

**PENGARUH KONSENTRASI BAKTERI ENDEMIK SALIN
PADA PERTUMBUHAN DAN KOMPONEN HASIL TANAMAN
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) DALAM
KONDISI SALIN**

Oleh:
ELOK SUKMARANI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**PENGARUH KONSENTRASI BAKTERI ENDEMIK SALIN
PADA PERTUMBUHAN DAN KOMPONEN HASIL
TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)
DALAM KONDISI SALIN**

Oleh :

**ELOK SUKMARANI
145040201111045**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

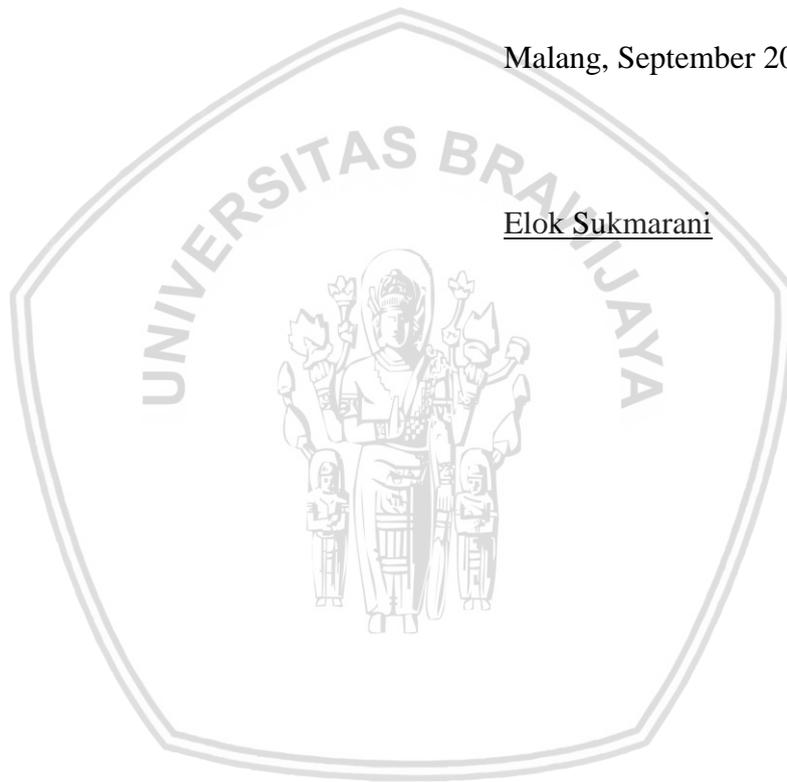
2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, September 2018

Elok Sukmarani



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **Pengaruh Konsentrasi Bakteri Endemik Salin pada Pertumbuhan dan Komponen Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam Kondisi Salin**

Nama Mahasiswa : Elok Sukmarani

NIM : 145040201111045

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui,

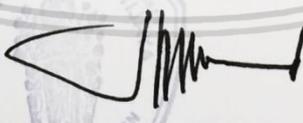
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012 198601 2 001


Nur Azizah SP., MP.
NIP. 19780509 200501 2 003

Diketahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian,


Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan:



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Disetujui,

Penguji I

Penguji II



Karuniawan Puji W., SP., MP., Ph.D.
NIP. 19730823 199702 1 001



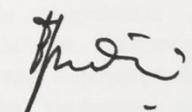
Nur Azizah SP., MP.
NIP. 19780509 200501 2 003

Penguji III

Penguji IV



Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012 198601 2 001



Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP.
NIP. 19740724 200501 2 001

Tanggal Lulus:

19 OCT 2018





RINGKASAN

Elok Sukmarani. 145040201111045. Pengaruh Konsentrasi Bakteri Endemik Salin pada Pertumbuhan dan Komponen Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam Kondisi Salin. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Nurul Aini, MS. sebagai pembimbing utama dan Nur Azizah SP., MP. sebagai pembimbing pendamping.

Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2017) konsumsi bawang merah di Indonesia dalam kurun waktu 2014 - 2016 mengalami peningkatan, namun produktivitas bawang merah di Indonesia dalam kurun waktu yang sama justru mengalami penurunan (Badan Pusat Statistika, 2017). Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan penurunan jumlah lahan produktif membuat kebutuhan bawang merah akan terus meningkat. Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Salah satu upaya meningkatkan produksi bawang merah adalah dengan memanfaatkan lahan-lahan marginal, yaitu lahan-lahan yang mempunyai produktivitas rendah seperti lahan salinitas. Cekaman salinitas merupakan salah satu cekaman yang dianggap sebagai ancaman serius bagi keberlanjutan pertanian karena mengakibatkan penurunan hasil dan produktivitas tanaman. Beberapa upaya telah banyak dilakukan untuk mengatasi salinitas, baik secara kimiawi ataupun biologi. Upaya secara biologi selain penggunaan bahan organik, ialah pemberian bakteri rhizosfer yang mampu toleran terhadap kondisi salin. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi bakteri endemik salin terhadap pertumbuhan dan komponen hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam kondisi salin. Hipotesis pada penelitian ini adalah pemberian bakteri endemik salin dengan konsentrasi tertentu dapat memacu pertumbuhan dan hasil bawang merah dalam kondisi salin.

Penelitian dilaksanakan di salah satu *greenhouse Agrotechnopark* Universitas Brawijaya di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang pada bulan Februari-Juni 2018. Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain dari instalasi irigasi tetes, polybag, timbangan analitik, jerigen, penggaris, kalkulator, kamera, *alfaboard* (papan perlakuan), gunting, oven dan alat tulis serta *software* FAO CROPWAT 8,0. Sedangkan, bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain bibit bawang merah varietas Bauji, arang sekam padi, pasir halus, *cocopeat*, garam grasak, nutrisi AB mix hidroponik, isolat bakteri SN13, SN22 dan SN2 serta bahan-bahan untuk perbanyak bakteri. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan petak terbagi dan disusun secara split plot dengan 3 ulangan. Petak utama adalah perlakuan kondisi salin (P), yaitu $P_0 = \text{non salin}$; $P_1 = \text{salin}$, sedangkan anak petak dalam penelitian ini adalah konsentrasi penyiraman isolat bakteri (K), yaitu $K_0 = \text{Tanpa isolat}$; $K_1 = \text{Konsentrasi } 7,5 \text{ ml L}^{-1}$; $K_2 = \text{Konsentrasi } 15 \text{ ml L}^{-1}$; $K_3 = \text{Konsentrasi } 22,5 \text{ ml L}^{-1}$; $K_4 = \text{Konsentrasi } 30 \text{ ml L}^{-1}$. Penelitian ini terdiri dari beberapa variabel. Pada variabel pertumbuhan dilakukan secara non-destruktif terdiri dari panjang tanaman (cm), jumlah daun per rumpun dan jumlah anakan per rumpun. Sedangkan pengamatan pertumbuhan yang dilakukan secara destruktif, terdiri dari luas daun dan bobot kering tanaman pada fase vegetatif dan generatif. Pada variabel fisiologis tanaman yang diamati meliputi kadar N, P, K dan Na tanaman, jumlah klorofil dan kandungan prolin. Sedangkan pada variabel komponen hasil yang diamati meliputi jumlah umbi per rumpun (umbi), bobot segar umbi per

tanaman ($g.tanaman^{-1}$) dan bobot kering umbi per tanaman ($g.tanaman^{-1}$) serta variabel penunjang terdiri dari analisis hara media tanam, jumlah kerapatan populasi bakteri dan uji Daya Hantar Listrik media tanam. Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilakukan dengan uji F pada tingkat kesalahan 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diaplikasikan dan dilakukan uji lanjut BNJ pada tingkat kesalahan 5%. Kecuali pada hasil pengamatan serapan N, P, K dan Na tanaman dianalisis dengan menggunakan uji t – tidak berpasangan (*independent samples t test*) taraf 5%.

Pada hasil penelitian variabel panjang tanaman terdapat interaksi antara aplikasi bakteri berbagai konsentrasi bakteri dan kondisi salin saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam. Sedangkan, hasil variabel-variabelnya hanya mampu memberikan respon secara terpisah akibat dari perlakuan konsentrasi bakteri dan kondisi salinitas, seperti jumlah daun, jumlah anakan per rumpun, kandungan prolin, serapan hara N, P dan Na tanaman yang masih dipengaruhi oleh kondisi salin, meskipun telah diaplikasikan berbagai konsentrasi bakteri. Pada kondisi salin, aplikasi bakteri endemik salin dengan konsentrasi 30 ml L⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan panjang tanaman sebesar 0,48%, bobot kering akar sebesar 30% saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam dan 22,10% saat 8 minggu setelah tanam, serta meningkatkan luas daun sebesar 32,33% dibandingkan tanpa pemberian bakteri. Sedangkan, pada kondisi non salin, aplikasi bakteri endemik salin dengan konsentrasi 7,5-30 ml L⁻¹ dapat meningkatkan jumlah klorofil total sebesar 26,03% dan konsentrasi 15 ml L⁻¹ juga dapat meningkatkan panjang tanaman hingga mencapai 7,48% dibandingkan tanpa pemberian bakteri. Selain itu, kondisi salin dengan berbagai konsentrasi bakteri endemik salin tidak menunjukkan peningkatan hasil bawang merah, justru menunjukkan penurunan hasil tanaman bawang merah seperti, jumlah umbi sebesar 21,92%, diameter umbi sebesar 14,28%, bobot segar umbi sebesar 26,12% dan bobot kering umbi sebesar 34,44% dibandingkan pada kondisi non salin.

SUMMARY

Elok Sukmarani. 145040201111045. The Effect of Saline Endemic Bacteria Concentration on Growth and Yield Components of Shallot (*Allium ascalonicum* L.) in Saline Condition Under Guidance of Dr. Ir. Nurul Aini, MS. as Main Supervisor and Nur Azizah SP., MP. as Second Supervisor.

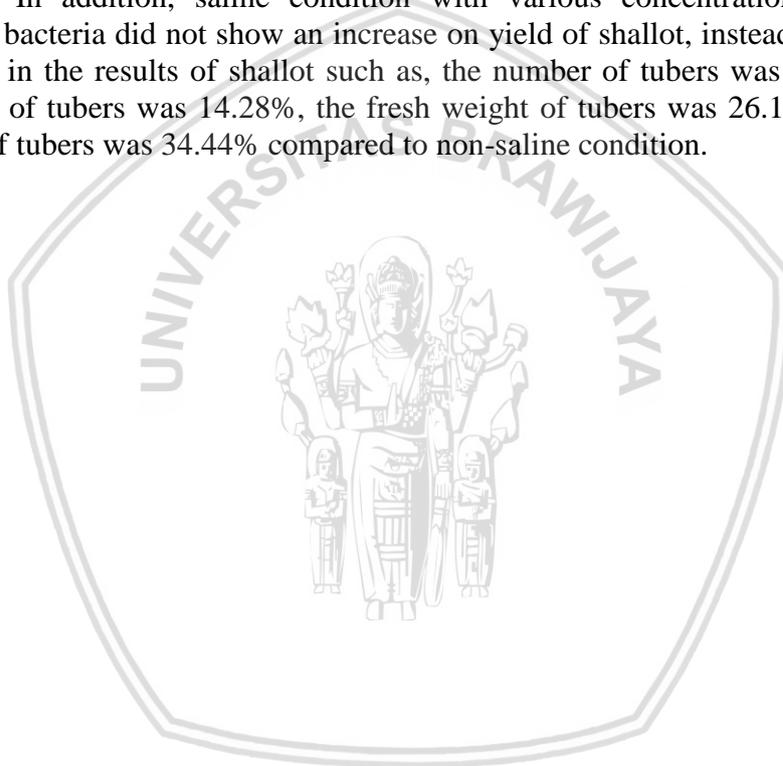
Based on data from Directorate General of Horticulture (2017) consumption of shallot in Indonesia period 2014 to 2016 has increased, while the productivity of shallot in Indonesia has decreased (Statistics Indonesia, 2017). The increasing population and reduced of productive land, the need for shallots will continue to increase. One effort to increase the production of shallots is utilizing marginal lands, that have low productivity such as salinity land. Salinity stress is one of the stresses that is considered as a serious threat to agricultural sustainability because it results in a decrease of yield and crop productivity. Several efforts have been made to resolved salinity with chemically and biologically effort. Biological efforts except addition organic materials is application of tolerant bacteria in saline conditions. The purpose of research was to study the effect of saline endemic bacteria concentration on growth and yield component of shallot (*Allium ascalonicum* L.) in saline condition. The hypothesis was certain concentration of saline endemic bacteria can stimulate growth and yield component shallot in saline condition.

The research was conducted in Greenhouse at Agrotechnopark of Brawijaya University, Jatikerto Village, Kromengan sub-district, Malang Regency since February - June 2018. The tools used consist of drip irrigation installations, polybags, analytic scales, bottle, rulers, calculators, camera, alfaboard (treatment board), scissors, oven and FAO CROPWAT 8.0 software. The materials used consist of Bauji variety shallot, rice husk charcoal, sand, cocopeat, grasak salt, AB mix hydroponic nutrients, SN13, SN22 and SN2 bacteria isolates and ingredients for bacteria propagation. The design in the research was split plot design with three replications. The main plot were saline condition (P), which were P₀ = non saline; P₁ = saline and subplot was concentration of bacteria isolates (K), which were K₀ = non isolate; K₁ = Concentration 7.5 ml L⁻¹; K₂ = Concentration of 15 ml L⁻¹; K₃ = Concentration of 22.5 ml L⁻¹; K₄ = Concentration of 30 ml L⁻¹. The observed non-destructive growth variables were of plant length, number of leaf per clump and number of tillers per clump. The observed destructive were leaf area and plant dry weight in vegetative and generative phases. The physiological variables of plants observed were nutrient uptake Nitrogen, Phosphor, Potassium and Sodium of shoot, number of chlorophyll and proline. the yield component variables observed were the number of tuber per clump, diameter of tuber, fresh weight of tuber and dry weight of tuber. The support variable were nutrient analysis of planting media, bacteria population and Electrical Conductivity (EC) test for planting media. The data were analyzed by using the analysis of variance and examined with F test at the error level of 5%, to know the effects of the applied treatments and then were later axam with HSD at the error level of 5%. Except the data of Nitrogen, Phosphor, Potassium and Sodium of plants were analyzed using independent student t test level of 5%.

In the results of the research, the plant length variable contained an interaction between the application of bacteria in various bacteria concentrations



and saline condition when the plants were 2 weeks after planting. Whereas, the results of the variables are only able to provide a separate response due to the treatment of bacteria concentration and salinity condition, such as number of leaf, number of tillers per clump, content of proline, nutrient uptake of Nitrogen, Phosphor and Sodium plants that are still affected by saline condition, although applied various concentrations of bacteria. In saline conditions, application of endemic saline bacteria with a concentration of 30 ml L^{-1} can increase plant growth as indicated by plant length of 0.48%, root dry weight by 30% when plants are 4 weeks after planting and 22.10% at 8 weeks after planting, and increasing the leaf area by 32.33% compared without giving bacteria. Whereas, in non-saline condition, the application of saline endemic bacteria with a concentration of 7,5-30 ml L^{-1} can increase the total chlorophyll amount of 26.03% and a concentration of 15 ml L^{-1} can also increase the plant length to 7.48% compared without giving bacteria. In addition, saline condition with various concentrations of saline endemic bacteria did not show an increase on yield of shallot, instead it showed a decrease in the results of shallot such as, the number of tubers was 21.92%, the diameter of tubers was 14.28%, the fresh weight of tubers was 26.12 % and dry weight of tubers was 34.44% compared to non-saline condition.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah-Nya maka skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Bakteri Endemik Salin pada Pertumbuhan dan Komponen Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam Kondisi Salin” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada Ibu Dr. Ir. Nurul Aini, MS. dan Ibu Nur Azizah SP., MP. selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Karuniawan Puji Wicaksono SP., MP., Ph.D. dan Drg.agr. Nunun Barunawati, SP., MP. selaku penguji atas nasihat dan arahan kepada penulis, beserta seluruh dosen dan karyawan Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orang tua dan kakak atas cinta, kasih sayang, dukungan dan doa yang diberikan kepada penulis. Juga kepada rekan-rekan seperjuangan atas bantuan, dukungan dan kebersamaan selama ini.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan

Malang, September 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Situbondo pada tanggal 17 Juni 1995 dari putri bungsu bapak Norjaman Spd. dan Ibu Suhariya serta adik dari Erriek Normadiansyah. Penulis menempuh pendidikan di TK Aisyah 3 pada tahun 2000 – 2002, selanjutnya SD Negeri 2 Wringin Anom pada tahun 2002 – 2008, SMP Negeri 1 Situbondo pada tahun 2008 – 2011 dan SMA Negeri 1 Panji Situbondo pada tahun 2011 - 2014. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa strata 1 program studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Minat Sumber Daya Lingkungan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi pada tahun 2014.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Fisiologi Tanaman pada tahun 2016. Penulis aktif dalam organisasi PRISMA (Pusat Riset dan Kajian Ilmiah Mahasiswa) Fakultas Pertanian sebagai staff magang Departemen Pembinaan Anggota pada tahun 2015 dan pengurus harian Departemen Penelitian dan Pengembangan pada tahun 2016. Penulis juga aktif dalam acara kepanitan, diantaranya penulis menjadi anggota sie acara Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional PRISMA (Pekan Riset Siswa dan Mahasiswa) 5 pada tahun 2015, Anggota sie acara KALDERA (Kegiatan Analisis Lahan dan Pengabdian Masyarakat Tanah) pada tahun 2016, Koordinator acara SRI 2 PRISMA pada tahun 2016, Anggota Publikasi Dekorasi dan Dokumentasi (PDD) PKM Mahasiswa Baru Fakultas Pertanian pada tahun 2016 serta berbagai kepanitan yang ada di Fakultas Pertanian.

Penulis juga aktif dalam berbagai konferensi ataupun seminar nasional/internasional, yakni Seminar Nasional “Empowering National Industries” dalam acara Economic Events 2015 di Universitas Airlangga, 1st Young Scientist International Seminar di Universitas Brawijaya pada tahun 2017, Korea International Women’s Inventiona Forum 2018 di Kintex, Seoul Korea Selatan serta Konferensi Internasional IP Wave for Creative Women Leaders 2018 di Gangnam, Seoul Korea Selatan.

Prestasi yang pernah diraih penulis yakni mengikuti kompetisi atau lomba karya tulis ilmiah (LKTI) mahasiswa, seperti finalis LKTI Nasional Eccents 8 di Universitas Airlangga tahun 2015, Juara 1 PKM mahasiswa baru Rector Cup UB



bidang pengabdian masyarakat dan finalis PKM mahasiswa baru Rector Cup UB bidang penelitian tahun 2015, Juara Harapan 1 LKTI Dinas Kehutanan tahun 2016, Juara Favorit LKTI nasional Kemaritiman di Universitas Hasanudin Makassar tahun 2016, Finalis LKTI Nasional Katulistiwa 8 di Universitas Brawijaya tahun 2016, Penulis Puisi dalam Buku Antologi Puisi Bersama “Dedaunan Sajak Untukmu IBUN” pada tahun 2016, PKM pendanaan dikti bidang pengabdian masyarakat tahun 2016 dan bidang penelitian tahun 2017, Semi Finalis LKTI Green Scientific Competition (GSC) Universitas Negeri Semarang tahun 2017, Juara 3 National Essay Competition di Universitas Negeri Semarang tahun 2017, Juara Presentasi Terbaik LKTI Nasional INSTICT-2 di Universitas Sumatera Utara tahun 2017, Juara 2 LKTI Dinas Kehutanan tahun 2018, Finalis Submit International Invention and Innovation Show INTARG (Polandia) tahun 2018, Finalis Submit the 5th International Young Inventors Awards (IYIA) Bali tahun 2018, serta Gold Medal Macedonia Award dan The Best Invention Iran Award dalam ajang Korea Internasional Women’s Invention Exposition (KIWIE) 2018 di KINTEX, Seoul Korea Selatan.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.)	3
2.2 Sistem Hidroponik Substrat	9
2.3 Larutan Nutrisi	12
2.4 Cekaman Salinitas	13
2.5 Pemanfaatan Bakteri untuk Cekaman Salinitas	15
2.6 Bakteri Endofit dan Rhizosfer	17
3. BAHAN DAN METODE	19
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Metode Pelaksanaan	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.5 Pengamatan	26
3.6 Analisis Data	30
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil	31
4.2 Pembahasan	42
5. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Jumlah Kebutuhan Bahan Formulasi Larutan Nutrisi	13
2.	Bahan Pembuatan Larutan Nutrisi Hidroponik	13
3.	Klasifikasi Tingkat Salinitas dan Pengaruhnya terhadap Tanaman	14
4.	Kombinasi Perlakuan Petak Utama (PU) dan Anak Petak (AP)	20
5.	Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman dan Durasi Irigasi Tetes	23
6.	Rata - rata Panjang Tanaman (cm) akibat Perlakuan Kondisi Salin dan Konsentrasi Bakteri Endemik Salin pada berbagai Umur Pengamatan.....	31
7.	Rata-rata Panjang Tanaman akibat Perlakuan Kondisi Salin dan Konsentrasi Bakteri Endemik Salin pada Umur Pengamatan 2 MST	32
8.	Rata-rata Jumlah Daun akibat Perlakuan Kondisi Salin dan Konsentrasi Bakteri Endemik Salin pada berbagai Umur Pengamatan.....	33
9.	Rata-rata Jumlah Anakan per Rumpun akibat Perlakuan Kondisi Salin dan Konsentrasi Bakteri Endemik Salin pada pada berbagai umur pengamatan.....	33
10.	Rata-rata Luas Daun (cm ²) akibat Perlakuan Kondisi Salin dan Konsentrasi Bakteri Endemik Salin pada berbagai Umur Pengamatan.....	34
11.	Rata-rata Bobot Kering Brangkasakan akibat Perlakuan Kondisi Salin dan Konsentrasi Bakteri Endemik Salin berbagai Umur Pengamatan	35
12.	Rata-rata Bobot Kering Akar akibat Perlakuan Kondisi Salin dan Konsentrasi Bakteri Endemik Salin berbagai Umur Pengamatan	36
13.	Rata-rata jumlah klorofil akibat Perlakuan Kondisi Salin dan Konsentrasi Bakteri Endemik Salin	37
14.	Rata-rata kandungan prolin akibat Perlakuan Kondisi Salin dan Konsentrasi Bakteri Endemik Salin.....	38
15.	Serapan N, P, K dan Na Tanaman antar kondisi salin Umur 4 MST	39
16.	Serapan N, P, K dan Na Tanaman antar kondisi salin Umur 8 MST	39
17.	Serapan N, P, K dan Na Tanaman antar konsentrasi bakteri Umur 4 MST	40
18.	Serapan N, P, K dan Na Tanaman antar konsentrasi bakteri Umur 8 MST	41
19.	Rata-rata jumlah umbi, diameter umbi, bobot segar dan bobot kering umbi per tanaman akibat Perlakuan Kondisi Salin dan Konsentrasi Bakteri Endemik Salin.....	42



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Penampang Membujur dan Melintang Umbi Bawang Merah.....	4
2	Umbi Utuh dan Penampang Melintangnya	4
3	Daun Bawang Merah sebelum dan sesudah Mekar.....	5
4	Bunga Bawang merah.....	6
5	Fase Pertumbuhan Bawang Merah	8
6	Sistem Irigasi Tetes.....	10
7	Diagram Alir Metode Pour Thru	21
8	Sketsa Pengukuran Luas Daun	27
9	Pengaruh Jumlah Daun pada Jumlah Umbi, Diameter Umbi dan Bobot Segar serta Bobot Kering Umbi.....	49
10	Kondisi Tanaman.....	76
11	Hasil pengamatan Panjang Tanaman.....	77
12	Hasil pengamatan Pertumbuhan secara Dekstruktif.....	78
13	Hasil Purifikasi Isolate bakteri	79
14	Hasil Umbi Bawang Merah Kondisi Non Salin dan salin	79
15	Hasil Umbi Bawang Merah Kondisi Non Salin	80
16	Hasil Umbi Bawang Merah Kondisi Salin	81

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Tata Letak Percobaan	59
2.	Tata Letak Sampel Pengamatan.....	60
3.	Desain Sistem Irigasi Tetes	61
4.	Varietas Bawang Merah Varietas Bauji	62
5.	Formulasi Larutan.....	63
6.	Perhitungan Isolat Bakteri Endemik Salin.....	65
7.	Analisis Ragam Panjang Tanaman pada berbagai Umur Pengamatan.....	67
8.	Analisis Ragam Jumlah Daun pada berbagai Umur Pengamatan	69
9.	Analisis Ragam Jumlah Anakan per Rumpun pada berbagai Umur Pengamatan.....	71
10.	Analisis Ragam Luas Daun pada berbagai Umur Pengamatan	72
11.	Analisis Ragam Bobot Kering Brangkasan dan Akar pada berbagai Umur Pengamatan	73
12.	Analisis Ragam Jumlah Klorofil	75
13.	Analisis Ragam Kandungan Prolin.....	76
14.	Dokumentasi	106
15.	Hasil Daya Hantar Listrik (DHL).....	112
16.	Hasil Analisis Kadar N, P, K dan Na tanaman.....	113
17.	Hasil Analisis TPC	115
18.	Hasil Analisis Hara Media Tanam.....	118



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produktivitas bawang merah di Indonesia dalam kurun waktu 2014 sampai 2016 menunjukkan penurunan dari 10,22 ton.ha⁻¹ menjadi 9,67 ton.ha⁻¹ (Badan Pusat Statistika, 2017). Sebaliknya ditinjau dari tingkat konsumsi, berdasarkan data Kementerian Pertanian (2017) konsumsi bawang merah di Indonesia dalam kurun waktu yang sama justru mengalami peningkatan dari 24,872 ons/kapita/tahun menjadi 28,261 ons/kapita/tahun. Seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, peningkatan kebutuhan masyarakat, perkembangan industri makanan siap jadi dan pengembangan pasar serta berkurangnya jumlah lahan produktif membuat kebutuhan bawang merah akan terus meningkat. Peningkatan permintaan bawang merah tersebut merupakan peluang pasar yang potensial dan dapat menjadi motivasi bagi petani untuk meningkatkan produksi bawang merah. Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

Salah satu upaya meningkatkan produksi bawang merah adalah dengan memanfaatkan lahan-lahan marginal, yaitu lahan-lahan yang mempunyai produktivitas rendah seperti lahan salinitas. Cekaman salinitas merupakan salah satu cekaman yang dianggap sebagai ancaman serius bagi keberlanjutan pertanian karena mengakibatkan penurunan hasil dan produktivitas tanaman. Kendala yang paling utama pada kondisi cekaman salinitas adalah tingginya kadar garam terlarut, terutama NaCl. Peningkatan konsentrasi garam terlarut dalam tanah akan meningkatkan tekanan osmotik, menurunkan kemampuan tanaman untuk menyerap air dan mengurangi kemampuan fotosintesis, sehingga akan mempengaruhi proses metabolisme (Asih *et al.*, 2015). Selain itu, pertumbuhan akar, batang dan daun menjadi berkurang karena adanya ketidakseimbangan metabolik (Rosmayati *et al.*, 2015) serta peningkatan konsentrasi hormon etilen dan asam absisat, sebaliknya konsentrasi hormon sitokinin dan auksin menurun sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan tanaman menjadi stress (Nugraheni *et al.*, 2003).

Beberapa upaya telah banyak dilakukan untuk mengatasi salinitas, baik secara kimiawi ataupun biologi. Upaya secara biologi selain menggunakan bahan

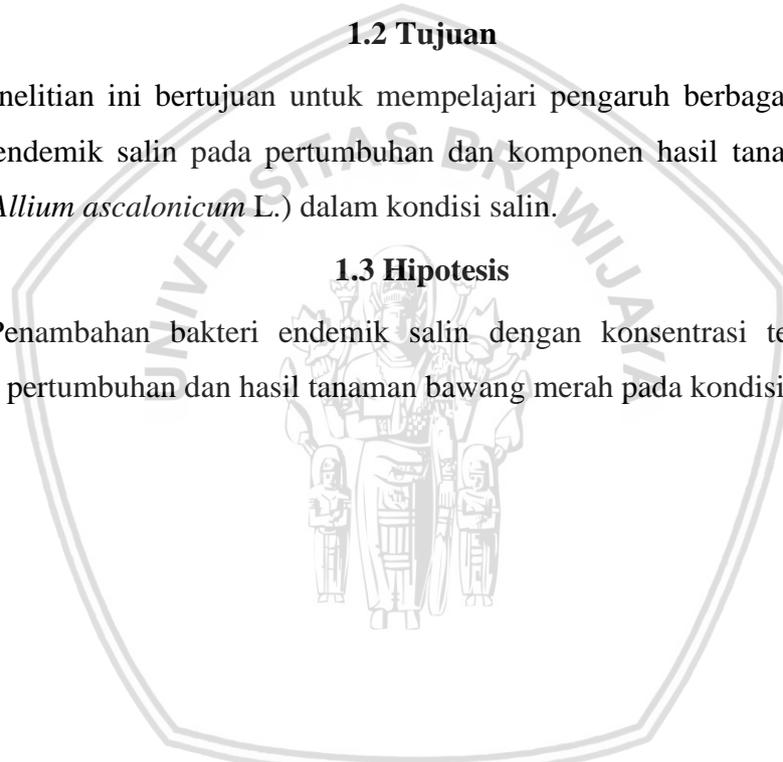
organik, ialah pemberian bakteri yang mampu toleran terhadap kondisi salin pada media tanam. Pada penelitian Cahyati *et al.* (2017) membuktikan bahwa pemberian bakteri endemik salin dengan konsentrasi 30 ml L⁻¹ dapat meningkatkan hasil produksi mentimun pada kondisi salin sebesar 26%, sebab bakteri tersebut telah teruji mampu memproduksi hormon IAA. Bakteri yang mampu memproduksi hormon IAA dapat memacu pertumbuhan tanaman dan dapat hidup pada kondisi stress seperti kondisi salin. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pemberian berbagai konsentrasi bakteri endemik salin untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah dengan media kondisi salin.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh berbagai konsentrasi bakteri endemik salin pada pertumbuhan dan komponen hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam kondisi salin.

1.3 Hipotesis

Penambahan bakteri endemik salin dengan konsentrasi tertentu dapat memacu pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah pada kondisi salin.



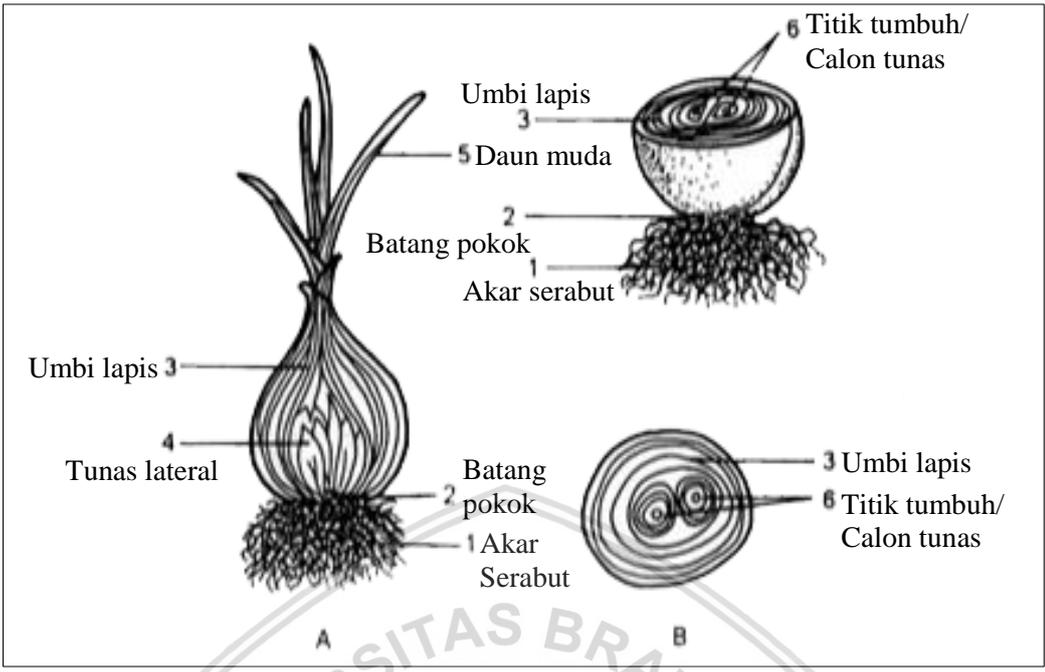
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

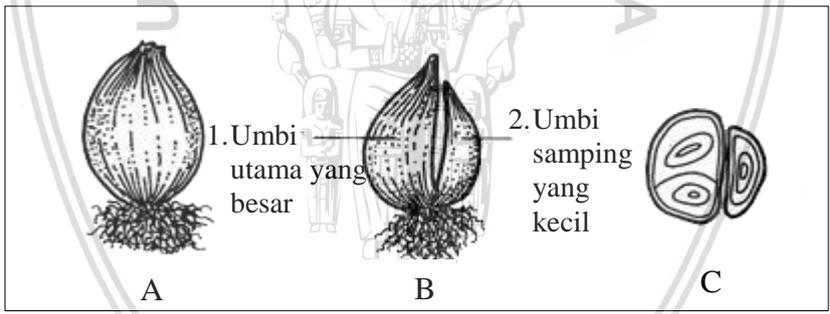
2.2.1 Morfologi bawang merah

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman semusim berbentuk rumput yang tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 15-20 cm dan membentuk rumpun. Akar bawang merah berbentuk akar serabut yang tidak panjang. Karena sifat perakaran inilah, bawang merah tidak tahan kering. Sedangkan bentuk daun bawang merah adalah bulat kecil dan memanjang seperti pipa, tetapi ada juga yang membentuk setengah lingkaran pada penampang melintang daun. Bagian ujung daun meruncing, sedangkan bagian bawahnya melebar dan membengkak. Daun bawang merah berwarna hijau. Sedangkan, kelopak daun bawang merah sebelum luar selalu melingkar menutup kelopak daun sebagian dalam. Apabila bagian ini dipotong melintang akan terlihat lapisan-lapisan berbentuk cincin. Pembengkakan kelopak daun pada bagian dasar lama kelamaan akan terlihat mengembung dan membentuk umbi yang merupakan umbi lapis. Bagian ini berisi cadangan makanan untuk persediaan makanan bagi tunas yang akan menjadi tanaman baru (Rahayu dan Berlian, 2004).

Bagian pangkal umbi membentuk cakram yang merupakan batang pokok yang tidak sempurna (rudimeter). Dari bagian bawah, tumbuh akar-akar serabut, di bagian atas cakram yakni di antara lapisan daun yang membengkak terdapat mata tunas yang tumbuh menjadi tanaman baru. Tunas ini dinamakan tunas lateral. Di bagian tengah cakram terdapat mata tunas yang ini dinamakan tunas apikal. Pada kondisi lingkungan yang sesuai, tunas apikal kelak dapat tumbuh bekal bunga (primordial bunga), sedangkan tunas-tunas lateral akan membentuk cakram yang kemudian dapat membentuk umbi lapis kembali. Dengan cara ini, tanaman bawang merah dapat membentuk rumpun tanaman. Dalam setiap umbi dapat dijumpai tunas lateral sebanyak 2-20 tunas. Tunas-tunas tersebut kemudian tumbuh membesar membentuk rumpun tanaman sehingga bila saat panen tiba dapat dihasilkan umbi sejumlah tersebut. Namun, pada daun yang bertunas belum terlihat adanya lubang di dalamnya (bagian tengahnya). Setelah daun tersebut memanjang dan membesar lubang terlihat sehingga daun berbentuk seperti pipa (Rahayu *et al.*, 2004).

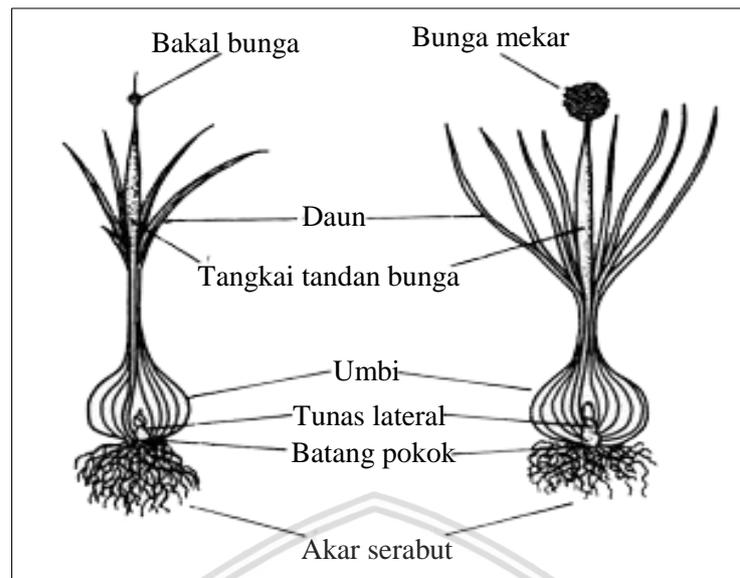


Gambar 1. Penampang Membujur dan Melintang Umbi Bawang Merah: A. Penampang Membujur Tanaman, B. Penampang Melintang Umbi (Rahayu *et al.*, 2004).



Gambar 2. Umbi Utuh dan Penampang Melintangnya: A. Umbi Bawang Merah yang Utuh, B. Apabila Umbi yang Utuh dikupas Kulitnya (Terlihat Dua atau Lebih Satu Umbi), C. Pada Penampang Melintang, Umbi Utama mempunyai Dua Titik Tumbuh dan Umbi Samping mempunyai Satu Titik Tumbuh (Rahayu *et al.*, 2004).



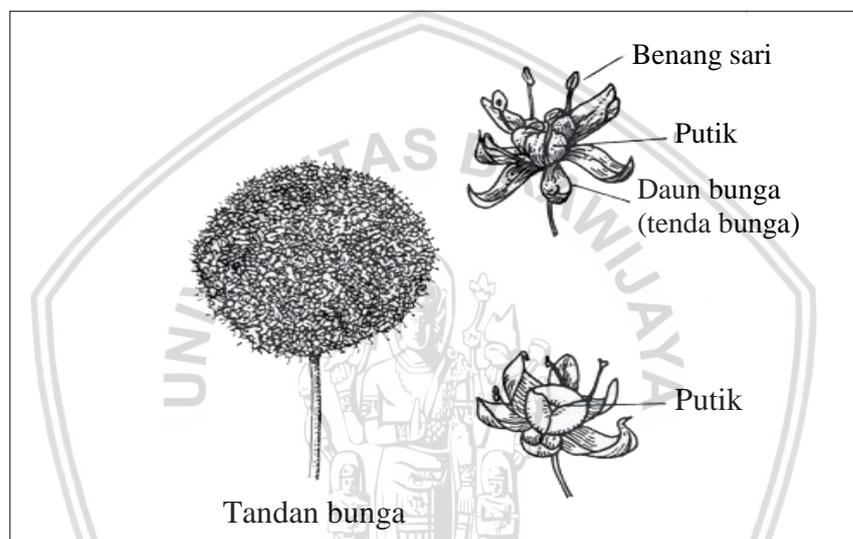


Gambar 3. Daun Bawang Merah Sebelum dan Sesudah Mekar (Rahayu *et al.*, 2004)

Tangkai tandan bunga keluar dari tunas apikal yang merupakan tunas utama (tunas inti). Tunas ini paling pertama muncul dari dasar umbi melalui ujung-ujung umbi. Bagian tengah membesar dan semakin ke atas bentuknya semakin mengecil. Selanjutnya pada bagian ujung membentuk kepala yang meruncing seperti mata tombak. Bagian ini dibungkus oleh lapisan daun atau menyerupai payung. Saat seludang mulai membuka, maka akan tampak kuncup-kuncup bunga dengan tangkai kecil yang pendek. Tangkai tandan bunga mengandung 50-200 kuntum bunga. Pemanjangan tangkai tandan bunga akan berhenti setelah tepung sari matang semuanya (Rahayu *et al.*, 2004).

Bunga bawang merah termasuk bunga sempurna, terdiri dari 5-6 benang sari dan sebuah putik. Daun bunga berwarna agak hijau bergaris keputih-putihan atau putih. Bakal buah duduk di atas membentuk bangunan segitiga hingga tampak jelas seperti kubah. Bakal buah terbentuk dari 3 daun buah (karpel) yang membentuk 3 buah ruang. Setiap ruang mengandung 2 bakal biji (ovulum). Benang sari tersusun membentuk 2 lingkaran, lingkaran dalam dan luar. Masing-masing lingkaran memiliki 3 helai benang sari. Pada umumnya tepung sari dan benang sari lingkaran dalam lebih cepat dewasa (matang) dibanding yang berada di lingkungan luar. Namun, dalam 2-3 hari biasanya semua tepung sari sudah menjadi matang. Adanya kematangan benang sari yang berbeda, menyebabkan

bunga bawang merah dapat melakukan penyerbukan antarbunga dalam satu tandan atau antar bunga dari tandan yang berbeda. Hal ini dapat terjadi baik dalam satu tanaman maupun dengan tanaman lainnya. Penyerbukan seperti ini dapat dimanfaatkan untuk pengembangan varietas guna mendapatkan varietas yang lebih unggul. Penyerbukan bunga dapat terjadi dengan perantara serangga, seperti lebah madu atau lalat hijau. Letak bakal biji dalam ruang bakal buah (ovarium) terbaik atau dikenal dengan istilah antropus. Oleh karenanya, bakal biji bawang merah dekat dengan plasentanya. Biji bawang merah yang masih muda berwarna putih. Setelah tua, biji akan berwarna hitam (Rahayu *et al.*, 2004).



Gambar 4. Bunga Bawang Merah (Rahayu *et al.*, 2004).

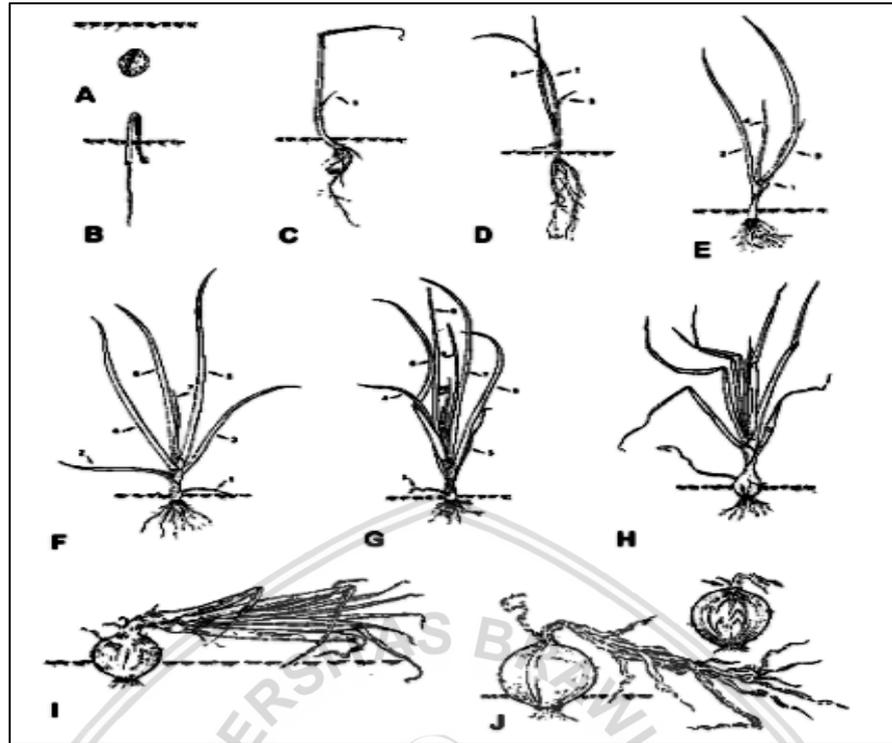
2.2.2 Syarat Tumbuh Bawang Merah

Tanaman bawang merah sangat sesuai ditanam pada daerah yang suhu udaranya hangat-hangat panas, kering dan cerah. Pada suhu yang rendah, hasil umbi bawang merah kurang baik. Namun pada suhu 22°C tanaman masih mudah membentuk umbi, tetapi hasilnya tidak sebaik jika ditanam di dataran rendah yang bersuhu panas. Daerah yang sesuai adalah daerah yang suhunya sekitar 25-32°C dan suhu rata-rata tahunannya 30°C (Rahayu *et al.*, 2004). Selain itu, menurut Roidah (2014) media tanam yang digunakan biasanya harus bebas dari unsur hara (steril), sementara itu pasokan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dialirkan ke dalam media tersebut melalui pipa atau disiramkan secara manual. Hal yang

paling penting dalam menggunakan media tanam tersebut harus bersih dari hama sehingga tidak menumbuhkan jamur atau penyakit lainnya.

2.2.3 Fase Pertumbuhan

Pertumbuhan bawang merah, terdiri dari beberapa tahap, yaitu tahap pertama saat kondisi benih dalam tanah setelah penanaman. Tahap kedua, yaitu tahap '*loop*'. Pada tahap ini, kondisi kotiledon mulai muncul ke permukaan tanah menyerupai bentuk kail. Tahap ketiga, yaitu *crook* atau *whip*. Daun pertama mulai muncul saat kotiledon masih tertekuk membentuk *crook* atau *whip*. Tahap keempat yaitu tahap penuaan kotiledon. Setelah kotiledon mulai layu, daun kedua dan ketiga mulai terbentuk. Tahap kelima, yaitu daun keempat muncul dan leher tanaman mulai menebal, sementara daun pertama mengerut. Tahap Keenam, yaitu tahap jatuhnya daun pertama. Daun pertama layu dan daun kedua terlepas dari tempatnya dan mulai menempel dari ujungnya. Sementara, daun kelima, keenam serta ketujuh muncul. Tahap ketujuh, yaitu terbentuknya umbi. Umbi mulai terbentuk, daun kedua dan ketiga mengering, sementara daun kedelapan sampai ketiga belas muncul. Pada tahap ini, tanaman mencapai tinggi maksimum. Tahap kedelapan yaitu tahap pembesaran umbi. Pembesaran umbi terjadi secara cepat, sementara daun keempat sampai keenam mulai menekuk atau melipat tajam di bawah bobotnya sendiri. Selain itu, kulit luar yang kering mulai terbentuk. Tahap kesembilan, tahap jatuhnya atau rebahnya leher tanaman. Leher tanaman menjadi cekung karena daun telah berhenti tumbuh dan jaringan leher kehilangan turgiditas serta lembut sehingga dedaunan mulai ambruk di bawah bobotnya sendiri. Sedangkan umbi mencapai ukuran terakhirnya. Tahap terakhir adalah tahap pematangan umbi. Pada tahap ini selain terjadinya pematangan umbi, kulit luar mengering dan daun-daun layu atau mengalami *senescence* (Gambar 5) (Brewster, 2008).



Gambar 5. Fase Pertumbuhan Bawang Merah. (A) Benih Dalam Tanah Setelah Penanaman; (B) Tahap 'Loop'; (C) Tahap *Crook* Atau *Whip*; (D) Tahap Penuaan Kotiledon; (E) Tahap Daun Keempat Bawang; (F) Tahap Jatuhnya Daun Pertama; (G) Tahap Terbentuknya Umbi; (H) Tahap Pembesaran Umbi; (I) Tahap Jatuhnya atau Rebahnya Leher Tanaman; (J) Tahap Pematangan Umbi (Brewster, 2008).

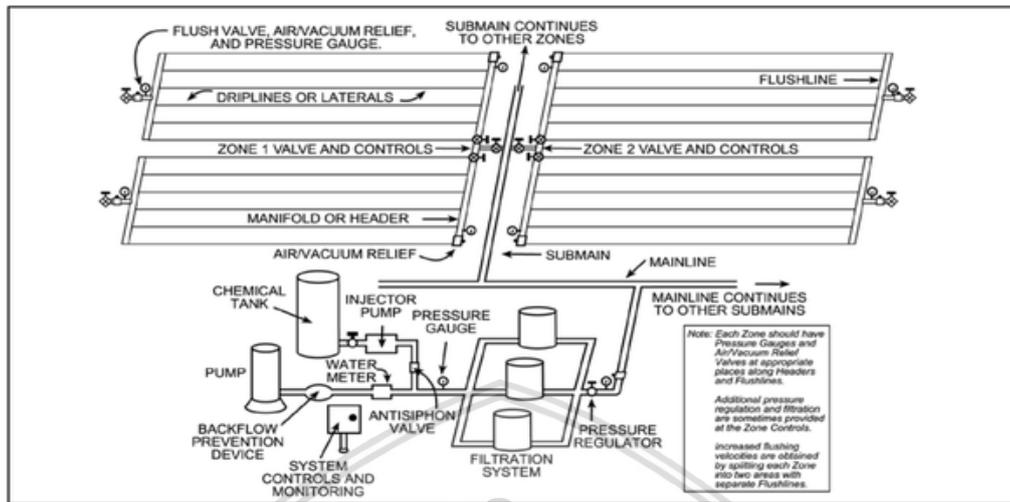
Tanaman yang berawal dari benih ini juga dapat memasuki fase generatif yang dimulai dengan adanya pembungaan yang terbagi menjadi empat tahap hidup. Tahap pertama, tunas mulai muncul pada 14-19 hari setelah tanam (HST). Tahap kedua, terjadi ketika tanaman berumur 44-51 HST. Fase ketiga, terjadi pada umur 55-59 HST dengan ciri-ciri 5-10% bunga mulai mekar. Tahap keempat, lebih dari 75% bunga telah mekar, Pada tahap ini, terjadi ketika tanaman berumur 62-67 HST. Setelah pembungaan, dilanjutkan dengan pembentukan kapsul saat ± 14 hari setelah tahap keempat pembungaan. Kapsul buah berbentuk kubah dan terjadi apabila terjadi penyerbukan pada bunga bawang merah. Kapsul tersebut akan terbentuk (5-10%) pada 70-75 HST. Proses pematangan kapsul ini berlangsung selama 32-37 hari. Pada saat kapsul sudah terbentuk maksimum dalam satu umbel, kemudian kapsul mulai mengering dan keriput (Hilman *et al.*, 2014).

2.2 Sistem Hidroponik Substrat

Hidroponik substrat merupakan salah satu dari teknik budidaya tanaman yang tidak menggunakan tanah sebagai media tanamnya, sehingga tidak perlu lahan untuk penanamannya. Media yang dapat digunakan dalam hidroponik substrat antara lain, rockwool, *cocopeat*, hidroton, pasir malang, dll (Purnomo, 2016). Media yang digunakan dapat menyerap atau menyediakan nutrisi, air, dan oksigen serta mampu mendukung akar tanaman seperti halnya fungsi tanah. Pemberian larutan nutrisi pada hidroponik substrat dapat dilakukan secara siraman, sirkulasi, dan tetesan. Hidroponik substrat dengan menggunakan sistem irigasi tetes atau *drip irrigation* banyak digunakan karena dianggap lebih efektif dalam menghemat air dan nutrisi, karena pada sistem ini nutrisi diberikan tetes demi tetes sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga kecil sekali kemungkinan nutrisi terbuang.

Irigasi tetes disebut pula sebagai sistem instalasi. Prinsip kerjanya adalah mengalirkan larutan nutrisi ke perakaran tanaman melalui selang irigasi menggunakan *dripper* yang sudah diatur. Irigasi tetes bertujuan untuk menjaga tanaman agar mendapat air atau larutan setiap waktu dalam jumlah yang sedikit, tetap kontinu. Istilah lain irigasi tetes adalah *drip irrigation*, *trackle irrigation*, *micro irrigation* atau *localized irrigation*. Meskipun nutrisi yang diberikan sangat sedikit, frekuensi pemberian yang tinggi membuat kelembaban dan pasokan nutrisi tanaman terjaga sepanjang waktu (Prasetio, 2015). Berdasarkan jenis emittersnya, metode irigasi tetes dibagi menjadi dua bagian, yakni irigasi tetes *individual dripper* atau *drippers* dan irigasi tetes *ro-drip*. Irigasi tetes *individual dripper* merupakan metode yang biasa digunakan untuk budi daya tanaman yang mempunyai nilai komersial tinggi, dilakukan dalam *green house*, dan peralatan yang digunakan sangat mahal. Prinsipnya cairan nutrisi dialirkan (dengan cara menetes) melalui *individual dripper* berupa tube atau pipa kapiler menuju ke setiap tanaman. Oleh karena itu, dibutuhkan satu buah *dripper* untuk satu buah tanaman. Sedangkan irigasi tetes *ro-drip* merupakan metode yang sangat baik untuk produksi tanaman hortikultura, baik tanaman buah maupun musiman. Jenis irigasi tetes yang menggunakan alat berbentuk pipa pipih seperti pita) yang terbuat dari *polyethylene*. Pipa ini akan menggelembung jika dialiri air di

dalamnya. Selain itu, emiter yang digunakan menjadi satu dengan pipa distribusi yang dipasang dengan jarak tertentu (Wahjono, 2002).



Gambar 6. Sistem Irigasi Tetes (Grabow, 2008)

Menurut Wirosuedarmo (2017) sistem irigasi tetes memerlukan beberapa peralatan penting seperti berikut:

1. Unit sistem irigasi tetes

Komponen utama terdiri dari pompa, tangki injeksi, saringan dan komponen pengendali (pengukur tekanan, pengukur debit dan katup).

2. Pipa Utama

Pipa utama adalah pipa yang menyalurkan air dari pompa yang bahannya dapat dari logam baja atau stenles steel, beton, semen asbes atau dari bahan plastik. Pada umumnya pipa utama ini ditanam satu meter dalam tanah untuk menghindari terjadinya kerusakan akibat adanya kebakaran, tingginya tekanan dan lintasan kendaraan. Fungsi saluran pipa utama untuk mengangkut air dari sumber mata air, seperti sumur, danau atau pipa sadap ke titik kontrol utama yang ada di lahan pertanian. Pipa utama terbuat dari pipa PVC, *galvanized steel* atau besi cor dengan berbagai diameter tergantung jumlah volume air yang diperlukan.

3. Pusat pengatur atau pipa pembagi

Titik operasi dan pengontrolan pusat pada sistem tersebut, terdiri dari katup, meteran tekanan dan pengosongan (alat untuk mengawasi dan ventilasi udara), peralatan otomatis dan kontrol.

4. Pipa lateral

Pipa lateral umumnya diletakkan 1-2 jalur tiap tanaman dan jaraknya semakin lebar bila jumlah airnya semakin mengecil, tetapi panjang pipa lateral jarang yang lebih dari 300 m. Pipa lateral merupakan pipa yang digunakan untuk tempat dipasangnya emitter dan dilengkapi dengan katup pembuang.

5. Alat aplikasi

Alat aplikasi terdiri dari penates (*emitter*), pipa kecil dan penyemprot kecil yang dipasang pada pipa lateral. Pada umumnya terbuat dari bahan seperti PVC, PE, keramik, kuningan dan sebagainya. Fungsi dari alat aplikasi ini untuk menyalurkan air dengan debit rendah, tidak terpengaruh tekanan, tahan terhadap perubahan suhu dan tahan lama.

Selain itu, sistem irigasi tetes mempunyai beberapa keuntungan seperti mampu mempertahankan kelembaban tanah secara konstan, air yang digunakan seefisien mungkin, pengendalian air terbukti mudah dan lebih sempurna serta prinsip kerja yang benar-benar mudah dan tidak banyak menggunakan tenaga manusia. Irigasi tetes juga bisa berlangsung siang dan malam, tidak menghiraukan angin, panas matahari dan bisa dilakukan secara otomatis (Wirosoedarmo, 2017).

2.3 Larutan Nutrisi Hidroponik

Tanaman membutuhkan 16 unsur penting untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Tiga unsur diantaranya, yaitu karbon, hidrogen dan oksigen yang berasal dari air dan atmosfer. Sedangkan, ke 13 unsur penting lainnya dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu (1) yang dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar atau dikenal dengan unsur makro dan (2) yang dibutuhkan dalam jumlah yang relatif kecil atau dikenal dengan unsur mikro. Unsur makro terdiri dari Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Sulfur (S). Sedangkan unsur mikro terdiri dari Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Boron (B), Zink (Zn), Molybdenum (Mo) dan Klor (Cl). Tanaman tidak dapat tumbuh baik tanpa salah satu dari unsur penting tersebut, karenanya disebut unsur hara penting dan ke 13 unsur penting tersebut harus disediakan. Pada bidang hidroponik, unsur-unsur tersebut dikenal sebagai larutan nutrisi (Resh, 2013).

Pada hidroponik, keseluruhan unsur hara tersebut terkandung di berbagai merek produk nutrisi AB Mix yang tersedia di pasaran. Saat ini, terdapat merek nutrisi AB Mix yang berasal dari berbagai formulator nutrisi hidroponik. Bahkan sudah ada nutrisi yang diformulasikan khusus untuk jenis tanaman tertentu, seperti nutrisi hidroponik untuk tanaman sayur dan buah. Setiap merek nutrisi memberikan hasil pertumbuhan yang berbeda untuk setiap jenis tanaman, misalnya terdapat nutrisi yang memberikan hasil berupa tanaman yang bagus pertumbuhannya dan bentuk daunnya melebar sempurna, tetapi bobotnya kurang. Sebaliknya, ada juga nutrisi yang bisa memberikan hasil bobot tanaman lebih bobot. Nutrisi AB Mix ada yang dijual dalam bentuk padatan (butiran) ataupun cair. Nutrisi dalam bentuk cair bisa langsung digunakan dengan melarutkannya dalam air bersih yang akan digunakan pada sistem hidroponik (Nurdin, 2017). Berikut formulasi nutrisi untuk tanaman bawang merah:

Tabel 1. Jumlah Kebutuhan Bahan Formulasi Larutan Nutrisi untuk Bawang Merah (Kane *et al.*, 2006)

Nutrisi Makro (ppm)	
N as NO ₃	140
N as NH ₄	28
P	62
K	235
Ca	160
Mg	49
S	127
Nutrisi Mikro (ppm)	
Fe	6
Zn	0,50
B	0,54
Mn	0,58
Cu	0,51
Mo	0,048

Tabel 2. Bahan Pembuatan Larutan Nutrisi Hidroponik (5 L)

Bahan	Bobot (g)
Stok/ Bagian A	
Calcium Ammonium Nitrate	859
Potassium Nitrate	152
Iron (Fe) EDTA	17
Iron (Fe) EDDHA	38
Stok/ Bagian B	
Monopotassium Phosphate	275
Potassium Sulphate	258
Magnesium Sulphate	500
Ammonium Sulphate	95
Zinc Sulphate	1,5
Boric Acid	3,1
Manganese Sulphate	1,8
Copper Sulphate	2
Sodium Molybdate	0,121 = 121 mg
Prediksi Nilai EC (mS cm ⁻¹)	1,8

Hal penting yang perlu dihindari, yaitu pencampuran langsung pekatan nutrisi A dan B. Hal ini dikarenakan, di paket A terdapat Ca²⁺ (kalsium) dan di paket B ada SO₄²⁻ (sulfat) serta PO₄²⁻ (fosfat). Zat-zat tersebut tidak boleh bertemu dalam keadaan pekat, jika Ca²⁺ bertemu dengan SO₄²⁻, maka akan terbentuk CaSO₄ (gips) yang mengendap dan sulit larut, sehingga unsur Ca dan S tidak dapat diserap tanaman. Begitu juga jika Ca bertemu dengan PO₄³⁻ (fosfat), maka akan terbentuk TSP (*Triple Super Fosfat*) atau SP 36 yang sulit untuk larut, sehingga unsur Ca dan P tidak dapat terserap tanaman. Tetapi, jika semua zat-zat di atas bertemu dalam keadaan encer yang dilarutkan, zat-zat tersebut dapat larut dengan baik, kemudian bisa dengan mudah diserap oleh akar tanaman (Sutanto, 2015).

2.4 Cekaman Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi garam-garam terlarut dalam jumlah besar yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Rosmayati *et al.*, 2015). Salah satu indikator menetapkan suatu lahan mengalami ancaman dan potensi salinitas adalah nilai *electric conductivity* (EC). Nilai yang terbaca pada EC meter memberikan suatu indikasi tentang jumlah elektrolit yang larut dalam tanah, artinya semakin tinggi nilai elektrolitnya, maka semakin banyak jumlah kandungan garam yang terkandung dalam larutan (Muliawan *et al.*, 2012). Berikut klasifikasi tingkat salinitas beserta pengaruh terhadap tanaman:

Tabel 3. Klasifikasi tingkat salinitas dan pengaruhnya terhadap tanaman (Ulman, 2013)

Tingkat salinitas	Konduktivitas (dS m^{-1})	Pengaruh terhadap tanaman
Non salin	0 – 2	Dapat diabaikan
Rendah	2 – 4	Tanaman yang peka terganggu
Sedang	4 – 8	Kebanyakan tanaman terganggu
Tinggi	8 – 16	Tanaman yang toleran belum terganggu
Sangat tinggi	> 16	Hanya beberapa jenis tanaman toleran yang dapat tumbuh

NaCl merupakan garam utama yang terkandung dalam tanah salin. Pada lahan semacam ini kadar NaCl berkisar antara 2-6%. Besarnya kadar NaCl dalam tanah dapat terjadi karena tingginya masukan air yang mengandung garam atau karena mengalami tingkat evaporasi yang melebihi presipitasi. Hal ini berarti tanah salin tidak hanya ditemukan pada kawasan pantai, tetapi juga pada kawasan kering dengan curah hujan yang rendah (Djukri, 2009). Menurut Arnanto *et al.* (2013) dampak pengaruh salinitas oleh garam NaCl sama seperti dampak akibat kekeringan. Salinitas garam NaCl menyebabkan tingginya kepekatan larutan yang dinyatakan oleh nilai EC berpengaruh terhadap kadar air dalam tanah. Nilai EC yang tinggi menyebabkan kadar air yang terdapat dalam tanah tidak dapat bergerak akibat dari kepekatan larutan yang tinggi. Kadar air yang terikat kuat tidak dapat diserap oleh tanaman akibatnya tanaman mengalami kekurangan air. Akibat dari peristiwa tersebut, tanaman mengalami kekeringan fisiologis yang dapat berlanjut fatal dengan terjadinya plasmolysis sel-sel akar, yaitu proses protoplasma yang keluar dari dinding sel bersamaan keluarnya air dari vakuola. Selain itu, Dachlan *et al.* (2013) menyebutkan bahwa akumulasi garam yang semakin tinggi akan menghambat perakaran yang semakin kuat. Penurunan panjang akar disebabkan tanaman mengalami cekaman osmotik akibat meningkatnya konsentrasi garam-garam terlarut sehingga pembelahan dan pembentangan sel pada ujung-ujung akar terhambat.

Respon tumbuhan terhadap peningkatan konsentrasi NaCl berbeda-beda tergantung jenis tanaman. Konsentrasi NaCl yang tinggi dapat menurunkan tingkat pertumbuhan pada tanaman dan ketidakseimbangan ion pada penyerapan unsur hara serta penggunaan kation-kation lain. Adanya kelebihan ion-ion tertentu bersifat antagonis terhadap penyerapan ion-ion lain. Kelebihan ion Na pada tanaman budidaya dapat menurunkan kandungan ion K^+ . Ion K^+ diketahui

berfungsi membantu memelihara potensial osmotik dan pengambilan air, serta berperan penting dalam fotosintesis. Peningkatan konsentrasi garam terlarut dalam tanah akan meningkatkan tekanan osmotik, menurunkan kemampuan tanaman untuk menyerap air dan mengurangi kemampuan fotosintesis, sehingga akan berpengaruh terhadap proses metabolisme (Asih *et al.*, 2015). Pertumbuhan akar, batang dan luas daun berkurang karena ketidakseimbangan metabolik (Rosmayati *et al.*, 2015). Selain itu, konsentrasi hormon etilen dan asam absisat meningkat, sebaliknya konsentrasi hormon sitokinin dan auksin menurun sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan tanaman menjadi stress (Nugraheni *et al.*, 2003).

Upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman, ialah upaya secara kimiawi dan biologi. Salah satu upaya secara kimiawi yang telah dilakukan, ialah dengan penambahan bahan pembenah tanah seperti gypsum atau CaSO_4 (Kusmiyati *et al.*, 2014) dan penambahan kalium (Karimi *et al.*, 2009). Sedangkan, upaya secara biologi dapat dilakukan dengan penanaman rumput *Leptochloa fusca* atau legum *Glycyrrhiza glabra* dan *Portulaca oleracea*. Selain itu, perbaikan tanah salin melalui penambahan kombinasi pupuk kandang dengan abu sekam padi meningkatkan aktivitas nitrat reduktase kandungan klorofil a, klorofil b, total klorofil, luas area dan kaju fotosintesis tanaman tanaman kalopo (Kusmiyati *et al.*, 2014).

2.5 Pemanfaatan Bakteri untuk Cekaman Salinitas

Pemanfaatan bakteri merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan salinitas. Penelitian sebelumnya telah banyak menggunakan pemanfaatan bakteri untuk mengatasi kondisi salinitas, seperti pada penelitian Cahyaty *et al.*, (2017) bahwa aplikasi bakteri rhizosfer dengan konsentrasi 30 ml L^{-1} mampu meningkatkan produktifitas mentimun, Aplikasi bakteri rhizosfer dengan konsentrasi 22,5 ml L^{-1} mampu meningkatkan jumlah bunga betina 32,2% jika dibandingkan dengan perlakuan tanah salin dengan konsnetrasi bakteri 7,5 ml L^{-1} . Aplikasi bakteri rhizosfer dengan konsentrasi 30 ml L^{-1} meningkatkan bobot buah per buah mencapai 26% dibandingkan dengan konsentrasi bakteri 22,5 ml L^{-1} . Konsentrasi bakteri rhizosfer yang efektif pada lahan salin adalah 30 ml L^{-1}

yang mampu terus meningkatkan hasil produksi mentimun. Bakteri yang digunakan dalam penelitian tersebut merupakan bakteri hasil eksplorasi dari tanah salin yang telah diuji mampu mensintesis hormon IAA dan menambat nitrogen bebas. Hasil identifikasi molekuler pada bakteri tersebut diketahui adalah bakteri *Bacillus megaterium*. Sama halnya pada hasil penelitian Widawati dan Suliasih (2016) yang menyatakan bahwa bakteri *Bacillus megaterium* strain RSB3, *Azotobacter crococcum* strain RSB13, *Azospirillum lipoferum* strain RSB17, *Azospirillum lipoferum* strain RSB18 mampu bertahan hidup pada media yang mengandung 30g/L NaCl (3%). Sedangkan, bakteri *Stenotrophomonas maltophilia* strain RSB 1, *Bacillus megaterium* strain RSB 9, *Azotobacter aerogenes* strain 12, *Rhizobium* sp., *Azospirillum lipoferum* dan *Bacillus weihenstephanensis* hanya mampu bertahan terhadap salinitas sampai dosis NaCl 20gr/L. Pada penelitian ini juga menyimpulkan bahwa tiga bakteri spesies *A. lipoferum* RSB 17, *B. megaterium* RSB3, *B. weihenstephanensis* RSB18 terbaik sebagai bakteri akar pemacu pertumbuhan tanaman (BAPPT) atau *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) dengan populasi dan produksi IAA tertinggi serta tahan salin.

Serupa dengan penelitian sebelumnya, Widawati (2015) menyimpulkan pada penelitiannya bahwa bakteri fungsional tahan salin kelompok PGPR, antara lain *Bacillus megaterium* strain WIL1.1; *Bacillus thuringiensis* strain WIL1.2; *Bacillus pantothenicus* strain WIL1.3; *Azospirillum lipoferum* strain 1 103C; *Azotobacter crococcum* strain 14103. Namun, salah satu bakteri tunggal yang diberikan cukup menonjol pengaruhnya pada tanaman padi yaitu bakteri *Azospirillum lipoferum* strain 1103C. Bakteri jenis ini dapat memproduksi enzim fosfatase sehingga dapat menyediakan unsur P bagi tanaman, dapat menyediakan unsur N bagi tanaman dan memproduksi hormon tumbuh IAA yang dapat memacu pertumbuhan serta dapat hidup pada kondisi stress seperti kondisi salin. Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa bakteri *Azospirillum* sp. berpotensi sebagai PGPR yang bisa diterapkan pada lahan pertanian tepi pantai yang memiliki nilai kadar garam tinggi (Widawati dan Muharam, 2012). Menurut Radhakrishnan *et al.* (2017) bakteri mensintesis dan mensekresikan berbagai zat yang ada agar mampu toleransi terhadap stres salinitas pada tanaman. Beberapa

bakteri toleran garam dan metabolitnya dapat mengurangi efek buruk dari tekanan salinitas pada tanaman dengan mengatur kondisi fisiologis sel tanaman tersebut. Pada penelitiannya, menyatakan bahwa bakteri *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Curtobacterium*, *Ensifer*, *Enterobacter*, *Halobacillus*, *Klebsiella*, *Micrococcus*, *Nitrinicola*, *Ochrobactrum*, *Paenibacillus*, *Planococcus*, *Pseudomonas*, *Sinorhizobium*, dan *Streptomyces* mampu menghasilkan IAA yang mendukung pertumbuhan tanaman di bawah kondisi salinitas.

Pada penelitian Egamberdiyeva *et al.* (2017) akar tanaman menjadi toleran terhadap kondisi salinitas dengan menggunakan strain bakteri *Pseudomonas* sp.. Bakteri tersebut merangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil buah tomat dalam kondisi yang kurang baik. Inokulan bakteri tersebut juga meningkatkan aktivitas enzim antioksidan sehingga mengurangi kerusakan oksidatif pada tanaman dan mempengaruhi konsentrasi jaringan tanaman yang berperan penting dalam toleransi terhadap stres tanaman. Selain itu, pada penelitian Egamberdiyeva (2007) juga menyatakan bahwa isolat *Pseudomonas alcaligenes* PsA15, *Bacillus polymyxa* BcP26 dan *Mycobacterium phlei* MbP18 yang mampu mentolerir suhu dan konsentrasi garam tinggi serta beberapa bakteri potensial tersebut juga mampu bertahan hidup di tanah gersang dan salin. Penelitian Kumar *et al.* (2017) menjelaskan bahwa pemanfaatan isolat bakteri yang memiliki sifat toleran garam dengan sifat PGP (*Plant Growth Promotion*) menjadi pilihan terbaik untuk mengurangi stress akibat kondisi salinitas. Inokulasi bakteri PGPR yang memiliki kemampuan melarutkan fosfor dan memproduksi IAA dapat meningkatkan hasil panen di bawah tekanan stress garam tinggi.

2.6 Bakteri Endofit dan Rhizosfer

Mikroba endofit adalah organisme hidup yang berukuran mikroskopis (bakteri dan jamur) yang hidup di dalam jaringan tanaman (*xylem* dan *phloem*), daun, akar dan batang (Simarmata, 2007). Bakteri endofit umumnya bersimbiosis mutualisme dengan tanaman inangnya. Bakteri ini memberi manfaat kepada tanaman inang, seperti pada saat tanaman mengalami tekanan abiotik seperti kekeringan, suhu tinggi dan salinitas yang seringkali menyebabkan tanaman tidak dapat bertahan hidup. Bakteri endofit dapat berperan sebagai perangsang pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon dan penyedia hara sebagai

penetrasi kontaminasi tanah sehingga meningkatkan fitoremediasi dan agensi pengendali hayati. Bakteri endofit juga memiliki kemampuan untuk mereduksi produksi toksin yang dihasilkan oleh patogen sehingga tidak ada patogenik terhadap tanaman atau menginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan patogen. Pada kasus tertentu keberadaan bakteri endofit juga mampu berperan sebagai '*disease-suppressive soils*' (Yulianti, 2012). Beberapa penelitian telah banyak mempelajari tentang kemampuan bakteri endofit berada di dalam tumbuhan dan hubungannya dengan inang. Bakteri ini berada di dalam tanaman, tepatnya di ruang antarsel. Endofit awalnya, ada di luar tubuh tanaman yang kemudian masuk jika terjadi luka pada tanaman. Jika sudah berada dalam tanaman, endofit akan menetap. Endofit berkembang biak di dalam tanaman tanpa menyebabkan penyakit bagi tanaman inangnya. Belum ada penelitian khusus tentang cara metabolisme bakteri endofit dan kemampuan bakteri endofit menetap selamanya di tanaman. Selain itu, masih belum ada juga penelitian yang membuktikan apakah endofit memiliki spesifikasi tertentu, misalnya apakah satu endofit selalu muncul pada jenis tumbuhan yang sama di tempat yang berbeda. Banyak faktor luar seperti curah hujan dan polusi yang mempengaruhi populasi endofit dalam tanaman (Prasetyoputri dan Atmosukarto, 2006).

Sedangkan bakteri rhizosfer merupakan mikroba tanah yang berada disekitar perakaran tanaman. Mikroba tanah akan berkumpul di dekat perakaran tanaman yang menghasilkan eksudat akar dan serpihan tudung akar sebagai sumber makanan mikroba tersebut. Bila populasi mikroba di sekitar rhizosfer didominasi oleh mikroba yang menguntungkan maka tanaman akan memperoleh manfaat yang besar dengan hadirnya mikroba tersebut (Munif dan Hipi, 2011). Rhizosfer merupakan bagian tanah yang berada di sekitar perakaran tanaman. Populasi mikroorganisme di rhizosfer umumnya lebih banyak dan beragam dibandingkan pada tanah nonrhizosfer. Aktivitas mikroorganisme rhizosfer dipengaruhi oleh eksudat yang dihasilkan oleh perakaran tanaman. Beberapa mikroorganisme rhizosfer berperan dalam siklus hara dan proses pembentukan tanah, pertumbuhan tanaman, mempengaruhi aktivitas mikroorganisme, serta sebagai pengendali hayati terhadap patogen akar (Prayudyaningsih *et al.*, 2015).

rpilih dilakukan secara molekuler dengan melakukan sekuensing terhadap gen 16S rRNA. Hasil identifikasi juga dilakukan pada penelitian Aziza (2018) bahwa genus dari masing-masing isolat bakteri, antara lain SN1 *Corynebacterium* sp., SN2 *Corynebacterium* sp., SN6 *Bacillus* sp., SN7 *Erwinia* sp., SN13 *Streptomyces* sp., SN15 *Corynebacterium* sp., SN22 *Bacillus* sp., SN23 *Corynebacterium* sp. dan SN26 *Bacillus* sp. Isolat bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri endemik salin dengan kode isolat SN13, SN22 dan SN23.

1. Perbanyak Isolat Bakteri

Perbanyak bakteri diawali dengan pembuatan media tumbuh bakteri (*Nutrient Agar*), selanjutnya disterilisasi bersama alat-alat lainnya menggunakan autoclave selama 1 jam. Kegiatan selanjutnya, yaitu *plating* atau memasukkan media ke masing-masing cawan petri yang telah diberik kode identitas nama isolat bakteri. Hasil *plating* bisa terlihat setelah 24 jam dengan ciri-ciri media yang berhasil apabila media menjadi padat, tidak rusak, menyatu pada cawan petri dan tidak terkontaminasi. Setelah media berhasil, dilakukan pemurnian bakteri menggunakan metode cawan gores (*Strike Plat*) dan menyiapkan isolat bakteri yang disimpan di dalam *skimmy milk*. Penggoresan bakteri dengan metode cawan gores menggunakan jarum ose dan dilakukan pada masing-masing cawan petri. Setiap satu cawan petri hanya ada koloni tunggal atau satu jenis bakteri. Bakteri yang telah ditumbuhkan pada masing-masing cawan petri, selanjutnya dilakukan penyimpanan di *showcase* untuk mengurangi adanya kontaminasi dengan keadaan cawan dibungkus menggunakan plastik *wrap* dan ditunggu hingga koloni bakteri berhasil terlihat. Kegiatan selanjutnya, yaitu membuat media *Nutrient Borth* (NB) sebanyak 100 ml dan distrilisasi terlebih dahulu. Hasil bakteri yang tumbuh, selanjutnya dilakukan pemanenan menggunakan jarum ose sebanyak-banyaknya dan dicelupkan ke media NB. Semua bakteri yang telah dipanen, selanjutnya tahap pengocokan menggunakan *shaker* yang dilengkapi timer selama 2x24 jam dengan kecepatan 150 rpm. Tahap selanjutnya, dilakukan cek OD dengan spektrofotometer (λ 600^a/ λ 630). Jika nilai OD ≥ 1 maka artinya telah layak diaplikasikan untuk di lapang, namun jika OD < 1 maka harus

dilakukan pengenceran dan pengocokan kembali menggunakan *shaker*. Tahap terakhir adalah membuat suspensi bakteri sesuai konsentrasi perlakuan.

3.4.1 Penanaman

Varietas bawang merah yang digunakan adalah varietas Bauji (Lampiran 4.). Bibit bawang merah yang siap tanam dipotong $\frac{1}{4}$ dari atas dengan tujuan mempercepat pertumbuhan. Penanaman bibit bawang merah dilakukan dengan menanam satu bibit per lubang tanam. Bibit yang ditanam, sebelumnya perlu direndam dengan larutan isolat bakteri yang memiliki konsentrasi 5 ml L^{-1} selama 30 menit (Ashrafuzzaman *et al.*, 2009).

3.4.2 Perawatan

1. Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan mengganti bibit yang tidak tumbuh atau mati karena serangan penyakit. Kegiatan ini dilakukan ketika tanaman berumur 4 dan 7 hari setelah tanam untuk menghindari ketidakseragaman tanaman.

2. Kontrol nutrisi

Nutrisi yang digunakan, yaitu nutrisi AB mix yang terdiri dari 2 stok larutan, yaitu stok larutan A dan stok larutan B. Pemberian nutrisi terbagi menjadi dua bagian sesuai fase pertumbuhan tanaman bawang merah, yaitu fase pertumbuhan vegetatif dan fase pembentukan umbi. Pemberian nutrisi ini dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu atau 2-3 hari sekali setelah pengisian air tandon. Selanjutnya, dilakukan pengontrolan nilai EC dan pH larutan. Media tanam setiap perlakuan yang berbeda juga dilakukan pengontrolan nilai EC melalui metode *Pour Thru*.

3. Penyiangan gulma

Penyiangan gulma dilakukan sesuai dengan populasi gulma yang tumbuh di sekitar tanaman bawang merah. Penyiangan gulma dimulai saat tanaman berumur 4 hari setelah tanam, selanjutnya penyiangan gulma juga perlu dilakukan 3 hari sekali hingga tanaman berumur 20 hari setelah tanam. Penyiangan gulma juga dilakukan pada umur 35 dan 50 hari setelah tanam. Penyiangan gulma tersebut dilakukan dengan cara manual, yaitu mencabut gulma yang tumbuh

diantara tanaman. Selain itu, penyiangan dilakukan dengan hati-hati dengan tujuan tidak mengganggu atau merusak tanaman bawang merah.

4. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan sesuai dengan organisme yang menyerang. Hama utama tanaman bawang merah, yaitu *Spodoptera litura*. Pengontrolan hama tersebut dilakukan setiap minggu serta dilakukan pengendalian secara mekanis dengan mengambil kelompok telur ataupun larva yang ditemukan. Sedangkan penyakit penting tanaman bawang merah, yaitu *Fusarium oxysporum*. Penyakit tersebut dapat dikendalikan melalui pengendalian secara mekanik, yaitu mencabut tanaman dan kemudian melakukan penyulaman pada umur 4 - 7 hari setelah tanam.

3.4.3 Aplikasi bakteri

Bakteri endemik salin diaplikasikan pada saat tanaman berumur 1, 2, 3 dan 4 minggu setelah tanam. Sebelum dilakukan aplikasi bakteri, terlebih dahulu membuat lubang di sekeliling tanaman hingga area perakaran tanaman, selanjutnya aplikasi dilakukan dengan cara menyiramkan larutan bakteri di area perakaran sebanyak 20 ml per tanaman (Gul *et al.*, 2011). Pengaplikasian dilakukan pada saat sore hari dan pembuatan larutan bakteri berdasarkan kebutuhan konsentrasi perlakuan (Lampiran 7).

3.4.4 Panen

Panen bawang merah dilakukan saat tanaman berumur 82 hari setelah tanam dengan indikator daun menguning atau kering mencapai 90%.

3.2 Pengamatan

3.5.1 Pertumbuhan

Pengamatan terhadap variabel pertumbuhan dilakukan dengan cara non-destruktif dan destruktif.

1. Variabel pengamatan non destruktif
 - a. Panjang tanaman (cm)

Panjang tanaman bawang merah diukur menggunakan penggaris mulai dari pangkal daun hingga bagian tertinggi dari tanaman. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 2, 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam.

b. Jumlah daun per rumpun

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung seluruh daun per rumpun tanaman. Pengamatan jumlah daun per rumpun dilakukan saat tanaman berumur 2, 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam.

c. Jumlah anakan per rumpun

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah anakan yang tumbuh per rumpun. Jumlah anakan dihitung mulai pada saat daun membentuk sekumpulan tunas-tunas baru dalam satu rumpun. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 2, 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam.

2. Variabel pengamatan destruktif

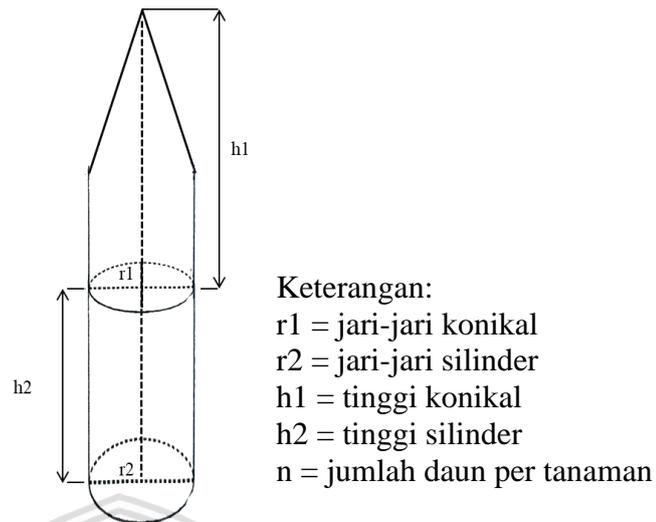
a. Luas daun (cm^2)

Pengukuran luas daun dilakukan dengan menggunakan metode silinder (Agustina, 2009) pada saat tanaman berumur 4 dan 8 minggu setelah tanam. Metode ini dilakukan pada jenis dan bentuk daun berongga atau bersilinder yang diawali dengan mempersiapkan 1 daun tanaman per polybag. Daun dipotong menjadi 2 bagian (Gambar 8), bagian atas (konikal) dan bagian bawah (silindris), lalu daun dapat langsung dihitung menggunakan rumus:

Rumus 1 : Luas daun individu = $a + b$

Rumus 2 : Konikal (a) = $\frac{1}{3}\pi \times r1^2 \times h1$

Silinder (b) = $2\pi \times r2 \times h2$



Gambar 8. Sketsa Pengukuran Luas Daun Bawang Merah

Rumus 3 : Luas daun per tanaman = $n \times$ rata-rata luas daun individu

b. Bobot kering tanaman per rumpun ($g \text{ tanaman}^{-1}$)

Pengamatan bobot kering tanaman bertujuan untuk mengukur banyaknya biomassa yang dihasilkan oleh tanaman per rumpun. Pengamatan ini dilakukan dengan cara menimbang bagian tanaman (akar dan daun) yang telah dikeringkan atau dioven selama 2×24 jam pada suhu 80°C . Pengamatan ini dilakukan per rumpun pada saat tanaman berumur 4 dan 8 MST .

3.5.2 Fisiologi Tanaman

a. Serapan N, P, K dan Na Tanaman ($mg \text{ tanaman}^{-1}$)

Serapan kadar N, P, K dan Na bertujuan untuk mengetahui serapan unsur hara tersebut dalam jaringan tanaman. Sebelum mengetahui serapan unsur hara pada jaringan tanaman, dilakukan analisis kadar unsur hara terlebih dahulu. Analisis kadar Na-tanaman menggunakan metode *Atomic Absorption Spektrofotometer* (AAS). Analisis kadar N-tanaman dilakukan dengan metode Kjeldahl, sedangkan untuk analisis kandungan K dan P-tanaman menggunakan metode pengabuan segar. Hasil dari kadar N, P, K dan Na selanjutnya akan dihitung dengan rumus:

Serapan hara ($mg/\text{tanaman}$) = Konsentrasi hara jaringan (%) \times bobot kering tanaman (mg/pot)

Pengamatan serapan Na, N, P dan K pada tanaman bawang merah dilakukan saat tanaman berumur 4 dan 8 MST.

b. Kandungan Klorofil (mg g^{-1})

Pengamatan jumlah klorofil dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan untuk mengetahui nilai klorofil A maupun B. Setelah persiapan alat dan bahan, daun tanaman ditimbang sebanyak 2 gram dan ditumbuk hingga menjadi pasta. Selanjutnya, hasil tumbukan tersebut dimasukkan dalam fial film dan ditambahkan aseton sebanyak 10 ml, lalu dihomogenkan selama 60 menit. Proses selanjutnya, yaitu pengenceran dengan cara menambahkan 1 ml Larutan sampel dan 9 ml aseton ke fial film baru. Larutan sampel yang telah homogen dituang ke dalam cuvet untuk dianalisis melalui alat spektrofotometer. Namun sebelumnya, nilai absorbensi pada alat spektrofotometer diatur dengan nilai $\Delta 663$ dan $\Delta 646$.

c. Kadar prolin daun ($\mu\text{g g}^{-1}$)

Pengukuran kadar prolin dilakukan saat tanaman berumur 4 dan 8 minggu setelah tanam. Kandungan prolin pada tanaman dianalisis menggunakan metode dari (Bates *et al.*, 1973).

3.5.3 Komponen Hasil

Pengamatan terhadap variabel komponen hasil terdiri dari:

a. Jumlah umbi per rumpun (umbi)

Jumlah umbi dapat diperoleh dengan menghitung umbi yang dihasilkan dalam satu rumpun tanaman. Pengamatan dilakukan sejak tanaman dipanen.

b. Diameter umbi (mm)

Diameter umbi diamati saat pengamatan dekstruktif pertumbuhan dengan menggunakan jangka sorong. Pengamatan ini dilakukan per tanaman.

c. Bobot segar umbi per tanaman (g tanaman^{-1})

Bobot segar umbi diamati setelah dilakukan pemotongan daun tanaman. Sebelum dilakukan pengamatan, umbi bawang merah dibersihkan terlebih dahulu dari daun kering dan kotoran yang masih melekat. Selanjutnya, pengamatan dapat dilakukan dengan cara menimbang umbi bawang merah yang kondisinya bersih.

d. Bobot kering umbi per tanaman (g tanaman^{-1})

Tujuan pengamatan bobot kering umbi per tanaman untuk mengetahui hasil yang diperoleh dari berbagai perlakuan penelitian ini. Bobot kering umbi diamati setelah dilakukan pengeringan di bawah sinar matahari selama 2-5 hari hingga benar-benar kering

3.5.4 Variabel Penunjang

Pengamatan terhadap variabel penunjang yang digunakan meliputi:

- a. Analisis sifat kimia media tanam saat panen yang terdiri dari analisis N, P, K, Na dan C-organik. Analisis tersebut dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- b. Daya Hantar Listrik (DHL) dari media tanam. Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan EC meter setiap dua minggu sekali atau pada umur tanaman awal, 4 dan 8 minggu setelah tanam.
- c. Jumlah kerapatan populasi bakteri dengan metode total bakteri/ *Total Plate Count* (TPC). Pengamatan terhadap isolasi bakteri dilakukan 1 minggu setelah pengaplikasian bakteri terakhir, yaitu saat tanaman berumur 5 minggu setelah tanam serta dilakukan saat 1 minggu menjelang panen.

3.3 Analisis Data

Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilakukan dengan uji F pada tingkat kesalahan 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diaplikasikan. Kemudian apabila terdapat perbedaan nyata dari perlakuan, maka dilakukan uji lanjut BNJ pada tingkat kesalahan 5%. Pada hasil pengamatan serapan N, P, K dan Na tanaman dianalisis dengan menggunakan uji t – tidak berpasangan (*independent student t test*) taraf 5%. Pada pengolahan data hasil pengamatan tersebut menggunakan perangkat lunak, yakni SPSS 16.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di salah satu *Greenhouse Agrotechnopark* Universitas Brawijaya di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian ± 303 mdpl, suhu rata-rata 21-33°C dan curah hujan antara 102-297 mm/bulan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari - Juni 2018.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain dari polybag ukuran tinggi 30 dan berdiameter 17 cm, pipa PVC berukuran 0,5 inch dan 1 inch, pompa air, pipa PVC 0,5 inch dan 1 inch (sambungan), *reservoir* kapasitas 100 liter, Netafilm™ 5 mm *nipple adapter*, Netafilm™ 5 mm *straight stake dripper* (2,0 lph), EC dan pH meter, timbangan analitik, *timer*, jerigen, penggaris, kalkulator, kamera, *alfaboard* (papan perlakuan), gunting, meteran, oven dan alat tulis. Peralatan pendukung instalasi irigasi tetes yang digunakan ialah *software* FAO CROPWAT 8,0. Alat yang digunakan untuk analisis kandungan klorofil antara lain mortar, pistil, fial film, tabung Erlenmeyer, *stopwatch*, pipet tetes, gelas ukur, gelas beker, *cutter*, tabung cuvet, spektrofotometer UV-VIS Shimadzu 1080. Alat untuk persiapan isolat bakteri antara lain gelas ukur, cawan petri, mikro pipet, jarum ose, LAFC, jerigen aquades, gelas beker, *autoclave*, *hot plate*, tabung reaksi, tabung erlenmeyer, rak tabung reaksi, spatula gelas L, timbangan analitik dan penghitung koloni (*colony counter*).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain bibit bawang merah varietas Bauji (Lampiran 3), arang sekam padi, pasir katel, *cocopeat*, garam grasak dan nutrisi AB mix hidroponik. Bahan yang diperlukan untuk perbanyakan bakteri TPC, terdiri dari media *nutrient agar* (NA), aquades, media *Nutrient Borth* (NB), alkohol 70%, alkohol 90%, *skim milk*, *aluminium foil*, plastik wrap, isolat bakteri endemik salin SN13, SN22 dan SN23. Bahan yang diperlukan untuk analisis jumlah klorofil terdiri dari daun tanaman bawang merah, aseton, aquades, alkohol 70%, tisu, dan kertas whatman no. 1.

3.3 Metode Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan petak terbagi dan disusun dengan 3 ulangan. Petak utama adalah perlakuan kondisi salin (P), yaitu P_0 = Non salin (EC larutan standart 2-3); P_1 = Salin (EC larutan 4-5) dan anak petak dalam penelitian ini adalah konsentrasi isolat bakteri (K), yaitu K_0 = Tanpa isolat; K_1 = Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹; K_2 = Konsentrasi 15 ml L⁻¹; K_3 = Konsentrasi 22,5 ml L⁻¹; K_4 = Konsentrasi 30 ml L⁻¹.

Tabel 4. Kombinasi Perlakuan Petak Utama (PU) dan Anak Petak (AP)

Anak petak (AP)	Petak Utama (PU)	
	Non Salin (P_0)	Salin (P_1)
Tanpa isolat (K_0)	P_0K_0	P_1K_0
Konsentrasi 7,5 ml L ⁻¹ (K_1)	P_0K_1	P_1K_1
Konsentrasi 15 ml L ⁻¹ (K_2)	P_0K_2	P_1K_2
Konsentrasi 22,5 ml L ⁻¹ (K_3)	P_0K_3	P_1K_3
Konsentrasi 30 ml L ⁻¹ (K_4)	P_0K_4	P_1K_4

Keterangan : P_0K_0 = Non salin dan tanpa isolat

P_0K_1 = Non salin dan Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹

P_0K_2 = Non salin dan Konsentrasi 15 ml L⁻¹

P_0K_3 = Non salin dan Konsentrasi 22,5 ml L⁻¹

P_0K_4 = Non salin dan Konsentrasi 30 ml L⁻¹

P_1K_0 = Salin dan tanpa isolat

P_1K_1 = Salin dan Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹

P_1K_2 = Salin dan Konsentrasi 15 ml L⁻¹

P_1K_3 = Salin dan Konsentrasi 22,5 ml L⁻¹

P_1K_4 = Salin dan Konsentrasi 30 ml L⁻¹

3.4 Pelaksanaan Penelitian

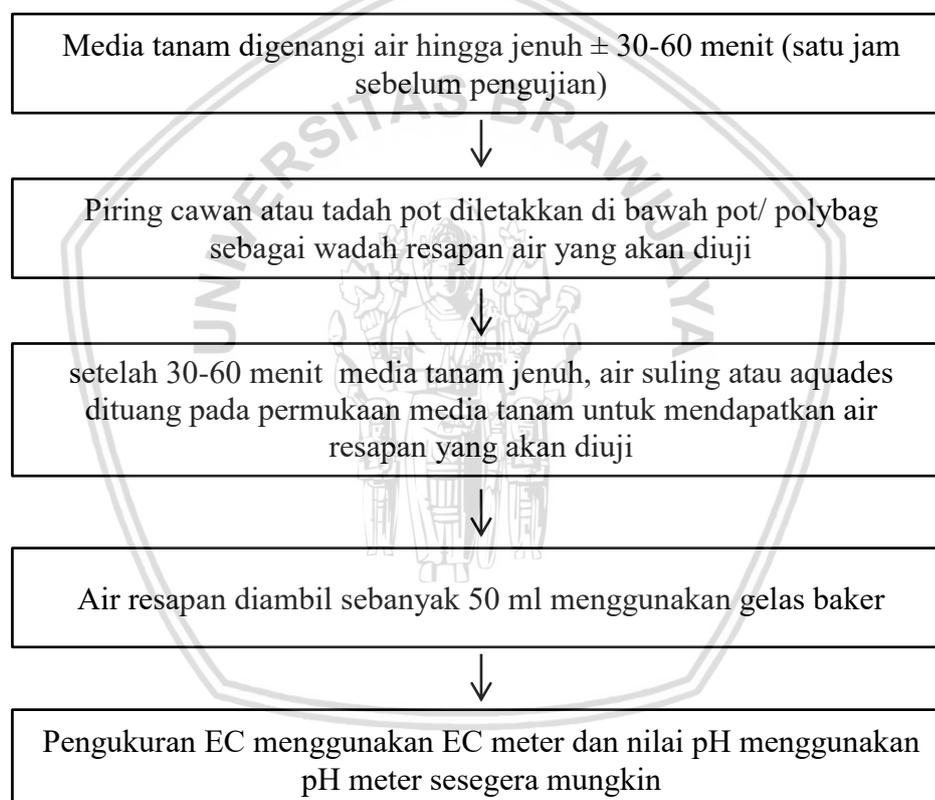
3.4.1 Persiapan *greenhouse* dan instalasi irigasi tetes

Greenhouse yang digunakan berukuran 4,5 m x 12 m dan instalasi irigasi tetes yang digunakan terdiri dari pipa PVC berukuran 0,5 inch dan 1 inch, pompa air, pipa PVC 0,5 inch dan 1 inch (sambungan), *reservoir* kapasitas 100 liter, Netafilm™ 5 mm *nipple adapter*, Netafilm™ 5 mm *straight stake dripper* (2,0 lph) dan *timer*. Pada penelitian ini menggunakan 3 desain instalasi irigasi tetes

berdasarkan ulangan dengan 2 tandon yang berdasarkan petak utama (Lampiran 3).

3.4.2 Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan adalah arang pasir katel, arang sekam dan *cocopeat* dengan perbandingan 4 : 1 : 1. Polybag untuk media tanam tersebut menggunakan polybag dengan ukuran 30 x 30 cm berdiameter 17 cm. Penentuan komposisi media tanam tersebut melalui metode Pour Thru, yaitu metode untuk menentukan nilai konduktivitas listrik (EC) dan pH dengan cepat dan sederhana (Cavins *et al.*, 2000) (Gambar 7). Hasil nilai EC media tanam sebesar $2,0 \mu\text{S cm}^{-1}$ dengan nilai pH sebesar 7,0.



Gambar 7. Diagram Alir Metode Pour Thru

3.4.3 Nutrisi dan Irigasi

Sistem yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sistem hidroponik substrat. Instalasi untuk hidroponik substrat menggunakan fertigasi, yaitu teknik aplikasi unsur hara melalui sistem irigasi. Pemberian larutan nutrisi dilakukan dengan mengalirkan larutan ke dalam selang irigasi dengan bantuan pompa sehingga nutrisi yang dialirkan bisa optimal dan memenuhi kebutuhan nutrisi

tanaman. Nutrisi yang digunakan, yaitu nutrisi AB mix yang terdiri dari 2 stok larutan, yaitu stok larutan A dan stok larutan B. Setiap larutan terdiri dari berbagai bahan-bahan unsur hara mikro maupun makro yang diracik secara manual dan menggunakan *software* Hidrobuddy sesuai dosis yang telah ditentukan (Lampiran 4). Pemberian nutrisi juga terbagi menjadi dua bagian sesuai fase pertumbuhan bawang merah, fase vegetatif dan fase pembentukan umbi (lampiran 6). Pembuatan atau peracikan stok nutrisi dilakukan setiap 2 minggu sekali sebanyak 5 liter setiap stok nutrisi. Nutrisi dilarutkan ke dalam tandon sebanyak 3 kali dalam seminggu dengan volume masing-masing 750 ml. Pada simulasi kondisi salin dilakukan dengan cara penambahan garam grassak pada tandon nutrisi tanaman. Pada saat fase vegetatif, EC larutan masing-masing perlakuan, yaitu $1,8 \mu\text{S cm}^{-1}$ untuk perlakuan kondisi non salin. Pada perlakuan kondisi salin, dilakukan penambahan garam grassak sebanyak 200 g hingga EC mencapai $3 \mu\text{S cm}^{-1}$. Saat tanaman bawang merah memasuki fase pembentukan umbi, EC larutan perlakuan kondisi salin dinaikkan menjadi $4 \mu\text{S cm}^{-1}$ dengan penambahan garam grassak sebanyak 400 g.

Sistem irigasi ini telah dirancang berdasarkan kebutuhan air tanaman bawang merah. Perhitungan kebutuhan air tanaman dilakukan dengan menggunakan *software* FAO CROPWAT 8.0. Perhitungan tersebut didasarkan pada data klimatologi Stasiun Karangates Tahun 2016 (Badan Pusat Statistika Kabupaten Malang, 2017), koefisien tanaman (K_c), evapotranspirasi aktual (E_{To}) dan persamaan perhitungan E_{To} menggunakan metode Penmann-Montein (Allen *et al.*, 1998). Hasil perhitungan yang didapatkan dari *software* FAO-CROPWAT 8.0 menunjukkan kebutuhan air tanaman per hari serta durasi irigasi tetesnya (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman dan Durasi Irigasi Tetes

Stasiun : BMKG karangkates, Malang			Penanaman : 19 Maret 2018				
Tanaman : Bawang Merah			Panen : 9 Juni 2018				
Bulan	Tanggal	Fase	Kc Tanaman	Eto mm/hari	Kebutuhan air ml/tanaman	Frekuensi, Aplikasi	
						aplikasi/ hari	Durasi irigasi min/aplikasi
Maret	11-20	Initial	1,0	4,59	459	8	1
Maret	21-31	Initial	1,0	4,51	451	8	1
April	1-10	Initial	1,0	4,44	444	7	1
April	11-20	Development	1,0	4,36	436	7	1
April	21-30	Development	0,99	4,2	420	7	1
Mei	1-10	Development	0,98	4,04	404	7	1
Mei	21-31	Mid-season	0,98	3,89	389	7	1
Juni	1-6'	Late season	0,69	2,67	267	5	1

3.4.4 Persiapan Suspensi Isolat Bakteri

1. Eksplorasi Bakteri Endemik Salin

Eksplorasi bakteri endemik salin hasil penelitian (Cahyaty, 2017) dilakukan pengambilan sampel bakteri langsung dari daerah salin. Sampel ditentukan secara acak di lahan yang memiliki kondisi salin ($EC \pm 5 \text{ dS m}^{-1}$) di Kabupaten Lamongan. Sampel yang diambil berupa tanaman dan tanah di sekitar perakaran tanaman. Isolasi dilakukan dibagian tanah sekitar perakaran tanaman untuk mendapatkan isolat murni bakteri endemik lahan salin. Selanjutnya, hasil eksplorasi dilakukan analisis laboratorium. Bakteri yang tumbuh pada cawan petri kemudian dimurnikan dengan cara dibiakkan secara tunggal pada media biakan selektif yang baru. Isolat murni bakteri yang tumbuh mencapai 29 jenis koloni bakteri yang berbeda, kemudian disimpan sebagai bahan untuk tahap pengujian dengan kode SN1 hingga SN29. Selain itu, peneliti juga telah melakukan seleksi bakteri tersebut terhadap cekaman salinitas secara *in vitro* untuk mengetahui koloni bakteri rhizosfer yang tumbuh pada permukaan media Na + NaCl. Kedua, dilakukan uji hipersensitif pada tanaman tembakau. Bakteri yang menunjukkan reaksi positif tidak digunakan pada tahap seleksi selanjutnya. Ketiga, juga dilakukan uji penghasil hormone *Indole 3 Acetid Acid* (IAA) dan uji penambat nitrogen. Tahap terakhir, yaitu identifikasi bakteri rhizosfer secara molekuler. Identifikasi isolat bakteri terpilih dilakukan secara molekuler dengan melakukan sekuensing terhadap gen 16S rRNA. Hasil identifikasi juga dilakukan pada penelitian Aziza (2018) bahwa genus dari masing-masing isolat bakteri, antara

lain SN1 *Corynebacterium* sp., SN2 *Corynebacterium* sp., SN6 *Bacillus* sp., SN7 *Erwinia* sp., SN13 *Streptomyces* sp., SN15 *Corynebacterium* sp., SN22 *Bacillus* sp., SN23 *Corynebacterium* sp. dan SN26 *Bacillus* sp. Isolat bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri endemik salin dengan kode isolat SN13, SN22 dan SN23.

2. Perbanyak Isolat Bakteri

Perbanyak bakteri diawali dengan pembuatan media tumbuh bakteri (*Nutrient Agar*), selanjutnya disterilisasi bersama alat-alat lainnya menggunakan autoclave selama 1 jam. Kegiatan selanjutnya, yaitu *plating* atau memasukkan media ke masing-masing cawan petri yang telah diberik kode identitas nama isolat bakteri. Hasil *plating* bisa terlihat setelah 24 jam dengan ciri-ciri media yang berhasil apabila media menjadi padat, tidak rusak, menyatu pada cawan petri dan tidak terkontaminasi. Setelah media berhasil, dilakukan pemurnian bakteri menggunakan metode cawan gores (*Strike Plat*) dan menyiapkan isolat bakteri yang disimpan di dalam *skimmy milk*. Penggoresan bakteri dengan metode cawan gores menggunakan jarum ose dan dilakukan pada masing-masing cawan petri. Setiap satu cawan petri hanya ada koloni tunggal atau satu jenis bakteri. Bakteri yang telah ditumbuhkan pada masing-masing cawan petri, selanjutnya dilakukan penyimpanan di *showcase* untuk mengurangi adanya kontaminasi dengan keadaan cawan dibungkus menggunakan plastik *wrap* dan ditunggu hingga koloni bakteri berhasil terlihat. Kegiatan selanjutnya, yaitu membuat media *Nutrient Borth* (NB) sebanyak 100 ml dan distrilisasi terlebih dahulu. Hasil bakteri yang tumbuh, selanjutnya dilakukan pemanenan menggunakan jarum ose sebanyak-banyaknya dan dicelupkan ke media NB. Semua bakteri yang telah dipanen, selanjutnya tahap pengocokan menggunakan *shaker* yang dilengkapi timer selama 2x24 jam dengan kecepatan 150 rpm. Tahap selanjutnya, dilakukan cek OD dengan spektrofotometer $\partial 600^a / \partial 630$). Jika nilai OD ≥ 1 maka artinya telah layak diaplikasikan untuk di lapang, namun jika OD < 1 maka harus dilakukan pengenceran dan pengocokan kembali menggunakan *shaker*. Tahap terakhir adalah membuat suspensi bakteri sesuai konsentrasi perlakuan.

3.4.5 Penanaman

Varietas bawang merah yang digunakan adalah varietas Bauji (Lampiran 4.). Bibit bawang merah yang siap tanam dipotong $\frac{1}{4}$ dari atas dengan tujuan mempercepat pertumbuhan. Penanaman bibit bawang merah dilakukan dengan menanam satu bibit per lubang tanam. Bibit yang ditanam, sebelumnya perlu direndam dengan larutan isolat bakteri yang memiliki konsentrasi 5 ml L⁻¹ selama 30 menit (Ashrafuzzaman *et al.*, 2009).

3.4.6 Perawatan

1. Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan mengganti bibit yang tidak tumbuh atau mati karena serangan penyakit. Kegiatan ini dilakukan ketika tanaman berumur 4 dan 7 hari setelah tanam untuk menghindari ketidakseragaman tanaman.

2. Kontrol nutrisi

Nutrisi yang digunakan, yaitu nutrisi AB mix yang terdiri dari 2 stok larutan, yaitu stok larutan A dan stok larutan B. Pemberian nutrisi terbagi menjadi dua bagian sesuai fase pertumbuhan tanaman bawang merah, yaitu fase pertumbuhan vegetatif dan fase pembentukan umbi. Pemberian nutrisi ini dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu atau 2-3 hari sekali setelah pengisian air tandon. Selanjutnya, dilakukan pengontrolan nilai EC dan pH larutan. Media tanam setiap perlakuan yang berbeda juga dilakukan pengontrolan nilai EC melalui metode *Pour Thru*.

3. Penyiangan gulma

Penyiangan gulma dilakukan sesuai dengan populasi gulma yang tumbuh di sekitar tanaman bawang merah. Penyiangan gulma dimulai saat tanaman berumur 4 hari setelah tanam, selanjutnya penyiangan gulma juga perlu dilakukan 3 hari sekali hingga tanaman berumur 20 hari setelah tanam. Penyiangan gulma juga dilakukan pada umur 35 dan 50 hari setelah tanam. Penyiangan gulma tersebut dilakukan dengan cara manual, yaitu mencabut gulma yang tumbuh diantara tanaman. Selain itu, penyiangan dilakukan dengan hati-hati dengan tujuan tidak mengganggu atau merusak tanaman bawang merah.

4. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan sesuai dengan organisme yang menyerang. Hama utama tanaman bawang merah, yaitu *Spodoptera litura*. Pengontrolan hama tersebut dilakukan setiap minggu serta dilakukan pengendalian secara mekanis dengan mengambil kelompok telur ataupun larva yang ditemukan. Sedangkan penyakit penting tanaman bawang merah, yaitu *Fusarium oxysporum*. Penyakit tersebut dapat dikendalikan melalui pengendalian secara mekanik, yaitu mencabut tanaman dan kemudian melakukan penyulaman pada umur 4 - 7 hari setelah tanam.

3.4.7 Aplikasi bakteri

Bakteri endemik salin diaplikasikan pada saat tanaman berumur 1, 2, 3 dan 4 minggu setelah tanam. Sebelum dilakukan aplikasi bakteri, terlebih dahulu membuat lubang di sekeliling tanaman hingga area perakaran tanaman, selanjutnya aplikasi dilakukan dengan cara menyiramkan larutan bakteri di area perakaran sebanyak 20 ml per tanaman (Gul *et al.*, 2011). Pengaplikasian dilakukan pada saat sore hari dan pembuatan larutan bakteri berdasarkan kebutuhan konsentrasi perlakuan (Lampiran 7).

3.4.8 Panen

Panen bawang merah dilakukan saat tanaman berumur 82 hari setelah tanam dengan indikator daun menguning atau kering mencapai 90%.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Pertumbuhan

Pengamatan terhadap variabel pertumbuhan dilakukan dengan cara non-destruktif dan destruktif.

1. Variabel pengamatan non destruktif

a. Panjang tanaman (cm)

Panjang tanaman bawang merah diukur menggunakan penggaris mulai dari pangkal daun hingga bagian tertinggi dari tanaman. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 2, 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam.

b. Jumlah daun per rumpun

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung seluruh daun per rumpun tanaman. Pengamatan jumlah daun per rumpun dilakukan saat tanaman berumur 2, 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam.

c. Jumlah anakan per rumpun

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah anakan yang tumbuh per rumpun. Jumlah anakan dihitung mulai pada saat daun membentuk sekumpulan tunas-tunas baru dalam satu rumpun. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 2, 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam.

2. Variabel pengamatan destruktif

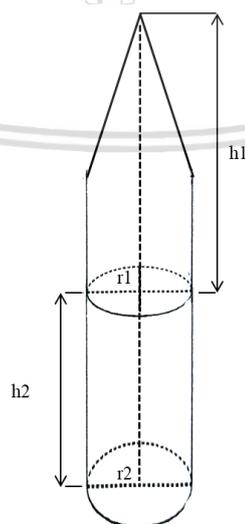
a. Luas daun (cm^2)

Pengukuran luas daun dilakukan dengan menggunakan metode silinder (Agustina, 2009) pada saat tanaman berumur 4 dan 8 minggu setelah tanam. Metode ini dilakukan pada jenis dan bentuk daun berongga atau bersilinder yang diawali dengan mempersiapkan 1 daun tanaman per polybag. Daun dipotong menjadi 2 bagian (Gambar 8), bagian atas (konikal) dan bagian bawah (silindris), lalu daun dapat langsung dihitung menggunakan rumus:

Rumus 1 : Luas daun individu = a + b

Rumus 2 : Konikal (a) = $\frac{1}{3}\pi \times r1^2 \times h1$

Silinder (b) = $2\pi \times r2 \times h2$



Keterangan:

r1 = jari-jari konikal

r2 = jari-jari silinder

h1 = tinggi konikal

h2 = tinggi silinder

n = jumlah daun per tanaman

Gambar 8. Sketsa Pengukuran Luas Daun Bawang Merah

Rumus 3 : Luas daun per tanaman = n x rata-rata luas daun individu

b. Bobot kering tanaman per rumpun (g tanaman⁻¹)

Pengamatan bobot kering tanaman bertujuan untuk mengukur banyaknya biomassa yang dihasilkan oleh tanaman per rumpun. Pengamatan ini dilakukan dengan cara menimbang bagian tanaman (akar dan daun) yang telah dikeringkan atau dioven selama 2 x 24 jam pada suhu 80°C. Pengamatan ini dilakukan per rumpun pada saat tanaman berumur 4 dan 8 MST .

3.5.2 Fisiologi Tanaman

a. Serapan N, P, K dan Na Tanaman (mg tanaman⁻¹)

Serapan kadar N, P, K dan Na bertujuan untuk mengetahui serapan unsur hara tersebut dalam jaringan tanaman. Sebelum mengetahui serapan unsur hara pada jaringan tanaman, dilakukan analisis kadar unsur hara terlebih dahulu. Analisis kadar Na-tanaman menggunakan metode *Atomic Absorption Spektrofotometer* (AAS). Analisis kadar N-tanaman dilakukan dengan metode Kjeldahl, sedangkan untuk analisis kandungan K dan P-tanaman menggunakan metode pengabuan segar. Hasil dari kadar N, P, K dan Na selanjutnya akan dihitung dengan rumus:

Serapan hara (mg/tanaman) = Konsentrasi hara jaringan (%) x bobot kering tanaman (mg/pot)

Pengamatan serapan Na, N, P dan K pada tanaman bawang merah dilakukan saat tanaman berumur 4 dan 8 MST.

b. Kandungan Klorofil (mg g⁻¹)

Pengamatan jumlah klorofil dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan untuk mengetahui nilai klorofil A maupun B. Setelah persiapan alat dan bahan, daun tanaman ditimbang sebanyak 2 gram dan ditumbuk hingga menjadi pasta. Selanjutnya, hasil tumbukan tersebut dimasukkan dalam fial film dan ditambahkan aseton sebanyak 10 ml, lalu dihomogenkan selama 60 menit. Proses selanjutnya, yaitu pengenceran dengan cara menambahkan 1 ml Larutan sampel dan 9 ml aseton ke fial film baru. Larutan sampel yang telah homogen dituang ke dalam cuvet untuk dianalisis melalui alat spektrofotometer. Namun sebelumnya, nilai absorbensi pada alat spektrofotometer diatur dengan nilai $\Delta 663$ dan $\Delta 646$.

c. Kadar prolin daun ($\mu\text{g g}^{-1}$)

Pengukuran kadar prolin dilakukan saat tanaman berumur 4 dan 8 minggu setelah tanam. Kandungan prolin pada tanaman dianalisis menggunakan metode dari (Bates *et al.*, 1973).

3.5.3 Komponen Hasil

Pengamatan terhadap variabel komponen hasil terdiri dari:

a. Jumlah umbi per rumpun (umbi)

Jumlah umbi dapat diperoleh dengan menghitung umbi yang dihasilkan dalam satu rumpun tanaman. Pengamatan dilakukan sejak tanaman dipanen.

b. Diameter umbi (mm)

Diameter umbi diamati saat pengamatan dekstruktif pertumbuhan dengan menggunakan jangka sorong. Pengamatan ini dilakukan per tanaman.

c. Bobot segar umbi per tanaman (g tanaman^{-1})

Bobot segar umbi diamati setelah dilakukan pemotongan daun tanaman. Sebelum dilakukan pengamatan, umbi bawang merah dibersihkan terlebih dahulu dari daun kering dan kotoran yang masih melekat. Selanjutnya, pengamatan dapat dilakukan dengan cara menimbang umbi bawang merah yang kondisinya bersih.

d. Bobot kering umbi per tanaman (g tanaman^{-1})

Tujuan pengamatan bobot kering umbi per tanaman untuk mengetahui hasil yang diperoleh dari berbagai perlakuan penelitian ini. Bobot kering umbi diamati setelah dilakukan pengeringan di bawah sinar matahari selama 2-5 hari hingga benar-benar kering

3.5.4 Variabel Penunjang

Pengamatan terhadap variabel penunjang yang digunakan meliputi:

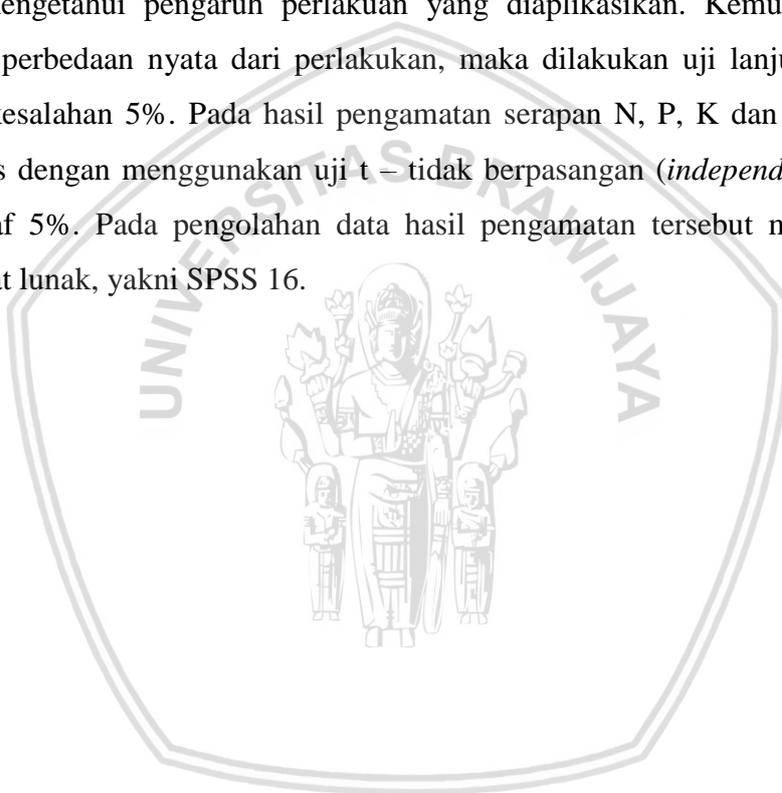
a. Analisis sifat kimia media tanam saat panen yang terdiri dari analisis N, P, K, Na dan C-organik. Analisis tersebut dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

b. Daya Hantar Listrik (DHL) dari media tanam. Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan EC meter setiap dua minggu sekali atau pada umur tanaman awal, 4 dan 8 minggu setelah tanam.

- c. Jumlah kerapatan populasi bakteri dengan metode total bakteri/ *Total Plate Count* (TPC). Pengamatan terhadap isolasi bakteri dilakukan 1 minggu setelah pengaplikasian bakteri terakhir, yaitu saat tanaman berumur 5 minggu setelah tanam serta dilakukan saat 1 minggu menjelang panen.

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilakukan dengan uji F pada tingkat kesalahan 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diaplikasikan. Kemudian apabila terdapat perbedaan nyata dari perlakuan, maka dilakukan uji lanjut BNJ pada tingkat kesalahan 5%. Pada hasil pengamatan serapan N, P, K dan Na tanaman dianalisis dengan menggunakan uji t – tidak berpasangan (*independent student t test*) taraf 5%. Pada pengolahan data hasil pengamatan tersebut menggunakan perangkat lunak, yakni SPSS 16.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Pengamatan pertumbuhan tanaman bawang merah meliputi panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, luas daun, bobot kering brangkas dan bobot kering akar tanaman. Berdasarkan hasil analisis ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi bakteri endemik salin dengan berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang nyata pada variabel panjang tanaman, luas daun dan bobot kering akar tanaman, serta memberikan pengaruh yang tidak nyata pada variabel jumlah daun, jumlah anakan per rumpun dan bobot kering brangkas. Adapun data rerata pertumbuhan bawang merah disajikan dalam tabel-tabel berikut ini:

4.1.1.1 Panjang Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan panjang tanaman bawang merah menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada umur pengamatan 2 MST (Tabel 6) dan tidak terjadi interaksi yang nyata pada umur pengamatan 4, 6 dan 8 MST (Lampiran 7). Secara terpisah, perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri tidak berpengaruh nyata pada panjang tanaman bawang merah saat umur pengamatan 4, 6 dan 8 MST (Tabel 7).

Tabel 6. Rata - rata panjang tanaman akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada umur pengamatan 2 MST

Perlakuan	Panjang tanaman (cm) pada umur pengamatan (2 MST)				
	Konsentrasi bakteri endemik Salin				
	0 ml L ⁻¹	7,5 ml L ⁻¹	15 ml L ⁻¹	22,5 ml L ⁻¹	30 ml L ⁻¹
Kondisi Non Salin	27,20 a A	27,50 ab A	29,40 b B	28,90 ab A	27,50 ab A
Kondisi salin	29,03 ab A	27,60 ab A	26,97 a A	27,57 ab A	29,17 b A
BNJ 5%	2.18				

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kapital yang sama (dibaca secara vertikal) dan bilangan yang didampingi oleh huruf kecil sama (dibaca secara horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; MST = minggu setelah tanam.

Berdasarkan perlakuan salinitas, kondisi non salin dengan konsentrasi bakteri 7,5, 22,5 dan 30 ml L⁻¹ berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (0 ml L⁻¹), namun konsentrasi bakteri 15 ml L⁻¹ berbeda nyata dengan perlakuan kontrol serta

memiliki panjang tanaman yang lebih panjang dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan salin dengan konsentrasi bakteri 7,5 – 22,5 ml L⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, namun konsentrasi bakteri 30 ml L⁻¹ justru berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan memiliki panjang tanaman lebih panjang dibandingkan perlakuan lainnya. Selain itu, berdasarkan pada perlakuan konsentrasi bakteri terlihat bahwa perlakuan salin dan non salin tidak berbeda nyata pada berbagai pemberian tingkat konsentrasi bakteri, kecuali pada konsentrasi 15 ml L⁻¹ menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada perlakuan ini terlihat bahwa panjang tanaman bawang merah pada kondisi non salin lebih panjang dibandingkan kondisi salin.

Tabel 7. Rata - rata panjang tanaman akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata Panjang Tanaman (cm) pada berbagai umur (MST)		
	4 MST	6 MST	8 MST
Kondisi Tidak-Salin (P ₀)	47,8	54,0	54,1
Kondisi Salin (P ₁)	46,9	50,9	50,0
BNJ 5%	tn	tn	tn
Konsentrasi 0 ml L ⁻¹ (K ₀)	46,5	51,8	52,0
Konsentrasi 7,5 ml L ⁻¹ (K ₁)	47,5	52,5	52,1
Konsentrasi 15 ml L ⁻¹ (K ₂)	47,8	53,6	53,2
Konsentrasi 22,5 ml L ⁻¹ (K ₃)	47,2	52,3	51,4
Konsentrasi 30 ml L ⁻¹ (K ₄)	47,8	52,1	51,6
BNJ 5%	tn	tn	tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; MST = minggu setelah tanam

4.1.1.2 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada jumlah daun tanaman bawang merah (Lampiran 8). Secara terpisah, perlakuan kondisi salin menunjukkan jumlah daun yang berbeda nyata pada umur pengamatan 8 MST dan hasil yang tidak berbeda nyata pada umur pengamatan 2, 4, 6 dan 8 MST. Perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah pada berbagai umur pengamatan. Rata – rata jumlah daun tanaman bawang merah akibat perlakuan kondisi salin dengan konsentrasi bakteri endemik salin yang berbeda disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata - rata jumlah daun per tanaman akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai) pada berbagai umur (MST)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
Kondisi Tidak-Salin (P_0)	16,9	43,9	59,7	64,2 b
Kondisi Salin (P_1)	16,1	39,2	52,6	47,9 a
BNJ 5%	tn	tn	tn	52,1
Konsentrasi 0 ml L ⁻¹ (K_0)	16,6	42,7	55,5	57,2
Konsentrasi 7,5 ml L ⁻¹ (K_1)	16,4	40,6	55,7	56,9
Konsentrasi 15 ml L ⁻¹ (K_2)	16,2	41,7	56,3	56,1
Konsentrasi 22,5 ml L ⁻¹ (K_3)	16,7	41,4	56,3	54,3
Konsentrasi 30 ml L ⁻¹ (K_4)	16,5	41,3	57,0	55,8
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata; MST = minggu setelah tanam

Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun tanaman bawang merah perlakuan non salin menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan kondisi salin. Jumlah daun pada kondisi salin mengalami penurunan jumlah daun hingga 25,38% dibandingkan jumlah daun pada kondisi non salin.

4.1.1.3 Jumlah Anakan per Rumpun

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah (Lampiran 9). Secara terpisah, perlakuan kondisi salin menunjukkan jumlah anakan per rumpun yang berbeda nyata. Sedangkan, pada perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Jumlah anakan per rumpun akibat perlakuan kondisi salin dengan konsentrasi bakteri endemik salin yang berbeda disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Jumlah anakan per rumpun tanaman akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin

Perlakuan	Jumlah anakan per rumpun
	8 MST
Kondisi Tidak-Salin (P_0)	107,5 b
Kondisi Salin (P_1)	85,8 a
BNJ 5%	0,07
Konsentrasi 0 ml L ⁻¹ (K_0)	101,8
Konsentrasi 7,5 ml L ⁻¹ (K_1)	96,2
Konsentrasi 15 ml L ⁻¹ (K_2)	99,0
Konsentrasi 22,5 ml L ⁻¹ (K_3)	92,2
Konsentrasi 30 ml L ⁻¹ (K_4)	94,0
BNJ 5%	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 9 diketahui bahwa jumlah anakan per rumpun bawang merah perlakuan kondisi salin menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan kondisi non salin serta menunjukkan penurunan jumlah anakan. Penurunan jumlah anakan pada tanaman bawang merah kondisi salin dibandingkan non salin mencapai 20,18%.

4.1.1.4 Luas Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada luas daun tanaman bawang merah (Lampiran 10). Secara terpisah, perlakuan kondisi salin tidak berpengaruh nyata pada berbagai umur pengamatan. Berbeda dengan perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin yang berbeda nyata pada umur pengamatan 4 MST, namun tidak berbeda nyata pada umur pengamatan 8 MST. Rata – rata luas daun tanaman bawang merah akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata - rata luas daun akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata luas daun (cm ²) pada berbagai umur (MST)	
	4 MST	8 MST
Kondisi Tidak-Salin (P ₀)	176,7	384,5
Kondisi Salin (P ₁)	152,7	221,3
BNJ 5%	tn	tn
Konsentrasi 0 ml L ⁻¹ (K ₀)	137,3 a	286,6
Konsentrasi 7,5 ml L ⁻¹ (K ₁)	184,4 ab	264,4
Konsentrasi 15 ml L ⁻¹ (K ₂)	139,8 a	280,5
Konsentrasi 22,5 ml L ⁻¹ (K ₃)	159,0 ab	336,8
Konsentrasi 30 ml L ⁻¹ (K ₄)	202,9 b	346,3
BNJ 5%	60,6	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata; MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan Tabel 10, diketahui bahwa perlakuan konsentrasi bakteri berpengaruh nyata pada luas daun tanaman. Perlakuan konsentrasi bakteri saat tanaman berumur 4 MST menunjukkan bahwa pemberian bakteri mulai konsentrasi 15 – 30 ml L⁻¹ dapat meningkatkan luas daun, sedangkan konsentrasi 7,5 – 22,5 ml L⁻¹ menghasilkan luas daun yang sama dengan perlakuan kontrol (0 ml L⁻¹).

4.1.1.5 Bobot Kering Brangkas dan Akar Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin terhadap bobot kering brangkas tanaman bawang merah (Lampiran 11). Secara terpisah, perlakuan kondisi salin tidak menunjukkan bobot kering brangkas yang berbeda nyata pada umur pengamatan 4 dan 8 MST. Begitupun pada perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap bobot kering brangkas tanaman bawang merah pada umur pengamatan 4 dan 8 MST. Rata – rata bobot kering brangkas tanaman bawang merah akibat perlakuan kondisi salin dengan konsentrasi bakteri endemik salin yang berbeda disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata - rata bobot kering brangkas tanaman akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata bobot kering brangkas tanaman (g) pada berbagai umur (MST)	
	4 MST	8 MST
Kondisi Non salin (P_0)	3,19	3,56
Kondisi Salin (P_1)	3,07	2,90
BNJ 5%	tn	tn
Konsentrasi 0 ml L ⁻¹ (K_0)	2,58	17,3
Konsentrasi 7,5 ml L ⁻¹ (K_1)	3,18	20,0
Konsentrasi 15 ml L ⁻¹ (K_2)	3,10	19,6
Konsentrasi 22,5 ml L ⁻¹ (K_3)	3,05	20,4
Konsentrasi 30 ml L ⁻¹ (K_4)	3,73	19,7
BNJ 5%	tn	tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; MST = minggu setelah tanam

Selain itu, hasil analisis ragam bobot kering akar juga menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada bobot kering akar tanaman bawang merah (Lampiran 11). Secara terpisah, perlakuan kondisi salin menunjukkan bobot kering akar yang tidak berbeda nyata pada umur pengamatan 4 maupun 8 MST. Namun, perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada masing-masing umur pengamatan 4 maupun 8 MST. Rata – rata bobot kering akar tanaman bawang merah akibat perlakuan kondisi salin dengan konsentrasi bakteri endemik salin yang berbeda disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata - rata bobot kering akar akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata bobot kering akar tanaman (g) pada berbagai umur (MST)	
	4 MST	8 MST
Kondisi Non salin (P_0)	0,9	1,5
Kondisi Salin (P_1)	0,7	1,3
BNJ 5%	tn	tn
Konsentrasi 0 ml L ⁻¹ (K_0)	0,7 a	7,4 a
Konsentrasi 7,5 ml L ⁻¹ (K_1)	0,8 a	8,4 c
Konsentrasi 15 ml L ⁻¹ (K_2)	0,8 a	8,2 bc
Konsentrasi 22,5 ml L ⁻¹ (K_3)	0,8 a	8,1 b
Konsentrasi 30 ml L ⁻¹ (K_4)	1,0 b	9,5 d
BNJ 5%	0,18	0,21

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata; MST = minggu setelah tanam

Pada data Tabel 12 diketahui bahwa perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin pada umur pengamatan 4 MST menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 30 ml L⁻¹ dapat meningkatkan bobot kering akar tanaman bawang merah hingga mencapai 30%, sedangkan konsentrasi 7,5–22,5 ml L⁻¹ menghasilkan bobot kering akar yang sama dengan perlakuan kontrol (0 ml L⁻¹). Selain itu, perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin pada umur pengamatan 8 MST juga menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 7,5–22,5 ml L⁻¹ dapat menurunkan bobot kering akar tanaman bawang merah hingga mencapai 8,64%, sedangkan konsentrasi 30 ml L⁻¹ justru meningkatkan bobot kering akar tanaman sebesar 22,10% dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

4.1.2 Fisiologi Tanaman

4.2.2.1 Jumlah Klorofil

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin terhadap jumlah klorofil tanaman bawang merah (Lampiran 12). Secara terpisah, perlakuan kondisi salin tidak berpengaruh nyata. Sedangkan, pada perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Rata – rata jumlah jumlah klorofil tanaman bawang merah akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Rata - rata jumlah klorofil akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata jumlah klorofil (mg g^{-1})
Kondisi non salin (P_0)	12,254
Kondisi Salin (P_1)	9,887
BNJ 5%	tn
Konsentrasi 0 ml L^{-1} (K_0)	8,484 a
Konsentrasi 7,5 ml L^{-1} (K_1)	11,471 b
Konsentrasi 15 ml L^{-1} (K_2)	11,742 b
Konsentrasi 22,5 ml L^{-1} (K_3)	11,846 b
Konsentrasi 30 ml L^{-1} (K_4)	11,809 b
BNJ 5%	02,758

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Pada tabel 13 diketahui bahwa rata-rata jumlah klorofil total pada daun tanaman bawang merah dengan perlakuan konsentrasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pemberian konsentrasi 7,5 ml L^{-1} dapat meningkatkan jumlah klorofil total mencapai 26,03% dibandingkan jumlah klorofil pada perlakuan kontrol (0 ml L^{-1}).

4.2.2.2 Kandungan Prolin

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada kandungan prolin tanaman bawang merah (Lampiran 13). Secara terpisah, perlakuan kondisi salin menunjukkan kandungan prolin yang berbeda nyata pada berbagai umur pengamatan. Namun, pada perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap kandungan prolin tanaman bawang merah pada berbagai umur pengamatan. Rata – rata jumlah kandungan prolin pada tanaman bawang merah akibat perlakuan kondisi salin dengan konsentrasi bakteri endemik salin yang berbeda disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Rata - rata kandungan prolin akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata kandungan prolin pada berbagai umur (MST) ($\mu\text{g g}^{-1}$)	
	4 MST	8 MST
Kondisi non salin (P_0)	41,844 a	43,906 a
Kondisi Salin (P_1)	51,656 b	54,729 b
BNJ 5%	4,561	2,270
Konsentrasi 0 ml L^{-1} (K_0)	48,230	50,651
Konsentrasi 7,5 ml L^{-1} (K_1)	51,331	53,616
Konsentrasi 15 ml L^{-1} (K_2)	46,193	49,143
Konsentrasi 22,5 ml L^{-1} (K_3)	45,474	48,090
Konsentrasi 30 ml L^{-1} (K_4)	42,522	44,754
BNJ 5%	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata; MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan Tabel 14 diketahui bahwa perlakuan salin baik pada pengamatan 4 maupun 8 MST menunjukkan peningkatan jumlah kandungan prolin tanaman. Peningkatan kandungan prolin pada tanaman bawang merah dalam kondisi salin dibandingkan kondisi non salin mencapai 18,99% saat umur tanaman 4 MST dan 19,77% saat umur tanaman 8 MST.

4.2.2.3 Serapan N total, P, K dan Na Tanaman

Berdasarkan hasil analisis uji t dapat diketahui bahwa serapan N, K dan Na berbeda nyata akibat perlakuan konsentrasi bakteri pada kondisi non salin maupun kondisi salin yang disajikan pada Tabel 15 dan 16, serta berbeda nyata akibat perlakuan berbagai konsentrasi bakteri endemik salin dengan tanpa pemberian isolat bakteri yang disajikan pada Tabel 17 dan 18 saat umur tanaman 4 dan 8 MST (Lampiran 14).

Tabel 15. Hasil analisis uji t serapan unsur hara antar perlakuan kondisi non salin dan kondisi salin pada berbagai konsentrasi bakteri endemik salin saat umur tanaman 4 MST

Peralakuan	Serapan hara (mg tanaman ⁻¹)			
	N	P	K	Na
P ₀ K ₀ dan P ₁ K ₀	0,42 tn	0,47 tn	0,47 tn	0,32 tn
P ₀ K ₁ dan P ₁ K ₁	1,41 tn	2,41 tn	1,61 tn	1,05 tn
P ₀ K ₂ dan P ₁ K ₂	0,45 tn	0,49 tn	0,71 tn	-0,71 tn
P ₀ K ₃ dan P ₁ K ₃	2,06 tn	2,82 tn	1,32 tn	0,61 tn
P ₀ K ₄ dan P ₁ K ₄	0,66 tn	-0,14 tn	0,14 tn	-0,21 tn

Keterangan: tn=tidak berbeda nyata; P₀K₀ = Non salin dan tanpa isolat; P₀K₁ = Non salin dan Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹; P₀K₂ = Non salin dan Konsentrasi 15 ml L⁻¹; P₀K₃ = Non salin dan Konsentrasi 22, 5 ml L⁻¹; P₀K₄ = Non salin dan Konsentrasi 30 ml L⁻¹; P₁K₀ = Salin dan tanpa isolat; P₁K₁ = Salin dan Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹; P₁K₂ = Salin dan Konsentrasi 15 ml L⁻¹; P₁K₃ = Salin dan Konsentrasi 22,5 ml L⁻¹; P₁K₄ = Salin dan Konsentrasi 30 ml L⁻¹

Tabel 16. Hasil analisis uji t rata-rata serapan unsur hara antar perlakuan kondisi non salin dan kondisi salin pada berbagai konsentrasi bakteri endemik salin saat umur tanaman 8 MST

Peralakuan	Serapan hara (mg tanaman ⁻¹)			
	N	P	K	Na
P ₀ K ₀ dan P ₁ K ₀	1,27 tn	1,81 tn	4,64 tn	0,075 tn
P ₀ K ₁ dan P ₁ K ₁	11,67 tn	3,78 tn	5,58 *	1,78 tn
P ₀ K ₂ dan P ₁ K ₂	8,31 *	1,81 tn	7,56 *	1,42 tn
P ₀ K ₃ dan P ₁ K ₃	0,84 tn	1,76 tn	9,53 tn	0,51 tn
P ₀ K ₄ dan P ₁ K ₄	1,57 tn	2,92 tn	18,96 **	0,47 tn

Keterangan: tn=tidak berbeda nyata; (*)=berbeda nyata; (**)=berbeda sangat nyata, P₀K₀ = Non salin dan tanpa isolat; P₀K₁ = Non salin dan Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹; P₀K₂ = Non salin dan Konsentrasi 15 ml L⁻¹; P₀K₃ = Non salin dan Konsentrasi 22, 5 ml L⁻¹; P₀K₄ = Non salin dan Konsentrasi 30 ml L⁻¹; P₁K₀ = Salin dan tanpa isolat; P₁K₁ = Salin dan Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹; P₁K₂ = Salin dan Konsentrasi 15 ml L⁻¹; P₁K₃ = Salin dan Konsentrasi 22,5 ml L⁻¹; P₁K₄ = Salin dan Konsentrasi 30 ml L⁻¹

Hasil analisis uji t serapan N, P, K dan Na tanaman antar perlakuan kondisi non salin dan kondisi salin dengan berbagai konsentrasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian konsentrasi bakteri 15 ml L⁻¹ berpengaruh nyata pada serapan unsur hara N di dalam jaringan tanaman dalam kondisi non salin. Selain itu, pada (Tabel 16) juga menunjukkan serapan unsur hara K berbeda nyata akibat perlakuan konsentrasi bakteri 7,5-15 ml L⁻¹ serta berbeda sangat nyata akibat perlakuan konsentrasi bakteri 30 ml L⁻¹ dalam kondisi non salin.

Hasil analisis uji t juga dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada serapan N, P, K dan Na tanaman bawang merah antara perlakuan berbagai

konsentrasi bakteri endemik salin dan tanpa pemberian isolat bakteri saat umur 4 dan 8 MST (Lampiran 14) yang disajikan pada Tabel 17 dan 18.

Tabel 17. Hasil analisis uji t rata-rata serapan unsur hara antar perlakuan berbagai konsentrasi bakteri endemik salin dan tanpa isolat bakteri saat umur tanaman 4 MST

Peralakuan	Serapan hara (mg tanaman ⁻¹)			
	N	P	K	Na
P ₀ K ₀ dan P ₀ K ₁	-1,09 tn	-1,22 tn	-1,27 tn	-1,25 tn
P ₀ K ₀ dan P ₀ K ₂	-0,74 tn	-0,01 tn	-0,70 tn	-0,96 tn
P ₀ K ₀ dan P ₀ K ₃	-1,30 tn	-0,60 tn	-1,07 tn	-1,62 tn
P ₀ K ₀ dan P ₀ K ₄	-1,42 tn	-0,12 tn	-0,99 tn	-1,42 tn
P ₁ K ₀ dan P ₁ K ₁	-0,63 tn	-0,38 tn	-0,86 tn	-1,14 tn
P ₁ K ₀ dan P ₁ K ₂	-1,97 tn	-0,68 tn	-2,36 tn	-3,31 tn
P ₁ K ₀ dan P ₁ K ₃	-1,15 tn	-0,62 tn	-1,44 tn	-1,24 tn
P ₁ K ₀ dan P ₁ K ₄	-7,87 *	-1,82 tn	-6,82 *	-5,35 *

Keterangan: tn=tidak berbeda nyata; (*)=berbeda nyata; P₀K₀ = Non salin dan tanpa isolat; P₀K₁ = Non salin dan Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹; P₀K₂ = Non salin dan Konsentrasi 15 ml L⁻¹; P₀K₃ = Non salin dan Konsentrasi 22,5 ml L⁻¹; P₀K₄ = Non salin dan Konsentrasi 30 ml L⁻¹; P₁K₀ = Salin dan tanpa isolat; P₁K₁ = Salin dan Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹; P₁K₂ = Salin dan Konsentrasi 15 ml L⁻¹; P₁K₃ = Salin dan Konsentrasi 22,5 ml L⁻¹; P₁K₄ = Salin dan Konsentrasi 30 ml L⁻¹.

Hasil analisis uji t pada tabel 17, menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada serapan unsur hara N, K dan Na tanaman dengan perlakuan konsentrasi bakteri 30 ml L⁻¹ dibandingkan tanpa pemberian isolat bakteri dalam kondisi salin, sedangkan serapan unsur hara P belum menunjukkan perbedaan yang nyata meskipun dengan berbagai perlakuan konsentrasi bakteri, baik kondisi non salin maupun salin saat tanaman berumur 4 MST.

Tabel 18. Hasil analisis uji t rata-rata serapan unsur hara antar perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin dan tanpa isolat bakteri saat umur tanaman 8 MST

Peralakuan	Serapan hara (mg tanaman ⁻¹)			
	N	P	K	Na
P ₀ K ₀ dan P ₀ K ₁	1,31 tn	-4,22 tn	-13,26 **	-0,93 tn
P ₀ K ₀ dan P ₀ K ₂	-0,82 tn	-0,63 tn	-10,65 **	-1,11 tn
P ₀ K ₀ dan P ₀ K ₃	-0,98 tn	-2,14 tn	-9,09 *	-1,13 tn
P ₀ K ₀ dan P ₀ K ₄	-1,49 tn	-2,78 tn	-8,70 *	-0,791 tn
P ₁ K ₀ dan P ₁ K ₁	-0,75 tn	-0,84 tn	-0,47 tn	-0,39 tn
P ₁ K ₀ dan P ₁ K ₂	0,034 tn	1,47 tn	-0,06 tn	-0,28 tn
P ₁ K ₀ dan P ₁ K ₃	-2,27 tn	-1,95 tn	-2,46 tn	-0,76 tn
P ₁ K ₀ dan P ₁ K ₄	-1,05 tn	0,23 tn	-1,91 tn	-0,55 tn

Keterangan: tn=tidak berbeda nyata; (*)=berbeda nyata; (**)=berbeda sangat nyata, P₀K₀ = Non salin dan tanpa isolat; P₀K₁ = Non salin dan Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹; P₀K₂ = Non salin dan Konsentrasi 15 ml L⁻¹; P₀K₃ = Non salin dan Konsentrasi 22,5 ml L⁻¹; P₀K₄ = Non salin dan Konsentrasi 30 ml L⁻¹; P₁K₀ = Salin dan tanpa isolat; P₁K₁ = Salin dan Konsentrasi 7,5 ml L⁻¹; P₁K₂ = Salin dan Konsentrasi 15 ml L⁻¹; P₁K₃ = Salin dan Konsentrasi 22,5 ml L⁻¹; P₁K₄ = Salin dan Konsentrasi 30 ml L⁻¹

Hasil analisis uji t pada tabel 18 menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata pada serapan unsur hara K tanaman akibat perlakuan pemberian bakteri dengan konsentrasi 7,5 dan 15 ml L⁻¹ dibandingkan tanpa pemberian isolat bakteri dalam kondisi non salin. Selain itu, perbedaan yang nyata juga terdapat pada serapan unsur hara K tanaman akibat perlakuan konsentrasi bakteri 22,5 dan 30 ml L⁻¹ dibandingkan tanpa pemberian isolat bakteri dalam kondisi non salin.

4.1.3 Komponen Hasil Tanaman Bawang merah

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin terhadap jumlah umbi per tanaman, diameter umbi, bobot segar umbi per tanaman dan bobot kering umbi per tanaman (Lampiran 15). Secara terpisah, perlakuan kondisi salin menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot segar dan bobot kering umbi per tanaman. Namun, pada perlakuan konsentrasi bakteri menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Rata – rata jumlah umbi per tanaman, diameter umbi, bobot segar serta bobot kering umbi per tanaman akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Rata - rata jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot segar dan bobot kering umbi per tanaman akibat perlakuan kondisi salin dan konsentrasi bakteri endemik salin

Perlakuan	Jumlah umbi per rumpun (umbi)	Diameter umbi (mm)	Bobot segar umbi (g)	Bobot kering umbi (g)
Kondisi Non salin (P ₀)	18,7 b	26,6 b	140,5 b	131,8 b
Kondisi Salin (P ₁)	14,6 a	22,8 a	103,8 a	86,4 a
BNJ 5%	1,6	2,9	32,9	11,8
Konsentrasi 0 ml L ⁻¹ (K ₀)	16,4	24,5	121,5	107,3
Konsentrasi 7,5 ml L ⁻¹ (K ₁)	16,2	24,9	118,6	100,3
Konsentrasi 15 ml L ⁻¹ (K ₂)	16,9	23,9	113,6	106,4
Konsentrasi 22,5 ml L ⁻¹ (K ₃)	17,0	24,8	115,9	107,7
Konsentrasi 30 ml L ⁻¹ (K ₄)	16,8	25,3	141,1	113,8
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Data yang disajikan pada Tabel 19 menunjukkan rata-rata jumlah umbi per rumpun pada tanaman bawang merah berbeda nyata pada kondisi salin. Perlakuan kondisi salin menunjukkan penurunan jumlah umbi per tanaman hingga mencapai 21,92% dibandingkan jumlah umbi pada kondisi non salin. Perlakuan kondisi salin juga menunjukkan penurunan diameter umbi bawang merah mencapai 14,28% dibandingkan diameter umbi pada kondisi non salin. Pada pengamatan bobot segar dan bobot kering umbi per tanaman juga menunjukkan penurunan hingga mencapai 26,12% dan 34,44% dibandingkan dengan bobot segar serta bobot kering umbi pada kondisi non salin.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Bakteri pada Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah dalam Kondisi Salin

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah faktor genetik dan lingkungan, salah satunya kesuburan tanah ataupun media tumbuh tanaman tersebut. Media tanam pada kondisi salin merupakan salah satu cekaman yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu dan penurunan hasil. Adapun upaya untuk mengurangi dampak dari cekaman salinitas, yaitu pemberian isolat bakteri endemik salin. Berdasarkan hasil analisis ragam, meskipun telah dilakukan pemberian isolat bakteri endemik salin pada tanaman dalam kondisi salin, namun belum menunjukkan interaksi yang nyata, kecuali pada variabel panjang tanaman umur 2 minggu setelah tanam (Tabel 6). Secara terpisah, kondisi salin masih mempengaruhi beberapa variabel pertumbuhan tanaman, seperti jumlah daun

(Tabel 8), jumlah anakan per rumpun (Tabel 9), kadar prolin (Tabel 14) serta serapan hara N dan K tanaman (Tabel 16). Sedangkan perlakuan konsentrasi bakteri endemik salin juga juga menunjukkan pengaruh yang nyata hanya pada beberapa variabel pertumbuhan seperti, luas daun (Tabel 10), bobot kering akar (Tabel 12), jumlah klorofil (Tabel 13) serta serapan N, K dan Na tanaman (Tabel 17 dan Tabel 18).

Variabel-variabel pengamatan yang tidak menunjukkan interaksi yang nyata akibat perlakuan berbagai konsentrasi bakteri endemik salin dalam kondisi salin, dapat diindikasikan bahwa media tempat tinggal bakteri belum sesuai dengan kriteria dan karakteristik masing-masing bakteri. Meskipun media tanam pada penelitian ini telah mengalami cekaman salinitas yang dibuktikan dengan hasil analisa kandungan prolin tanaman yang pengaruh sangat nyata bahkan mengalami peningkatan pada perlakuan kondisi salin. Peningkatan akumulasi prolin tersebut merupakan penanda yang dapat digunakan untuk menunjukkan ketahanan suatu tanaman terhadap cekaman salinitas. Menurut Kurnia dan Suprihati (2013) akumulasi prolin merupakan akibat dari peningkatan asam amino bebas ketika tanaman berada di lingkungan yang stres, seperti salinitas tinggi, kekeringan dan temperatur yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Selain itu, jika ditinjau dari pengamatan nilai EC saat tanaman berumur 8 minggu setelah tanam ternyata hanya berkisar $4,1 - 5,7 (\mu\text{S cm}^{-1})$. Namun, kondisi tersebut belum memenuhi kriteria bakteri untuk tumbuh dan melakukan perannya secara optimal. Hal ini didasarkan pada hasil uji seleksi ketahanan bakteri terhadap cekaman salinitas secara *in vitro* pada penelitian Azizah (2018) bahwa bakteri SN13 *Streptomyces* dan bakteri SN22 *Bacillus* termasuk dalam bakteri halofil moderat (tumbuh pada 5-20% NaCl) yang memiliki kemampuan lebih bagus dalam peningkatan pertumbuhan benih tomat pada cekaman salinitas $7,5 \text{ dS m}^{-1}$ dibandingkan 5 dS m^{-1} , sedangkan bakteri SN23 *Corynebacterium* termasuk dalam bakteri agak halofil (tumbuh pada 2-5% NaCl) yang artinya bakteri tersebut hanya mampu tumbuh dengan baik pada cekaman salinitas 5 dS m^{-1} . Bakteri-bakteri tersebut mampu hidup dengan baik dan melakukan peranannya secara optimal pada kondisi tertentu sesuai sifat dan karakteristiknya. Selain itu, meskipun telah dilakukan rekayasa salinitas pada media tanam, namun budidaya

secara hidroponik khususnya hidroponik substrat menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dibandingkan tanaman yang dibudidayakan secara konvensional, sehingga tanaman pada budidaya hidroponik sangat jarang mengalami stress atau tercekam. Hal tersebut dikarenakan frekuensi pemberian air dan nutrisi selalu diatur sesuai kebutuhan tanaman dan selalu terkontrol. Menurut Prasetio (2015) meskipun pemberian air sedikit pada sistem irigasi tetes, namun kelembaban dan pasokan nutrisi tanaman terjaga sepanjang waktu.

Selain itu, faktor kurangnya optimal peranan bakteri tersebut juga diindikasikan karena jumlah populasi bakteri pada media tanam. Berdasarkan hasil analisis jumlah kerapatan populasi bakteri (lampiran 19) menunjukkan nilai yang tidak statis atau mengalami fluktuatif sehingga mengakibatkan ketidakseragaman peran yang dilakukan oleh bakteri-bakteri tersebut. Sejalan dengan hasil penelitian Widyati (2013) bakteri rhizosfer tidak pernah statis tetapi selalu berfluktuasi sejalan dengan tahapan pertumbuhan tanaman. Selain itu, laju pertumbuhan bakteri yang meningkat maupun menurun meskipun dengan selisih yang sedikit dapat diindikasikan juga bahwa bakteri tersebut berada dalam fase pertumbuhan yang berbeda-beda. Menurut Setiawati *et al.* (2014) pertumbuhan mikroorganisme terdiri dari fase penyesuaian (*lag phase*), fase eksponensial atau fase logaritmik, fase stationer dan fase kematian. Waktu generasi untuk setiap jenis bakteri berbeda-beda karena sifat genetik yang dapat dipacu dengan mengkondisikan lingkungan yang optimum untuk bakteri tersebut. Faktor lain yang mampu mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme adalah adanya seperti interaksi antara mikroorganisme. Menurut Kasutjaningati *et al.* (2011) kompetisi umumnya terjadi karena keterbatasan salah satu faktor dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri, seperti unsur esensial tertentu. Oleh sebab itu, terjadinya kompetisi antar bakteri untuk mendapatkan nutrisi demi keberlangsungan laju pertumbuhannya, mengakibatkan keterlambatan bahkan kematian beberapa bakteri meskipun aplikasi pemberian bakteri dilakukan dalam satu waktu. Selain itu, hal utama yang diduga mengakibatkan hasil uji populasi kerapatan bakteri berbeda-beda adalah cara pengambilan sampel media tanaman yang akan dianalisis.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan kondisi salin, panjang tanaman bawang merah mengalami peningkatan saat diaplikasikan bakteri dengan konsentrasi 30 ml L⁻¹. Sedangkan pada kondisi non salin, perlakuan konsentrasi bakteri sebanyak 15 ml L⁻¹ sudah mampu memberikan pengaruh yang nyata pada panjang tanaman. Serupa dengan hasil pengamatan pada variabel bobot kering akar tanaman yang menunjukkan hasil semakin besar konsentrasi bakteri, maka semakin besar pula bobot kering akar yang dihasilkan terutama pada kondisi salin (Gambar 12). Hal ini dikarenakan peran bakteri yang mampu memproduksi hormone pertumbuhan IAA (*Indole 2 Acited Acid*). Berdasarkan hasil penelitian secara *in vitro* yang dilakukan Cahyaty (2017) bakteri endemik salin dengan kode isolat SN13 mampu menghasilkan hormon IAA sebesar 4,83 ppm, SN22 menghasilkan 10,08 ppm dan SN23 menghasilkan 2,10 ppm hormon IAA. Hormon IAA inilah mampu menghambat peningkatan hormon etilen saat tanaman dalam kondisi tercekam atau stres. Hormon etilen inilah yang menyebabkan pertumbuhan tanaman akan terhambat atau terganggu. Menurut Widawati (2015) bakteri yang mampu memproduksi hormon IAA dapat memacu pertumbuhan tanaman dan dapat hidup pada kondisi stres seperti kondisi salin. Mekanisme bakteri penghasil hormon IAA dimulai dari eksudat akar atau sel-sel yang rusak yang didalamnya mengandung asam amino L-triptofan, yaitu precursor dalam biosynthesis IAA pada tanaman dan mikroba. Oleh karena itu, bakteri ataupun mikroorganisme yang terdapat di sekitar perakaran akan memanfaatkan eksudat akar sebagai sumber energi bagi bakteri (Taghavi *et al.*, 2009).

Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan pemberian bakteri endemik salin berpengaruh nyata pada jumlah klorofil baik dalam kondisi salin maupun non salin. Tanaman dengan perlakuan konsentrasi bakteri menunjukkan jumlah klorofil yang lebih banyak dibandingkan tanaman tanpa isolat bakteri. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nadeem *et al.* (2006), penurunan jumlah klorofil pada tanaman jagung disebabkan karena pada saat tanaman mengalami stres salinitas mampu menurunkan pigmen klorofil jagung, tetapi dengan adanya inokulasi bakteri mampu meningkatkan pigmen klorofil. Peran bakteri pada penelitian ini tentunya dapat dikaitkan dengan peningkatan pigmen

klorofil tersebut karena bakteri SN13, SN22 dan SN23 telah terbukti mampu menambat nitrogen, karena nitrogen inilah yang berfungsi sebagai komponen penyusun klorofil. Menurut Setyanti *et al.* (2013) nitrogen menjadi bagian dari molekul klorofil yang mengendalikan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis, serta berperan sebagai penyusun klorofil. Tanaman dengan kebutuhan nitrogennya yang terpenuhi, maka akan memiliki jumlah klorofil daun yang optimal sehingga laju fotosintesis yang terjadi juga optimal. Begitupun hasil dari laju fotosintesis, yaitu fotosintat akan meningkatkan panjang tanaman, jumlah daun dan luas daun. Berdasarkan hasil penelitian ini, jumlah klorofil dapat dikaitkan juga dengan luas daun yang diketahui bahwa semakin besar konsentrasi bakteri yang diaplikasikan, maka semakin luas daun yang dihasilkan.

Namun berdasarkan konsentrasi bakteri yang sama, ternyata konsentrasi bakteri sebanyak 15 ml L⁻¹ pada kondisi non salin justru lebih panjang dibandingkan pada kondisi salin. Bahkan, jumlah daun dalam kondisi salin mengalami penurunan meskipun telah diaplikasikan berbagai konsentrasi bakteri endemik salin. Penurunan jumlah daun ini merupakan salah satu respon tanaman saat kondisi tercekam yang diduga sebagai respon tanaman dalam proses transpirasi tanaman. Apabila semakin sedikit jumlah daun yang dihasilkan, maka proses transpirasi akan berkurang sehingga mempengaruhi proses fotosintesis dan hasil asimilatnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kusumiyati *et al.* (2017) bahwa dengan adanya keberadaan garam tinggi, tanaman asparagus pada tahap vegetatif akan merespon dengan cara mengurangi jumlah daun agar tidak terlalu besar kehilangan air saat proses transpirasi sehingga mengakibatkan pembentukan gula belum optimal. Kondisi yang kurang optimal dalam memproduksi gula atau asimilat akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif lainnya, seperti bobot kering brangkasan dan bahkan akan mempengaruhi komponen hasil suatu tanaman karena daun merupakan organ vegetatif penghasil asimilat. Hal ini juga dibuktikan dari hasil penelitian bahwa pada komponen hasil bawang merah kondisi salin lebih rendah dibandingkan pada kondisi non salin, serta bobot kering brangkasan yang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata meskipun telah diaplikasikan perlakuan berbagai konsentrasi bakteri endemik salin. Selain itu, Suwigyono *et al.* (2008) juga menjelaskan bahwa pada tanaman jagung dengan pemberian salinitas

7 dS m⁻¹ dapat menurunkan bobot kering tanaman 30,99 % hingga 31,12 %. Meskipun telah diaplikasikan bakteri endemik salin, namun ternyata tanaman lebih merespon untuk mengurangi jumlah daun sebagai respon pertahanannya dalam kondisi salin.

Kondisi salin juga mempengaruhi jumlah anakan per rumpun yang lebih rendah dibandingkan pada tanaman kondisi non salin. Hal ini dapat dikaitkan dengan hasil serapan hara N tanaman yang tidak berbeda nyata saat tanaman berumur 4 hingga 8 minggu setelah tanam, kecuali pada perlakuan aplikasi bakteri dengan konsentrasi 15 ml L⁻¹. Padahal unsur hara tersebut merupakan unsur hara penting yang mampu mendukung pertumbuhan dan komponen hasil tanaman bawang merah. Berdasarkan penelitian Anisyah *et al.* (2014) unsur hara N berpengaruh nyata pada variabel pengamatan jumlah anakan dan pembentukan siung dari anakan yang terbentuk. Pada proses pembentukan anakan ini membutuhkan unsur hara N yang berperan dalam laju fotosintat serta meningkatkan sintesa protein. Protein inilah yang akan digunakan untuk pembentukan sel tanaman sehingga pemberian N yang optimal dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Serapan unsur hara N dalam jaringan tanaman tentunya juga dipengaruhi oleh pemberian bakteri endemik salin yang memiliki kemampuan sebagai penambat N serta sebagai *stimulant* pertumbuhan tanaman yang sejalan dengan hasil penelitian Cahyaty (2017) yang menunjukkan bahwa bakteri SN22 dan SN23 merupakan isolat bakteri yang positif dapat menambat nitrogen. Hasil penelitian Fatmawati (2015) juga menyatakan bahwa bakteri *Streptomyces* sp. mampu berperan sebagai *Plant Growth Factor*. Selain itu, bakteri *Corynebacterium* sp. menjadi salah satu komponen pupuk hayati Bio-SRF yang mampu memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil panen umbi bawang merah (Sukmadi *et al.*, 2016).

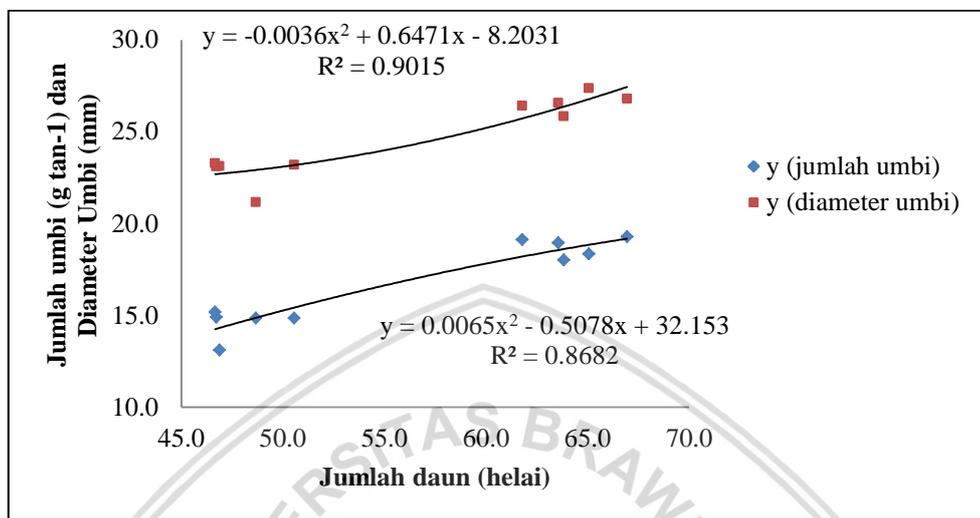
4.2.2 Pengaruh Konsentrasi Bakteri pada Komponen Hasil Tanaman Bawang Merah dalam Kondisi Salin

Salah satu faktor yang menyebabkan pengaruh tidak nyata pada komponen hasil dengan perlakuan konsentrasi bakteri adalah serapan unsur hara dalam jaringan tanaman. Pada hasil penelitian ini menunjukkan serapan unsur hara K hanya berbeda nyata antara perlakuan berbagai konsentrasi yang dibandingkan

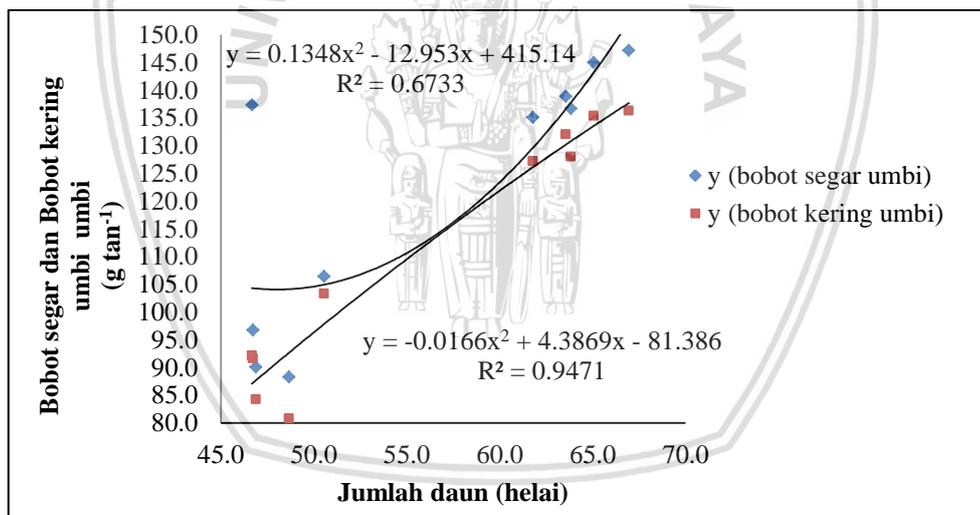
dengan perlakuan tanpa isolat bakteri dalam kondisi non salin serta berbeda nyata antara perlakuan kondisi salin dan tidak salin dengan pemberian konsentrasi 7,5, 15 dan 30 ml L⁻¹ saat tanaman berumur 8 MST. Sedangkan, saat tanaman berumur 4 MST justru hanya perlakuan konsentrasi bakteri 30 ml L⁻¹ jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian isolat bakteri dalam kondisi salin menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap serapan N, K dan Na tanaman. Diketahui bahwa serapan unsur hara N, P, K dan Na tanaman juga mempengaruhi komponen hasil lainnya seperti bobot segar dan bobot kering umbi per tanaman. Menurut Rahayu *et al.* (2016) nitrogen pada tanaman bawang merah berpengaruh terhadap hasil dan kualitas umbi, namun apabila terjadi kekurangan unsur nitrogen maka akan menyebabkan ukuran umbi kecil dan kandungan air rendah. Sedangkan fosfor berpengaruh terhadap proses-proses fotosintesis, penggunaan gula dan pati serta transfer energi yang akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Sama halnya dengan unsur nitrogen dan fosfor, unsur kalium berpengaruh terhadap peningkatan hasil seperti bobot segar dan bobot kering umbi dan jumlah umbi. Semakin tinggi status keberadaan K, maka semakin tinggi pula hasil bobot umbi yang dihasilkan, baik bobot segar maupun bobot kering umbi. Selain itu, K juga akan mempunyai peranan penting pada translokasi dan penyimpanan asimilat, peningkatan ukuran, jumlah dan hasil umbi per tanaman (Sumarni *et al.*, 2012). Hal ini juga dibuktikan pada serapan K saat tanaman berumur 8 MST dalam kondisi non salin, sehingga dapat dikaitkan bahwa komponen hasil seperti jumlah umbi, diameter umbi, bobot segar dan bobot kering umbi pada kondisi non salin terbukti lebih tinggi dibandingkan pada kondisi salin.

Sedangkan berdasarkan perlakuan kondisi salin, ternyata memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter umbi, bobot segar dan bobot kering umbi per tanaman serta pengaruh yang sangat nyata pada jumlah umbi per tanaman (Tabel 18). Hasil pengamatan jumlah umbi bawang merah pada kondisi salin lebih rendah dibandingkan jumlah umbi bawang merah yang ditanam dalam kondisi non salin. Hal ini dapat dikaitkan dengan pertumbuhan vegetatif, seperti jumlah daun yang dihasilkan pada kondisi salin lebih rendah dibanding jumlah daun tanaman kondisi non salin, sehingga mempengaruhi jumlah umbi yang dihasilkan.

Tidak hanya mempengaruhi jumlah umbi, namun juga mempengaruhi diameter umbi, bobot segar umbi dan bobot kering umbi. Hal tersebut juga didukung oleh hasil korelasi dan regresi bahwa jumlah daun sangat mempengaruhi komponen hasil bawang merah (Gambar 9).



a

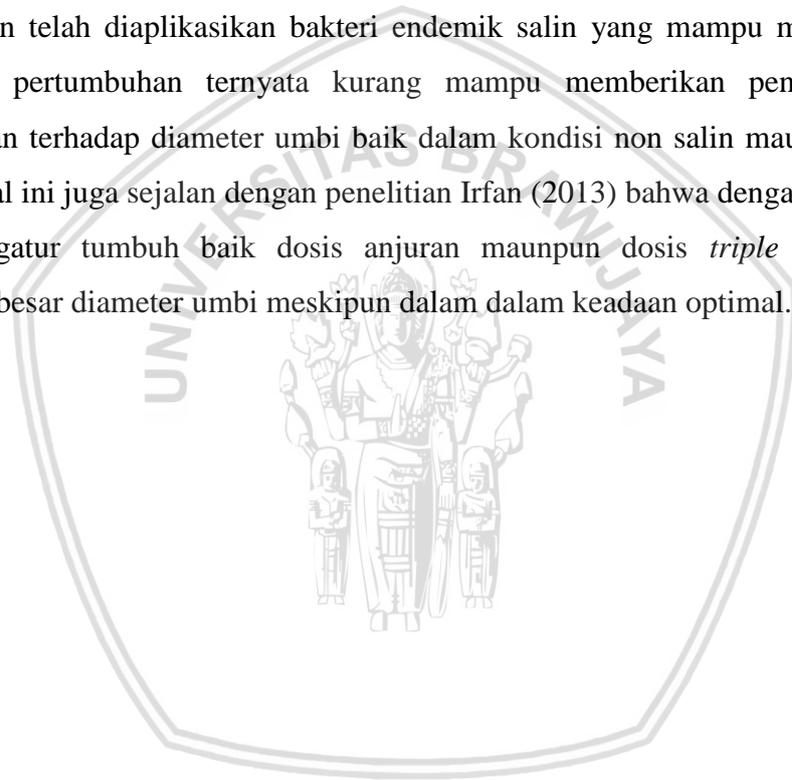


b

Gambar 9. Pengaruh Jumlah Daun pada: (a) Jumlah Umbi dan Diameter Umbi; (b) Bobot Segar dan Bobot Kering Umbi

Menurut Rahayu *et al.* (2016) jumlah daun yang terbentuk selama pertumbuhan vegetatif sangat mempengaruhi jumlah umbi. Asimilat yang dihasilkan akan ditranslokasikan pada organ tanaman, seperti pembentukan umbi serta bobot umbi yang dihasilkan. Sejalan dengan hasil penelitian Yartiwi (2014) bahwa jumlah daun erat hubungannya dengan pembentukan anakan dan jumlah umbi karena daun mempunyai peranan penting dalam fotosintesis. Proses

fotosintesis yang terjadi di daun akan mempengaruhi jumlah makanan yang akan disimpan di dalam umbi sehingga akan mempengaruhi pada bobot dan jumlah umbi yang dihasilkan. Kondisi salin ternyata juga mempengaruhi diameter umbi sebab pada kondisi lingkungan yang tercekam diindikasikan bahwa umbi tidak dapat berkembang secara optimal. Menurut Anshar dan Sunaminto (2011) diameter umbi menunjukkan perkembangan ke arah horizontal dan perkembangannya dipengaruhi oleh cekaman lingkungan. Sehingga, ukuran diameter umbi yang dihasilkan oleh tanaman bawang merah pada kondisi salin tidak bisa optimal seperti yang dihasilkan pada kondisi non salin. Selain itu, meskipun telah diaplikasikan bakteri endemik salin yang mampu memproduksi hormon pertumbuhan ternyata kurang mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap diameter umbi baik dalam kondisi non salin maupun kondisi salin. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Irfan (2013) bahwa dengan pemberian zat pengatur tumbuh baik dosis anjuran maupun dosis *triple* tidak dapat memperbesar diameter umbi meskipun dalam keadaan optimal.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, antara lain:

1. Pada kondisi salin, aplikasi bakteri endemik salin dengan konsentrasi 30 ml L⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan dengan panjang tanaman sebesar 0,48%, bobot kering akar sebesar 30% saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam dan 22,10% saat 8 minggu setelah tanam, serta meningkatkan luas daun sebesar 32,33% dibandingkan tanpa pemberian bakteri.
2. Pada kondisi non salin, aplikasi bakteri endemik salin dengan konsentrasi 7,5-30 ml L⁻¹ dapat meningkatkan jumlah klorofil total sebesar 26,03% dan konsentrasi 15 ml L⁻¹ juga dapat meningkatkan panjang tanaman hingga mencapai 7,48% dibandingkan tanpa pemberian bakteri.
3. Kondisi salin dengan berbagai konsentrasi bakteri endemik salin tidak menunjukkan peningkatan hasil bawang merah, justru menunjukkan penurunan hasil tanaman bawang merah seperti, jumlah umbi sebesar 21,92%, diameter umbi sebesar 14,28%, bobot segar umbi sebesar 26,12% dan bobot kering umbi sebesar 34,44% dibandingkan pada kondisi non salin.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan identifikasi spesies pada bakteri endemik salin lainnya untuk mengetahui lebih detail peranan masing-masing bakteri tersebut serta perlu dilakukan analisis populasi kerapatan bakteri secara berkala guna mengetahui pertumbuhan dan perkembangan bakteri yang diaplikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes dan M. Smith. 1998. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56. Food and Agriculture Organization of the United Nation 56. Rome. pp. 92-181.
- Agustina, L. 2009. Kajian Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Penuntun Praktikum. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Anisyah, F., R. Sipayung dan C. Hanum. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian berbagai Pupuk Organik. J. Online Agroektoeknologi. 2 (2) : 482-496.
- Anshar, M., Tohari dan B. H. Sunarminto. 2011. Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah pada Kadar Air Tanah dan Ketinggian Tempat Berbeda. J. Agrivigor. 10 (2) : 128-138.
- Arnanto, D., N. Basuki dan Respatijarti. 2013. Uji Toleransi Salinitas terhadap Sepuluh Genotip F1 Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). J. Produksi Tanaman. 1 (5) : 415-421.
- Asih, E. D., Mukarlina dan I. Lovadi. 2015. Toleransi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) terhadap Cekaman Salinitas Garam NaCl. J. Protoblont 4 (1): 203-208.
- Ashrafuzzaman, M., F. A. Hossen, M. R. Ismail, M. A. Hoque, M. Z. Islam, S. M. Shahidullah dan S.Meon. 2009. Efficiency of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) for the Enhancement of Rice Growth. African Journal of Biotechnology. 8 (7): 1247-1252.
- Aziza, R. 2018. Potensi Antagonis Bakteri Toleran Salin terhadap *Rafstonia solamaearum* secara In Vitro dan Pengaruhnya terhadap Perkecambahan Benih Tomat di bawah Cekaman Salin. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Badan Pusat Statistika (BPS). 2017. Produktivitas Sayuran di Indonesia dan Rata-Rata Konsumsi per Kapita Beberapa Macam Makanan Penting. Badan Pusat Statistika. Jakarta.
- Badan Pusat Statistika (BPS) Kabupaten Malang. 2016. Klimatologi dari Pos Karangates 2015-2016 (Tabel Dinamis). Badan Pusat Statistika Kabupaten Malang. Malang.
- Bates, L.S., R. P. Waldren and I. D. Teare. 1973. Rapid Determination of Free Proline for Water-Stress Studies. Plant Soil. 39: 205-207.
- Brewster, J. L. 2008. Onions and Other Vegetable Alliums. Ed. Biddles Ltd. London.
- Cahyaty, R. A. A. 2017. Pengaruh Salinitas dan Aplikasi Bakteri Rhizosfer Toleran Salin terhadap Komponen Hasil Tanaman Mentimun. Tesis. Universitas Brawijaya, Malang.

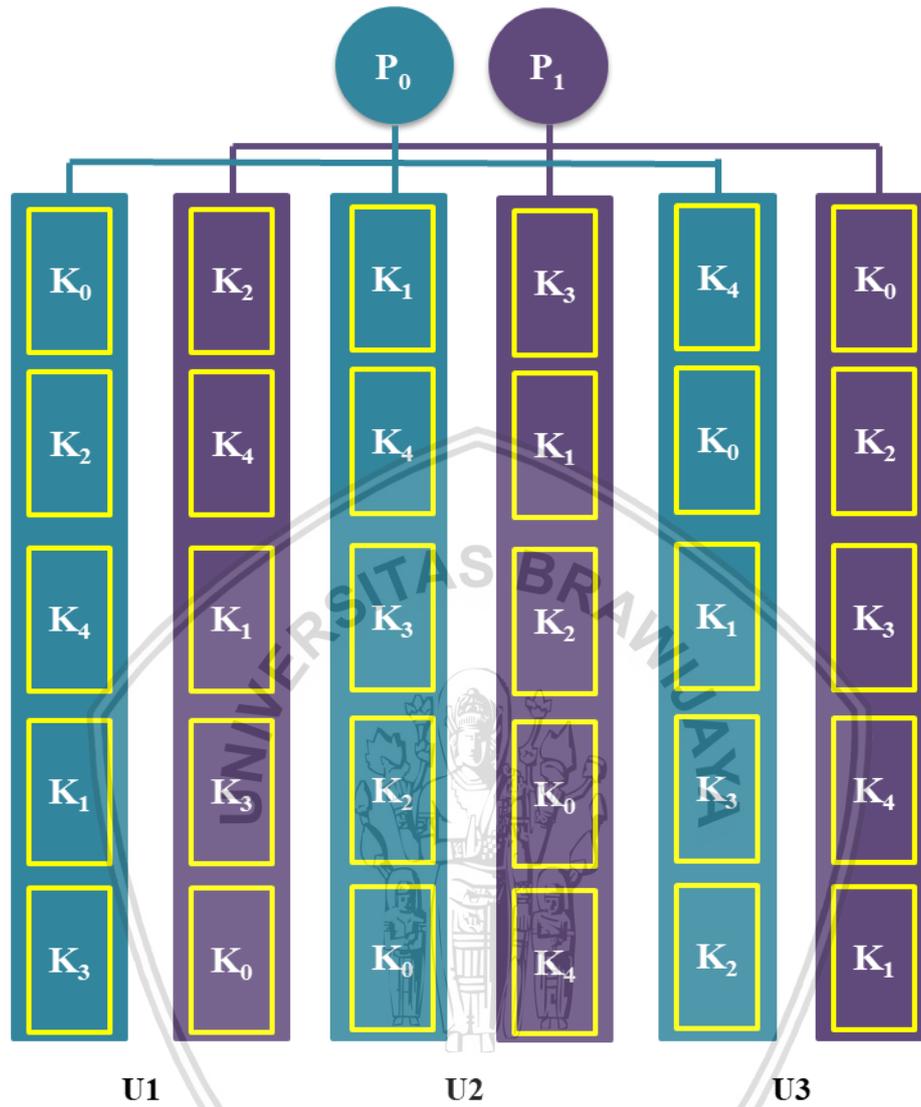
- Cahyaty, R. A. A., N. Aini dan T. Sumarni. 2017. Pengaruh Salinitas dan Aplikasi Bakteri Rhizosfer Toleran Salin terhadap Komponen Hasil Tanaman Mentimun. *J. Biotropika*. 3 (5): 133-137.
- Cavins, T. J., B. E. Whipker, W. C. Fonteno, B. Harden, I. McCall and J. L. Gibson. 2000. Monitoring and Managing pH and EC using the PourThru Extraction Method. Horticulture Information Leaflet 590. NC State University. pp. 1-10.
- Dachlan, A., N. Kasim dan A. K. Sari. 2013. Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) dengan menggunakan Agen Seleksi NaCl. *J. Biogenesis*. 1 (1): 9-17.
- Djukri. 2009. Cekaman Slainitas terhadap Pertumbuhan Tanaman. Prosiding Seminar Nasional Penelitian. pp 49-55.
- Egamberdieva, D. 2007. The Effect of Plant Growth Promoting Bacteria on Growth and Nutrient Uptake of Maize in Two Different Soils. *J Applied Soil Ecology* 36: 184-189.
- Egamberdieva, D. and B. Lungtenberg. 2014. Use of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria to Alleviate Salinity Stress in Plants. *Use of Microbes for the Allevation of Soil Stresses*. 1: 73-96.
- Egamberdieva, D., K. Davranov, S. Wirth, A. Hashem and E. F. Abdullah. 2017. Impact of Soil Salinity on The Plant Growth Promoting and Biological Control Abilities of Root Associated Bacteria. *J. of Biological Science*. 24: 1601-1608.
- Fatmawati, U. 2015. Actinomycet: Mikroorganisme Potensial untuk Pengembangan PGPR dan Biokontrol Hayati di Indonesia. Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS. 885-891.
- Grabow, G. dan R. Evans. 2008. SDI Considerations for North Carolina Growers and Producers (Subsurface Drip Irrigation). NC Extension Publications of North Carolina State University. North Carolina.
- Gul, A., F. Kidoglu, Y. Tuzel dan I. H. Tuzel. 2008. Effec of Nutrition and *Bacillus amyloliquefaciens* on tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Growing in Perlite. *Spanish Journal of Agriculture Research*. 6 (3): 422-429.
- Hilman, Y., R. Rosliani dan E. R. Palupi. 2014. Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Pembagunan, Produksi dan Mutu Benih Botani Bawang Merah. *J. Hort*. 24 (2) : 154-161.
- Irfan, M. 2013. Respon Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Zat Pengatur Tumbuh dan Unsur Hara. *J. Agroteknologi*. 3 (2): 35-40.
- Kane, C.D., R. L. Jasoni, E.P. Peffley, L.D. Thompson, C. J. Green, P. Pare, dan D. Tissue. 2006. Nutrient solution and solution ph influences on onion growth and mineral content. *J. of Plant Nutrition*. 29 (2) : 375-390.
- Karimi, E., A. Abdolzadeh dan H.R.Sadeghipour. 2009. Increasing salt tolerance in Olive, *Olea europaea* L. plants by supplemental potassium nutrition involves changes in ion accumulation and anatomical attributes. *J. of Plant Product*. 3 (4) : 49-60.

- Kasutjjaningati, R. Poerwanto, Widodo, N. Khumalda dan D. Efendi. 2011. Efektivitas Aplikasi *In-vitro* Rizobakteri sebagai Agen Antagonis Layu Fusarium pada Pisang Rajabulu/AAB di Rumah Kaca. *J. Hort. Indonesia*. 2 (1): 34-42.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2017. Basis Data Konsumsi Pangan: konsumsi per Kapita dalam Rumah Tangga Setahun menurut hasil Susenas. (http://aplikasi2.pertanian.go.id/konsumsi/tampil_susenas_kom2_th.php). Diakses 12 november 2017.
- Kumar, K., N. Amaresan and K. Madhuri. 2017. Alleviation of the adverse effect of salinity stress by inoculation of plant growth promoting rhizobacteria isolated from hot humid tropical climate. *J. Ecological Engineering*. 102: 361-366.
- Kurnia T. D. dan Suprihati. 2013. Prolin sebagai Penanda Ketahanan Kekeringan dan Salinitas pada Gandum. Prosiding Seminar Nasional Akslerasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan menuju Kemandirian Pangan dan Energi. 1-9.
- Kusmiyati, F., Sumarsono dan Karno. 2014. Pengaruh Perbaikan Tanah Salin terhadap Karakter Fisiologis *Calopogonium mucunoides*. *J. Paastura*. 4 (1): 1-6.
- Kusumiyati, T. M. O. dan F. A. Habibah. 2017. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam NaCl terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Bibit Lima Kultivar Asparagus. *J. Horti*. 27 (1): 79-86.
- Muliawan, N. R., J. Sampurno dan M. I. Jumarang. 2016. Identifikasi Nilai Salinitas pada Lahan Pertanian di Daerah Jungkat berdasarkan Metode Daya Hantar Listrik (DHL). *J. Prisma Fisika*. 4 (2) : 69-72.
- Munif, A. dan A. Hipi. 2011. Potensi Bakteri Endofit dan Rhizosfer dalam meningkatkan Pertumbuhan Jagung. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Bogor. pp. 1-8.
- Nadeem, S. M., Z. A. Zahir, M. Naveed, M. Arshad dan S. M. Shahzad. 2006. Variation in Growth and Ion uptake of Maize due to Inoculation with Plant Growth Promoting Rhizobacteria under Salt Stress. *J. Soil and Environment*. 25 (2) : 78-84.
- Nugraheni, I. T., Solichatun dan E. Anggarwulan. 2003. Pertumbuhan dan Akumulasi Prolin Tanaman Orok-Orok (*Crotalaria juncea* L.) pada Salinitas CaCl₂ berbeda. *J. BioSMART*. 5 (2): 98-101.
- Nurdin, S. Q. 2017. Mempercepat Panen Sayur Hidroponik. Jakarta: AgroMedia Pustaka. p 28.
- Prasetio, U. 2015. Panen Sayuran Hidroponik Setiap Hari. AgroMedia Pustaka. Jakarta. p 59.
- Prasetyoputri, A. dan I. Atmosukarto. 2006. Mikroba Endofit: Sumber Molekul Acuan Baru yang Berpotensi. *J. BioTrends*. 1 (2): 13-15.
- Prayudyaningsih, R., Nursyamsi dan R. Sari. 2015. Mikroorganisme Tanah bermanfaat pada Rhizosfer Tanaman Umbi di Bawah Tegakan Hutan

- Rakyat Sulawesi Selatan. Pros Sem Nas Masyarakat Biodiversitas Indonesia. 1 (4): 954-959.
- Purnomo, J., D. Harjoko dan T. D. Sulistyono. 2016. Budidaya Cabai Rawit Sistem Hidroponik Substrat dengan Variasi Media dan Nutrisi. *J. Sustainable Agriculture*. 31 (2): 129-136.
- Radhakrishnan, R. dan K. H. Baek. 2017. Physiological and biochemical perspectives of non-salt tolerant plants during bacteria interaction against soil salinity. *J. Plant Physiology and Biochemistry*. 116: 116-126.
- Rahayu, E. dan N. Berlian. 2004. Bawang Merah. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 8-29.
- Rahayu, S., Elfarisna dan Rosdiana. 2016. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Penambahan Pupuk Organik Cair. *J. Agrosains dan Teknologi*. 1 (1) : 7-18.
- Resh, H.M. 2013. Hydroponic Food Production. Newconcept Press Inc. New Jersey. pp 9-11.
- Roidah, I. S. 2014. Pemanfaatan Lahan dengan menggunakan Sistem Hidroponik. *J Universitas Tulungagung Bonorowo*. 1 (2) : 43-50
- Rosmayati, N. R., R. P. Astari dan F. Wibowo. 2015. Analisa Pertumbuhan Vegetatif Kedelai Hibridisasi Genotipa Tahan Salin dengan Varietas Anjasmoro untuk mendukung Perluasan Areal Tanam di Lahan Salin. *J. Pertanian Toropik*. 2 (2) : 132-139.
- Setiawati, M. R., P. Suryatmana, D. Herdiyantoto, dan Z. Ilmiyati. 2014. Karakteristik Pertumbuhan dan Waktu Generasi Isolat *Azotobacter* sp. dan Bakteri Endofitik asal Ekosistem Lahan Sawah. *J. Agroekotek*. 6 (1) : 12-20.
- Setyanti, Y. H., S. Anwar dan W. Slamet. 2013. Karakteristik Fotosintetik dan Serapan Fosfor Hijauan Afalfa (*Medicago sativa*) pada Tinggi Pemotongan dan Pemupukan Nitrogen yang Berbeda. *J. Animal Agriculture*. 2 (1) : 86-96.
- Simarmata. 2007. Isolasi Mikroba Endofitik dari Tanaman Obat Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) dan Analisis Potensinya sebagai Antimikroba. *J. Berk Penel. Hayati*. 13: 85-90.
- Sukmadi, R. B., A. Supriyo, B. Rupaedah, F. R. Mira, Y. Bakhtiar, A. Ali dan M. Sugianto. 2016. Kajian Proses Produksi Pupuk Hayati Bio-SRF dan Pengujian Efektivitasnya pada Tanaman Bawang Merah. *J. Bioteknologi dan Biosains Indonesia*. 3 (1) : 20-27.
- Sumarni, N., R. Rosliani, R. S. Basuki, dan H. Yusdar. 2012. Pengaruh Varietas, Status K-tanah dan Dosis Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan, Hasil Umbi dan Serapan Hara K Tanaman Bawang Merah. *J. Hortikultura*. 22 (33): 233-241.
- Sutanto, T. 2015. Rahasia Sukses Budi Daya Tanam dengan Metode Hidroponik. Bibit Publisher. Depok. pp. 95-96.

- Suwigyono, R. A., R. Hayati dan Mardiyanto. 2008. Pengaruh Perlakuan Salinitas Awal Rendah terhadap Pertumbuhan dan Toleransi Salinitas Tanaman Jagung. FP Universitas Sriwijaya. 45-47.
- Taghavi, S., C. Garafola, S. Monchy, L. Newman, A. Hoffman, Nele Weyens, T. Barac, J. Vangronsveld dan D. V. D. Lelie. 2009. Genome Survey and Characterization of Endophytic Bacteria Exhibiting a Beneficial Effect on Growth and Development of Poplar Trees. *Applied and Environmental Microbiology*. 75 (3) : 748-757.
- Ulman, J. L. 2013. *Soil Salinity in Agricultural System: The Basic*. University of Florida (Hastings). Florida.
- Wahjono, E. dan Koesnandar. 2002. Mengebunkan Lidah Buaya secara Intensif. Jakarta: Agromedia Pustaka. p 32.
- Widawati, S. dan A. Muharam. 2012. Uji Laboratorium *Azospirillum* sp. yang diisolasi dari Beberapa Ekosistem. *J. Hortikultura*. 22 (3): 258-267.
- Widawati, S. 2015. Peran Bakteri Fungsional Tahan Salin (PGPR) pada Pertumbuhan Padi di Tanah Berpasir Salin. *Pros Sem Nas Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1 (8): 1856-1860.
- Widawati, S. dan Suliasih. 2016. Isolasi Karakterisasi, Analisis Kimia dan Deteksi BAPPT Bakteri Tanah Perakaran Padi dari Rambut Siwi (Bali). *Pros Sem Nas Biologi*. pp 237-244.
- Widyati, E. 2013. Dinamika Komunitas Mikroba di Rizosfer dan Kontribusinya terhadap Pertumbuhan Tanaman Hutan. *J. Tekno Hutan Tanaman*. 6 (2): 55-64.
- Wirosoedarmo, R. 2017. *Irigasi Pertanian Bertekanan*. Malang. UB Press. pp 223-236.
- Yartiwi dan I. C. Siagian. 2014. Uji Dosis Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. *Pros Sem Nas Agroinovasi Spesifik Lokasi untuk Ketahanan Pangan pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN*. pp 575-584.
- Yulianti, T. 2012. Menggali Potensi Endofit untuk meningkatkan Kesehatan Tanaman Tebu mendukung Peningkatan Produksi Gula. *J. Perspektif* 11 (2): 111-122.

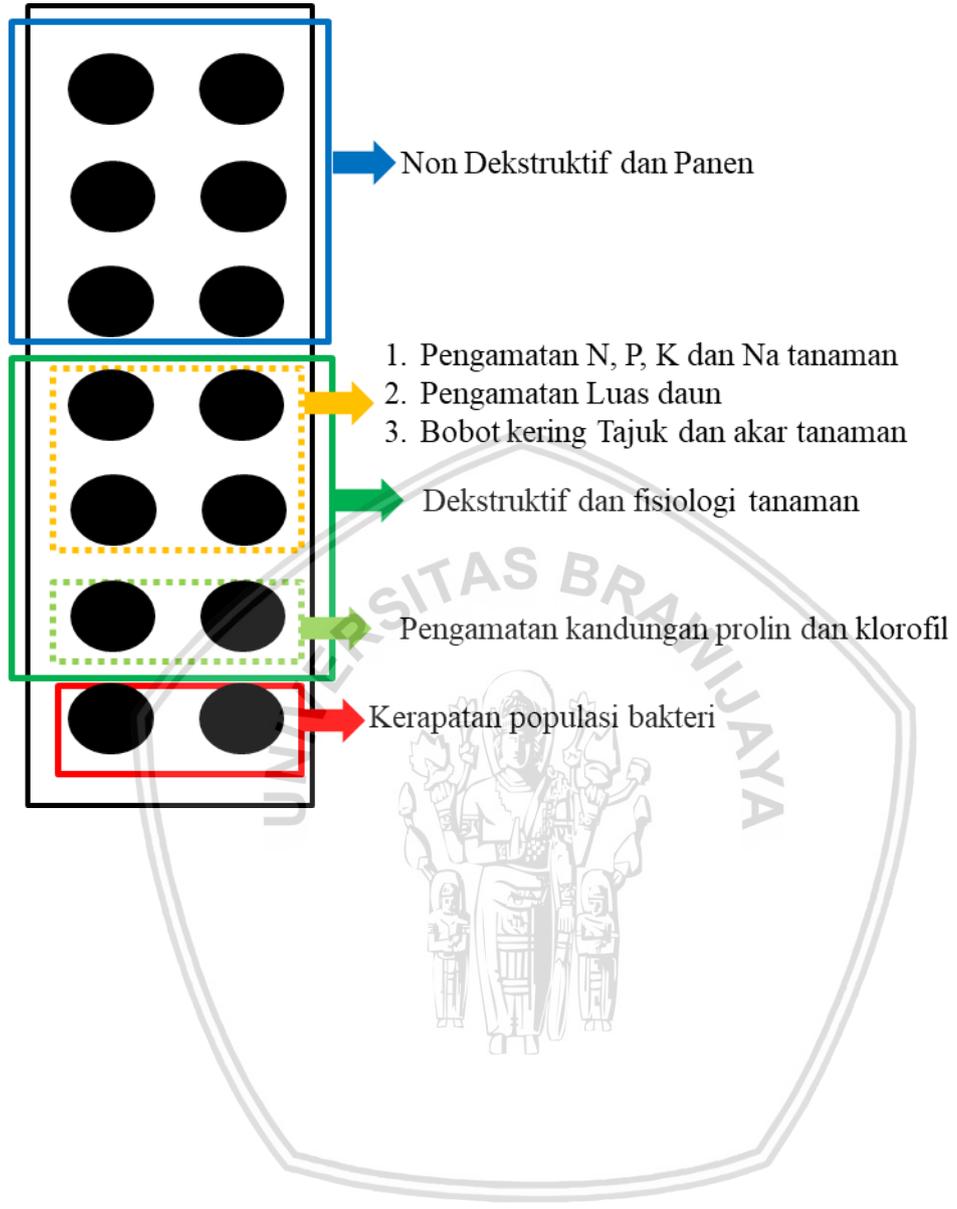
Lampiran 1. Denah Tata Letak Percobaan



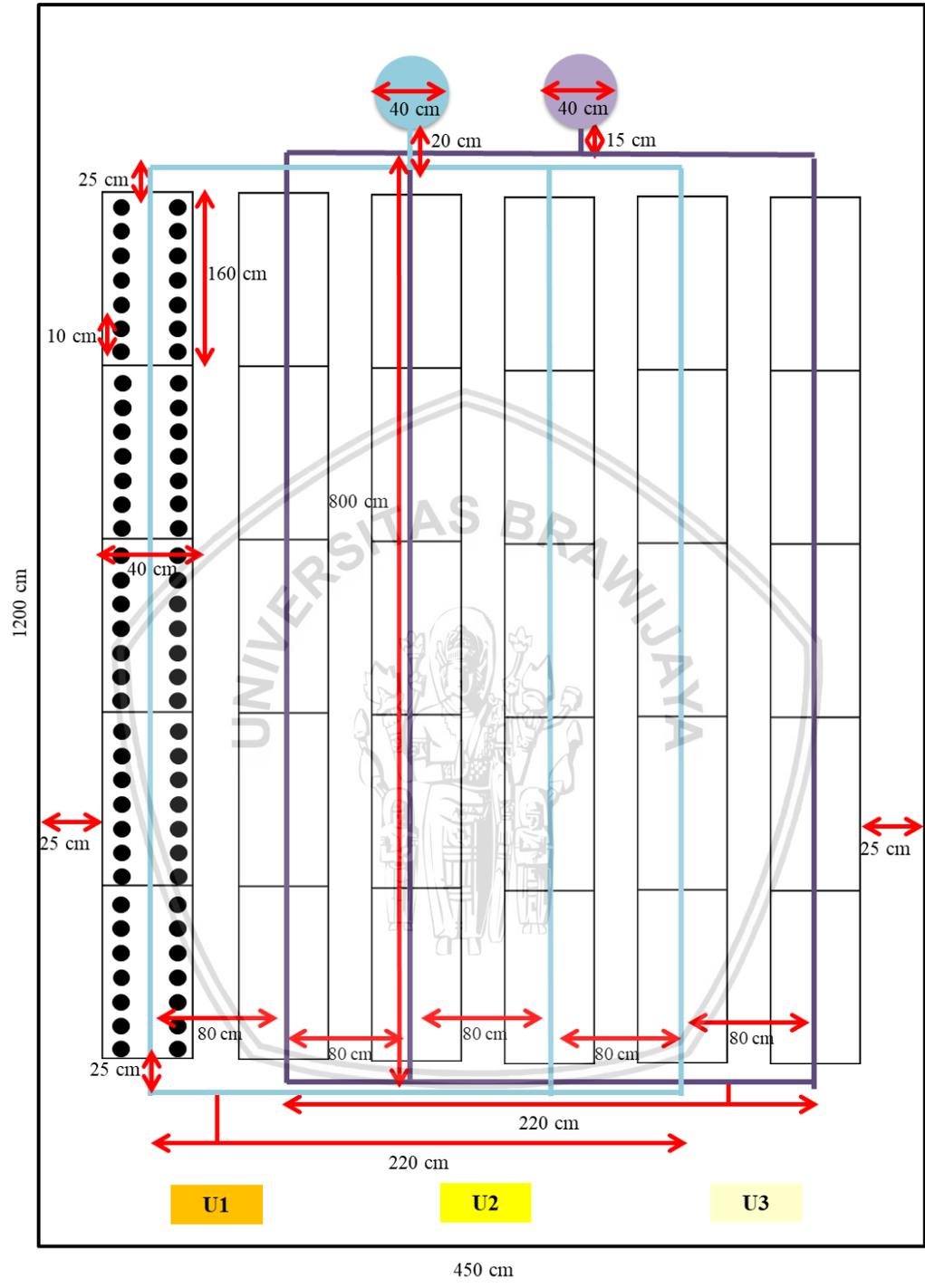
Keterangan:

-  : Petak utama P_0 (Kondisi tidak salin)
-  : Petak utama P_1 (kondisi salin)
-  : Anak petak K_0 - K_4 (konsentrasi isolat bakteri)

Lampiran 2. Tata Letak Sampel Pengamatan



Lampiran 3. Desain Sistem Irigasi Tetes



Lampiran 4. Bawang Merah Varietas Bauji

DESKRIPSI BAWANG MERAH VARIETAS BAUJI

Asal	: lokal Nganjuk
Umur	: mulai berbunga (45 hari), panen (60% batang melemas) 60 hari
Tinggi tanaman	: 35 – 43 cm
Kemampuan berbunga	: mudah berbunga
Banyaknya anakan	: 9 – 16 umbi/ rumpun
Bentuk daun	: silindris, berlubang
Banyak daun	: 40 – 45 helai/ rumpun
Warna daun	: hijau
Bentuk bunga	: seperti payung
Warna bunga	: putih
Banyak buah/ tangkai	: 75 – 100
Banyak bunga/ tangkai	: 115 – 150
Banyak tangkai bunga/ rumpun	: 2 – 5
Bentuk biji	: bulat, gepeng, berkeriput
Warna biji	: hitam
Bentuk umbi	: bulat lonjong
Ukuran umbi	: sedang (6 – 10 g)
Warna umbi	: merah keunguan
Produksi umbi	: 13 – 14 t/ha umbi kering
Susut bobot umbi	: 25% (segar-kering)
Aroma	: sedang
Kesukaan/cita rasa	: cukup digemari
Kerenyahan bawang goreng	: sedang
Ketahanan terhadap penyakit	: agak tahan terhadap <i>Fusarium</i>
Ketahanan terhadap hama	: agak tahan terhadap ulat grayak (<i>Spodoptera exigua</i>)
Keterangan	: baik untuk dataran rendah, sesuai untuk musim hujan
Pengusul	: Baswarsiati, Luki Rosmahani, Eli Korlina, F. Kasijadi, Anggoro Hadi Permadi

Lampiran 5. Formulasi Larutan

1. Formulasi nutrisi pada fase vegetatif

Nama Garam	Rumus Kimia	Kandungan Unsur	Komposisi (g/5l)
Stok A			
Calcium Ammonium Nitrate	$5\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	N = 15,5% • NO3 = 14,4% • NH4 = 1,1% Ca = 19%	902
Potassium Nitrate	KNO_3	NO3 = 13% K = 38%	471
Fe EDTA	$\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{FeN}_2\text{O}_8$	Fe = 12%	33
Fe EDDHA	$\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{FeN}_2\text{O}_8$	Fe = 7%	17
Stok B			
Monopotassium Phosphate	KH_2PO_4	P = 2% K = 28%	258
Magnesium Sulphate	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Mg = 10% S = 13%	497
Ammonium Sulphate	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	NH4 = 21% S = 24%	86
Zinc Sulphate	ZnSO_4	Zn = 36%	0,15
Boric Acid	H_3BO_3	B = 17 %	3,09
Manganese EDTA	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Mn = 26 %	1,69
Copper Sulphate	CuSO_4	Cu = 25,5 %	0,20
Sodium Molybdate	Na_2MoO_4	Mo = 39,6%	0,121
Sodium Chloride	NaCl	Na = 5% Cl = 5%	7,1

2. Formulasi nutrisi pada fase pembentukan umbi

Nama Garam	Rumus Kimia	Kandungan Unsur	Komposisi (g/5l)
Stok A			
Calcium Ammonium Nitrate	$5\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	N = 15,5% • NO3 = 14,4% • NH4 = 1,1% Ca = 19%	967
Potassium Nitrate	KNO_3	NO3 = 13% K = 38%	211
Fe EDTA	$\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{FeN}_2\text{O}_8$	Fe = 12%	33
Fe EDDHA	$\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{FeN}_2\text{O}_8$	Fe = 7%	17
Stok B			
Monopotassium Phosphate	KH_2PO_4	P = 2% K = 28%	180
Potassium Sulfate	K_2SO_4	K = 45% S = 13%	536
Magnesium Sulphate	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Mg = 10% S = 13%	510
Ammonium Sulphate	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	NH4 = 21% S = 24%	11
Zinc Sulphate	ZnSO_4	Zn = 36%	0,15
Boric Acid	H_3BO_3	B = 17 %	3,09
Manganese EDTA	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Mn = 26 %	1,69
Copper Sulphate	CuSO_4	Cu = 25,5 %	0,20
Sodium Molybdate	Na_2MoO_4	Mo = 39,6%	0,12
Sodium Chloride	NaCl	Na = 5% Cl = 5%	7,1

Lampiran 6. Perhitungan Isolat Bakteri Endemik Salin

Isolat bakteri yang digunakan ialah bakteri endemik salin SN 1, SN13 dan SN23. Cara melarutkan isolat bakteri endemik salin ialah dengan melarutkan suspensi isolat bakteri sesuai dengan konsentrasi ke dalam 1000 ml air atau aquades, selanjutnya diaplikasikan sebanyak 20 ml untuk setiap polybag. Kebutuhan isolat bakteri endemik salin yang berjumlah 12 *triple* dapat diketahui melalui perhitungan sebagai berikut:

1. Isolat bakteri endemik salin per petak perlakuan setelah diencerkan
 - = Jumlah tanaman per petak perlakuan x dosis
 - = 14 tanaman x 20 ml
 - = 280 ml per petak
2. Isolat bakteri endemik salin sebelum diencerkan (konsentrasi 5 ml L⁻¹)
 - = Isolat bakteri setelah diencerkan x konsentrasi
 - = 280 ml x $\frac{5 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}}$
 - = 1,4 ml per petak
3. Kebutuhan untuk aplikasi perendaman umbi bawang merah pada konsentrasi 5 ml L⁻¹ sebelum penanaman
 - = Isolat bakteri sebelum diencerkan x Jumlah Petak
 - = 1,4 per petak x 24 petak
 - = 33,6 ml
4. Isolat bakteri endemik salin sebelum diencerkan (konsentrasi 7,5 ml L⁻¹)
 - = Isolat bakteri setelah diencerkan x konsentrasi
 - = 280 ml x $\frac{7,5 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}}$
 - = 2,1 ml per petak
5. Isolat bakteri endemik salin sebelum diencerkan (konsentrasi 15 ml L⁻¹)
 - = Isolat bakteri setelah diencerkan x konsentrasi
 - = 280 ml x $\frac{15 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}}$
 - = 4,2 ml per petak
6. Isolat bakteri endemik salin sebelum diencerkan (konsentrasi 22,5 ml L⁻¹)
 - = Isolat bakteri setelah diencerkan x konsentrasi
 - = 280 ml x $\frac{22,5 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}}$

$$= 6,3 \text{ ml per petak}$$

7. Isolat bakteri endemik salin sebelum diencerkan (konsentrasi 30 ml L^{-1})

$$= \text{Isolat bakteri setelah diencerkan} \times \text{konsentrasi}$$

$$= 280 \text{ ml} \times \frac{30 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}}$$

$$= 8,4 \text{ ml per petak}$$

8. Kebutuhan untuk setiap aplikasi *triple* isolat bakteri endemik salin sebelum diencerkan (konsentrasi $7,5 \text{ ml L}^{-1}$)

$$= 2,1 \text{ ml per petak} \times 6 \text{ petak}$$

$$= 12,6 \text{ ml}$$

9. Kebutuhan untuk setiap aplikasi *triple* isolat bakteri endemik salin sebelum diencerkan (konsentrasi 15 ml L^{-1})

$$= 4,2 \text{ ml per petak} \times 6 \text{ petak}$$

$$= 25,2 \text{ ml}$$

10. Kebutuhan untuk setiap aplikasi *triple* isolat bakteri endemik salin sebelum diencerkan (konsentrasi $22,5 \text{ ml L}^{-1}$)

$$= 6,3 \text{ ml per petak} \times 6 \text{ petak}$$

$$= 37,8 \text{ ml}$$

11. Kebutuhan untuk setiap aplikasi *triple* isolat bakteri endemik salin sebelum diencerkan (konsentrasi 30 ml L^{-1})

$$= 8,4 \text{ ml per petak} \times 6 \text{ petak}$$

$$= 50,4 \text{ ml}$$

Lampiran 7. Analisis Ragam Panjang Tanaman pada berbagai Umur Pengamatan

1. Panjang Tanaman Bawang Merah Umur 2 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tab		
					1%	5%	
Ulangan	2	6,473	3,236	0,764	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	0,003	0,003	0,001	tn	98,5	18,51
Galat a	2	8,474	4,237				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	2,362	0,591	0,385	tn	4,77	3,01
a x b	4	20,649	5,162	3,367	*	4,77	3,01
Galat b	16	24,533	1,533				
Total	29	62,494					
KK - a =			7,33 %				
KK - b =			4,41 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

2. Panjang Tanaman Bawang Merah Umur 4 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tab		
					1%	5%	
Ulangan	2	46,42	23,21	2,71	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	5,90	5,90	0,69	tn	98,5	18,51
Galat a	2	17,14	8,57				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	6,84	1,71	0,69	tn	4,77	3,01
a x b	4	10,37	2,59	1,04	tn	4,77	3,01
Galat b	16	39,84	2,49				
Total	29	126,49					
KK - a =			6,18 %				
KK - b =			3,33 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

3. Panjang Tanaman Bawang Merah Umur 6 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tab		
					1%	5%	
Ulangan	2	46,87	23,43	1,97	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	72,08	72,08	6,07	tn	98,5	18,51
Galat a	2	23,75	11,88				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	11,60	2,90	1,66	tn	4,77	3,01
a x b	4	18,92	4,73	2,71	tn	4,77	3,01
Galat b	16	27,92	1,74				
Total	29	201,13					
KK - a =			6,57 %				
KK - b =			2,52 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

4. Panjang Tanaman Bawang Merah Umur 8 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tab		
					1%	5%	
Ulangan	2	25,75	12,88	0,985	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	129,79	129,79	9,927	tn	98,5	18,51
Galat a	2	26,15	13,08				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	11,39	2,85	0,319	tn	4,77	3,01
a x b	4	35,69	8,92	2,955	tn	4,77	3,01
Galat b	16	48,30	3,02				
Total	29	277,07					
KK - a =			6,95 %				
KK - b =			3,34 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 8. Analisis Ragam Jumlah Daun per Rumpun pada berbagai Umur Pengamatan

1. Jumlah Daun per Rumpun Tanaman Bawang Merah Umur 2 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit		F tab	
						1%	5%
Ulangan	2	18,75	9,38	2,22	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	5,38	5,38	1,27	tn	98,5	18,51
Galat a	2	8,44	4,22				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	0,95	0,24	0,64	tn	4,77	3,01
a x b	4	2,73	0,68	1,83	tn	4,77	3,01
Galat b	16	5,97	0,37				
Total	29	42,21					
KK - a =			12,45 %				
KK - b =			3,70 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

2. Jumlah Daun per Rumpun Tanaman Bawang Merah Umur 4 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit		F tab	
						1%	5%
Ulangan	2	47,28	23,64	1,29	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	161,01	161,01	8,82	tn	98,5	18,51
Galat a	2	36,52	18,26				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	14,78	3,70	0,22	tn	4,77	3,01
a x b	4	133,26	33,32	1,95	tn	4,77	3,01
Galat b	16	272,83	17,05				
Total	29	665,67					
KK - a =			10,29 %				
KK - b =			9,94 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

3. Jumlah Daun per Rumpun Tanaman Bawang Merah Umur 6 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit		F tab	
						1%	5%
Ulangan	2	49,51	24,75	0,75	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	379,50	379,50	11,43	tn	98,5	18,51
Galat a	2	66,41	33,21				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	8,54	2,13	0,05	tn	4,77	3,01
a x b	4	225,06	56,26	1,40	tn	4,77	3,01
Galat b	16	640,81	40,05				
Total	29	1369,81					

KK - a = 10,26 %

KK - b = 11,27 %

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

4. Jumlah Daun per Rumpun Tanaman Bawang Merah Umur 8 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit		F tab	
						1%	5%
Ulangan	2	23,81	11,91	1,63	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	2000,83	2000,83	273,32	**	98,5	18,51
Galat a	2	14,64	7,32				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	32,02	8,00	0,20	tn	4,77	3,01
a x b	4	47,04	11,76	0,29	tn	4,77	3,01
Galat b	16	648,87	40,55				
Total	29	2767,21					

KK - a = 4,83 %

KK - b = 11,36 %

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 9. Analisis Ragam Jumlah Anakan per Rumpun

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit		F tab	
						1%	5%
Ulangan	2	1008,27	504,13	4,48	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	3520,83	3520,83	31,29	*	98,5	18,51
Galat a	2	225,07	112,53				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	358,47	89,62	1,05	tn	4,77	3,01
a x b	4	175,00	43,75	0,51	tn	4,77	3,01
Galat b	16	1359,33	84,96				
Total	29	6646,97					
KK - a =			10,98%				
KK - b =			9,54%				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Lampiran 10. Analisis Ragam Luas Daun pada berbagai Umur Pengamatan

1. Luas Daun Tanaman Bawang Merah Umur 4 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit		F tab	
						1%	5%
Ulangan	2	6956,3	3478,1	4,0	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	4319,0	4319,0	5,0	tn	98,5	18,51
Galat a	2	1726,6	863,3				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	19491,4	4872,8	4,1	*	4,77	3,01
a x b	4	4091,3	1022,8	0,9	tn	4,77	3,01
Galat b	16	18819,8	1176,2				
Total	29	55404,4					
KK - a =			17,84 %				
KK - b =			20,83 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

2. Luas Daun Tanaman Bawang Merah Umur 8 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit		F tab	
						1%	5%
Ulangan	2	32762,0	16381,0	1,4	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	199862,9	199862,9	17,5	tn	98,5	18,51
Galat a	2	22803,0	11401,5				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	31519,9	7880,0	0,9	tn	4,77	3,01
a x b	4	7530,4	1882,6	0,2	tn	4,77	3,01
Galat b	16	139525,0	8720,3				
Total	29						
KK - a =			20,37 %				
KK - b =			17,81 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 11. Analisis Ragam Bobot Kering Brangkas dan Akar pada berbagai Umur Pengamatan

1. Bobot Kering Brangkas Tanaman Bawang Merah Umur 4 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tab		
					1%	5%	
Ulangan	2	0,91	0,46	1,26	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	0,12	0,12	0,33	tn	98,5	18,51
Galat a	2	0,73	0,36				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	4,04	1,01	2,63	tn	4,77	3,01
a x b	4	1,11	0,28	0,72	tn	4,77	3,01
Galat b	16	6,14	0,38				
Total	29	13,04					
KK - a =			19,24 %				
KK - b =			19,78 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

2. Bobot Kering Akar Tanaman Bawang Merah Umur 4 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tab		
					1%	5%	
Ulangan	2	0,07	0,04	2,33	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	0,15	0,15	9,19	tn	98,5	18,51
Galat a	2	0,03	0,02				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	0,38	0,10	3,72	*	4,77	3,01
a x b	4	0,08	0,02	0,75	tn	4,77	3,01
Galat b	16	0,41	0,03				
Total	29	3,123					
KK - a =			15,74 %				
KK - b =			20,01 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

2. Bobot Kering Brangkas Tanaman Bawang Merah Umur 8 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tab		
					1%	5%	
Ulangan	2	0,11	0,06	0,11	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	0,41	0,41	0,76	tn	98,5	18,51
Galat a	2	1,07	0,53				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	0,20	0,05	0,42	tn	4,77	3,01
a x b	4	0,12	0,03	0,25	tn	4,77	3,01
Galat b	16	1,91	0,12				
Total	29	3,81					
KK - a =			11,80 %				
KK - b =			7,05 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

4. Bobot Kering Akar Tanaman Bawang Merah Umur 8 MST

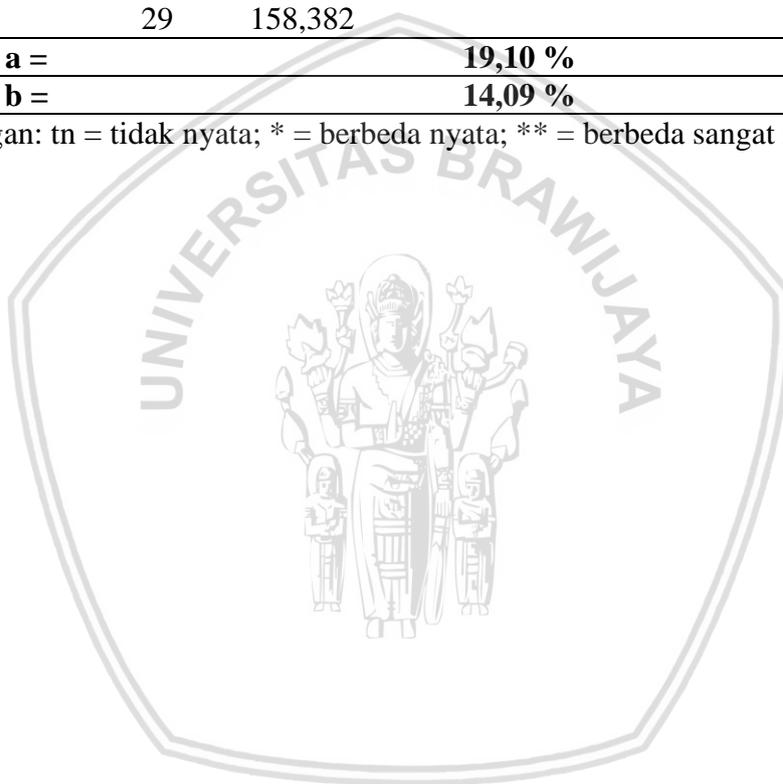
Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tab		
					1%	5%	
Ulangan	2	0,0007	0,0003	0,0085	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	0,5070	0,5070	13,0000	tn	98,5	18,51
Galat a	2	0,0780	0,0390				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	0,6617	0,1654	4,8005	**	4,77	3,01
a x b	4	0,2230	0,0558	1,6179	tn	4,77	3,01
Galat b	16	0,5513	0,0345				
Total	29	2,0217					
KK - a =			14,28 %				
KK - b =			13,42 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 12. Analisis Ragam Kandungan Klorofil Tanaman Bawang Merah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	tn	F tab	
						1%	5%
Ulangan	2	15,658	7,829	1,751	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	42,043	42,043	9,405	tn	98,5	18,51
Galat a	2	8,941	4,470				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	50,726	12,681	5,209	**	4,77	3,01
a x b	4	2,065	0,516	0,212	tn	4,77	3,01
Galat b	16	38,949	2,434				
Total	29	158,382					
KK - a =			19,10 %				
KK - b =			14,09 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Lampiran 13. Analisis Ragam Kandungan Prolin Tanaman Bawang Merah pada berbagai Umur Pengamatan

1. Kandungan Prolin Tanaman Bawang Merah Umur 4 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tab		
					1%	5%	
Ulangan	2	7,080	3,540	1,049	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	722,104	772,104	213,904	**	98,5	18,51
Galat a	2	6,752	3,376				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	258,266	64,567	1,199	tn	4,77	3,01
a x b	4	29,958	7,489	0,139	tn	4,77	3,01
Galat b	16	861,940	53,871				
Total	29	1886,101					
KK - a =			3,93 %				
KK - b =			15,70 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

2. Kandungan Prolin Tanaman Bawang Merah Umur 8 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tab		
					1%	5%	
Ulangan	2	5,630	2,815	3,367	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	878,503	878,503	1050,750	**	98,5	18,51
Galat a	2	1,672	0,836				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	58,669	14,667	0,817	tn	4,77	3,01
a x b	4	52,079	13,020	0,725	tn	4,77	3,01
Galat b	16	287,137	17,946				
Total	29	1283,691					
KK - a =			1,85 %				
KK - b =			8,60 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

1. Bobot segar umbi per tanaman (g)

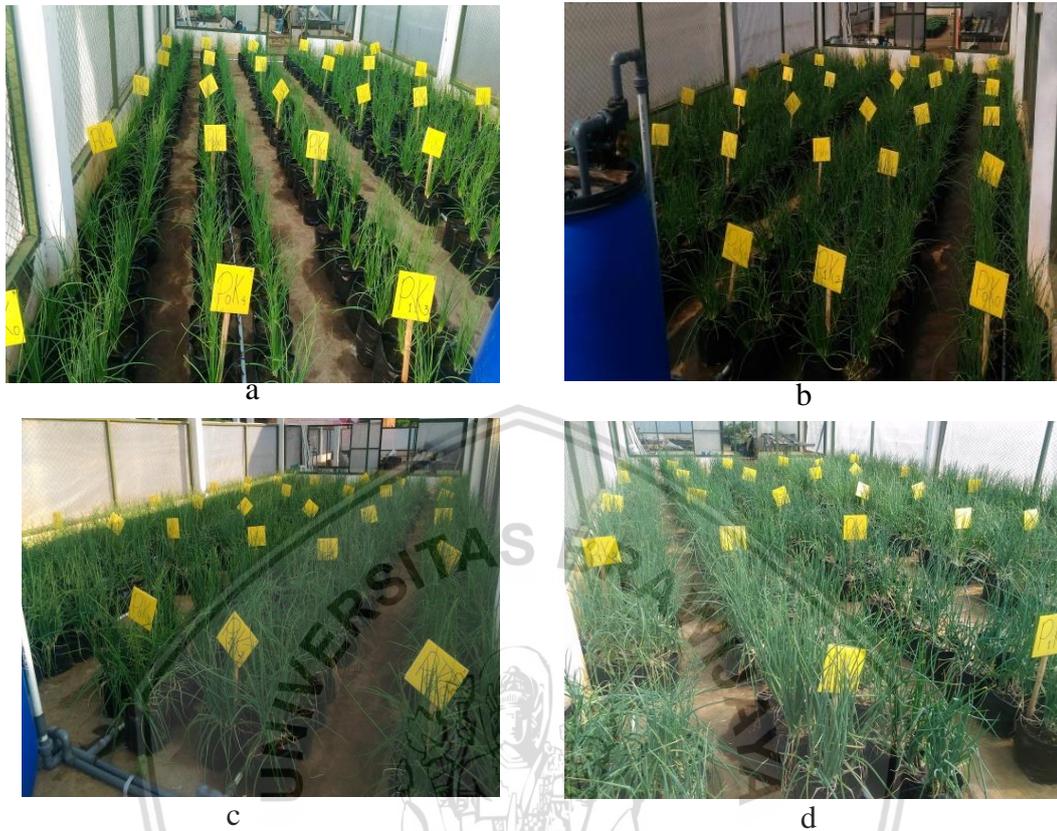
Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit		F tab	
						1%	5%
Ulangan	2	91,1	45,6	0,1	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	10150,7	10150,7	23,1	*	98,5	18,51
Galat a	2	878,2	439,1				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	2938,5	734,6	1,6	tn	4,77	3,01
a x b	4	2250,5	562,6	1,2	tn	4,77	3,01
Galat b	16	7467,6	466,7				
Total	29	23776,6					
KK - a =			7,46 %				
KK - b =			7,69 %				

Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

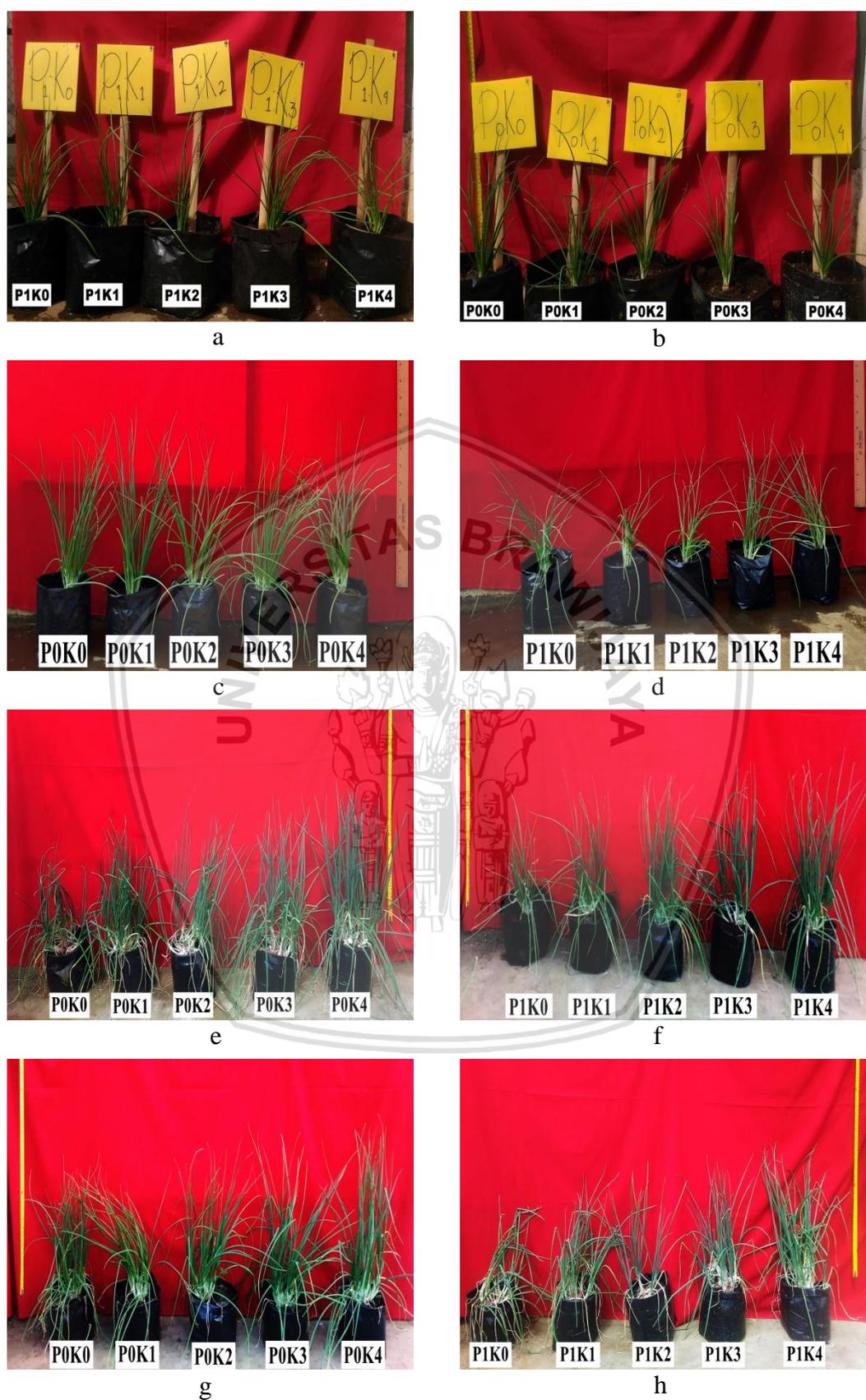
2. Bobot kering umbi per tanaman (g)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit		F tab	
						1%	5%
Ulangan	2	701,3	350,7	15,5	tn	99	19,0
Kondisi Salin (a)	1	15422,4	15422,4	682,7	**	98,5	18,51
Galat a	2	45,2	22,6				
Konsentrasi Bakteri (b)	4	292,2	73,1	1,0	tn	4,77	3,01
a x b	4	791,8	198,0	2,7	tn	4,77	3,01
Galat b	16	1168,0	73,0				
Total	29	18420,9					
KK - a =			4,36 %				
KK - b =			7,83 %				

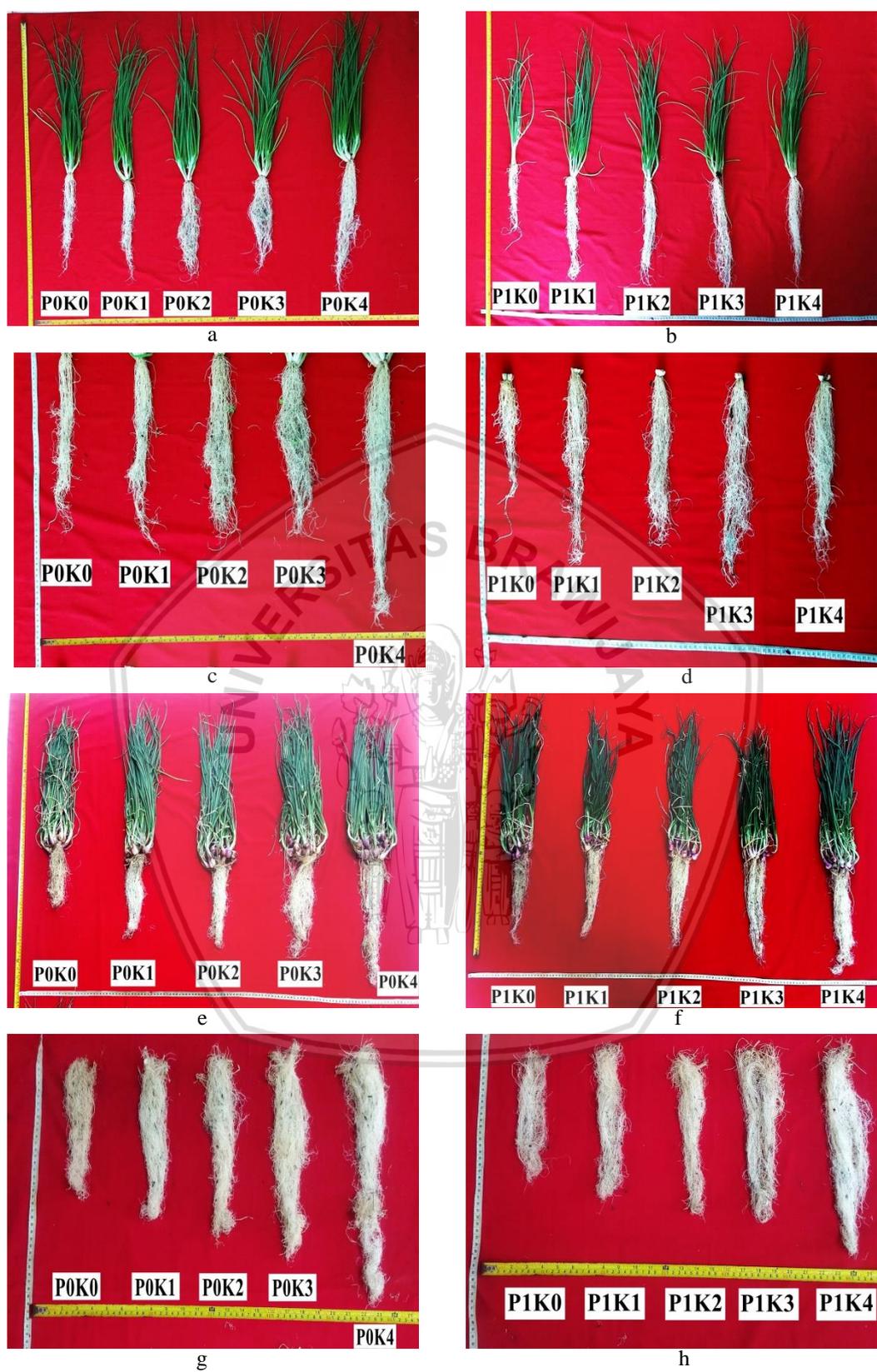
Keterangan: tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 14. Dokumentasi

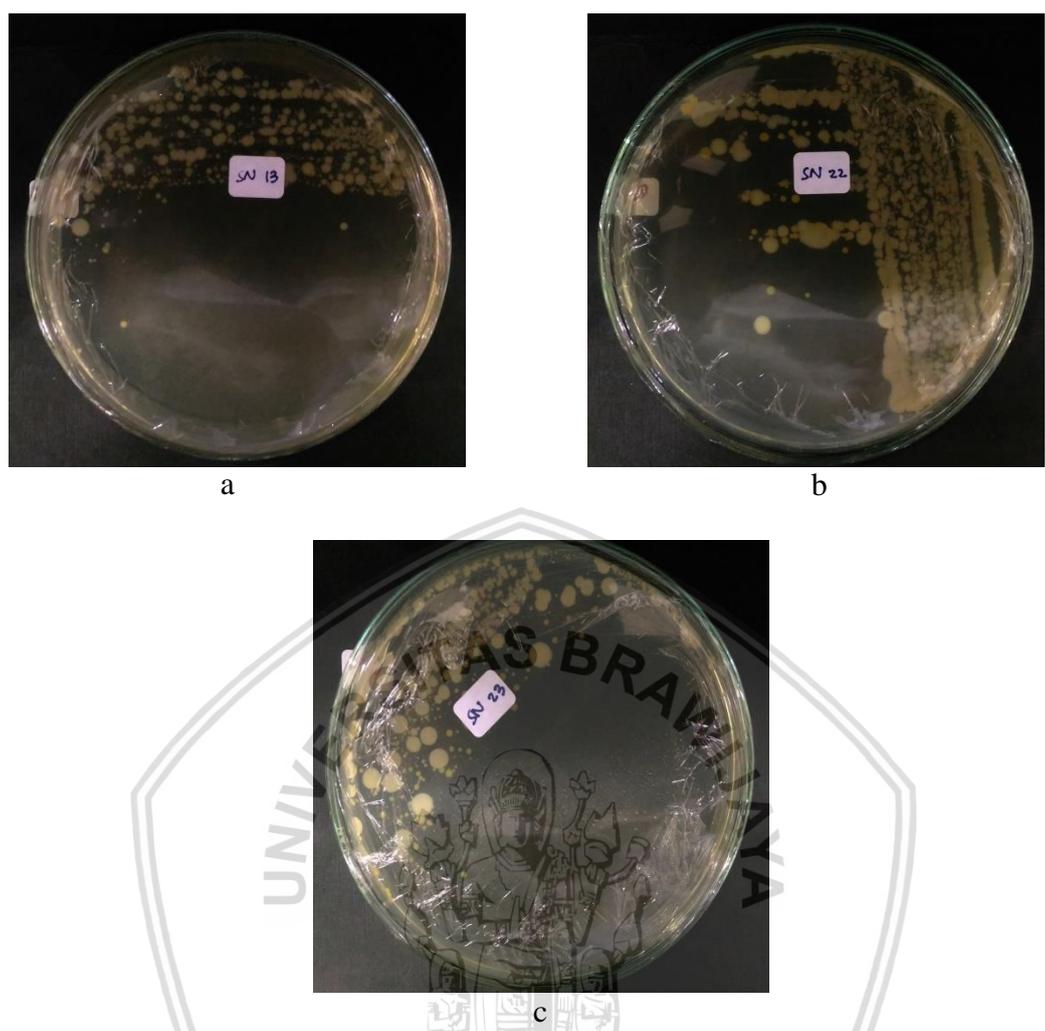
Gambar 10. Kondisi Tanaman pada Pengamatan ke: (A) 2 Minggu Setelah Tanam; (B) 4 Minggu Setelah Tanam; (C) 6 Minggu Setelah Tanam dan (D) 8 Minggu Setelah Tanam



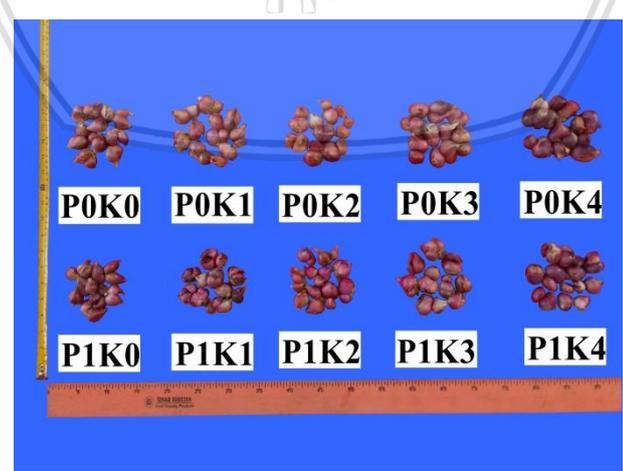
Gambar 11. Panjang Tanaman Bawang Merah pada Pengamatan ke: (a) 2 MST kondisi non salin; (b) 2 MST kondisi salin; (c) 4 MST kondisi non salin; (d) 4 MST kondisi non salin; (e) 6 MST kondisi non salin; (f) 6 MST kondisi salin; (g) 8 MST kondisi non salin dan (h) 8 MST kondisi salin



Gambar 12. Hasil Pengamatan Pertumbuhan secara Dekstruktif: (a) brangkasan 4 MST kondisi non salin; (b) brangkasan 4 MST kondisi salin; (c) akar 4 MST kondisi non salin; (d) akar 4 MST kondisi salin; (e) brangkasan 8 MST kondisi non salin; (f) brangkasan 8 MST kondisi salin; (g) akar 4 MST kondisi non salin; (h) akar 4 MST kondisi salin;

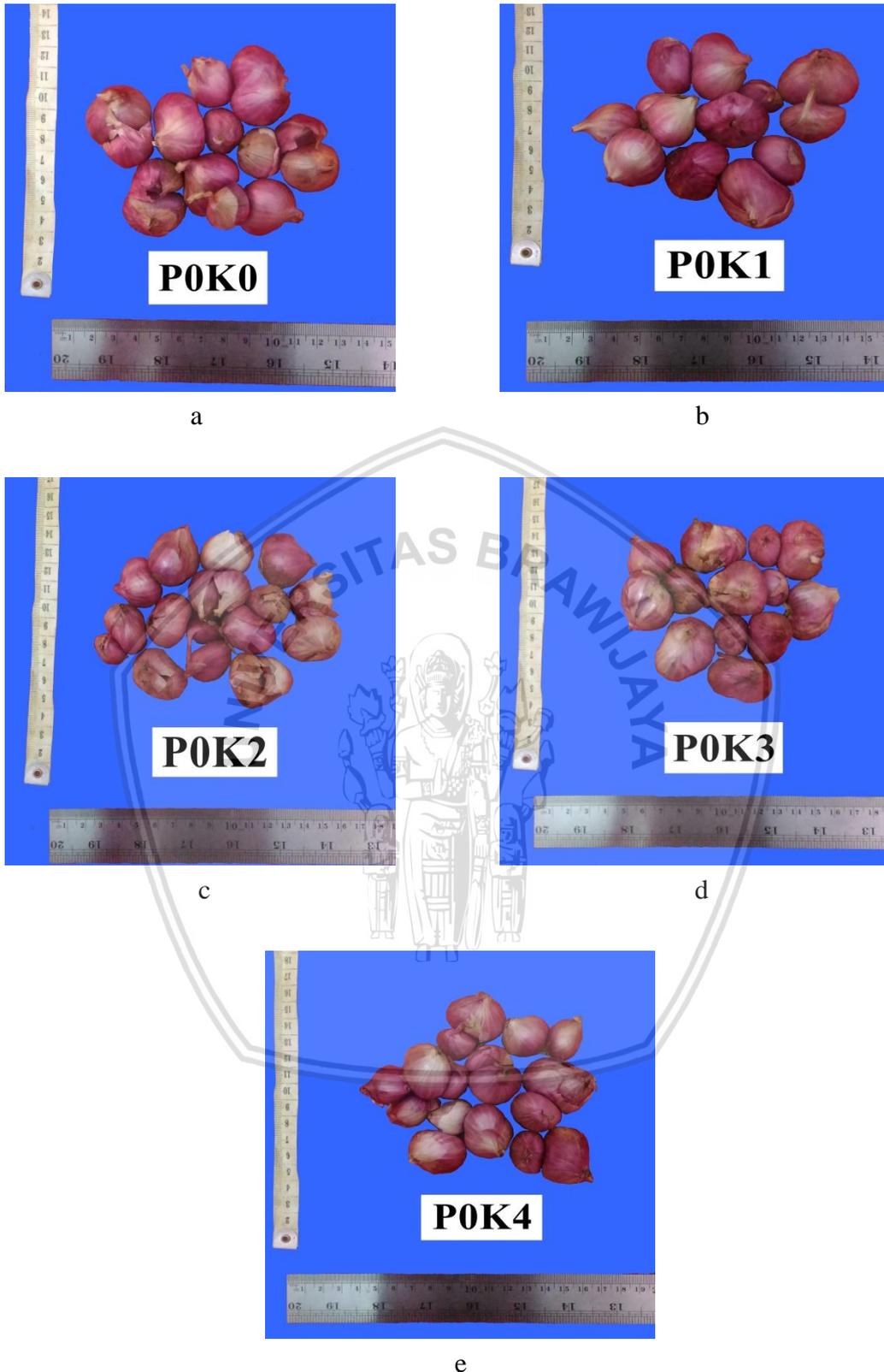


Gambar 13. Hasil Purifikasi Bakteri: (a) Bakteri SN13; (b) Bakteri SN22; (c) Bakteri SN23

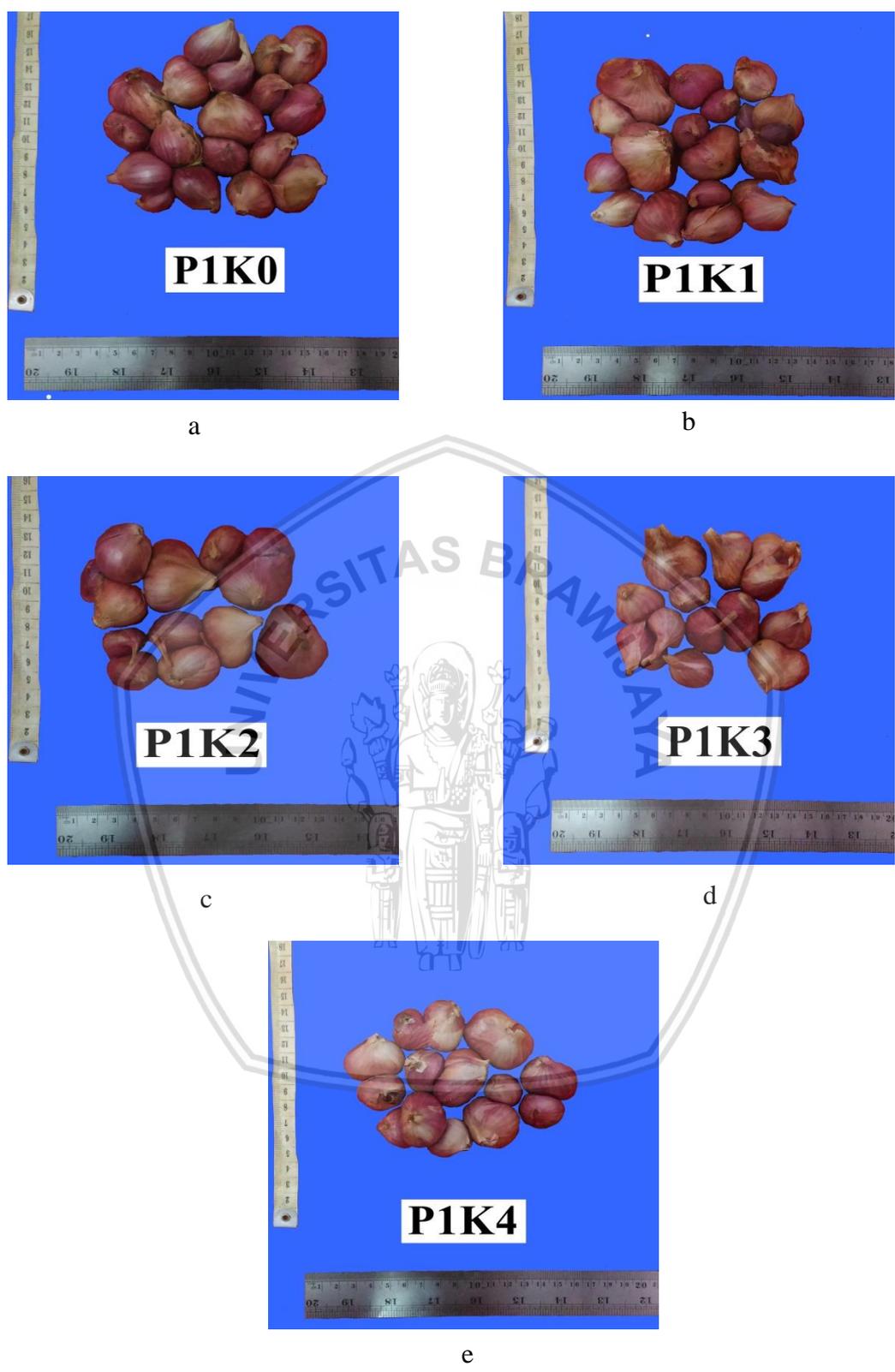


Gambar 14. Hasil Umbi Bawang Merah pada Kondisi Non Salin dan Salin akibat Perlakuan Konsentrasi Bakteri





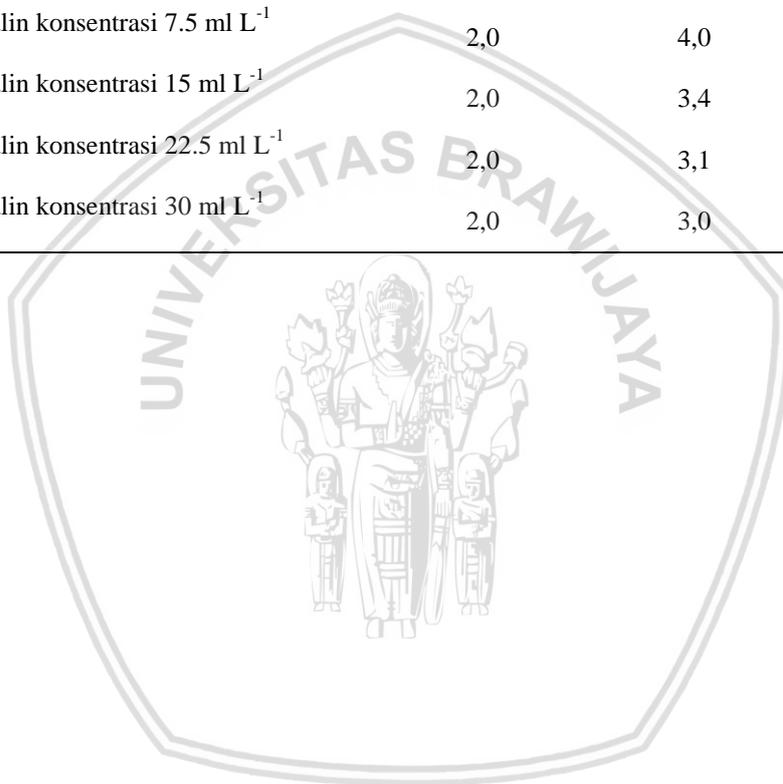
Gambar 15. Hasil Umbi Bawang Merah pada Kondisi Non Salin dengan berbagai Perlakuan Konsentrasi: (a) tanpa isolat bakteri; (b) konsentrasi bakteri $7,5 \text{ ml L}^{-1}$; (c) konsentrasi bakteri 15 ml L^{-1} ; (d) Konsentrasi bakteri $22,5 \text{ ml}^{-1}$ dan (e) konsentrAsi bakteri 30 ml L^{-1}



Gambar 16. Hasil Umbi Bawang Merah Pada Kondisi Salin dengan berbagai Perlakuan Konsentrasi: (a) tanpa isolat bakteri; (b) konsentrasi bakteri 7,5 ml L⁻¹; (c) konsentrasi bakteri 15 ml L⁻¹; (d) Konsentrasi bakteri 22,5 ml L⁻¹ dan (e) konsentrasi bakteri 30 ml L⁻¹

Lampiran 15. Hasil Uji Daya Hantar Listrik (DHL) media tanam

Perlakuan	Nilai EC ($\mu\text{S cm}^{-1}$)		
	Sebelum Tanam	4 MST	8 MST
Kondisi salin konsentrasi 0 ml L ⁻¹ (P ₁ K ₀)	2,0	1,4	2,5
Kondisi non salin konsentrasi 7.5 ml L ⁻¹ (P ₀ K ₁)	2,0	1,9	2,8
Kondisi non salin konsentrasi 15 ml L ⁻¹ (P ₀ K ₂)	2,0	1,8	3,2
Kondisi non salin konsentrasi 22.5 ml L ⁻¹ (P ₀ K ₃)	2,0	1,3	3,5
Kondisi non salin konsentrasi 30 ml L ⁻¹ (P ₀ K ₄)	2,0	1,6	2,9
Kondisi salin konsentrasi 0 ml L ⁻¹ (P ₁ K ₀)	2,0	3,0	4,1
Kondisi salin konsentrasi 7.5 ml L ⁻¹ (P ₁ K ₁)	2,0	4,0	5,7
Kondisi salin konsentrasi 15 ml L ⁻¹ (P ₁ K ₂)	2,0	3,4	5,5
Kondisi salin konsentrasi 22.5 ml L ⁻¹ (P ₁ K ₃)	2,0	3,1	4,8
Kondisi salin konsentrasi 30 ml L ⁻¹ (P ₁ K ₄)	2,0	3,0	4,2



Lampiran 16. Hasil Analisis Kadar N, P, K dan Na tanaman



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

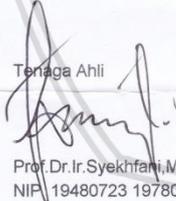
Nomor : 157 / UN10.4 / T / PG / 2018

HASIL ANALISIS CONTOH TANAMAN BAWANG
 a.n. : Elok Sukmarani
 Alamat : BP,FP - UB

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	N.total	P	K	Na
			HNO ₃ + HClO ₄		
%					
TNM 122	P 0 K 0 U1	3,85	0,65	4,56	1,75
TNM 123	P 0 K 1 U1	3,81	0,69	4,96	1,75
TNM 124	P 0 K 2 U1	4,27	0,57	5,03	1,85
TNM 125	P 0 K 3 U1	3,93	0,57	4,74	1,83
TNM 126	P 0 K 4 U1	4,31	0,49	4,79	1,93
TNM 127	P 0 K 0 U2	4,49	0,58	4,87	2,01
TNM 128	P 0 K 1 U2	3,67	0,54	4,44	1,84
TNM 129	P 0 K 2 U2	3,61	0,44	3,98	1,77
TNM 130	P 0 K 3 U2	3,69	0,53	4,26	1,85
TNM 131	P 0 K 4 U2	3,86	0,46	4,59	1,90
TNM 132	P 1 K 0 U1	4,42	0,61	4,65	2,06
TNM 133	P 1 K 1 U1	3,84	0,64	4,38	2,07
TNM 134	P 1 K 2 U1	3,84	0,46	4,39	1,98
TNM 135	P 1 K 3 U1	3,85	0,53	4,17	1,92
TNM 136	P 1 K 4 U1	4,34	0,45	4,43	1,97
TNM 137	P 1 K 0 U2	4,12	0,86	4,48	2,04
TNM 138	P 1 K 1 U2	3,64	0,49	4,16	1,99
TNM 139	P 1 K 2 U2	3,76	0,48	4,25	2,10
TNM 140	P 1 K 3 U2	3,45	0,45	4,16	2,04
TNM 141	P 1 K 4 U2	3,82	0,50	4,29	2,06

Tertaga Ahli



Prof. Dr. Ir. Syekh Fani, MS
 NIP. 19480723 197802 1 001

Malang, 9 Mei 2018
 Penanggung jawab,
 Ketua Lab. Kimia Tanah

Mengetahui:



Dr. Ir. Retno Sunari, MS
 NIP. 19580503 198303 2 002

Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
 NIP. 19540501 198103 1 006



C:\Dokumen\hasil analisis\Apr.18\xls



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat
Nomor : 218 / UN10.4 / T / PG / 2018

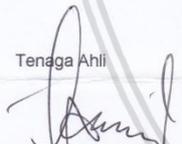
HASIL ANALISIS CONTOH TANAMAN BAWANG MERAH

a.n. : Elok Sukmarani
Alamat : BP,FP - UB

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	N.total	P K Na		
			HNO ₃ + HClO ₄		
-----%					
TNM 153	P 0 K 0 . UL.1	2,47	0,62	2,81	1,31
TNM 154	P 0 K 1 . UL.1	2,56	0,58	2,65	1,24
TNM 155	P 0 K 2 . UL.1	2,48	0,66	2,60	1,37
TNM 156	P 1 K 0 . UL.1	2,22	0,55	1,75	1,50
TNM 157	P 1 K 1 . UL.1	2,60	0,50	1,55	1,38
TNM 158	P 1 K 2 . UL.1	2,25	0,34	1,83	1,81
TNM 159	P 1 K 3 . UL.1	2,42	0,42	1,84	1,88
TNM 160	P 1 K 4 . UL.1	2,38	0,34	2,05	1,91
TNM 161	P 0 K 0 . UL.2	3,00	0,47	2,41	1,73
TNM 162	P 0 K 1 . UL.2	2,54	0,65	2,61	1,77
TNM 163	P 0 K 2 . UL.2	2,21	0,34	2,21	1,76
TNM 164	P 0 K 3 . UL.2	1,94	0,43	2,29	1,95
TNM 165	P 0 K 4 . UL.2	3,36	0,55	2,45	1,88
TNM 166	P 1 K 0 . UL.2	2,60	0,51	1,83	2,10
TNM 167	P 1 K 1 . UL.2	2,76	0,65	2,26	1,66
TNM 168	P 1 K 2 . UL.2	2,53	0,52	1,73	1,36
TNM 169	P 1 K 3 . UL.2	2,81	0,57	1,87	1,48
TNM 170	P 1 K 4 . UL.2	3,03	0,48	1,92	1,69
TNM 171	P 0 K 3 . UL.3	3,05	0,54	2,58	1,23
TNM 172	P 0 K 4 . UL.4	2,52	0,51	2,50	1,18

Tenaga Ahli


Prof. Dr. Ir. Syekhfan, MS
NIP 19480723 197802 1 001



Mengetahui
a.n. Dekan
Ketua Jurusan

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP 19540501 198103 1 006

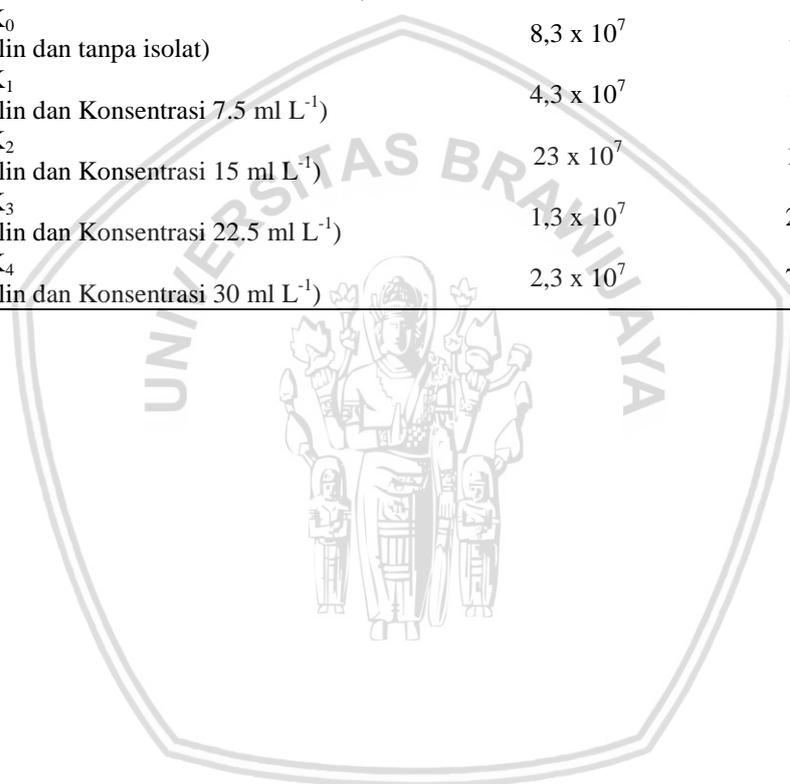
Malang, 10 Juli 2018
Penanggung jawab,
Ketua Lab. Kimia Tanah


Dr. Ir. Retno Sunari, MS
NIP 19580503 198303 2 002



Lampiran 17. Hasil Analisis Kerapatan Populasi Bakteri (TPC) pada berbagai umur pengamatan

No,	Perlakuan	Kerapatan Populasi Bakteri (CFU/g)	
		5 MST	9 MST
1	P ₀ K ₀ (Non salin dan tanpa isolat)	1,8 x 10 ⁷	5,5 x 10 ⁷
2	P ₀ K ₁ (Non salin dan Konsentrasi 7.5 ml L ⁻¹)	9,4 x 10 ⁷	4,3 x 10 ⁷
3	P ₀ K ₂ (Non salin dan Konsentrasi 15 ml L ⁻¹)	5,6 x 10 ⁷	9,4 x 10 ⁷
4	P ₀ K ₃ (Non salin dan Konsentrasi 22. 5 ml L ⁻¹)	11 x 10 ⁷	1,9 x 10 ⁷
5	P ₀ K ₄ (Non salin dan Konsentrasi 30 ml L ⁻¹)	83 x 10 ⁷	5,4 x 10 ⁷
6	P ₁ K ₀ (Salin dan tanpa isolat)	8,3 x 10 ⁷	54 x 10 ⁷
7	P ₁ K ₁ (Salin dan Konsentrasi 7.5 ml L ⁻¹)	4,3 x 10 ⁷	64 x 10 ⁷
8	P ₁ K ₂ (Salin dan Konsentrasi 15 ml L ⁻¹)	23 x 10 ⁷	1,1 x 10 ⁷
9	P ₁ K ₃ (Salin dan Konsentrasi 22,5 ml L ⁻¹)	1,3 x 10 ⁷	2,3 x 10 ⁷
10	P ₁ K ₄ (Salin dan Konsentrasi 30 ml L ⁻¹)	2,3 x 10 ⁷	7,3 x 10 ⁷





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon: +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569218 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN: Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Nomor : 4063 /UN10.F04.13/KS/2018
Perihal : Laporan Hasil Uji

17 MAY 2018

Nama Pemilik Sampel : Elok Sukmarani
Instansi : Jurusan Budidaya Pertanian,
Fakultas Pertanian UB
Alamat : Jl. Veteran Malang
Jenis Sampel : Tanah (Media Tanam)
Asal Sampel : Jatikerto, Kab. Malang
Pengujian : Populasi Bakteri

Kode Sampel	Hasil Pengujian (CFU/g)	Metode
P0K0	$1,8 \times 10^7$	Total Plate Count (TPC)
P0K1	$9,4 \times 10^7$	Total Plate Count (TPC)
P0K2	$5,6 \times 10^7$	Total Plate Count (TPC)
P0K3	$1,1 \times 10^8$	Total Plate Count (TPC)
P0K4	$8,3 \times 10^8$	Total Plate Count (TPC)
P1K0	$8,3 \times 10^7$	Total Plate Count (TPC)
P1K1	$4,3 \times 10^7$	Total Plate Count (TPC)
P1K2	$2,3 \times 10^8$	Total Plate Count (TPC)
P1K3	$1,3 \times 10^7$	Total Plate Count (TPC)
P1K4	$2,3 \times 10^7$	Total Plate Count (TPC)

Catatan:

- Laporan hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diterima dengan kondisi sampel saat itu.
- Laporan hasil uji tidak dapat diperbanyak tanpa persetujuan dari Jurusan HPT UB

Ketua Lab. Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS
NIP. 19550522 198103 1 006

Penyelia,

Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph.D.
NIP. 19720919 199802 1 001

a.n. Dekan
Ketua Jurusan,



Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP. 19551018 198601 2 001





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon: +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569218 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN: Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Nomor : 4549 /UN10.F04.13/KS/2018
Perihal : Laporan Hasil Uji

06 JUN 2018

Nama Pemilik Sampel : Elok Sukmarani
Instansi : Jurusan Budidaya Pertanian,
Fakultas Pertanian UB
Alamat : Jl. Veteran Malang
Jenis Sampel : Tanah
Asal Sampel : Jatikerto, Kab. Malang
Pengujian : Populasi Bakteri

Kode Sampel	Hasil Pengujian (CFU/g)	Metode
P0K0U2	5,5 x 10 ⁷	Total Plate Count (TPC)
P0K1U2	4,3 x 10 ⁷	Total Plate Count (TPC)
P0K2U2	9,4 x 10 ⁷	Total Plate Count (TPC)
P0K3U2	1,9 x 10 ⁷	Total Plate Count (TPC)
P0K4U2	5,4 x 10 ⁷	Total Plate Count (TPC)
P1K0U2	8,4 x 10 ⁸	Total Plate Count (TPC)
P1K1U2	6,4 x 10 ⁸	Total Plate Count (TPC)
P1K2U2	1,1 x 10 ⁷	Total Plate Count (TPC)
P1K3U2	2,3 x 10 ⁷	Total Plate Count (TPC)
P1K4U2	7,3 x 10 ⁷	Total Plate Count (TPC)

Catatan:

- Laporan hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diterima dengan kondisi sampel saat itu.
- Laporan hasil uji tidak dapat diperbanyak tanpa persetujuan dari Jurusan HPT UB

Ketua Lab. Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS
NIP. 19550522 198103 1 006

Penyelia,

Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph.D.
NIP. 19720919 199802 1 001



a.n. Dekan
Ketua Jurusan,

Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP. 19551018 198601 2 001



Lampiran 18. Hasil Analisis Unsur Hara dan pH Media Tanam



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 264 / UN10.4 / T / PG / 2018

HASIL ANALISIS CONTOH MEDIA TANAM

a.n. : Elok Sukmarani
 Alamat : BP,FP - UB

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		N.total	P.Brays1	K	Na
		H ₂ O	KCl 1N			NH ₄ OAC1N	pH:7
				...%...	mg kg-1me/100g....	
TNH 1016	P 0 K 0	5,6	5,3	0,05	113,01	3,64	2,96
TNH 1017	P 0 K 1	5,7	5,4	0,05	116,73	3,00	2,72
TNH 1018	P 0 K 2	5,5	5,2	0,05	103,93	3,01	2,67
TNH 1019	P 0 K 3	5,5	5,3	0,05	104,96	3,10	3,12
TNH 1020	P 0 K 4	5,7	5,1	0,05	92,75	2,53	2,69
TNH 1021	P 1 K 0	5,9	5,5	0,04	110,89	1,83	11,15
TNH 1022	P 1 K 1	5,8	5,4	0,04	97,07	1,44	12,46
TNH 1023	P 1 K 2	5,9	5,4	0,04	102,10	1,68	13,26
TNH 1024	P 1 K 3	5,9	5,4	0,03	111,69	1,33	14,57
TNH 1025	P 1 K 4	5,7	5,4	0,04	110,71	1,46	14,36

Teranga Ahli

Prof.Dr.Ir.Syekhfani,MS
 NIP. 19480723 197802 1 001



Prof.Dr.Ir.Zaenal Kusuma,SU
 NIP. 19540501 198103 1 006

Malang, 6 Agustus 2018
 Penanggung jawab,
 Ketua Lab. Kimia Tanah

Dr.Ir.Retno Santari,MS
 NIP. 19580503 198303 2 002

