Sumber Pupuk Kalium pada Tanaman Bawang Merah. Jurnal Hortikultura Indonesia 19 (2) :174 – 185

- Gardner, F.P., R.B. Pearce, R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta. 428 hal
- Gardner, F. P., R. B. Pe. Arce, dan R. L. Mitchell. 1991. Physiology of Crop Plants. (Fisiologi Tanaman Budidaya Edisi Terjemahan oleh Herawati Susilo dan Subiyanto)Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Habazar, T., Nasrul., Jamsari., dan I. Rusli. 2007. Pola Penyebaran Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas axonopodis* pv. *alii*) pada Bawang Merah dan Upaya Pengendalian Melalui Imunisasi Menggunakan Rizobakteria. Laporan Hasil Penelitian: Padang.
- Hamdani., S.J. 2008. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Kultivar Kuning Pada Status Hara P Total Tanah dan Dosis Pupuk Fospat yang Berbeda. J. Agrikultura. 19 (1): 42-49.
- Harjoko D, dan Samanhudi. (2010).Pengaturan Komposisi Nutrisi danMedia Dalam Budidaya TanamanTomat Dengan Sistem Hidroponik.Biofarm JurnalIlmiah Pertanian.Vol.13. No. 9. 2010. UNS.Surakarta.
- Hidayah, N., Djajadi. 2009. Sifat-sifat tanahyang mempengaruhi perkembanganpathogen tular tanah pada tanamantembakau. Perspektif. 8 (2): 74- 83
- Indrayanti., L.A. 2010. Pengaruh Jarak tanam dan Jumlah Benih Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Jagung Muda. *J. Media Sains*. 2 (2): 153-196.
- Istina, I. N. (2016). Peningkatan Produksi Bawang Merah Melalui Teknik Pemupukan NPK. Jurnal Agro,
- Jensen, M.H. (2007). Hydroponics worldwide. ISHS Acta Horticulturae 481 pp.719-730.,In International Symposium on Growing Media and Hydroponics, Journal Hort Technology 2(98).
- Karsono, S. Sudarmodjo dan Y. Sutioso. 2002. *Hidroponik Skala Rumah Tangga. Agro Media Pustaka*. Jakarta. 60 hal.
- Kuruppu, P.U., 1999. First Report of *Fusarium oxysporum*Causing a Leaf Twisting Disease on *Allium cepa* var. *a scalonicum* in Sri Lanka. [Http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS.1999.83.7.69C](http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS.1999.83.7.69C)diakses 2 februari 2020.
- Lingga, P.2002. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*.Panebar Swadaya. Jakarta
- Maghfiroh, J. (2017). Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan Tanaman. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Biologi, 51– 58.

- Nazhira Syarifah. 2014. Pengaruh Jarak Tanam Dan Jumlah Umbi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Nasiroh, U., & Trimulyono, G. 2015. Aktivitas Antifungi *Serratia marcescens* terhadap *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu Secara in vitro. *Jurnal Biologi. LenteraBio Vol. 4*No. 1, Januari 2015: 13-18
- Nugraha, R.U. dan A.D. Susila. 2015. Sumber Sebagai Hara Pengganti AB mixpada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik. *Jurnal Hort. Indonesia*,6(1); 11-19. April 2015
- Rahayu, E. dan V.A. N. Berlian. 2004. *Bawang Merah. Bogor* : PenebarSwadaya.
- Rizkyarti, A. 2010. *Perhitungan Intensitas Penyakit*. Laporan Dasar Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor.
- Rukmana H. 2005. *Bertanam Kubis*. AA Kanisius, Yogyakarta
- Resh, H.M. 2001. *Hydroponic Food Production*. Woodbridge Press Publishing Company. Santa Barbara, CA 93160
- Roumagnac P, Pruvost O, Chiroleu F, & Hughes H. 2004. Spatial and temporal analysis of bacterial blight of onion caused by *Xanthomonas axonopodis* pv *allii*. *Phytopathology* 94: 138– 146
- Shahraeen N., D.E. Lesemann, and T. Gholbi. 2008. Survey for Viruses Infecting Onion, Garlic, and Leek Crops in Iran. *Eppo Bull.* 38:131- 135
- Srivastava M, Gupta SK, Saxena AP, Shittu LAJ, Gupta SK. 2011. A Review of occurrence of fungal pathogens on significant brassicaceous vegetable crops and their control measures. *Asian J Agri Sci.* 2(3):70–79
- Sitepu, H.B., Ginting, S., dan Mariati. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Asal Biji Terhadap Pemberian Pupuk Kalium dan Jarak Tanam. *J. Online Agroekoteknologi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. 1 (3): 711-724
- Sudirja, 2007. Bawang Merah. [http://www.lablink.or.id/Agro/bawangmerah/Alternaria partrait.html](http://www.lablink.or.id/Agro/bawangmerah/Alternaria%20partrait.html) diakses tanggal 06 oktober 2021
- Sudiarto, 1981. *Pengaruh Jumlah Stek dan Jarak Tanam Terhadap Produksi Daun Kumis Kucing (orthosipon aristatus B.I. MIQ)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Vol VII No. 40. 1981. Bogor.
- Suhaeni, Neni. 2007. *Petunjuk Praktis Menanam Bawang Merah*. Bandung: Nuansa Cendikia. 115 hlm

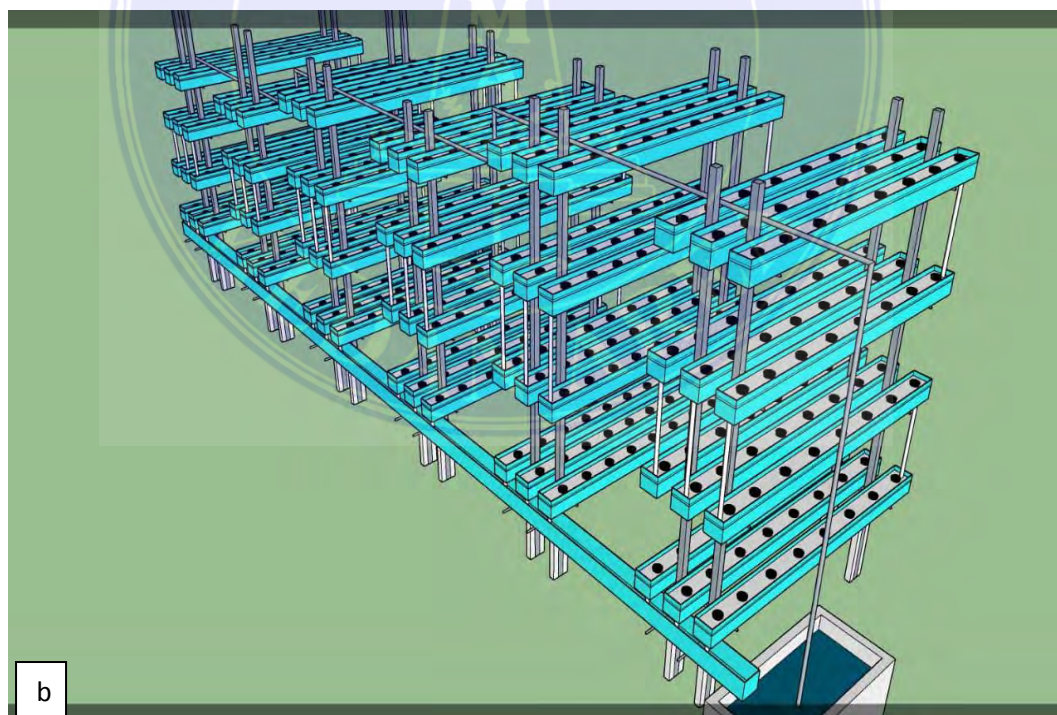
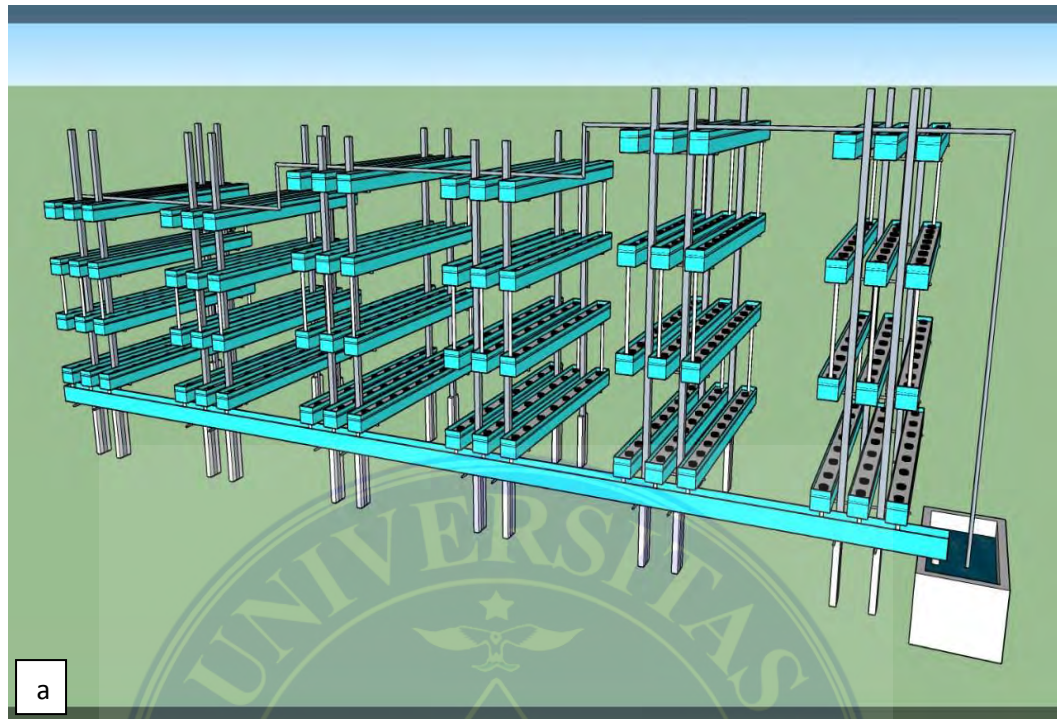
- Sumarni, N., Rosliani, R., dan Suwandi. 2012. Optimasi Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK Untuk Produksi Bawang Merah dari Benih Umbi Mini di Dataran Tinggi. *J. Hortikultura*. 22 (2):148-155.
- Sumarni, N., Rosliani, R. 2010. Pengaruh naungan plastik transparan, kerapatan tanaman, dan dosis N terhadap produksi umbi bibit asal biji bawang merah. *J.Hort*. 20(1): 52-59
- Sumarni, 2005. Budidaya Bawang Merah. Panduan Teknis. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengebangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sumarni, N, dan Hidayat, A., 2005. Panduan Teknis Budidaya Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Sunarjono, H dan Soedomo, P. 1983. *Budidaya Bawang Merah*. Sinar Baru. Bandung.
- Suparman, 2007. *Bercocok Tanam Bawang Merah*. Azka Press. Jakarta
- Sutiosa. 2004. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoi (*Brassica juncea* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrovigor*, 5(1): 14-25.
- Semangun, H. 2004. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gajah Mada University. Yogyakarta
- Stallen, MPH dan Hilman, Y. 1991. Effect of plant density and bulb size on yield and quality of shallot. *Buletin Penelitian Hortikultura.*, 20 (1): 25- 117.
- Tjitrosoepomo, G. 2010. *Taksonomi Tumbuhan*. Gajah Mada University. Jogjakarta. 477 hlm.
- Waluyo dan Sinaga. 2015. Bawang Merah yang di Rilis oleh Balai Penelitian Sayuran. *Iptek Tanaman Sayuran* No. 004, Januari 2015. Tanggal diunggah 21 Januari 2015.
- Wibowo, Sapto dan Arum Asriyanti S. 2013. Aplikasi Hidroponik NFT Pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 13 (3) : 159-167.
- Wijayani, A dan Wahyu Widodo. 2005. Usaha Meningkatkan Kualitas Beberapa Varietas Tomat Dengan Sistem Budidaya Hidroponik. *Ilmu Pertanian*

Lampiran I. Deskripsi BawangMerah Varietas Samosir

DESKRIPSI BAWANG MERAH VARIETAS MEDAN

Asal	: Lokal Samosir
Umur	: Mulai berbunga 52 hari panen (60%batang melemas)70 hari
Tinggi tanaman	: 34,2 cm (26,9 - 41,3 cm)
Kemampuan berbunga (alami)	: Mudah
Banyak anakan	: 6 - 12 umbi per rumpun
Bentuk daun	: Silindris, berlubang
Warna daun	: Hijau
Banyak daun	: 22 - 43 helai
Bentuk bunga	: Seperti payung
Warna bunga	: Putih
Banyak buah / tangkai	: 60 - 80 (65)
Banyak bunga / tangkai	: 90 - 120 (107)
Bentuk biji	: Bulat, gepeng, berkeriput
Warna biji	: Hitam
Bentuk umbi	: Bulat, ujung meruncing
Warna umbi	: Merah
Produksi umbi	: 7,4 ton perhektar umbi kering
Susut bobot umbi (basah-kering)	: 24,7%
Ketahanan terhadap penyakit	: Cukup tahan terhadap busuk umbi (<i>Botrytis allii</i>)
Kepekaan terhadap penyakit	:Peka terhadap busuk ujung daun (<i>Phytophthora porri</i>)
Keterangan	:Baik untuk dataran rendah dan dataran tinggi
Peneliti	: Hendro Sunarjono, Prasodjo, Darliah dan Nasran Horizon Arbain
No. SK	: 595/Kpts/TP.240/8/1984

Lampiran 2. Desain instalasi hidroponik



Gambar lampiran; a. Tampak depan. b. Tampak samping

Keterangan;

Jumlah talang	: 16 talang
Panjang talang	: 190 cm
Lebar talang	: bagian bawah 12 cm, bagian atas 14 cm
Jarak vertikal	: 30 ,40 dan 50 cm
Jarak horizontal	: 15 x15 cm dan 20 x20 cm
Jumlah tanaman	: 36 tanaman
Jumlah keseluruhan tanaman	:612 tanaman



Lampiran 3 Jadwal kegiatan Penelitian

No	Uraian Kegiatan	April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
		Minggu Ke																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan Penelitian	■	■	■	■																
2	Pelaksanaan Penelitian					■	■	■	■	■	■	■	■								
3	Pengolahan Data													■	■	■	■				
4	Penyusunan Laporan																	■	■	■	■



Lampiran4.DataPengamatanTinggiTanamanBawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik Umur 1 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	13.00	17.33	18.67	13.33	62.33	15.58
V1H2	17.00	17.00	14.00	13.33	61.33	15.33
V2H1	17.67	17.33	13.67	13.67	62.33	15.58
V2H2	13.67	13.33	15.00	13.67	55.67	13.92
V3H1	15.67	15.67	19.33	17.00	67.67	16.92
V3H2	15.67	16.00	19.33	17.67	68.67	17.17
Total	92.67	96.67	100.00	88.67	378.00	-
Rataan	15.44	16.11	16.67	14.78	-	15.75

Lampiran5. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik1 MST

SK	Db	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		5953.5				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	22.0	11.01	2.85 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	1.85	1.85	0.47 tn	4.41	8.28
VH	2	3.954	1.98	0.51 tn	3.55	6.01
Galat	18	69.56	3.86			
Total	24	60.8				
Kk	12%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 6. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik2 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	16.33	20.00	23.33	18.67	78.33	19.58
V1H2	20.00	20.67	18.67	17.33	76.67	19.17
V2H1	21.33	20.67	18.33	17.33	77.67	19.42
V2H2	16.33	16.67	18.00	17.33	68.33	17.08
V3H1	18.00	18.33	23.00	20.33	79.67	19.92
V3H2	17.67	19.00	22.33	22.00	81.00	20.25
Total	109.67	115.33	123.67	113.00	461.67	-
Rataan	18.28	19.22	20.61	18.83	-	19.24

Lampiran7. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik2 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		8880.67				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	13.68	6.84	2.10 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	3.89	3.89	1.19 tn	4.41	8.28
VH	2	25.13	12.57	3.86 *	3.55	6.01
Galat	18	58.51	3.25			
Total	24	81.89				
Kk	9.3%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 8. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik3 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	20.67	22.00	26.00	24.00	92.67	23.17
V1H2	22.67	22.33	20.33	22.00	87.33	21.83
V2H1	23.67	24.00	21.33	21.00	90.00	22.50
V2H2	18.67	20.00	20.67	19.00	78.33	19.58
V3H1	22.00	21.33	24.33	21.67	89.33	22.33
V3H2	21.00	20.67	23.67	24.33	89.67	22.42
Total	128.67	130.33	136.33	132.00	527.33	-
Rataan	21.44	21.72	22.72	22.00	-	21.97

Lampiran9. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik3 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		11586.69				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	10.45	5.23	2.08 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	11.57	11.57	4.61 *	4.41	8.28
VH	2	9.00	4.50	1.79 tn	3.55	6.01
Galat	18	45.17	2.51			
Total	24	12.89				
Kk	7.21%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 10. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik4 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	24.00	28.00	32.33	30.33	114.67	28.67
V1H2	28.33	30.00	28.00	28.33	114.67	28.67
V2H1	29.33	28.67	27.00	28.00	113.00	28.25
V2H2	25.00	25.33	28.33	8.67	87.33	21.83
V3H1	27.67	26.00	30.00	8.67	92.33	23.08
V3H2	26.33	26.67	28.67	10.67	92.33	23.08
Total	160.67	164.67	174.33	114.67	614.33	-
Rataan	26.78	27.44	29.06	19.11	-	25.60

Lampiran11. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik4MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		15725.23				
Tengah Perlakuan						
Faktor (V)	2	128.40	64.20	1.49 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	27.45	27.45	0.63 tn	4.41	8.28
VH	2	54.89	27.45	0.63 tn	3.55	6.01
Galat	18	75.6	43.09			
Total	24	16.66				
Kk	25.6%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran12. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	29.00	35.33	39.33	37.67	141.33	35.33
V1H2	35.00	36.33	36.67	36.67	144.67	36.17
V2H1	36.33	36.00	35.00	37.00	144.33	36.08
V2H2	32.00	30.67	36.33	11.67	110.67	27.67
V3H1	36.33	32.00	32.67	11.33	112.33	28.08
V3H2	32.67	35.00	33.33	12.67	113.67	28.42
Total	201.33	205.33	213.33	147.00	767.00	-
Rataan	33.56	34.22	35.56	24.50	-	31.96

Lampiran 13. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		24512.04				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	225.08	112.54	1.77 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	35.04	35.04	0.55 tn	4.41	8.28
VH	2	18.25	54.13	0.85 tn	3.55	6.01
Galat	18	13.03	63.50			
Total	24	23.4				
Kk	24.9%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 14. Data Pengamatan Jumlah DaunBawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik1 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	10.00	10.33	10.00	6.67	37.00	9.25
V1H2	7.00	8.00	8.00	7.33	30.33	7.58
V2H1	6.33	6.33	6.67	8.00	27.33	6.83
V2H2	6.33	8.33	8.33	6.67	29.67	7.42
V3H1	8.00	4.67	9.00	8.67	30.33	7.58
V3H2	6.67	8.00	7.33	7.00	29.00	7.25
Total	44.33	45.67	49.33	44.33	183.67	-
Rataan	7.39	7.61	8.22	7.39	-	7.65

Lampiran 15. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik1 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		1405.56				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	7.34	3.67	2.37 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	1.34	1.34	0.86 tn	4.41	8.28
VH	2	5.12	2.56	1.65 tn	3.55	6.01
Galat	18	27.86	1.55			
Total	24	17.23				
Kk	16.2%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 16. . Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik 2 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	12.67	12.67	12.00	8.33	45.67	11.42
V1H2	9.00	9.67	10.00	9.67	38.33	9.58
V2H1	8.33	8.00	8.33	10.00	34.67	8.67
V2H2	8.67	10.67	10.33	2.33	32.00	8.00
V3H1	10.67	7.67	11.67	2.67	32.67	8.17
V3H2	8.33	9.67	9.33	2.00	29.33	7.33
Total	57.67	58.33	61.67	35.00	212.67	-
Rataan	9.61	9.72	10.28	5.83	-	8.86

Lampiran 17. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik 2 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		1884.46				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	33.59	16.80	2.03 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	7.41	7.41	0.89 tn	4.41	8.28
VH	2	1.59	0.80	0.09 tn	3.55	6.01
Galat	18	48.94	8.27			
Total	24	20.6				
Kk	14.9%					

Keterangan: tn=tidak nyata, * =nyata, **=sangat nyata

Lampiran 18. Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik 3 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	15.00	15.00	13.33	10.67	54.00	13.50
V1H2	11.33	12.00	11.33	10.67	45.33	11.33
V2H1	9.00	8.67	9.67	9.67	37.00	9.25
V2H2	9.33	14.33	12.67	3.00	39.33	9.83
V3H1	12.67	10.00	14.67	3.00	40.33	10.08
V3H2	11.67	11.33	12.67	2.67	38.33	9.58
Total	69.00	71.33	74.33	39.67	254.33	-
Rataan	11.50	11.89	12.39	6.61	-	10.60

Lampiran 19. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik3 MST

SK	Db	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		2695.23				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	40.06	20.03	1.55 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	2.89	2.89	0.22 tn	4.41	8.28
VH	2	7.67	3.84	0.29 tn	3.55	6.01
Galat	18	22.03	12.89			
Total	24	29.88				
Kk	16.3%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 20. Data Pengamatan Jumlah DaunBawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik4 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	22.33	20.00	16.67	15.67	74.67	18.67
V1H2	17.33	18.00	18.00	17.67	71.00	17.75
V2H1	16.33	16.00	18.33	20.00	70.67	17.67
V2H2	18.00	19.67	20.00	6.67	64.33	16.08
V3H1	19.67	15.67	22.33	5.67	63.33	15.83
V3H2	15.67	18.33	17.00	4.33	55.33	13.83
Total	109.33	107.67	112.33	70.00	399.33	-
Rataan	18.22	17.94	18.72	11.67	-	16.64

Lampiran 21. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik4 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		6644.46				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	46.23	23.12	0.93 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	13.50	13.50	0.54 tn	4.41	8.28
VH	2	1.19	0.60	0.02 tn	3.55	6.01
Galat	18	44.72	24.65			
Total	24	9.11				
Kk	19.4%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 22. Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	29.00	26.67	24.00	22.33	102.00	25.50
V1H2	24.00	26.33	30.33	27.00	107.67	26.92
V2H1	27.00	26.33	30.00	32.00	115.33	28.83
V2H2	29.00	29.67	28.67	9.67	97.00	24.25
V3H1	30.00	26.67	30.00	8.33	95.00	23.75
V3H2	26.67	30.67	29.00	8.33	94.67	23.67
Total	165.67	16.33	172.00	107.67	611.67	-
Rataan	27.61	27.72	28.67	17.94	-	25.49

Lampiran 23. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		15589.00				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	38.37	19.19	0.346 tn	3.55456	6.01290
Faktor (H)	1	7.04	7.04	0.127 tn	4.41387	8.2854
VH	2	9.000	19.50	0.352 tn	3.55456	6.0129
Galat	18	9.36	55.41			
Total	24	16.78				
Kk	23.29					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 24.Data Pengamatan Warna Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik1 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00
V1H2	4.00	4.00	3.67	3.67	15.33	3.83
V2H1	4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00
V2H2	4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00
V3H1	4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00
V3H2	4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00
Total	24.00	24.00	23.67	23.67	95.33	-
Rataan	4.00	4.00	3.94	3.94	-	3.97

Lampiran 25. Data Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik1 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		378.69				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	0.04	0.02	3.0 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	0.02	0.02	3.0 tn	4.41	8.28
VH	2	0.037	0.02	3.0 tn	3.55	6.01
Galat	18	0.11	0.01			
Total	24	37.8				
Kk	1.9%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 26.Data Pengamatan Warna Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik2 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	4.00	3.67	3.67	3.33	14.67	3.67
V1H2	4.00	3.67	4.00	2.67	14.33	3.58
V2H1	4.00	4.00	3.67	3.67	15.33	3.83
V2H2	4.00	3.67	3.33	1.33	12.33	3.08
V3H1	4.00	4.00	4.00	1.00	13.00	3.25
V3H2	4.00	4.00	4.00	1.33	13.33	3.33
Total	24.00	23.00	22.67	13.33	83.00	-
Rataan	4.00	3.83	3.78	2.22	-	3.46

Lampiran 27. Data Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik2 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		287.04				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	0.44	0.22	0.22 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	0.38	0.38	0.37 tn	4.41	8.28
VH	2	0.77	0.39	0.39 tn	3.55	6.01
Galat	18	17.92	1.00			
Total	24	36.55				
Kk	28.8%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 28. Data Pengamatan Warna Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik 3MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	4.00	4.00	3.33	3.33	14.67	3.67
V1H2	4.00	3.33	3.33	3.00	13.67	3.42
V2H1	4.00	4.00	3.67	3.33	15.00	3.75
V2H2	4.00	3.33	3.00	1.00	11.33	2.83
V3H1	4.00	3.33	3.33	1.33	12.00	3.00
V3H2	4.00	3.67	3.33	1.33	12.33	3.08
Total	24.00	21.67	20.00	13.33	79.00	-
Rataan	4.00	3.61	3.33	2.22	-	3.29

Lampiran 29. Data Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik3 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai Tengah Perlakuan		260.04				
Faktor (V)	2	1.00	0.50	0.03 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	0.78	0.78	0.05 tn	4.41	8.28
VH	2	1.03	0.52	0.03 tn	3.55	6.01
Galat	18	24.63	15.26			
Total	24	27.44				
Kk	18.6%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 30. Data Pengamatan Warna Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik 4 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	4.00	3.67	3.67	2.67	14.00	3.50
V1H2	4.00	3.33	3.00	2.67	13.00	3.25
V2H1	4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00
V2H2	4.00	3.67	3.33	1.00	12.00	3.00
V3H1	4.00	3.67	3.67	1.33	12.67	3.17
V3H2	4.00	4.00	3.33	1.33	12.67	3.17
Total	24.00	22.33	21.00	13.00	80.33	-
Rataan	4.00	3.72	3.50	2.17	-	3.35

Lampiran 31. Data Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik4 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		268.89				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	0.45	0.23	0.24 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	1.04	1.04	1.11 tn	4.41	8.28
VH	2	1.08	0.54	0.57 tn	3.55	6.01
Galat	18	16.86	0.94			
Total	24	28.3				
Kk	28.9%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 32. Data Pengamatan Warna Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	4.00	4.00	3.67	3.67	15.33	3.83
V1H2	4.00	3.33	3.00	3.00	13.33	3.33
V2H1	4.00	4.00	3.67	4.00	15.67	3.92
V2H2	4.00	4.00	3.00	1.00	12.00	3.00
V3H1	4.00	4.00	4.00	1.33	13.33	3.33
V3H2	4.00	4.00	4.00	1.33	13.33	3.33
Total	24.00	23.33	21.33	14.33	83.00	-
Rataan	4.00	3.89	3.56	2.39	-	3.46

Lampiran 33. Data Sidik Ragam Warna Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik5 MST

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai Tengah		287.04				
Perlakuan						
Faktor (V)	2	0.25	0.13	0.12 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	1.34	1.34	1.37 tn	4.41	8.28
VH	2	0.83	0.42	0.43 tn	3.55	6.01
Galat	18	17.53	0.97			
Total	24	307				
Kk	28.5%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 34. Data Pengamatan Jumlah Anakan Per Rumpun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	4.33	5.00	4.33	4.67	18.33	4.58
V1H2	4.33	4.67	3.33	1.67	14.00	3.50
V2H1	3.67	4.00	2.67	3.00	13.33	3.33
V2H2	4.00	5.67	2.33	1.33	13.33	3.33
V3H1	3.33	2.33	3.33	1.67	10.67	2.67
V3H2	3.33	4.00	4.00	1.00	12.33	3.08
Total	23.00	25.67	20.00	13.33	82.00	-
Rataan	3.83	4.28	3.33	2.22	-	3.42

Lampiran 35. Data Sidik Ragam Jumlah Anakan Per Rumpun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		280.17				
Tengah Perlakuan						
Faktor (V)	2	5.53	2.76	1.92 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	0.30	0.30	0.20 tn	4.41	8.28
VH	2	2.39	1.20	0.83 tn	3.55	6.01
Galat	18	25.83	1.44			
Total	24	314.22				
Kk	35.1%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 36. Data Pengamatan Jumlah Umbi Per Rumpun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
V1H1	6.33	6.00	5.33	5.67	23.33	5.83
V1H2	5.67	6.00	4.33	2.67	18.67	4.67
V2H1	6.00	4.33	3.67	3.67	17.67	4.42
V2H2	5.67	6.67	3.33	1.67	17.33	4.33
V3H1	5.33	4.33	4.33	2.00	16.00	4.00
V3H2	5.67	6.33	5.00	1.33	18.33	4.58
Total	34.67	33.67	26.00	17.00	111.33	-
Rataan	5.78	5.61	4.33	2.83	-	4.64

Lampiran 37. Data Sidik Ragam Jumlah Umbi Per Rumpun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik

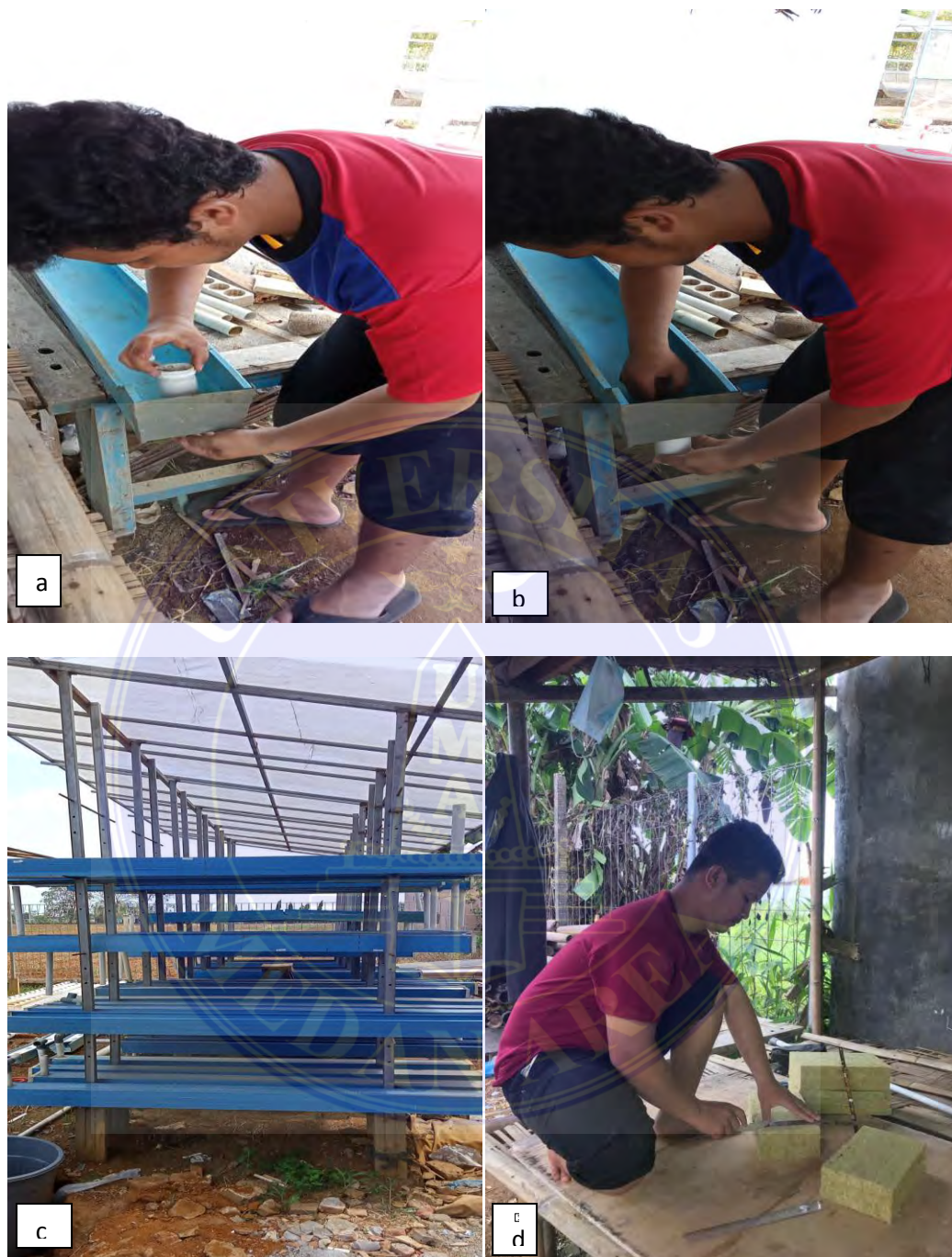
SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.05	0.01
Nilai		516.46				
Tengah						
Perlakuan						
Faktor (V)	2	4.51	2.25	0.85 tn	3.55	6.01
Faktor (H)	1	0.30	0.30	0.11 tn	4.41	8.28
VH	2	3.12	1.56	0.59 tn	3.55	6.01
Galat	18	47.39	2.63			
Total	24	571.77				
Kk	34.9%					

Keterangan:tn=tidak nyata,* =nyata,**=sangatnyata

Lampiran 38. Data Pengamatan Kejadian Penyakit Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Jarak Tanam Vertikal dan Horizontal Secara Hidroponik.

Perlakuan	Kejadian penyakit minggu ke- (%)					
	1	2	3	4	5	6
V3H1	20.37	47.22	77.78	63.89	76.85	71.30
V3H2	28.13	44.79	79.17	70.83	73.96	79.17
V4H1	26.85	38.89	60.19	59.26	65.74	75.00
V4H2	41.67	52.08	63.54	60.42	71.88	73.96
V5H1	40.74	45.37	69.44	72.22	73.15	77.78
V5H2	30.21	48.96	63.54	71.88	76.04	84.38

Lampiran 39. Persiapan penelitian



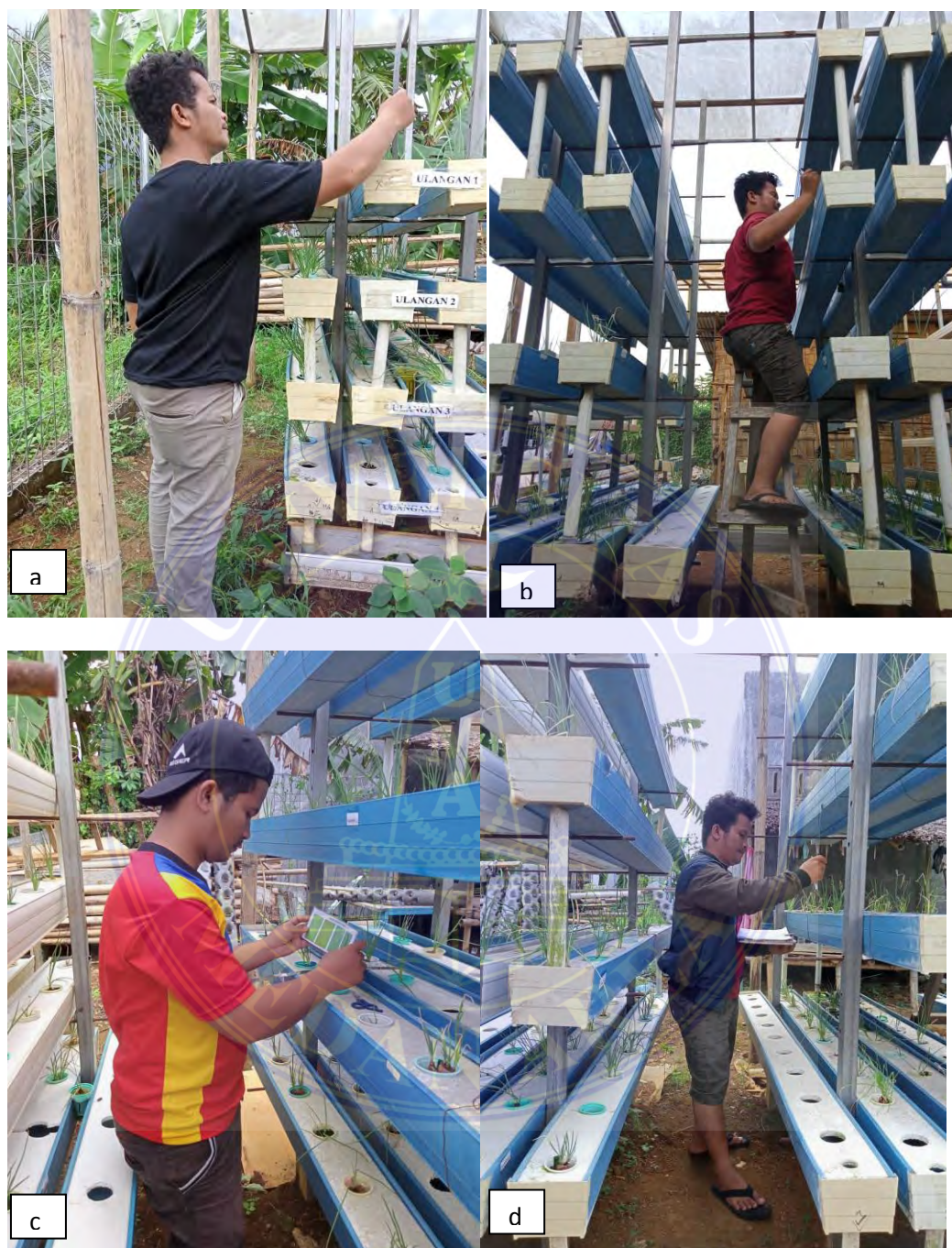
Gambar39; a. pemasangan pipa pada talang, b. pengecekan talang, c. menyusun talang, d. pemotongan media tanam (rook wol)

lampiran 40. Kegiatan penelitian



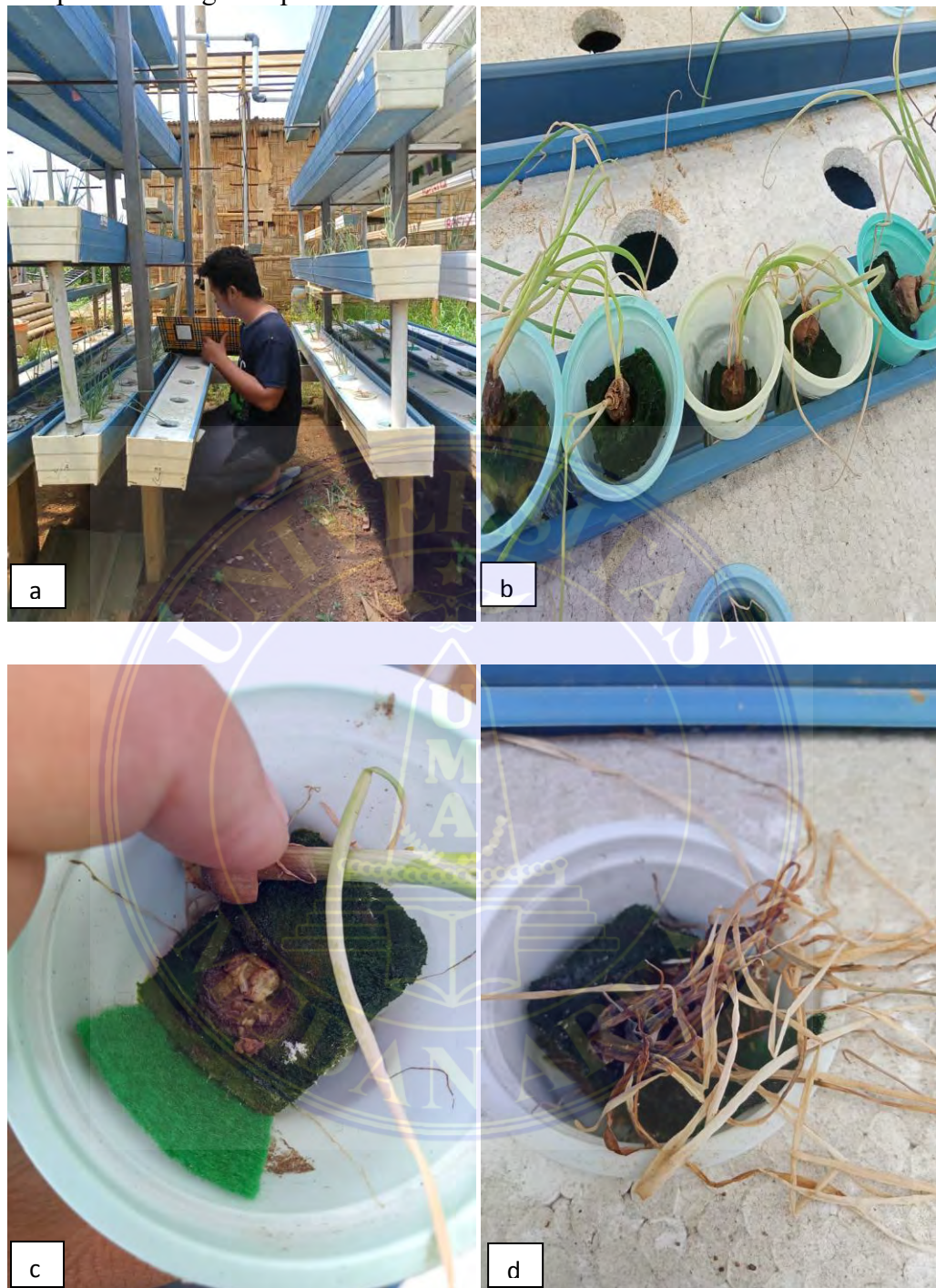
Gambar 40: a. Penyemaian, b.Perawatan, c.Pindah tanam, d.Pemindahan ke talang

lampiran 41. Kegiatan penelitian



Gambar41: a. Pengamatan 2 MST, b. Pengamatan 3 MST, c. Pengamatan 4 MST, d. Pengamatan 5 MST

Lampiran 42. Kegiatan penelitian



Gambar42; a.Pengamatan 6 MST, b. Tanaman terserang penyakit, c. Tanaman terserang penyakit, d. Tanaman mati

Lampiran 43. Kegiatan penelitian



Gambar43; a. Tanaman terserang penyakit, b. Sampel tanaman di isolasi, c. isolasi tanaman, d. Biakan iolasi

lampiran 44. Kunjungan penelitian



Gambar 44.a. Supervisi Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, M.S dan Ibu Dr. Ir. Suswati, MP