

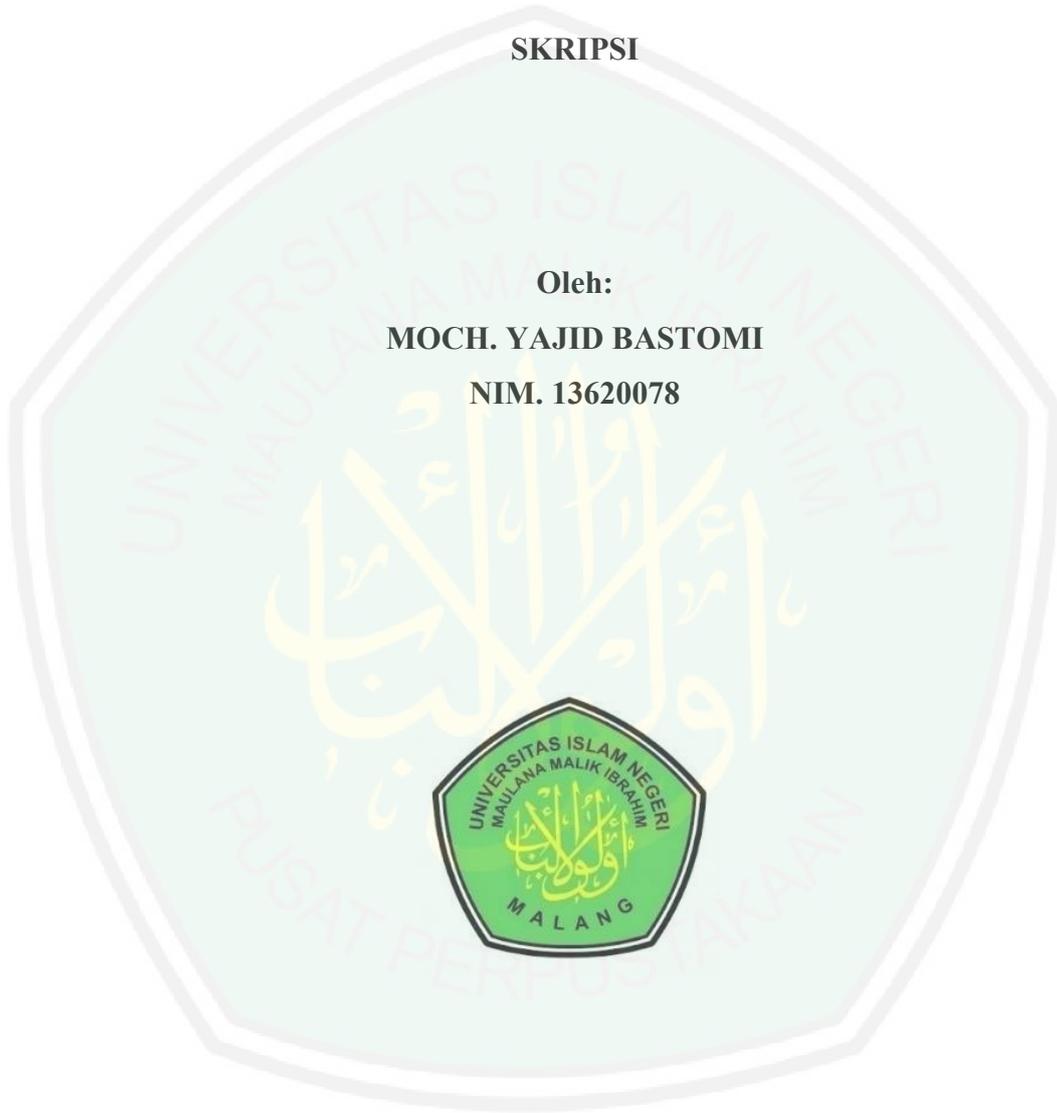
**EFEK CEKAMAN SALINITAS (NaCl) TERHADAP PERTUMBUHAN  
DUA VARIETAS CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**MOCH. YAJID BASTOMI**

**NIM. 13620078**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

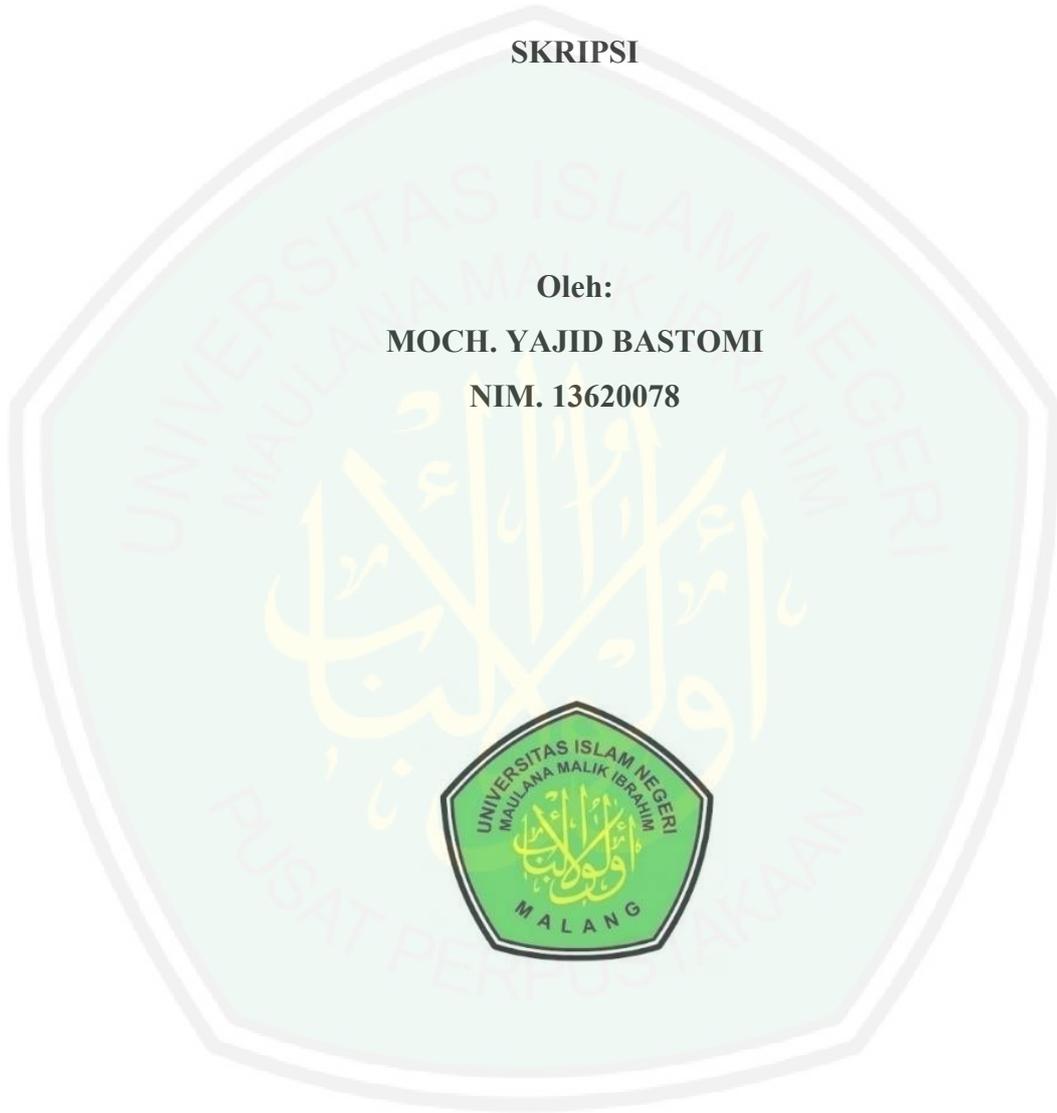
**EFEK CEKAMAN SALINITAS (NaCl) TERHADAP PERTUMBUHAN  
DUA VARIETAS CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**MOCH. YAJID BASTOMI**

**NIM. 13620078**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**EFEK CEKAMAN SALINITAS (NaCl) TERHADAP PERTUMBUHAN  
DUA VARIETAS CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh :  
MOCH. YAJID BASTOMI  
NIM. 13620078**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**EFEK CEKAMAN SALINITAS (NaCl) TERHADAP PERTUMBUHAN  
DUA VARIETAS CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.)**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**MOCH. YAJID BASTOMI**  
13620078

Telah diperiksa dan disetujui untuk Diuji  
Tanggal : 29 Juni 2018

Dosen Pembimbing I



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 197410182003122002

Dosen Pembimbing II



Mujahidin Ahmad, M.Sc  
NIDT. 19860512201608011060

Tanggal,

Mengetahui  
Ketua Jurusan Biologi



  
Romadi, M.Si, D.Sc

NIP. 19810201 200901 1 019

**EFEK CEKAMAN SALINITAS (NaCl) TERHADAP PERTUMBUHAN  
DUA VARIETAS CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.)**

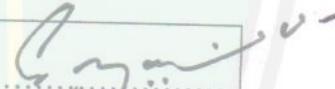
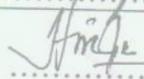
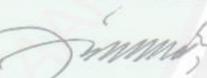
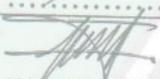
**SKRIPSI**

Oleh:

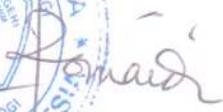
**MOCH. YAJID BASTOMI  
NIM. 13620078**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 29 Juni 2018

Penguji Utama	<u>Suyono, M.P</u> NIP. 19710622 200312 1 002	
Ketua Penguji	<u>Ir. Liliek Harianie, A.R, MP</u> NIP. 19620901 199803 2 001	
Sekretaris Penguji	<u>Dr. Evika Sandi Savitri, M.P</u> NIP. 19741018 200312 2 002	
Anggota Penguji	<u>Mujahidin Ahmad, M.Sc</u> NIDT. 1986 05122016 08011060	

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi

  
Romaidi, M.Si, D.Sc  
NIP. 19810201 200901 1 019



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moch. Yajid Bastomi

NIM : 13620078

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Efek Cekaman Salinitas terhadap Pertumbuhan Dua Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pemikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pemikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 20 Juni 2018

Yang membuat pernyataan,



Moch. Yajid Bastomi

NIM. 13620078

# MOTTO

*Ayat Semesta Terlulis tidak Tertulis, Tersirat  
tanpa Tersurat  
Ada yang Tiada  
Sastrajendra*



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim....

Tugas akhir ini kutuliskan untuk Semesta Alam, yang Universal maupun Partikular. Tersirat ataupun tersurat yang terlukis walau tidak tertulis, laksana kehadirannya yang datang seiring dengan kepergiannya. Semesta alam ada juga tiada, karena ketiadaanya sangatlah ada. Semakin dekat semakin jauh, semakin rapat makin merapuh. Semesta tidak terdefinisi tapi termanifestasi, melewati :

1. Ibuku, Yuliati. Bapakku, Musthofa Basas. Lewat penyatuan mereka, diriku bereksistensi. Mohon maaf tak hingga dikarenakan studiku yang melewati batas regular.
2. Saudaraku Rikza Hakin, Alin Nabilah, Ayu Aftria R dan Amalia Dwi N.A, serta Mbah di alam sana yang sudah bersatu dengan semesta.
3. Bulik Kinasih beserta keluarga besarnya untuk dukungan materi maupun immateri, Budhe Istatiroh di Janti untuk greenhouse, Paklik Hadi yang menjelaskan informasi aplikatif mengenai pertanian.
4. Mas Muji, Bu Sumarmi, Mas Sis serta keluarga besar di Desa Loandeng untuk tanahnya, Deni Irawan sekeluarga besar untuk informasi cabai rawit varietas lokal di Desa Ngembal.
5. Geng Bate: Gus Ihsan, Cok Imin, Fajri, Ismi, Magstin, Desi, Afifah dan Pipit untuk keberagamannya. Komunitas penunggu kantin: Uqi, Ubed, Rusydi, Faris, Basyir, penghuni An-Nar dan seluruh anak yang senang ngantin.
6. Untuk teman sebimbangan, khususnya Novivi, Henita, Yayang dan Rusydi berkat informasi dan bantuan formal maupun nonformal.
7. Untuk Mbahku Presiden di Negeri Jancukers dan Mbah Begawan dari Desa Maiyah, serta para guruku yang nun jauh melayang di atas sana. Serta seluruh tempat yang pernah aku singgahi untuk sekedar menikmati kesendirian. Salam untuk Semesta aku haturkan. Terima Kasih.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga skripsi dengan judul **“Efek Cekaman Salinitas terhadap Pertumbuhan Dua Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan manusia ke jalan kebenaran.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Romaidi, M.Si, D.Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Dr. Evika Sandi Savitri, M.P dan Bapak Mujahidin Ahmad, M.Sc, selaku dosen pembimbing yang membimbing penulis dalam skripsi ini.
5. Bapak Suyono, M.P dan Ibu Ir. Hj. Liliek Harianie, A.R, MP selaku dosen penguji yang memberikan kritik, saran dan masukannya.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi penulis khususnya, dan bagi para pembaca pada umumnya. Semoga ilmu yang diberikan Allah senantiasa kita pergunakan untuk sesuatu yang bermanfaat. Amin.

Malang, 20 Juni 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ملخص البحث .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Tujuan.....	6
1.4. Hipotesis.....	6
1.5. Batasan Masalah.....	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1. Botani Tanaman Cabai Rawit ( <i>Capsicum frutescens</i> L.) .....	8
2.1.1. Asal Usul Cabai Rawit ( <i>Capsicum frutescens</i> L.).....	8
2.1.2. Klasifikasi.....	9
2.1.3. Morfologi .....	9
2.1.4. Syarat Tumbuh.....	11

2.1.5. Varietas .....	12
2.2. Salinitas .....	14
2.2.1. Pengertian.....	14
2.2.2. Tanah Salin.....	15
2.2.3. Mekanisme Salinisasi.....	19
2.2.4. Garam NaCl .....	22
2.3. Mekanisme Adaptasi Tanaman .....	25
2.3.1. Adaptasi Morfologi Tanaman dalam Menghadapi Cekaman Salinitas .....	26
2.3.2. Adaptasi Fisiologi Tanaman dalam Menghadapi Cekaman Salinitas .....	28
2.4. Kajian Keislaman .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	35
3.2. Alat dan Bahan .....	35
3.2.1. Alat.....	35
3.2.2. Bahan.....	35
3.3. Rancangan Penelitian .....	36
3.4. Prosedur Penelitian.....	36
3.5. Parameter Pertumbuhan .....	39
3.6. Analisis Data .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1. Pengaruh Cekaman Salinitas pada Data Pertumbuhan Tanaman.....	42
4.2. Pengaruh Varietas Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> L.) pada Pertumbuhan Data Tanaman .....	45
4.3. Interaksi Cekaman Salinitas dengan Varietas Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> L.) terhadap data Pertumbuhan Tanaman.....	47
4.3.1. Indeks Sensitivitas Cekaman Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> L.) terhadap Salinitas. ....	49

4.3.2. Persentase Penurunan Hasil Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> L) terhadap Salinitas .....	50
4.4.Kajian Keislaman terkait Hasil Penelitian.....	51
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>57</b>
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Buah Cabai Rawit Dewata ( <i>Capsicum frutescens</i> L.).....	13
Gambar 2.2. Buah Cabai Rawit Lokal ( <i>Capsicum frutescens</i> L.).....	14
Gambar 2.3. Jalur Biosintesis Prolin.....	31
Gambar 2.4. Reaksi Prolin dengan Radikal Bebas .....	32



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Persebaran tanah salin di bumi .....	19
Tabel 4.1. Hasil Uji Duncan 5% Pengaruh Cekaman Salinitas terhadap Data Pertumbuhan Cabai Rawit .....	42
Tabel 4.2. Hasil Uji perbandingan nilai LSD Pengaruh Varietas Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> L.) terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit .....	46
Tabel 4.3. Hasil Uji Duncan 5% Pengaruh Interaksi Cekaman Salinitas dan Varietas Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> L.) terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit .....	48
Tabel 4.4. Indeks Sensitivitas Cekaman Varietas Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> ) terhadap Salinitas Pada Parameter Berat Basah Buah.....	50
Tabel 4.5. Persentase Penurunan Hasil Varietas Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> ) terhadap Salinitas pada Parameter Berat Basah Buah.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> L.).....	63
Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> L.).....	64
Lampiran 3. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut <i>Duncan</i> .....	69
Lampiran 4. Foto Pengamatan Tanaman Cabai Rawit ( <i>C. frutescens</i> L.).....	91
Lampiran 5. Perhitungan Cekaman Salinitas.....	99
Lampiran 6. Rumus LSD .....	101
Lampiran 7. Perhitungan Luas Daun .....	101
Lampiran 8. Perhitungan ISC dan PPH.....	103

## ABSTRAK

**Bastomi, M. Yajid. 2018. Efek Cekaman Salinitas terhadap Dua Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.).** Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: Dr. Evika Sandi Savitri, M.P dan Mujahidin Ahmad, M.Sc.

---

**Kata kunci:** Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.), Cekaman Salinitas

Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki komoditas penting di Indonesia. Cabai rawit kaya asam askorbat (vitamin C) serta beberapa zat lain seperti capsaicin yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Kebutuhan cabai rawit diprediksi meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia. Kendala utama yang dihadapi menyusutnya lahan yang optimal untuk pertanian dikarenakan banyak hal. Peningkatan penyediaan cabai rawit dapat dilaksanakan dengan cara memanfaatkan lahan sub optimal, yang salah satunya lahan dengan konsentrasi salinitas tinggi. Metode terpraktis dengan biaya rendah adalah dengan menanam varietas cabai rawit yang toleran terhadap cekaman salinitas.

Penelitian ini menggunakan RAL dengan 2 faktor yaitu varietas cabai rawit (Dewata dan Lokal) dan konsentrasi NaCl (0, 1000, 1500, 2000 dan 2500 ppm) dengan 10 kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA, kemudian dilakukan uji lanjut dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf signifikansi 5% untuk faktor salinitas. Uji lanjut faktor varietas dilakukan dengan membandingkan selisih rerata hasil antara kedua varietas dengan nilai LSD.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas cabai rawit Dewata merupakan varietas yang relatif toleran terhadap cekaman salinitas apabila dibandingkan dengan varietas Lokal. Konsentrasi cekaman salinitas antara 1000-2500 ppm menyebabkan penurunan tinggi tanaman, jumlah daun, rata-rata luas daun, kadar klorofil, berat kering total tanaman, berat kering akar dan berat basah buah pada cabai rawit, selain itu menyebabkan meningkatnya akumulasi prolin pada cabai rawit. Toleransi varietas Dewata terhadap salinitas ditunjukkan oleh data kuantitatif pada Indeks Sensitivitas Cekaman (ISC) dan Persentase Penurunan Hasil (PPH).

## ABSTRACT

**Bastomi, M. Yajid. 2018. Effect of Salinity Stress on The Growth of Two Varieties of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.).** Thesis, Department of Biology Faculty of Science and Technology State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisors: Dr. Evika Sandi Savitri, M. P and Mujahidin Ahmad, M.Sc.

---

**Keywords:** Variety of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.), Salinity Stress

Cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L.) is one type of plant that has important commodities in Indonesia. Cayenne pepper has ascorbic acid and some other substances such as capsaicin favored by the people of Indonesia. Cayenne pepper requirement is predicted increase along with the increasing population growth in Indonesia. The main obstacle is the shrinking of optimal land for agriculture into non agricultural land. Increasing the supply of cayenne pepper can be done by utilizing sub optimal land, one of them is land with high salinity concentration. The low-cost method of practicing is to grow cayenne varieties that are tolerant of salinity stress.

This research used RAL with 2 factors namely varieties of cayenne pepper (varieties of Dewata and Lokal) and salinity stress (0, 1000, 1500, 2000 and 2500 ppm) with 10 treatment combinations and 3 repetitions. The data obtained was analyzed by ANOVA, and then given a further test of DMRT (Duncan Multiple Range Test) at significance level of 5% for salinity stress level. Meanwhile variety factor analyzed by compare between average difference of two variety and value of LSD.

The results showed that the cayenne pepper of Dewata varieties was the tolerant varieties of salinity stress level. Salinity stress concentrations between 1000 - 2500 ppm resulted in the decrease of plant height, number of leaves, average leaf area, quantity of chlorophyll, fresh weight of fruit, total dry weight of plant, dry weight of root on the cayenne pepper and causing increased accumulation of proline on leaf of cayenne pepper. The tolerance of Dewata varieties to salinity is shown by quantitative data Index of Stress Sensitivity (ISC) and Percentage of Result Reduction (PPH).

## ملخص البحث

باستومي ، ياجبيد. ٢٠١٨. تأثير الإجهاد الملحي على نوعين من فلفل الأحمر (كافسيك فروتيسين). أطروحة ، قسم علم الأحياء كلية علوم وتكنولوجيا ، جامعة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. مشرفة علم الأحياء: د. رافيك ساندني سافتري M.P، ومشراف ديني: مجاهد احمد M.Sc.

كلمات مفتاحية: نوع من فلفل الأحمر (كافسيك فروتيسين)، إجهاد ملحي

فلفل الأحمر (كافسيك فروتيسين) هو نوع واحد من نباتات التي ديه سلعة هامة في إندونيسيا. فلفل غني بحمض الاسكوربيك (فيتامين C) وكذلك بعض المواد الأخرى مثل كافشيجين الذي تاراه عب إندونيسيا. من المتوقع أن تزايد الحاجة إلى فلفل تنبؤ مع زيادة سكاني في إندونيسيا. عقبة الأخرى التي تواجهها هي تقلص الأراضي المثلى لزراعة بسبب الأحياء الكثيرة. زيادة معروض من فلفل يمكن تنفيذها من خلال الاستفادة من الأراضي دون مستوى الأمثل، واحدة منها هبوط مع تركيز ملحوظة العناية. طريقة بتكلفة منخفضة هي بزراعة نوع من الفلفل التي تتسامح من إجهاد ملحي.

تستخدم هذه الدراسة عاملين RAL مع نوعين من فلفل الأحمر (الأهية والمحلية) وتركيز ناتريوم كلوريد (٠، ١٠٠٠، ١٥٠٠، ٢٠٠٠ و ٢٥٠٠ PPM) مع ١٠ مجموعات من علاجات و ٣ مكررات. وقد تم تحليل البيانات بواسطة تحليل متغيرات طريقة واحدة، ثم أجرت تجربة رى مع تبار DMRT مع مستوى دلالة ٥٪ لعامل ملحوظة. يتم إجراء تبار إضافي عامل نوع بمقارنة فرق بين نوعين من الفلفل بقيمة LSD

وأظهرت نتائج أن نوع من فلفل الأهية هو اسمح لإجهاد ملحوظ مقارنة مع نوع المحلية. تركيزات بين ملحوظة ١٠٠٠-٢٥٠٠ PPM تسبب نقصا في طول نبات، عدد الأوراق، ومتوسط مساحة ورقة، ومحتوى كلوروفيل، ومجموع وزن جاف لنبات، وجذر وزن جاف ووزن الرطب لفلفل، دون ذلك، أدى إلى زيادة تراكم البروتين في فلفل، نوعا الأهية تحمل ملحوظة يتضح من البيانات كمية على إجهاد مؤثر حساسية (ISC)، وانخفاض نسبة في نتائج (PPH).

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Cabai rawit merupakan salah satu komoditas yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Kultur masyarakat Indonesia yang dekat dengan budaya menyebabkan cabai rawit sering diperlukan sebagai bahan baku bumbu dapur, selain itu juga dapat digunakan sebagai bahan baku saus dan obat-obatan tradisional (Djarwaningsih, 2005). Berdasarkan dari Kementan (2015) konsumsi cabai rawit mulai tahun 2002 hingga 2014 relatif stabil berkisar di angka 1,25/kg/kapita/tahun. Konsumsi masyarakat Indonesia terhadap cabai rawit diperkirakan akan meningkat dalam beberapa tahun ke depan, dikarenakan perkiraan peningkatan penduduk di Indonesia.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) (2013) penduduk Indonesia jumlahnya diperkirakan akan terus mengalami peningkatan, dari tahun 2010 sejumlah 238,5 juta jiwa dua puluh lima tahun lagi akan menjadi 305,6 juta jiwa pada tahun 2035. Perkiraan jumlah penduduk yang mencapai sekitar 305,6 juta jiwa ini tentunya berpeluang untuk meningkatkan kebutuhan konsumsi masyarakat akan cabai rawit. Upaya pemerintah dalam mengantisipasi peningkatan masyarakat akan cabai rawit, salah satu caranya dengan mencanangkan ekstensifikasi lahan tanam cabai (Kementan, 2015).

Ekstensifikasi lahan pertanian merupakan ekspansi atau penambahan jumlah luas area dari lahan pertanian yang bertujuan untuk meningkatkan

produksi tanaman pangan. Ekstensifikasi yang paling umum menurut Kementan (2015) dengan pembukaan lahan baru. Beralihnya lahan pertanian ke pembangunan menyebabkan lahan pertanian semakin menyusut. Alternatif yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan marginal atau lahan-lahan yang tidak termanfaatkan (Kementan, 2016). Berdasarkan data Kementan (2014) jumlah lahan yang belum dimanfaatkan di seluruh Indonesia berjumlah sekitar 14.213.815,00 Ha. Salah satu dari lahan yang tidak termanfaatkan dengan baik itu adalah lahan dengan salinitas yang tinggi. Menurut Sopandie (2013), lahan suboptimal di Indonesia mencapai 88,8 Juta dari 188,8 juta lahan untuk pertanian, atau mencapai sekitar 47 % lahan belum dimanfaatkan.

Salinitas adalah kadar akumulasi garam baik di tanah atau lahan maupun di air irigasi. Lahan dengan akumulasi garam berlebih disebut lahan salin dengan klasifikasi EC (Electrical Conductivity) mencapai 4 dS/m, sedangkan air irigasi termasuk kategori salin pada EC 2 dS/m (FAO, 1999). Lahan salin merupakan permasalahan utama dari seluruh permasalahan lahan pertanian yang ada di dunia yang semakin meluas selama beberapa dekade (Bagdi & Bagri, 2015). Lahan salin di Indonesia menurut Suriadikarta dan Sutriadi (2007) luasnya diperkirakan mencapai 2.172.830 ha dengan 457.460 ha (Sumatera), 127.680 ha (Jawa), 521.070 ha (Kalimantan), 182.760 ha (Sulawesi), 476.260 ha (Maluku dan Nusa Tenggara) dan 407.600 ha (Papua). Salinitas di lahan produksi berpotensi meningkat di semua negara, dengan demikian luas lahan salin juga diperkirakan meningkat (Ondrasek *et al.*, 2011).

Meluasnya lahan salin lebih dikarenakan dampak dari aktivitas manusia daripada proses alamiah (Munns, 2002). Djukri (2009) menyatakan pemanasan global membuat laju evaporasi meningkat, membuat akumulasi garam menumpuk di daerah kering dan agak kering, serta ketidakmampuan hujan untuk melakukan pencucian (leaching). Intensifikasi pemberian pupuk kimia terhadap tanaman budidaya, pestisida yang berlebihan dan kurang efektifnya manajemen irigasi membuat tanah mengalami salinisasi (Pessarakli, 1999).

Aktifitas manusia dalam bidang pertanian seperti intensifikasi pemberian pupuk kimia, buruknya manajemen irigasi dan pemakaian pestisida berlebih membuat rusaknya lahan pertanian. Kerusakan lingkungan ini merupakan sunnatullah yang sudah tercantumkan dalam QS Ar Rum ayat 41, yakni perbuatan manusia membuat kerusakan baik di darat maupun di lautan.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا  
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya : “Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (kejalan yang benar)” (Q.S. Ar Rum (30) : 41).

Menurut Shihab (2002) kerusakan alam di bumi disebabkan oleh aktifitas manusia. Secara ilmiah ayat ini berkorelasi dengan kondisi manajemen penggunaan lahan saat ini yakni, akibat dari intensifikasi pupuk dan irigasi pertanian yang kurang terprogram, membuat kadar akumulasi salinitas di tanah meningkat dan lahan salin bertambah luas (FAO, 1980).

Respon setiap tanaman untuk bisa bertahan di lahan yang terakumulasi salinitas berbeda-beda. Cekaman garam direspon oleh tanaman dengan tertekannya pertumbuhan, namun varietas yang toleran akan bertahan dengan menurunkan ukuran organ dan biomassa tanaman. Kadar salin disimbolkan melalui EC (Electrical Conductivity) dengan satuan dS/m. EC merupakan kadar ion di dalam tanah atau air yang diukur menggunakan EC meter. Angka 1 dS/m setara dengan 10 mmol NaCl per liter yang apabila dikonversikan ke satuan ppm (part per mil) sekitar 700 ppm NaCl terlarut dalam media. Menurut FAO (1999) ambang toleransi dari cabai (*Capsicum sp*) adalah 1,5 dS/m. Ambang toleransi dari cabai apabila dikonversikan ke satuan part per mil diperoleh konsentrasi sebesar 1000 ppm, yakni 1 gram terlarut didalam 1 liter air. Produktifitas hasil panen cabai akan menurun sekitar 14 % setiap kenaikan 1 dS/m.

Salinitas umumnya akan berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan tanaman begitu juga dengan cabai dikarenakan cekaman osmotik serta toksisitas sodium klorida (Tjiadje, 2007). Cekaman osmotik membuat tanaman beradaptasi dengan cara kompartementasi garam, eksklusi sodium, sintesis molekul osmotik dan sintesis zat pengkelat. Umumnya tanaman glikofita termasuk cabai akan mensintesis molekul, untuk menyeimbangkan tekanan osmotik yang salah satunya adalah prolin. Prolin merupakan molekul osmotik primer yang menjaga sel dari stress oksidatif, serta yang utama membuat potensial air dalam sel tetap negatif sehingga sel dapat menyerap air (Tuteja, 2007).

Berdasarkan riset Amira (2015) perlakuan 2000, 4000, dan 6000 ppm cekaman salinitas berdampak nyata menurunkan pertumbuhan tanaman pada

cabai merah besar (*Capsicum annum* L) dengan penurunan 25%, 27% dan 40% pada tinggi tanaman. Penelitian Susanti (2013) pertumbuhan *C. frutescens* varietas lokal tertekan seiring dengan penambahan kadar garam. Meskipun demikian cabai akan mampu bertahan dari cekaman salinitas dengan cara menurunkan biomassa tanaman serta hasil panen (Houimli et al., 2008). Kadar toleransi tanaman terhadap salinitas juga ditentukan oleh fase pertumbuhan dari tanaman, serta yang paling utama adalah varietas tanaman tersebut.

Berlimpahnya varietas *C. frutescens* menunjukkan adanya variasi genetik dari *C. frutescens* sendiri. Kchou (2010) berpendapat bahwa penanaman varietas yang toleran salinitas merupakan metode yang mudah untuk memanfaatkan lahan marginal, begitu juga dengan varietas *C. frutescens*. Penelitian ini menggunakan varietas Dewata dan Lokal untuk diuji ketahanannya terhadap salinitas. Varietas Dewata dan Lokal digunakan karena mudah didapatkan, serta terdapat perbedaan morfologi yang signifikan dari bentuk buah yang mengindikasikan adanya perbedaan genetika dan metabolisme antara kedua varietas tersebut.

Varietas Dewata dan Lokal belum diketahui ketahanannya dalam menghadapi salinitas. Mendapatkan varietas yang toleran terhadap salinitas diperlukan, untuk meningkatkan produktifitas lahan salin. Seleksi varietas perlu dilakukan dengan cara menguji pertumbuhan varietas pada beberapa konsentrasi salinitas. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan varietas yang toleran terhadap salinitas. Berdasarkan uraian diatas penelitian lebih lanjut tentang pengaruh cekaman salinitas terhadap pertumbuhan tiga varietas *C. frutescens* dilaksanakan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Adakah pengaruh perlakuan cekaman salinitas terhadap pertumbuhan beberapa varietas cabai rawit (*C. frutescens* L.) ?
2. Varietas manakah yang paling toleran terhadap cekaman salinitas ?

## 1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh perlakuan cekaman salinitas terhadap pertumbuhan dua varietas cabai rawit (*C. frutescens* L.).
2. Mengetahui varietas yang paling toleran terhadap cekaman salinitas.

## 1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Ada pengaruh perlakuan cekaman salinitas terhadap pertumbuhan beberapa varietas cabai rawit (*C. frutescens* L.).
2. Ada varietas yang toleran terhadap cekaman salinitas.

## 1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah

1. Penelitian ini dilakukan di screen house yang bertempat di Jalan Janti Barat Kota Malang.
2. Benih varietas Dewata diperoleh dari toko pertanian yang bertempat di Jalan Prof. Moch. Yamin Malang, sedangkan benih varietas lokal didapatkan dari Desa Ngembal, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang .

3. Media tanam diperoleh dari tanah perladangan Desa Loandeng, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang.
4. Varietas yang digunakan adalah Dewata dan Lokal.
5. Perlakuan pemberian larutan NaCl dengan konsentrasi 0 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm dan 2500 ppm dengan 3 kali ulangan pada setiap perlakuan.
6. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kadar klorofil, kadar prolin, berat basah buah, berat kering total tanaman dan berat kering akar.

#### **1.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Memperoleh referensi ilmiah tentang pertumbuhan beberapa varietas *C. frutescens* (*Capsicum frutescens*) pada perlakuan cekaman salinitas, sebagai model pertumbuhan tanaman pangan di lahan dengan kadar salinitas.
2. Menemukan varietas *C. frutescens* (*Capsicum frutescens*) yang toleran terhadap perlakuan cekaman salinitas. Sehingga kedepannya lahan dengan kadar salinitas tinggi lebih produktif untuk ke depannya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Botani *Capsicum frutescens*

##### 2.1.1. Asal dan Persebaran

Cabai (*Capsicum* sp) diperkirakan oleh para ahli biogeografi berasal dari dataran amerika tengah tepatnya di Meksiko. Cabai diduga sudah dikonsumsi oleh suku indian pada tahun 7000 sebelum masehi, berdasarkan data arkeologi ditemukannya biji, serpihan, dan potongan cabai liar di gua Ocampo, Tamaulipas, dan Tehuaca pada awal 5000 sebelum masehi (Smith, 1968). Cabai menjadi komoditas penting untuk suku indian yang berguna sebagai kultus ritual keagamaan dan kultur kebudayaan masyarakat indian. Persebaran cabai terjadi secara alamiah, dan domestikasi oleh suku-suku indian kuno kemudian menyebar luas ke dataran amerika tengah dan latin (Djarwaningsih, 2005).

Cabai mulai menyebar ke daratan eropa ketika Christopher Columbus kembali ke eropa pada tahun 1492. Ekspansi militer dan perdagangan negara kolonial eropa ke asia membuat cabai sampai ke asia tenggara, termasuk Indonesia. *C. frutescens* L. adalah salah satu jenis spesies dari capsicum yang menyebar secara luas ke berbagai belahan dunia dan mengalami domestikasi masing – masing di setiap tempatnya. Persebarannya *C. frutescens* L. yang luas mengakibatkan *C. frutescens* L. disebut cabai burung, dibandingkan dengan cabai lain *C. frutescens* L. merupakan spesies yang paling sulit dirumuskan bahwa pusat asalnya dari amerika tropik (Smith, 1968).

*C. frutescens* L. merupakan tanaman dengan habitus terna atau setengah perdu, dan dapat tumbuh sekitar 50 cm hingga 150 cm, serta hidupnya sekitar 2 sampai 3 tahunan. Daur hidup *C. frutescens* L. tahunan, yang berarti buahnya dapat dipanen sepanjang tahun. *C. frutescens* L. tersebar merata di seluruh kepulauan Indonesia, dan terdomestikasi menurut geografinya seperti ketinggian (mdpl), jenis tanah, dan iklim yang berada di daerah tersebut (Djarwaningsih, 2005).

### 2.1.2. Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Classis	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Familia	: Solanaceae
Genus	: Capsicum
Spesies	: <i>Capsicum frutescens</i> L.

### 2.1.3. Morfologi

#### a. Akar

Akar merupakan organ yang penting bagi kelangsungan hidup tanaman, berfungsi untuk menyerap air dan mineral, serta membantu tegak berdirinya suatu tanaman. Sebagaimana layaknya eudikotil, tanaman cabai memiliki satu akar vertikal utama yang berasal dari radikula, akar tunggang tersebut bergerak sesuai dengan geotropisme negatif untuk mencari air dan mineral. Sistem perakaran tanaman cabai selain dengan akar tunggang dibantu dengan akar lateral cabang akar dari akar utama. Sistem perakaran tunggang dengan akar lateral membantu

tanaman cabai untuk tegak berdiri, serta memperluas permukaan untuk suplai air dan mineral (Campbell, 2012).

#### b. Batang

Batang *C. frutescens* L. mempunyai struktur yang keras karena memiliki jaringan yang terlignifikasi, warnanya hijau agak kegelapan, halus, dan memiliki percabangan yang banyak. Pembentukan jaringan kayu mulai terbentuk pada saat cabai berumur 30 HST. Panjang batang *C. frutescens* L. berkisar antara 30 - 37 cm dengan diameter batang 1,5 cm - 3 cm. Percabangan mulai terbentuk saat batang tanaman mencapai ketinggian 30 cm, cabangnya memiliki banyak ruas yang setiap ruasnya ditumbuhi tunas dan daun (Prajnanta, 2011).

#### c. Daun

Daun *C. frutescens* L. memiliki bentuk bulat telur hingga oval agak memanjang dengan ujung dan pangkal daun yang meruncing, tepi daun rata memiliki tulang daun menyirip yang dilengkapi dengan urat daun. Letak daun tersebar, termasuk daun tunggal, memiliki tangkai daun serta tidak memiliki pelepah. Panjang daun *C. frutescens* L. berkisar antara 9 cm - 15 cm lebar daunnya antara 3,5 cm - 5 cm. Daun berwarna hijau yang semakin tua umur daun semakin berwarna hijau tua (Hewindati, 2006).

#### d. Bunga

Bunga cabai rawit berbentuk seperti kerucut memanjang dan lurus. Bunga tanaman cabai rawit berada pada ketiak daun, dengan mahkota berwarna putih. Penyerbukan bunga termasuk kedalam penyerbukan sendiri (self pollinated crop) atau dapat juga terjadi secara silang dengan keberhasilan

sekitar 56%. Bunganya berwarna putih kehijauan. Pada umumnya, dalam satu ruas terdapat satu kuntum bunga, tetapi kadang – kadang lebih dari satu. Tangkai bunga tegak saat anthesis, tetapi umumnya bunganya merunduk walaupun juga tergantung dari varietasnya (BLP, 2011).

#### e. Buah

Bentuk dan ukuran dari buah *C. frutescens* L. memiliki banyak keanekaragaman yang hal tersebut tergantung dari varietas. Bentuk buah dari kebanyakan *C. frutescens* L. adalah bulat pendek, berbentuk kerucut dengan ujung meruncing ataupun agak runcing. Posisi buah biasanya menggantung pada tanaman namun beberapa varietas yang di hibrida oleh pengembang memiliki posisi tegak pada cabang tanaman. Warnanya juga beragam umumnya mentah berwarna hijau keputihan lalu beranjak ke warna orange kemerahan saat buah sudah masak. Panjangnya berkisar dari 2 - 3,5 cm dengan lebar 5,5 - 12 mm, buah *C. frutescens* L. memiliki permukaan licin serta memiliki zat capsaicin yang membuat buah terasa pedas (BLP, 2011).

#### 2.1.4. Syarat Tumbuh

*C. frutescens* L. merupakan tanaman yang tumbuh di dataran tropis dan subtropis, diduga berasal dari Mexico lalu menyebar hingga ke kepulauan Indonesia (Djarwaningsih, 2005). *C. frutescens* L. di Indonesia tumbuh dalam rentang ketinggian tanah mulai dari 100 mdpl hingga 1100 mdpl bergantung dari varietasnya baik domestikasi alami maupun hibrida dari pengembang. Kelembapan udara yang diperlukan untuk pertumbuhan *C. frutescens* L. yang optimal berkisar 50 - 80 %, dengan curah hujan 600 mm - 1250 mm per tahun.

Suhu yang optimal berkisar  $18^{\circ}\text{C}$  -  $27^{\circ}\text{C}$ , apabila suhu dibawah  $16^{\circ}\text{C}$  dan diatas  $32^{\circ}\text{C}$  maka proses pembungaan akan berjalan tidak sempurna dan pembuahan seringkali mengalami kegagalan (Ikrarwati *et al.*, 2016).

*C. frutescens* L. cocok tumbuh di tanah yang ideal untuk tanah pertanaan, secara detail tumbuh dengan baik pada tanah yang kaya humus, pH berkisar mulai dari 5,5 - 6,8 dan mendapat intensitas sinar matahari yang cukup atau tidak memerlukan naungan (Aryati *et al.*, 2012). Struktur tanah yang baik bagi pertumbuhan *C. frutescens* L. merupakan tanah dengan struktur lempung berpasir. Struktur tanah lempung berpasir memiliki ruang yang cukup untuk air dan udara, sehingga kebutuhan tanaman akan tersedianya air dan udara tercukupi. Tanah yang liat mengakibatkan pertumbuhan *C. frutescens* L. agak sedikit terhambat, panen pun menjadi lebih lama dikarenakan struktur tanah yang liat tidak menyediakan ruang yang cukup untuk kebutuhan udara tanaman (Aryati *et al.*, 2012).

#### 2.1.5. Varietas

Varietas *C. frutescens* L. yang dihibridakan dan dipasarkan oleh pihak pengembang beragam jenisnya, serta telah mendapatkan sertifikasi dari kementrian pertanian. Selain itu terdapat varietas lokal dari pedesaan yang sering digunakan oleh para petani, dan umum dijumpai dipasaran walaupun belum mendapatkan serttifikat.

Berdasarkan data dan perkiraan dari beberapa peneliti lahan salinitas yang terdapat di bumi akan semakin meluas, disebabkan semakin padatnya hunian, kurang efektifnya manajemen pertanian, dan tingginya evaporasi karena

suhu bumi yang semakin meningkat (Munns & Tester, 2008). Varietas yang toleran terhadap salinitas diperlukan untuk membuat biaya produksi menjadi rendah. Oleh karena itu digunakanlah varietas *C. frutescens* L. yang memiliki morfologi berbeda yakni varietas Dewata dan varietas Lokal, yang mengindikasikan perbedaan genetik dan metabolisme.

a. Dewata

Varietas Dewata merupakan varietas yang dipatenkan oleh PT. East West Seed Indonesia, dengan SK 345/Kpts/SR.120/9/2005. Varietas Dewata morfologinya yakni tinggi tanaman sekitar 50 cm, berbunga pada 35 hst, dan dipanen mulai umur 65 hst. Varietas Dewata dapat beradaptasi di ketinggian 10 – 1300 mdpl. Morfologi varietas Dewata dengan batang berwarna hijau serta kanopi kompak. Daun berukuran panjang 4,5 cm dan lebar 2 cm, dengan bentuk oval, tepi rata, ujung daun lancip. Bunga memiliki 5 – 6 helai mahkota yang berwarna putih. Buahnya berbentuk bulat panjang, dengan ukuran 4,6 cm diameter 0,8 cm. Permukaan buah mengkilap, dengan ketebalan 1 mm, warna buah muda putih dan buah tua berwarna oranye kemerahan.



Gambar 2.1. Buah Cabai Rawit Dewata ([www.panahmerah.co.id](http://www.panahmerah.co.id))

b. Lokal

Varietas Lokal yang dipakai pada penelitian ini merupakan varietas lokal yang berasal dari Desa Ngembal Kecamatan Wajak. Benih dan bibit cabai rawit Kecamatan Wajak merupakan varietas lokal yang sudah umum digunakan petani di Malang raya. Tinggi tanaman dapat mencapai 75 cm, berbunga pada umur 60 HST dan mulai dapat dipanen pada umur 85 HST. Buah berbentuk bulat pendek berkerut, dengan warna hijau muda keputihan saat masih muda dan menjadi oranye kemerahan saat sudah matang.



Gambar 2.2. Cabai Rawit Lokal (dok.pribadi)

## 2.2. Salinitas

### 2.2.1. Pengertian

Salinitas merupakan suatu kadar kelarutan atau kandungan garam pada tanah ataupun air, semakin tinggi konsentrasinya semakin tinggi pula salinitasnya. Garam merupakan merupakan senyawa yang terbentuk dari anion dan kation, atau juga berasal dari perpaduan asam kuat dan basa lemah, begitu pula sebaliknya.

Garam yang paling umum diketahui adalah NaCl atau yang juga dikenal dengan garam dapur, konsentrasi garam yang terdapat pada tanah, air, maupun air laut tidak hanya NaCl. Garam selain NaCl seperti  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$  serta jenis garam yang lainnya. Kemampuan garam untuk mengion menjadi kation dan anion misal,  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  membuat tanah salin memiliki kemampuan EC yang lebih tinggi daripada tanah biasa (Kusmiyati *et al.*, 2009).

Pengukuran derajat salinitas atau tinggi rendahnya kadar garam biasanya dilakukan dengan cara mengukur EC (*electrical conductivity*) atau DHL (daya hantar listrik) semakin tinggi EC maka tanah atau air tersebut dinyatakan memiliki kadar salinitas yang tinggi. Kadar EC dihitung dengan satuan decisiemens/m pada suhu  $25^\circ\text{C}$ . Kadar salinitas sebesar 1 ds/m setara dengan 10 mmol/l atau bila dikonversikan ke satuan ppm didapat kadar 700 mg/l, jadi diperkirakan terdapat 700 mg garam yang terlarut dalam 1 L air (BPTP, 2006).

### 2.2.2. Tanah Salin

Tanah salin merupakan tanah dengan kadar garam yang tinggi, tingginya kadar garam akan menyebabkan tingginya potensial osmotik yang ada dalam tanah, serta otomatis potensial air dalam tanah akan menurun. Tanah salin merupakan lingkungan yang tidak menguntungkan bagi sebagian besar tanaman budidaya. Djukri (2009) menyebutkan bahwa tanah terkategori sebagai tanah salin saat EC mencapai 4 dS/m, sedangkan FAO (1999) menyebutkan bahwa air irigasi dikategorikan memiliki kadar garam tinggi ketika EC mencapai 2 dS/m. Tanaman budidaya secara umum membutuhkan suplai air dan mineral esensial yang cukup,

tingginya potensial osmotik akan mempengaruhi suplai air yang dibutuhkan oleh tanaman (Simbolon *et al.*, 2013).

Potensial air pada sel tanaman secara umum setara dengan yang ada pada lingkungan mereka. Hukum persamaan potensial air, relasi antara potensial air yang ada di sel tanaman dengan air yang ada di lingkungan seperti pada persamaan dibawah ini.

$$\Psi_w^o = \Psi_w^i = \Psi_\pi^i + \Psi_p$$

Persamaan diatas menunjukkan bahwa potensial air didalam sel dipengaruhi oleh potensial osmotik ( $\psi_\pi$ ) dan turgor ( $\psi_p$ ), serta potensial air didalam ( $\psi_i$ ) sel setara dengan yang ada di lingkungan ( $\psi_o$ ) (Pessarakli, 1999).

Lingkungan dengan salinitas tinggi akan menyebabkan tingginya potensial osmotik dan menurunkan potensial air yang ada pada lingkungan. Potensial air lingkungan yang rendah akan mengakibatkan air di dalam sel keluar untuk menjaga keseimbangan. Sel tanaman kehilangan kondisi turgor yang merupakan faktor penting untuk ekspansi, serta terjadi plasmolisis pada sel. Selain kekurangan suplai air yang membuat tanaman budidaya kesulitan beradaptasi, ion dari senyawa garam juga akan menimbulkan keracunan pada tanaman apabila terlalu banyak (Parida & Das, 2005).

Berdasarkan penelitian (Tuteja, 2007), lahan dengan salinitas tinggi merupakan permasalahan yang utama dari salah satu gangguan abiotik, yang dapat menurunkan hasil panen hingga 50%. Lahan dengan kadar garam yang terlalu tinggi menurunkan hasil panen, karena cekaman salinitas menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman. Menurut (Parida & Das, 2005) lahan salin

akan menurunkan kualitas pertumbuhan tanaman, menurunkan kuantitas dari panen yang di peroleh, bahkan menyebabkan kematian pada tanaman.

a. Klasifikasi

Tanah salin biasanya memiliki aktifitas mikrobiologi yang rendah, padahal kehadiran mikroba pada tanah akan membuat siklus mineral esensial menjadi lebih cepat dan mineral tersebut yang digunakan oleh tanaman. Rendahnya aktifitas mikroba pada tanah salin dikarenakan efek dari tingginya tekanan osmotik dan ion ion garam menyebabkan terbatasnya substrat karbon yang ada di dalam tanah. Pertumbuhan mikroba tertekan dalam tanah salin, karena terbatasnya substrat karbon (Rao & Pathak, 1996).

Tanah Salin dapat diklasifikasikan berdasarkan karakter dari garam yang mendominasi suatu area. Jenis garam yang mendominasi itu akan menentukan perkembangan, karakter, sifat fisika, kimia, dan aspek biologi yang nantinya akan menentukan kesuburan tanah tersebut. Tanah salin berdasarkan jenis garamnya dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok (Szabolcs, 1989) :

1. Tanah salin, yang perkembangannya dipengaruhi cairan elektrolit dari garam natrium dengan reaksi yang mendekati netral. Garam yang mendominasi biasanya  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , dan terkadang  $\text{NaNO}_3$ . Tanah ini biasanya terdapat di daerah yang kering dan agak kering, serta merupakan jenis tanah salin yang paling banyak dijumpai di seluruh

belahan bumi. Tingginya garam sodium yang terlarut membuat produktifitas tanah ini berkurang secara signifikan.

2. Tanah sodik, yang perkembangannya dipengaruhi cairan elektrolit dengan hidrolisis yang menyebabkan tingkat alkalinitas menjadi tinggi (pH tinggi). Garam yang mendominasi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$  dan terkadang  $\text{NaHSiO}_3$ . Tanah sodik memiliki kondisi fisik yang buruk, hal tersebut berpengaruh pada kurang baiknya pergerakan air dan udara yang ada pada tanah. Sodisitas menyebabkan tanah mudah terkikis dan kurang baik untuk pertumbuhan tanaman.
3. Tanah gipsum, perkembangannya dipengaruhi oleh garam dengan ion kalsium dengan garam yang paling dominan adalah  $\text{CaSO}_4$  serta terkadang  $\text{CaCl}_2$ . Tanah gipsum ditemukan di daerah kering dan agak kering di kawasan Amerika Utara, Afrika Utara, dan Australia.
4. Tanah salin lainnya adalah tanah yang didominasi oleh garam magnesium. Tanah ini terjadi di daerah kering, agak kering, dan bahkan daerah agak lembab.
5. Tanah yang terakumulasi asam sulfat, dengan garam utamanya yakni  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  dan  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ . Tanah salin tipe ini sering ditemukan di daerah rawa-rawa dan garis pantai, karena disebabkan adanya pasang surut air laut.

b. Persebaran tanah salin

Salinitas pada tanah dan lahan pertanian merupakan permasalahan pokok yang dihadapi oleh para ahli pertanian dan pangan. Isu ketahanan

pangan beberapa tahun kedepan terkendala dengan banyaknya luasan lahan yang terjangkiti salinitas. Tanah yang terjangkiti oleh salinitas mendekati angka 10% dari total lahan di seluruh dunia (Debez et al., 2006). Persebaran tanah salin tidak hanya terdapat pada daerah kering, akan tetapi tersebar di seluruh belahan bumi dengan bermacam - macam tipe tanah salin. Berikut merupakan estimasi persebaran tanah salin di dunia (Pessarakli, 1999).

Continent	Area (millions ha)
North America	15,7
Mexico and Central America	2,0
South America	129,2
Africa	80,5
South Asia	87,6
North and Central Asia	211,7
South-East Asia	20,0
Australasia	357,3
Europe	50,8
Total	954,8

Tabel 2.1. Persebaran tanah salin di bumi (Pessarakli, 1999)

Persebaran tanah salin diperkirakan akan mengalami peningkatan secara kuantitas setiap tahunnya, karena banyak hal yang mempengaruhi. Perkiraan FAO dan UNESCO dalam Pessarakli (1999) setiap tahunnya lahan pertanian setidaknya sekitar 10 juta hektar, mengalami penurunan kualitas dikarenakan terjadinya salinisasi. Tanah salin di Indonesia umumnya bertipe tanah asam sulfat yang tersebar di pulau Sumatra 10,9 juta ha, Kalimantan 10,6 juta ha, Papua 10,5 juta ha, dan Sulawesi 1,4 juta ha sebagai wilayah utama persebaran tanah salin, dengan estimasi total mencapai 33,4 juta ha tanah salin (Suriadikarta & Sutriadi, 2007).

### 2.2.3. Mekanisme Salinisasi

Tanah terjangkiti oleh garam dikarenakan banyak faktor, semakin banyak garam yang terakumulasi dalam tanah membuat salinitas meningkat proses ini dinamakan salinisasi. Proses akumulasi garam di dalam tanah dapat terjadi secara alamiah dapat pula terjadi secara tidak langsung dikarenakan aktivitas manusia. Salinisasi yang disebabkan oleh kegiatan manusia disebut salinisasi sekunder karena semakin berkembangnya kebutuhan dan kepentingan hidup manusia, menyebabkan secara tidak langsung tanah terakumulasi garam secara bertahap. Salinisasi sekunder menyebabkan permasalahan dibidang pertanian bertambah karena bertambahnya tanah salin (FAO, 1999).

#### a. Salinisasi Alamiah

Proses akumulasi garam atau salinisasi yang terjadi secara alamiah merupakan hasil dari siklus alamiah yang terjadi pada struktur tanah itu sendiri. Salinisasi alami dapat terjadi karena terjadinya tsunami di suatu daerah, seperti yang terjadi pada daerah Aceh. Volume air laut yang banyak memiliki kandungan garam yang tinggi, menurut Djukri (2009) air laut memiliki EC sekitar 44-55 ds/m sedangkan 1 ds/m ekuivalen dengan 10 mM NaCl. Tanah yang berada di garis pantai dan rawa merupakan tanah salin yang terjadi secara alamiah dikarenakan adanya pasang surut.

Salinitas yang tinggi tidak hanya berada di sekitar pesisir, lahan rawa, akan tetapi semua lahan di dunia memiliki peluang untuk mengalami peningkatan kadar salinitas, apabila di tinjau dari perubahan iklim global. Peningkatan suhu yang berada di daerah kering menyebabkan laju

evaporasi bertambah, air menguap ke atmosfer sedangkan ion garam tetap tertinggal di tanah. Akumulasi ion garam sedikit demi sedikit dalam tempo waktu yang lama menyebabkan tanah menjadi lebih salin dari sebelumnya. Intensitas hujan yang rendah pada daerah subtropis menyebabkan ion sodium tidak terlepas ke rizosfer dan menetap di tanah, karena tidak mempunyai air untuk mencuci ion garam dari tanah (leaching) (Fitter & Hay, 1998).

b. Salinisasi Sekunder

Fenomena tidak optimalnya pertumbuhan dan hasil panen tanaman pangan dikarenakan salinitas bertambah serius karena adanya salinisasi sekunder yang terjadi akibat aktivitas manusia. Estimasi dari UNESCO dan FAO dalam Pessaraki (1999) lebih dari setengah sistem irigasi yang ada di dunia kurang lebih berpengaruh terhadap terjadinya salinisasi sekunder. Kurang efektifnya sebagian besar sistem irigasi yang digunakan untuk pertanian serta manajemen pemberian pupuk yang buruk untuk pertanian intensif membuat kadar garam di berbagai lahan pertanian meningkat dan menurunnya hasil panen tanaman budidaya (SOCO, 2009).

Sistem irigasi dalam pertanian merupakan penyebab utama terjadinya salinisasi sekunder. Karena pertanian merupakan sektor penting untuk ketersediaan pangan dunia, tidak ada lahan di bumi yang benar-benar terbebas dari salinisasi sekunder. Berdasarkan Kovda (1980) sekitar 40 % lahan yang ada di Iran dan Irak mengalami salinisasi sekunder, karena sistem irigasi. Sekitar setengah dari 40.000 ha lahan pertanian di

Argentina telah mengalami salinisasi. Lahan di Australia terakumulasi oleh ion garam akibat dari salinisasi sekunder, dengan estimasi lahan yang terakumulasi mencapai 80.000 ha (FAO, 1971).

Penyebab utama salinisasi sekunder adalah pertanian dan sistem irigasi, namun apabila ditelusuri faktor lain yang menyebabkan fenomena tersebut terjadi. Beberapa dekade ini penebangan hutan merupakan salah satu aktivitas yang sering dilakukan di negeri dengan iklim tropis dan subtropis, dikarenakan kebutuhan hasil hutan serta faktor perekonomian. Penebangan hutan menyebabkan laju evaporasi meningkat akibat dari hilangnya pohon yang berperan dalam siklus hidrologi, sehingga salinisasi sekunderpun terjadi. Intensifikasi peternakan juga dapat menyebabkan perkembangan salinisasi menjadi progresif apabila di lingkungan tersebut ketersediaan tanaman terbatas serta kemampuan *recover* dari tanah tersebut buruk (Pessarakli, 1999).

#### 2.2.4. Garam NaCl

Garam yang sering dijumpai atau mendominasi di lahan dengan kadar salinitas yang tinggi adalah NaCl. NaCl merupakan senyawa yang terbentuk dari golongan alkali dan halogen yang sama – sama memiliki daya keelektronegatifan yang tinggi. Senyawa NaCl akan berdisosiasi menjadi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  apabila terlarut dalam air (Tan, 1991).

##### 1. Efek $\text{Na}^+$ pada Tanaman

Ion  $\text{Na}^+$  merupakan kation yang dominan pada lingkungan tanah yang tercekam salinitas. Apalagi garam NaCl merupakan garam yang

sangat mendominasi atau sering dijumpai di permasalahan salinitas. Efek dari  $\text{Na}^+$  pada tanaman seringkali buruk, terbatasnya akumulasi  $\text{NaCl}$  sebagai adaptasi toleransi bagi sel tanaman dikarenakan potensi racun dari  $\text{Na}^+$ . Bahkan *Halobacteria* yang merupakan bakteri halofilik mengakumulasi  $\text{K}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  sebagai bentuk adaptasinya, bukan dengan kation  $\text{Na}^+$  (Pessarakli, 1999).

Melimpahnya ion-ion  $\text{Na}^+$  menurut Purwaningrahayu (2016) akan membuat pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal jika terakumulasi terlalu banyak dalam tanaman akan bersifat toksik atau mengganggu proses fisiologi dan biokimia pada tanaman. Jumlah  $\text{Na}^+$  yang banyak membuat terjadinya kompetisi pengambilan ion  $\text{K}^+$  dan  $\text{Na}^+$  pada tanaman,  $\text{K}^+$  merupakan ion yang berfungsi untuk mengatur osmotik sel pada tanaman glikofita dan tidak bisa digantikan perannya oleh ion  $\text{Na}^+$ . Melimpahnya kadar ion  $\text{Na}^+$  akan membuat berkurangnya penyerapan  $\text{K}^+$  oleh tanaman, yang akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman (Purwaningrahayu, 2016).

## 2. Efek $\text{Cl}^-$ pada Tanaman

Ion  $\text{Cl}^-$  merupakan ion mikronutrien esensial yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sangat sedikit.. Toksisitas ion  $\text{Cl}^-$  dalam berbagai riset dari para peneliti kerusakan tanaman yang tercekam salinitas jarang dibahas, pembahasan kerusakan sel tanaman lebih dikarenakan  $\text{Na}^+$  daripada ion  $\text{Cl}^-$ , hal ini dikarenakan ion klorida dibutuhkan oleh tanaman dalam proses biosintesis klorofil (Campbell, 2012). Meskipun

demikian tidak berarti ion chlorine tidak memiliki toksisitas terhadap tanaman. Terpaparnya tanaman dengan kadar  $\text{Cl}^-$  yang tinggi tentunya mengakibatkan gangguan terhadap tanaman (Munns & Tester, 2008).

Tanaman beradaptasi dengan melakukan eksklusi untuk mengurangi akumulasi garam pada jaringan. Menurut Munns dan Tester (2008) eksklusi garam lebih efektif pada sodium daripada chlorine, karena itu banyaknya chlorine tentunya memiliki toksisitas. Artikel dari Tavakkoli (2010) menyatakan bahwa tanaman sensitif terganggu dengan  $\text{Cl}^-$  pada kadar  $4\text{--}7 \text{ mg g}^{-1}$ , sedang untuk tanaman toleran  $15\text{--}50 \text{ mg g}^{-1}$ . Toleransi tanaman terhadap ion chlorida ditentukan oleh regulasi dan eksklusi ion chlorida keluar jaringan tanaman.

Toksisitas  $\text{Cl}^-$  berpengaruh pada gejala chlorosis yang parah pada daun serta tertekannya pertumbuhan tanaman. Chlorida merupakan anion yang diperlukan oleh sitosol pada sel tanaman, berperan dalam meregulasi enzim, turgor, pH, kofaktor pada fotosintesis, dan menjaga stabilitas potensial membran (Tavakkoli *et al.*, 2010). Meskipun begitu akan terjadi kompetisi pengambilan anion oleh tumbuhan, salah satunya  $\text{NO}_3^-$  (nitrat) yang merupakan sumber nitrat. Reduksi pengambilan nitrat terjadi pada tanaman seiring dengan penambahan perlakuan chlorida (Ashari & Gholami, 2010). Ketersediaan nitrogen merupakan hal esensial bagi tanaman, sedang  $\text{NO}_3^-$  merupakan salah satu bentuk nitrogen yang bisa diserap oleh tanaman oleh sebab itu pertumbuhan tanaman tertekan.

### 2.3. Mekanisme Adaptasi Tanaman

Kondisi lingkungan yang tidak nyaman membuat tanaman terganggu kelangsungan hidupnya, yang hal tersebut mengganggu metabolisme tanaman dan menjadikan tanaman tidak tumbuh seperti pada lingkungan normalnya. Tanaman melakukan berbagai macam adaptasi untuk dapat bertahan pada kondisi cekaman lingkungan, yang salah satunya adalah cekaman salinitas. Secara umum terdapat 3 adaptasi utama tanaman dalam menghadapi cekaman yakni, avoidance, tolerance, dan escape (Fitter & Hay, 1998).

1. Avoidance, atau dapat disebut dengan mengelak cekaman eksternal yang diterima oleh tanaman dapat diminimalisir dan saat cekaman (stress) mencapai jaringan sudah memberikan efek terhadap jaringan tanaman tersebut.
2. Tolerance, disebut toleran yakni apabila cekaman eksternal mampu mencapai jaringan tanaman bisa mengurangi adanya ketegangan yang ditimbulkan oleh cekaman, serta kerusakan di jaringan akibat cekaman mampu diatasi.
3. Escape, tanaman beradaptasi dengan cara escape atau lolos dikarenakan pada fase hidupnya tanaman mampu menghindar dari kondisi cekaman. Misalkan rerumputan saat dormansi pada waktu lingkungan dilanda kekeringan, tumbuh subur di waktu musim penghujan serta menyebarkan benih bila musim kering kembali datang untuk meneruskan fase hidupnya.

### 2.3.1. Adaptasi Morfologi Tanaman dalam Menghadapi Cekaman Salinitas

Adaptasi tanaman untuk bertahan dalam menghadapi salinitas secara morfologi dapat diketahui dari perkembangan tanaman serta beberapa organ tanaman yang mengindikasikan bahwa tanaman tersebut tercekam. Pertumbuhan tanaman merupakan salah satu ciri morfologi yang mudah diamati. Biomassa dari tanaman merupakan hasil yang menunjukkan baik tidaknya pertumbuhan tanaman, yang mana baik tidaknya sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Berat basah tanaman biasanya akan menurun seiring dengan beradaptasinya tanaman dengan salinitas. Riset dari Jaarsma (2013) menunjukkan terjadinya penurunan berat basah yang signifikan dikarenakan penambahan perlakuan konsentrasi NaCl dari 0 mM ke 60 mM.

Pertumbuhan tanaman umumnya terganggu dengan bertambahnya salinitas seperti panjang akar, diameter batang, berat kering organ dan total tanaman. Pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum annum*) menurun seiring ditambahkan kadar salinitas 2000 ppm. Tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan berat kering pucuk menurun dengan prosentase 25%, 26%, 28%, 22% (Amira, 2015). Penelitian lain menunjukkan pertumbuhan tanaman mengalami penurunan pertumbuhan semua varietas baik pemanjangan pucuk, diameter batang, berat kering akar, daun dan pertumbuhan tanaman lainnya (Kchaou et al., 2010).

Pertumbuhan tanaman diawali dengan keadaan akar tanaman, pada kondisi normal akar akan terus membelah membentuk akar lateral dan memanjangkan akar utama untuk menyerap banyak nutrisi. Akar pada kondisi tercekam salinitas berhadapan dengan banyaknya ion garam dalam tanah. Sebagai

organ yang berhadapan langsung dengan ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ , akumulasi ion tersebut menumpuk di jaringan akar, semakin tinggi kadar salinitas berbanding lurus dengan akumulasi ion  $\text{Na}^+$  pada jaringan (Bagdi & Bagri, 2015). Meningkatnya akumulasi ion  $\text{Na}^+$  pada jaringan menyebabkan akar mengalami cekaman osmotik, pertumbuhan perakaran terganggu karena sel dalam perakaran tidak dapat melakukan pembelahan dan ekspansi secara normal. Pembelahan sel dikendalikan oleh ion  $\text{K}^+$ , banyaknya akumulasi sodium membuat persaingan penyerapan ion  $\text{K}^+$  serta sodium tidak mampu menggantikan peran kalium secara fungsional (Mindari *et al.*, 2011).

Karakteristik morfologi yang sering dan mudah diamati selain pertumbuhan tanaman, pertumbuhan akar adalah daun. Keadaan daun secara morfologi merupakan informasi dari keadaan fisiologi suatu tanaman. Menghadapi cekaman salinitas secara umum daun akan mengalami keracunan, seperti penjabaran (Levitt, 1980) bahwa konsentrasi  $\text{NaCl}$  yang tinggi membuat daun keracunan dengan gejala klorosis, nekrosis, menggulung, serta tepi daun menjadi kering. Meskipun ion  $\text{Cl}^-$  digunakan tanaman untuk bahan baku klorofil menumpuknya ion di sitoplasma, rendahnya efektifitas tanaman dalam melakukan kompartementasi membuat ion  $\text{Cl}^-$  menghambat sejumlah enzim, dan dapat menyebabkan sel mengalami plasmolisis (Munns, 2002).

Secara teoritis daun akan menjadi lebih kecil, hal ini dikarenakan supaya tanaman tidak mengeluarkan energi yang besar untuk luas permukaan daun di kondisi tidak menguntungkan. Ukuran daun terpengaruh sebab kemampuan sel untuk mendapat turgor menurun, analisa dari Yiu (2012) bahwa

turunnya potensial air di lingkungan karena salinitas membuat air di sel bergerak keluar, serta tanaman kesulitan mendapat air. Keadaan turgor merupakan keadaan yang membuat sel tanaman mampu tumbuh dan melakukan ekspansi (Pessarakli, 1999). Luas daun yang menurun atau layu karena turunnya turgor membuat stomata daun cukup terpengaruhi, untuk mengurangi kehilangan air stomata sering menutup dengan demikian laju fotosintesis menjadi turun.

### **2.3.2. Adaptasi Fisiologi Tanaman dalam Menghadapi Cekaman Salinitas**

Adaptasi tanaman dalam menghadapi cekaman salinitas pada tingkat fisiologi dan biokimia sangatlah beragam. Semua tergantung dari jenis spesies tanaman, varietas, juga lingkungan mempengaruhi cara adaptasi tanaman. Secara umum telah diketahui bahwa ada beberapa cara tanaman untuk bertahan dalam cekaman salinitas. Yakni kompartementasi garam, eksklusi garam, sintesis molekul pengkelat di akar, dan sintesis molekul osmotik (Djukri, 2009).

Strategi tanaman untuk bertahan hidup di bawah kondisi tercekam salinitas biasanya dengan melakukan regulasi terhadap garam, yakni kompartementasi dan eksklusi (Munns, 2002). Kompartementasi adalah pemisahan sodium ke suatu bagian sel atau jaringan tanaman agar tidak mengganggu proses metabolisme dari tanaman. Sedangkan eksklusi adalah pengeluaran garam untuk mengurangi kadar sodium di tubuh tanaman, lewat pucuk tunas ataupun juga kelenjar garam yang mana kelenjar garam ini lebih sering dijumpai pada tanaman halofit (Pessarakli, 1999).

Kompartementasi garam dilakukan dengan cara memisahkan ion sodium dan chlorida dari sel, kemudian ditransfer menuju vakuola agar tidak

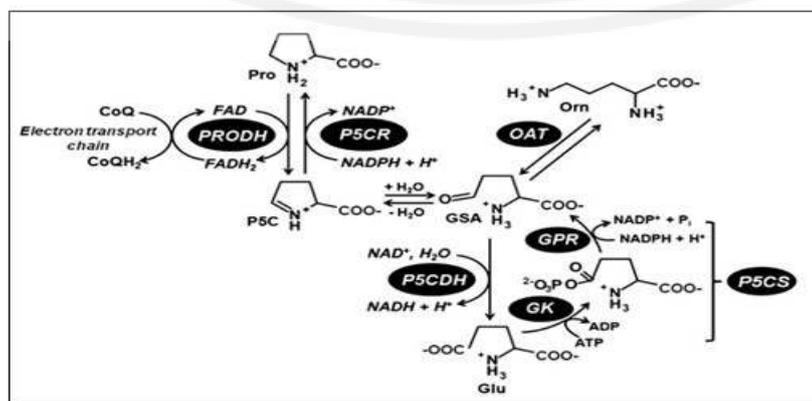
mengganggu metabolisme pada sel. Transfer sodium dari sitosol ke vakuola difasilitasi oleh pompa  $\text{Na}^+/\text{H}^+$ , pompa sodium proton digunakan tanaman dengan ATP sebagai energinya (Pessarakli, 1999). Sitosol diisi dengan  $\text{K}^+$ , prolin, serta  $\text{Ca}^{2+}$  untuk mempertahankan aktivitas sel dari cekaman. Untuk mengurangi akumulasi pada akar, garam ditransfer ke organ tanaman lainnya, biasanya pada daun dan tunas.

Ekslusi merupakan salah satu adaptasi tanaman dalam menghadapi cekaman salinitas. Sopandie (2013) menyatakan bahwa mekanisme ekslusi adalah mekanisme untuk mencegah defisit air secara internal dengan cara sintesis solut organik dan meningkatkan sukulensi. Tanaman yang memiliki mekanisme ekslusi hanya menyimpan garam dalam konsentrasi yang sangat rendah dalam batang dan pucuk karena tanaman mampu meretranslokasikan garam kembali ke daerah perakaran. Munns (2002), menyatakan apabila tanaman memiliki kemampuan eksklusi atau memiliki kelenjar garam, garam akan dikeluarkan dari jaringan tanaman untuk menurunkan akumulasi garam.

Selain itu menurut Friedmann (1989) sebagian tumbuhan halofita dapat bertahan dengan mensintesis zat pada perakaran, seperti polyamine yang berguna untuk menahan masuknya  $\text{Na}^+$  berlebih. Ketika ion sodium dapat ditahan oleh tanaman di perakaran maka akan menyebabkan semakin sedikitnya potensi sodium untuk merusak jaringan tanaman yang ada di dalam. Tanaman halofita *Pulicaria sp* dianalisa mengandung sejumlah enzim aktif seperti ornithine decarboxylase dan arginine decarboxylase pada akarnya (Friedmann, 1989).

Tanaman biasanya mensintesis molekul yang dapat menurunkan potensial osmotik. Mekanisme ini membuat air dapat ditahan di sel dan air di lingkungan dapat diserap oleh akar untuk mempertahankan keadaan turgor (Novenda & Nugroho, 2016). Molekul osmotik biasanya senyawa dari golongan gula dan asam amino, tanaman mensintesis molekul osmotik dengan pertukaran setara yaitu turunya biomassa tanaman dan kehilangan ATP (energi) dalam jumlah yang lebih banyak (Kurniawati *et al.*, 2014).

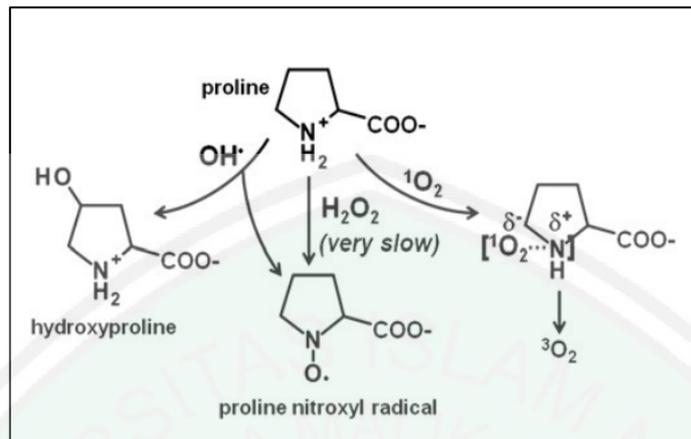
Biosintesis prolin berasal dari dua jalur yakni dari jalur glutamat dan jalur ornitin (Liang *et al.*, 2013). Sintesis prolin dari jalur glutamat menggunakan dua enzim yakni glutamat kinase dan glutamat fosfat reduktase, kedua enzim tersebut disebut dengan enzim P5CS (Pyroline 5 carboxylate synthetase) untuk mengkonversi glutamat menjadi glutamat semialdehid (Kurnia & Suprihati, 2013). Glutamat semialdehid dirubah menjadi Pyroline 5 Carboxylate (P5C) dengan pengurangan senyawa  $H_2O$ , lalu P5C dikonversikan menjadi proline oleh enzim P5CR (Pyroline 5 carboxylate reductase) dengan bantuan NADPH. Biosintesis prolin dari jalur ornitin dengan menggunakan cara transaminasi yang dikatalisis dengan enzim ornitin amino transferase (Hayat *et al.*, 2012).



Gambar 2.3. Jalur biosintesis prolin

Prolin menjadi molekul osmoregulator serta osmoprotektan bagi sel tanaman di karenakan banyak hal, salah satunya memiliki fungsi menjaga keseimbangan tekanan osmotik antara sel dengan lingkungan (Kurniawati *et al.*, 2014). Keseimbangan tekanan osmotik akan menjaga stabilitas tanaman dari kehilangan air, serta berperan menjaga turgiditas sel yang merupakan syarat sel tanaman untuk bisa melakukan ekspansi. Kontinuitas sel tanaman dalam pengambilan air yang dikarenakan prolin menyebabkan regulasi membuka dan menutup stomata tidak terganggu, fotosintesis berjalan dengan lebih baik, tanaman dapat menoleransi salinitas, dan hasil panen yang diperoleh menjadi lebih banyak.

Adanya salinitas dan cekaman lingkungan yang lain membuat kondisi tanaman mudah terjangkiti oleh radikal bebas, yang mana berasal dari cekaman oksidatif. Senyawa  $O_2$  yang berpisah menjadi  $O_2$  tunggal atau transfer elektron ke  $O_2$  yang mentransformasi  $O_2$  menjadi super oksida ( $O_2^-$ ), macam macam radikal bebas ini dinamakan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Molekul ROS akan berikatan dengan membran, protein, molekul organik dan menyebabkan terjadinya oksidasi hingga kerusakan DNA. Prolin dapat berperan sebagai penawar ROS dengan cara berperan sebagai anti oksidan, ikatan polipeptida bebas dari prolin dapat berasosiasi dengan  $H_2O_2$  (Hidrogen Peroksida) dan  $OH^-$  (Liang *et al.*, 2013).



Gambar 2.4. Reaksi prolin dengan radikal bebas

#### 2.4. Kajian Keislaman

Al – Qur’an merupakan kitab suci dari umat islam yang di dalamnya terdapat segala macam informasi dan rahasia dunia, baik dilihat Al - Qur’an sebagai buku maupun sebagai semesta. Kejadian atau fenomena di alam semesta sejalan dengan Al Qur’an. Fenomena kerusakan lingkungan merupakan isu yang sedang gencar diperbicarakan dikarenakan pembangunan dan aktivitas manusia yang tidak memikirkan kelanjutan dari aktivitasnya. Seperti halnya tanah pertanian semakin buruk karena meningkatnya kadar salinitas pada lahan. Hal ini merupakan sunnatullah yang sudah tercantum dalam Al - Qur’an sebagaimana Allah berfirman dalam surat Al – A’raf ayat 58:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرِجُ نَبَاتَهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا تَخْرِجُ إِلَّا نَكِدًا ۗ كَذَلِكَ

نُصِرْفُ الْأَيْتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya: “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur” (Q.S. Al A’raf (07) : 58).

Ayat ini menurut tafsir Ibnu Katsir dalam Abdullah (2007) adalah perumpamaan orang muslim dan orang kafir yang diibaratkan dengan tanah. Penafsiran tekstualnya adalah tanah yang baik akan membuat tanaman tumbuh subur, sedang tanah yang buruk membuat tanaman tumbuh dengan susah payah. Berdasarkan analisa dari Parida dan Das (2005) korelasi keadaan di lapangan lahan pertanian sesuai dengan ayat ini, yakni tanaman akan kesulitan tumbuh di lahan - lahan marginal. Lahan salin merupakan permasalahan terbesar yang ada pada dunia pertanian. Populasi manusia di seluruh dunia semakin meningkat yang menyebabkan kebutuhan pangan dunia meningkat. Akan tetapi aktivitas pertanian manusia dengan intensifikasi pupuk kimia, kurang efektifnya sistem irigasi dan aktivitas manusia selain pertanian pada satu sisi menyebabkan terjadinya percepatan salinisasi pada lahan pertanian itu sendiri.

Permasalahan meningkatnya kadar salinitas di lahan pertanian merupakan masalah yang sudah lama diketahui dan terus dicari solusi terbaik untuk mengatasi meningkatnya kadar garam dalam tanah. Pencucian (*leaching*) menggunakan air akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan air untuk pertanian sedangkan penggunaan bahan kimia tidak menjamin tidak adanya efek lain untuk lingkungan. Solusi termudah adalah dengan menanam tanaman yang toleran dengan salinitas, beraneka ragamnya diversitas tanaman pada tingkat genetik sangat memungkinkan akan adanya tanaman yang toleran terhadap salinitas. Beraneka ragamnya tanaman tersebut sudah tercantum pada ayat Al Qur'an tertulis yakni pada QS Asy Syu'ara' ayat 7 yang berbunyi:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya : “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik”. (Q.S. Asy Syu’ara’ (26) : 7).

Menurut tafsir Ibnu Katsir kata berarti berbagai jenis tumbuhan yang ditumbuhkan di muka bumi. Shihab (2002) berpendapat surah Asy Syu’ara’ ayat 7 ini ditafsirkan sebagai berikut apakah mereka akan terus mempertahankan kekufuran dan pendustaan serta tidak merenungi dan mengamati sebagian ciptaan Allah di bumi ini? Sebenarnya, jika mereka bersedia merenungi dan mengamati hal itu, niscaya mereka akan mendapatkan petunjuk. Beraneka ragamnya jenis tanaman yang tumbuh di bumi ini merupakan bukti dari keagungan Allah SWT bagi orang yang berfikir. Salah satunya implementasinya dalam penelitian adalah beragamnya jenis varietas dari *C. frutescens*, yang mana dapat di uji cobakan ke tanah dengan kadar garam yang tinggi untuk mendapatkan jenis varietas yang toleran.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di screen house yang berlokasi di Jl. Simpang Peltu Sujono Malang untuk proses penanaman hingga pemanenan *C. frutescens* (*Capsicum frutescens*); analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, Universitas Brawijaya Malang; uji kadar prolin dilakukan di Laboratorium Genetika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian Ini dilaksanakan bulan Januari - Maret 2018.

#### **3.2. Alat dan Bahan**

##### **3.2.1. Alat**

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu, neraca analitik, penggaris, polybag ukuran 25 cm x 25 cm, sekop, Leaf Area Meter (LAM), spektrofotometri, kuvet, mikropipet, tube, mortar, alu, waterbath, stirrer, kertas saring, gelas ukur, kamera digital, dan hotplate.

##### **3.2.2. Bahan**

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah, benih Cabai rawit (*Capsicum frutescens*) 2 varietas yakni Dewata dan varietas Lokal dari desa ngembal kecamatan wajak, media tanam, air suling, NaCl, fungisida Benlate, insektisida Marshall, daun *C. frutescens* 2 varietas, asam asam sufosalisilat 3%, ninhydrin, asam asetat glasial, prolin standar, serta tanaman *C. frutescens* 2 varietas.

### 3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor dan tiga kali ulangan. Faktor yang diujikan adalah kadar konsentrasi dari NaCl, varietas yang diuji adalah varietas Dewata dan varietas Lokal.

Faktor 1 : Varietas Dewata

Varietas Lokal

Faktor : Konsentrasi NaCl

K1 : 0 ppm (kontrol)

K2 : 1000 ppm

K3 : 1500 ppm

K4 : 2000 ppm

K5 : 2500 ppm

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1. Persiapan media tanam

Tanah yang berasal dari perladangan di Desa Loandeng, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Tanah yang telah diperoleh sebelum digunakan dianalisis terlebih dahulu untuk mengetahui jenis tanah, unsur hara makro (C, N, C/N). Sebelum digunakan, tanah dikeringkan sampai berat stabil, kemudian diisikan sebanyak 8 kg/polybag dengan ukuran polybag 25 x 25 cm.

#### 3.4.2. Penanaman Benih

Benih *C. frutescens* varietas Dewata dan Lokal direndam dengan air suling selama 30 menit. Setelah itu ditanam pada polybag yang telah disediakan dengan

lubang tanam sedalam 2-3 cm sebanyak 2 benih per polybag, setelah itu lubang tanam ditutup dengan tanah.

### **3.4.3. Pemupukan**

Pemupukan dilakukan sebelum perlakuan cekaman salinitas dengan menggunakan pupuk NPK mutiara sebesar 1g. Pemberian pupuk dilakukan secara larikan dengan jarak 5 cm dari tanaman dengan kedalaman 3 cm, kemudian ditutup kembali dengan tanah.

### **3.4.4. Pemberian Perlakuan**

#### **a. Pembuatan Larutan Stok NaCl**

Pembuatan larutan stok NaCl dibuat dengan melarutkan serbuk NaCl dengan massa 10 gr ke dalam air dengan volume 1 Liter, dan didapatkan larutan stok NaCl dengan konsentrasi 10000 ppm. Penggunaan larutan stok pada perlakuan cekaman digunakan sesuai dengan dosis yang diberikan dengan mengencerkan larutan stok menggunakan rumus pengenceran.

#### **b. Perhitungan kebutuhan air *C. frutescens* per hari**

Kebutuhan air untuk *C. frutescens* menurut BPTP (2016) fase vegetatif *C. frutescens* pada umur 0 - 35 HST membutuhkan 250 ml setiap dua hari, sedangkan saat memasuki fase generatif *C. frutescens* 35 HST - panen membutuhkan air sejumlah 450 ml setiap dua hari.

#### **c. Perhitungan konsentrasi cekaman salinitas**

Konsentrasi cekaman salinitas dibuat dengan membuat larutan stok kemudian diencerkan sesuai dosis yang dibutuhkan.

**d. Penyiraman perlakuan cekaman salinitas**

Perlakuan cekaman salinitas dengan 5 tingkatan 0 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm dan 2500 ppm dilakukan saat *C. frutescens* memasuki fase vegetative awal (14 HST), hal ini dikarenakan menurut Suwignyo (2011) pemberian perlakuan salinitas pada fase vegetatif bertujuan untuk meningkatkan adaptasi tanaman terhadap salinitas. Perlakuan cekaman salinitas dilakukan kembali saat fase generatif (munculnya bunga pertama) (Dachlan *et al.*, 2013).

**3.4.5. Pemeliharaan**

**a. Penyiangan**

Penyiangan gulma dilakukan secara normal yaitu mencabut gulma dengan tangan yang terdapat dalam polybag. Hal ini dilakukan untuk mengurangi persaingan antara tanaman utama dengan gulma dalam mendapatkan unsur hara dari dalam tanah.

**b. Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan insektisida marshall dengan dosis 1,5 ml/l air, dan fungisida Antracol dengan dosis 0,5 g/l air. Penyemprotan dilakukan secara merata ke bagian tanaman pada masing – masing polybag saat terlihatnya gejala serangan hama atau penyakit.

**c. Panen**

Panen dilaksanakan saat tanaman telah berbuah.

### 3.5. Parameter Pertumbuhan *C. frutescens*

Pengambilan data untuk penelitian ini meliputi

1. Pengukuran tinggi tanaman dengan satuan cm, pengambilan data dilaksanakan saat tanaman berumur 15, 30, 45, 60 HST.
2. Penghitungan jumlah daun, dihitung daun yang sudah membuka sempurna. Penghitungan dilaksanakan saat tanaman berumur 15, 30, 45, 60 HST.
3. Perhitungan luas daun menggunakan sampel daun pada nodus ke 3, dengan menggunakan metode gravimetri pada umur 35 HST (Sitompul dan Guritno, 1995).
4. Penimbangan berat kering akar, dilaksanakan saat tanaman pada saat panen.
5. Penimbangan berat kering tanaman, dilaksanakan saat tanaman pada saat panen.
6. Perhitungan berat basah buah, jumlah seluruh berat basah buah pada setiap tanaman dalam polybag ditimbang dengan neraca analitik pada saat panen.
7. Perhitungan kadar klorofil setelah tanaman berumur 25 HST dengan menggunakan klorofil meter.
8. Perhitungan kadar prolin mengikuti metode Carillo (2014) dilakukan setelah tanaman berumur 35 HST dengan cara sebagai berikut
  1. Daun *C. frutescens* diambil kemudian dibersihkan dan ditimbang sebanyak 50 mg (masing-masing perlakuan dilakukan 3 ulangan).

2. Daun ditumbuk dengan mortar dilarutkan menggunakan larutan ethanol dan aquades sebanyak 1 ml dengan perbandingan 40:60 kemudian disimpan semalam pada suhu 4<sup>0</sup>C, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 14000 g selama 5 menit.
  3. Selanjutnya membuat *reaction mix* dengan membuat ninhydrin 1% (w/v) yang dilarutkan dalam asam asetat glacial 60% (v/v) dan ethanol 20% (v/v), serta dilindungi dari cahaya menggunakan aluminium foil.
  4. Reaction mix diambil sebanyak 1000 µl dimasukkan ke ependorf 1,5 ml, setelah itu diambil 500 µl ekstrak daun atau 100 µl prolin standar dengan konsentrasi 5-2-1-0.5-0.2 mM dan ditambah 400 µl ethanol-aquades dengan perbandingan 40:60 (v/v).
  5. Ependorf yang sudah berisi sampel dipanaskan dalam water bath pada suhu 95<sup>0</sup>C selama 20 menit. Dilakukan sentrifugasi dengan 10000 rpm selama 1 menit, dipindah isi ke 1.5 ml kuvet dan dibaca pada panjang gelombang 520 nm.
9. Perhitungan ISC (Indeks Sensitivitas Cekaman)

$$IC = 1 - (\overline{Hc} / \overline{Hp})$$

Ket :  $\overline{Hc}$  = rata-rata hasil semua varietas pada kondisi tercekam

$\overline{Hp}$  = rata-rata hasil semua varietas pada kondisi tanpa cekaman

$$ISC = [1 - (Hc/Hp)] / IC$$

Ket : IC = Intensitas Cekaman

Hc = Hasil pada lingkungan tercekam salinitas

Hp = Hasil tanpa cekaman salinitas

< 0,95 = Toleran

> 0,95 - 1,10 = Moderat

> 1,10 = Peka

#### 10. Perhitungan PPH (Persentase Penurunan Hasil)

$$\text{PPH (\%)} = (\text{Hp}-\text{Hc})/\text{Hp} \times 100\%$$

Ket : Hc = Hasil pada lingkungan tercekam salinitas

Hp = Hasil pada lingkungan tanpa cekaman salinitas

### 3.6. Analisis Data

Semua data yang diperoleh dianalisis dengan software SPSS dengan uji ANOVA. Apabila F hitung < F tabel (Sig > 0,05) berarti tidak terdapat pengaruh pada beberapa varietas *C. frutescens* (*Capsicum frutescens*) karena perlakuan cekaman salinitas. Apabila F hitung > F tabel (Sig < 0,05) berarti terdapat pengaruh pada beberapa varietas *C. frutescens* (*Capsicum frutescens*) karena perlakuan cekaman salinitas. Jika terdapat pengaruh maka dilanjutkan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) dengan taraf signifikansi 0,5. Faktor varietas diuji lanjut dengan membandingkan selisih rerata antar varietas dengan nilai LSD.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Pengaruh Cekaman Salinitas pada Data Pertumbuhan Tanaman.

Uji analisis ANOVA menunjukkan cekaman salinitas dengan konsentrasi bertingkat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit, pada semua parameter. Homogenitas data  $> 0,05$  sehingga dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan satu dengan perlakuan lain. Berikut ini merupakan tabel uji Duncan pengaruh cekaman salinitas terhadap data pertumbuhan tanaman cabai rawit (*C. frutescens* L.) pada semua parameter.

Tabel 4.1. Hasil Uji Duncan 5% Pengaruh Cekaman Salinitas terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit.

Konsentrasi NaCl (ppm)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Kadar Klorofil (mg/cm <sup>2</sup> )
0 ppm	49,43 c	46,67 d	1,96 e	56,48 d
1000 ppm	49,18 bc	44,67 cd	1,73 d	52,70 c
1500 ppm	48,81 abc	42,67 bc	1,53 c	49,46 bc
2000 ppm	48,51 ab	41,67 ab	1,10 b	46,93 ab
2500 ppm	47,98 a	39,16 a	0,88 a	43,68 a
Konsentrasi NaCl (ppm)	Kadar Prolin (μmol/g FW)	Berat Basah Buah (g)	Berat Kering Tanaman (g)	Berat Kering Akar (g)
0 ppm	3,88 a	29,13 d	1,56 d	0,28 c
1000 ppm	4,74 b	28,00 cd	1,40 cd	0,26 bc
1500 ppm	6,38 c	26,70 bc	1,19 bc	0,23 ab
2000 ppm	8,53 d	25,51 b	1,05 cd	0,20 a
2500 ppm	9,86 e	22,68 a	0,85 d	0,19 a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Berdasarkan tabel 4.1. menunjukkan bahwa cekaman salinitas berpengaruh terhadap data pertumbuhan cabai rawit pada semua parameter. Cekaman salinitas berpengaruh dengan menurunkan pertumbuhan tanaman cabai rawit, yang semakin tinggi konsentrasi NaCl semakin turun pertumbuhan cabai rawit. Parameter yang terindikasi meningkat karena adanya cekaman salinitas adalah parameter kadar prolin. Beberapa parameter berpengaruh dan berbeda nyata pada semua perlakuan, dan beberapa parameter tidak berbeda nyata pada semua perlakuan.

Parameter yang hasilnya berbeda nyata pada semua perlakuan adalah perlakuan luas daun dan kadar prolin. Parameter yang hasilnya tidak berbeda nyata pada semua perlakuan adalah tinggi tanaman, jumlah daun, kadar klorofil, berat basah buah, berat kering tanaman dan berat kering akar. Berdasarkan tabel 4.1 parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah buah, berat kering tanaman dan berat kering akar berbeda nyata dengan kontrol (0 ppm) pada perlakuan 1500 ppm. Sedangkan parameter kadar klorofil berbeda nyata dengan kontrol pada perlakuan 1000 ppm.

Berdasarkan data pengamatan terlihat bahwa kadar NaCl menurunkan pertumbuhan tanaman baik dari parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kadar klorofil, serta parameter lainnya. Amira (2015) menuturkan ketersediaan garam NaCl dalam jumlah banyak di dalam tanah akan mengakibatkan menurunnya pengambilan air oleh tanaman serta mengganggu proses metabolisme. Kaydan dan Okut (2007) menambahkan bahwa terganggunya metabolisme mengakibatkan menurunnya aktifitas meristematik dan perbesaran

sel dikarenakan respirasi menjadi tinggi yang nantinya membutuhkan banyak energi. Pertumbuhan sel dan aktifitas jaringan meristematik terganggu karena terbatasnya nutrient yang dibutuhkan dibanding keadaan normal, oleh sebab itu pertumbuhan tanaman semakin menurun (Hussein, 2012).

Konsentrasi NaCl yang semakin tinggi berkebalikan dengan pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*). Karakteristik morfologi merupakan parameter yang sering diamati pada penelitian cekaman salinitas, hasil penelitian menunjukkan konsentrasi NaCl akan berefek negatif pada pertumbuhan tanaman. Penelitian Nugraheni (2003), Kusmiyati (2009) dan Azarmi (2010) menunjukkan tinggi tanaman, luas daun, berat kering tanaman dan berat kering akar menurun dengan penambahan konsentrasi NaCl. Salinitas menurut Zhang (2016) dapat membuat kerusakan keseimbangan potensial air dalam sel dan membuat potassium berkompetisi dengan sodium. Amira (2015) menambahkan laju fotosintesis terganggu sebab sulit berikatannya CO<sub>2</sub> dengan RuBp dan penutupan stomata dikarenakan penurunan jumlah potassium dalam sel.

Parameter yang terlihat berbeda adalah kadar prolin, kadar prolin meningkat seiring dengan cekaman salinitas. Akumulasi prolin semakin meningkat atau berbanding lurus dengan perlakuan cekaman salinitas maupun kekeringan yang diberikan. Hal semacam ini juga terdapat pada penelitian Yiu (2012), Novenda dan Nugroho (2016), dan Kurniawati (2014) yang mana akumulasi prolin meningkat seiring bertambahnya cekaman, oleh karena itu sintesis prolin semakin tinggi untuk mempertahankan tekanan osmotik.

Akumulasi prolin yang meningkat seiring tingginya cekaman salinitas merupakan bentuk adaptasi dari tanaman. Hayat (2012) menyebutkan bahwa prolin merupakan molekul osmoprotektan yang sering diakumulasi tanaman untuk bertahan dari cekaman. Pessaraki (1999) menyebutkan cekaman salinitas akan menyebabkan air kesulitan diserap oleh tanaman bahkan bisa jadi air dari tanaman keluar menuju lingkungan, disini prolin sebagai molekul osmolite akan menurunkan tekanan osmotik dan menjadikan tanaman memungkinkan untuk menyerap air lebih banyak.

Cekaman salinitas menyebabkan terjadinya ROS (Reactive Oxygen Species) dan meningkatkan molekul seperti SOD,  $H_2O_2$ , dan  $OH^\cdot$ . ROS akan menyebabkan rusaknya integritas membran sel, makromolekul dan lain sebagainya dikarenakan radikal bebas akan mengoksidasi sel secara structural dan fungsional. Prolin menurut Hayat *et al* (2012), mampu mengatasi rusaknya membran serta menstabilisasi integritas sel, serta menunda terjadinya apoptosis yang disebabkan oleh ROS. Liang *et al* (2013) menyatakan jikalau ikatan polipeptida bebas pada prolin dapat menjadi antioksidan dengan cara berasosiasi dengan radikal bebas seperti hidrogen peroksida dan  $OH^\cdot$ . Pengikatan radikal bebas oleh prolin membuat struktur sel menjadi terhindar dari oksidasi, serta terjaganya makromolekul dan asam nukleat.

#### **4.2. Pengaruh Varietas Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) pada Data Pertumbuhan Tanaman.**

Berdasarkan hasil uji ANOVA, menunjukkan bahwa varietas cabai rawit berpengaruh secara signifikan terhadap data pertumbuhan tanaman pada semua

parameter, kecuali parameter berat kering akar. Hal ini ditunjukkan secara kuantitatif dari hasil uji ANOVA dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Berdasarkan nilai signifikansi membuat  $H_0$  ditolak, dan berarti ada pengaruh jenis varietas cabai rawit terhadap data pertumbuhan tanaman cabai rawit (*C. frutescens* L.). Uji lanjut pengaruh varietas terhadap data pertumbuhan tanaman dilakukan dengan membandingkan selisih antara kedua varietas dengan nilai LSD. Apabila nilai selisih rerata lebih tinggi daripada nilai LSD maka antara perlakuan berbeda nyata, begitu juga sebaliknya. Hasil perbandingan selisih antara kedua varietas dengan nilai LSD tersaji dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Uji perbandingan nilai LSD Pengaruh Varietas Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit.

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Kadar Klorofil (mg/cm <sup>2</sup> )
Dewata	45,47 a	41,43 a	1,54 b	56,18 b
Lokal	52,00 b	44,60 b	1,34 a	43,52 a
Varietas	Kadar Prolin (μmol/g FW)	Berat Basah Buah (g)	Berat Kering Tanaman (g)	
Dewata	8,27 b	27,45 b	1,21 b	
Lokal	5,00 a	25,36 a	1,05 a	

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada perbandingan LSD.

LSD	: Tinggi Tanaman	: 0,81	Kadar Prolin	: 0,34
	: Jumlah Daun	: 2,33	Berat Basah Buah	: 2,02
	: Luas Daun	: 0,18	Berat Kering Tanaman	: 0,14
	: Kadar Klorofil	: 3,40		

Berdasarkan tabel 4.2 terlihat bahwa jenis varietas berpengaruh terhadap data pertumbuhan tanaman. Notasi huruf yang berbeda pada semua parameter menunjukkan jenis varietas berbeda secara nyata pada semua parameter, kecuali parameter berat kering akar. Hasil rerata dari parameter tinggi tanaman dan

jumlah daun menunjukkan hasil nilai yang lebih besar pada varietas Lokal. Parameter lain seperti luas daun, kadar klorofil, kadar prolin, berat basah buah dan berat kering tanaman menunjukkan hasil rerata yang lebih tinggi pada varietas Dewata.

Morfologi varietas Dewata berbeda dengan varietas lokal, buah varietas Dewata cenderung meruncing pada ujungnya sedangkan buah varietas dewata lebih pendek dan membulat di ujung. Perbedaan morfologi merupakan indikasi dari perbedaan genetik dan perbedaan genetik akan menyebabkan perbedaan dalam hal metabolisme dalam sel. Purwaningrahyu (2016) menyatakan bahwa karakter varietas yang toleran akan cekaman salinitas merupakan varietas yang pertumbuhannya stabil meskipun tercekam atau penurunan pertumbuhan tidak terlalu drastis. Zhani (2013), menegaskan bahwa varietas cabai rawit *Awald Haffouzz* dan *Korba* lebih toleran terhadap salinitas dikarenakan pertumbuhannya lebih baik dibanding varietas lainnya. Berdasarkan data pengamatan dari berbagai parameter, serta hasil penelitian sebelumnya varietas Dewata lebih toleran daripada varietas Lokal.

#### **4.3. Interaksi Cekaman Salinitas dengan Varietas Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) terhadap data Pertumbuhan Tanaman.**

Berdasarkan hasil uji ANOVA beberapa parameter, seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan kadar prolin hasil signifikansinya  $> 0,05$  oleh sebab itu  $H_0$  ditolak, yang berarti terdapat pengaruh interaksi cekaman salinitas dengan varietas terhadap data pertumbuhan. Data ketiga parameter tersebut didapatkan nilai homogenitas  $> 0,05$  oleh sebab itu digunakan uji lanjut Duncan dengan taraf

signifikansi 5%. Berikut ini tabel pengaruh interaksi cekaman salinitas dan varietas cabai rawit (*C. frutescens* L.) terhadap data pertumbuhan.

Tabel 4.3. Hasil Uji Duncan 5% Pengaruh Interaksi Cekaman Salinitas dan Varietas Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit.

Varietas	Konsentrasi NaCl	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Kadar Prolin ( $\mu\text{mol/g FW}$ )
Dewata	0 ppm	35,77 d	35,00 e	5,26 c
	1000 ppm	35,27 cd	33,33 de	6,42 d
	1500 ppm	35,03 bc	31,00 cd	7,87 e
	2000 ppm	34,40 ab	27,67 b	9,98 f
	2500 ppm	34,20 a	25,33 a	11,84 g
Lokal	0 ppm	40,70 h	34,33 e	2,49 a
	1000 ppm	39,06 g	33,33 de	3,06 b
	1500 ppm	38,57 fg	31,67 cd	4,89 c
	2000 ppm	37,90 ef	30,00 c	6,72 d
	2500 ppm	37,23 e	29,33 bc	7,87 e

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Berdasarkan hasil uji Duncan pada tabel 4.3 diketahui bahwa parameter tinggi tanaman dan jumlah daun, angka menunjukkan bahwa rerata varietas Lokal lebih tinggi daripada varietas Dewata. Perbandingan terlihat pada parameter tinggi tanaman diperlakukan 0 ppm, dimana varietas Lokal mendapat nilai 40,70 cm dibandingkan Dewata yang hanya 35,77 cm. Parameter jumlah daun diperlakukan 0 ppm memperlihatkan varietas Lokal mendapat jumlah rerata 34,33 sedangkan Dewata mendapat 34,33. Parameter kadar prolin menunjukkan hasil varietas Dewata lebih tinggi, dengan mendapat angka 5,26  $\mu\text{mol/g FW}$  dibandingkan Lokal yang hanya mendapat 2,49  $\mu\text{mol/g FW}$ .

Parameter tinggi tanaman walaupun varietas lokal terlihat lebih tinggi, namun saat perlakuan 1000 ppm hasil varietas Lokal turun mencapai 39,06

dengan notasi yang berbeda nyata. Varietas Dewata pada parameter tinggi tanaman perlakuan 1000 ppm menurunkan hasil menjadi 33,33 dengan notasi tidak berbeda nyata. Parameter jumlah daun menunjukkan bahwa penurunan drastis terjadi divarietas Dewata, dimana pada perlakuan 2000 ppm notasi varietas Dewata berbeda nyata tidak demikian dengan varietas Lokal.

Interaksi cekaman salinitas dengan varietas menurunkan tinggi tanaman dan jumlah daun, serta meningkatkan akumulasi prolin. Varietas Lokal lebih toleran dari Dewata pada parameter jumlah daun, akan tetapi pada parameter akumulasi prolin serta penurunan hasil yang tidak terlalu drastis pada parameter tinggi tanaman varietas Dewata lebih toleran. Zhani (2013), menyatakan bahwa varietas cabai rawit yang lebih toleran terhadap salinitas memiliki reduksi pertumbuhan yang tidak terlalu drastis dibandingkan perlakuan kontrol.

#### **4.3.1. Indeks Sensitivitas Cekaman Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) terhadap Salinitas.**

Indeks Sensitivitas Cekaman (ISC) merupakan indeks yang menunjukkan seberapa sensitifnya suatu tanaman, terhadap cekaman abiotik. ISC dapat digunakan untuk membandingkan varietas mana yang tahan terhadap cekaman, dalam penelitian ini salinitas. Toleransi varietas terhadap salinitas dapat diuji lewat berbagai penapisan. Data pengamatan diukur dengan penapisan pertama yakni IC (Intensitas Cekaman) kemudian masuk pengukuran selanjutnya ISC (Indeks Sensitivitas Cekaman) dan persentase penurunan hasil. Kriteria penilaian ISC sebagai berikut:  $< 0.95$  = toleran,  $> 0.95 - 1.10$  = moderat, dan  $> 1.10$  = peka.

Tabel 4.4. Indeks Sensitivitas Cekaman Varietas Cabai Rawit (*C. frutescens*) terhadap Salinitas Pada Parameter Berat Basah Buah.

Varietas	Nilai ISC	Karakter
Dewata	0,70	Toleran
Lokal	1,29	Peka

Ket : < 0,95 : Toleran  
 > 0,95 - 1,10 : Moderat  
 > 1,10 : Peka

Berdasarkan data yang tertera dalam tabel diatas varietas dewata lebih toleran terhadap varietas lokal berdasarkan parameter berat basah. Nilai kuantitatif berat basah varietas Dewata pada ISC menunjukkan angka 0,70 yang berarti < 0,95. Nilai 0,70 menunjukkan bahwa varietas Dewata termasuk dalam kategori toleran terhadap salinitas. Sedangkan varietas lokal mendapatkan angka 1,29 yang berarti melampaui angka 1,10. Berdasarkan Kusuma (2017) maka varietas lokal termasuk varietas yang peka atau tidak toleran terhadap cekaman salinitas.

#### 4.3.2. Persentase Penurunan Hasil Cabai Rawit (*C. frutescens* L) terhadap Salinitas.

Persentase Penurunan Hasil (PPH) merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tanaman menurunkan produksinya saat terpapar cekaman. Persentase penurunan hasil diketahui dengan menggunakan rumus  $[(H_p - H_c) / H_p \times 100]$ . Variabel  $H_p$  merupakan hasil saat tanpa cekaman, sedangkan  $H_c$  merupakan hasil tanaman saat terpapar oleh cekaman. Kusuma (2017) menyebutkan bahwa semakin kecil nilai PPH semakin tinggi toleransi tanaman terhadap cekaman.

Tabel 4.5. Persentase Penurunan Hasil Varietas Cabai Rawit (*C. frutescens*) terhadap Salinitas pada Parameter Berat Basah Buah.

Varietas	Nilai PPH (%)
Dewata	8,15
Lokal	15,02

Keterangan : Semakin kecil nilai semakin mengindikasikan toleransi tanaman terhadap salinitas.

Berdasarkan data diatas dapat diketahui apabila varietas dewata lebih toleran terhadap cekaman salinitas apabila dilihat pada parameter berat basah buah. Nilai penurunan hasil dari varietas Dewata mencapai 8% sedangkan nilai penurunan hasil varietas Lokal mencapai 15 %, hal ini menunjukkan varietas Dewata lebih toleran dalam menghadapi cekaman salinitas.

#### 4.4. Kajian Keislaman terkait Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa dari beberapa penapisan ITC menunjukkan bahwa varietas Dewata relatif lebih toleran salinitas daripada varietas lokal. Sebagai seorang muslim sudah selayaknya kita mengkaji dan befikir tentang alam semesta, tidak mungkin semesta bertentangan dengan Al Qur'an begitu juga kandungan Al Qur'an tidak akan berbeda dengan hukum alam semesta. Paradigma masyarakat tentang perbedaan pandangan Al Qur'an sebagai representasi agama dan alam semesta sebagai representasi sains dikarenakan sudut pandang kita terlalu reduksionis.

Permasalahan yang membatasi manusia dalam memahami keterkaitan hukum alam dengan Al Qur'an adalah bahasa. Bahasa Al Qur'an universal, umum dan tidak spesifik kebalikan dari sains. Permasalahan salinitas di lahan pertanian

yang dihadapi oleh semua bangsa termasuk Indonesia, sejatinya sudah tertulis dalam Al-Qur'an walaupun tidak spesifik. Kadar salinitas di lahan pertanian meningkat semakin tahunnya sebab gaya hidup manusia sendiri, seperti yang termaktub dalam Qur'an surah Ar Rum ayat 41 menyebutkan bahwa terjadi banyak kerusakan di muka bumi karena ulah manusia.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا  
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya : “ telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)” (QS Ar Rum (30) : 41).

Ayat ini menurut Tafsir Ibnu Katsir, *telah tampak kerusakan*. (Ar-Rum: 41) yakni dengan terputusnya hujan yang tidak menyirami bumi, akhirnya timbullah paceklik. Menurut Shihab (2002) ayat ini menerangkan telah terjadinya kerusakan di muka bumi karena ulah manusia sendiri, dan Allah menghukum mereka supaya mereka bertaubat. Keterkaitan ayat ini dengan penelitian ini adalah seperti menurut Pessarakli (1999) banyaknya tindakan manusia yang tidak arif dalam memanfaatkan sumber daya alam, seperti pertanian intensif, penggunaan pestisida, perluasan peternakan membuat konsentrasi salinitas di lahan pertanian meningkat setiap tahunnya, yang membuat pertumbuhan tanaman tidak optimal.

Melimpahnya keragaman varietas cabai rawit (*C. frutescens* L.) yang mengindikasikan perbedaan genetik serta metabolisme memungkinkan manusia untuk menyeleksi dan mendapat varietas yang toleran salinitas. Qur'an surah As Syu'araa' ayat 7.

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمَا أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: “dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (Q.S As Syu’araa’ (26) : 7).

Menurut Tafsir Ibnu Katsir ayat ini menyatakan bahwa berbagai macam tumbuhan di tumbuhkan di muka bumi sebagai bukti kebenaran Al-Qur’an, tetapi orang kafir tetap mendustakannya. Menurut Shihab (2002) ayat ini menyatakan bahwa berbagai macam tumbuhan ditumbuhkan supaya manusia merenungi dan mengamati sebagian ciptann Allah. Keterkaitan ayat ini dengan penelitian adalah banyaknya varietas cabai rawit (*C. frutescens* L.) seharusnya kita amati, kita renungkan dan kita coba manfaatkan. Salah satunya dengan mengujinya di lahan dengan kadar salinitas tinggi. Purwaningrahayu (2016) menyatakan, bahwa umumnya tanaman tidak tahan dengan salinitas akan tetapi beragamnya varietas memunculkan peluang untuk memanfaatkan keanekaragaman plasma nutfah.

Meskipun tanaman akan tertekan pertumbuhannya dan menjadi berkurang hasil dari budidaya, sebab sudah layakanya jika salinitas dengan ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  yang tinggi berefek toksik bagi tanaman. Hal seperti ini juga tercantum dalam Qur’an surah Al A’raf ayat 58.

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا تَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَلِكَ

نُصِرْفُ الْأَيْتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya: “dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur” (Q.S Al A’raaf (7) : 58).

Makna ayat ini menurut Tafsir Ibnu Katsir adalah, bahwa hal ini merupakan perumpamaan yang dibuat oleh Allah untuk menggambarkan keadaan orang mukmin dan orang kafir riwayat dari Ibnu Abbas. Tafsir secara tekstual adalah tanah yang tidak subur ialah seperti tanah yang belum digarap dan belum siap untuk ditanami, serta tanah lainnya yang tidak dapat ditanami. Shihab (2002) berpendapat, bahwa makna ayat ini yaitu tanah yang baik, tanamannya tumbuh subur dan hidup dengan izin Allah. Dan tanah yang tidak subur, tidak menghasilkan kecuali sedikit tanaman yang tidak berguna, bahkan menjadi penyebab kerugian pemiliknya.

Perbedaan varietas dari cabai rawit (*C. frutescens* L.) akan mengakibatkan berbedanya hasil akhir dari kedua varietas tersebut dalam beradaptasi pada tanah yang tidak subur tersebut atau dengan salinitas tinggi. Berdasarkan hasil perhitungan ISC dan PPH varietas Dewata lebih toleran dalam menghadapi cekaman salinitas, disebabkan penurunan hasil panen yang tidak terlalu drastis dari perlakuan kontrol. Berbedanya hasil antara kedua varietas, dikarenakan

perbedaan dalam menoleransi kadar salinitas yang terdapat pada tanah. Sesuatu tercipta dengan ukurannya masing - masing seperti yang termaktub dalam Al Qur'an surah Al Qomar ayat 49.

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran (Q.S Al Qomar (54) : 49).

Menurut Tafsir Ibnu Katsir ayat ini bermakna bahwa Allah menetapkan ukuran dengan serapi - rapinya. Sedangkan menurut Shihab (2002), menyatakan bahwa ayat ini bermakna Allah menciptakan segala sesuatu ukurannya dengan penuh hikmah. Keterkaitannya dengan penelitian ini bahwa hasil perbedaan toleransi terhadap salinitas merupakan sesuatu alamiah, yakni adaptasi dengan salinitas sesuai kadar maksimal dari kedua varietas tersebut. Tidak berarti varietas lokal tidak berguna, karena segala sesuatu yang ada di alam ini tidak diciptakan secara sia - sia. QS Ali Imron ayat 191 menyebutkan.

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ

وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka” (QS Ali Imron (03) : 191).

Menurut Shihab (2002) tafsir ayat ini adalah, bahwa tidak ada sesuatu di dunia ini yang diciptakan Allah untuk di sia-siakan oleh sebab itu segala penciptaan yang ada pastinya mengandung hikmah, bagi manusia yang mau memikirkannya. Kaitannya dengan penelitian ini adalah bahwa pertanian tidaklah harus menanam satu varietas yang terlabel unggul. Memanfaatkan dengan menanam berbagai macam varietas lebih arif untuk kedepannya, menurut Sopandie (2013) kecenderungan pertanian menanam dan memuliakan satu varietas akan berdampak buruk untuk kedepannya, demikian juga dengan memanfaatkan varietas Lokal, karena tidak ada sesuatu di bumi ini yang sia - sia.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan data hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Peningkatan konsentrasi NaCl menyebabkan penurunan tinggi tanaman, jumlah daun, rata-rata luas daun, kadar klorofil, berat kering total tanaman, berat kering akar dan berat basah buah cabai rawit, seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Peningkatan konsentrasi juga meningkatkan akumulasi prolin pada tanaman cabai rawit.
2. Berdasarkan data pertumbuhan, analisa ISC, dan perhitungan PPH varietas Dewata merupakan varietas yang toleran terhadap cekaman salinitas.

#### **5.2. Saran**

Metode penelitian ditambah dengan penampung air di bawah polybag supaya menjaga konsentrasi NaCl. Range dari konsentrasi terlalu lebar, perlu digunakan juga perlakuan konsentrasi rendah. Aplikasi penelitian atau penelitian lanjutan sebaiknya dilakukan pada daerah pesisir, sehingga penelitian lebih merepresentasikan cekaman salinitas yang ada di alam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah bin Muhammad bin ‘Abdurrahman bin Ishaq Alu Syaikh. 2007. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 3*, Penj. M. Abdul Ghoftar E.M. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi’i.
- Amira, M.S. 2015. Effects Of Salicylic Acid On Growth, Yield And Chemical Contents Of Pepper (*Capsicum Annuum* L.) Plants Grown Under Salt Stress Conditions. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 8(2): 107-113.
- Aryati, V., Akmal dan Romaito, S. 2012. *Budidaya Sayuran di Pekarangan*. Medan: BPTP Sumatera Utara.
- Ashari, M.E. and Gholami, M. 2010. The Effect of Increased Chloride (Cl) Content in Nutrient Solution on Yield and Quality of Strawberry (*Fragaria ananassa* duch.) Fruits. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 18(1): 37-44.
- Azarmi R, Taleshmikail RD and Gikloo A. 2010. Effects of salinity on morphological and physiological changes and yield of tomato in hydroponics system. *J. Food Agric. Environ.* 8(2): 573-576.
- Bagdi, D.L. & Bagri, G.K. 2015. Effect of Saline Irrigation Water on Gas Exchange and Proline. *Journal of Environmental Biology*, 37: 873-879.
- BLP. 2011. *Kiat Sukses Berinovasi Cabai*. Jakarta: Agroinovasi.
- BPS. 2013. *Proyeksi Penduduk Indonesia 2010 - 2035*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPTP. 2006. Pengkajian Salinitas Tanah Secara Cepat di Daerah Yang Terkena Dampak Tsunami. *BPTP NAD*.
- BPTP. 2016. *Petunjuk Teknis Cabai Merah*. Banda Aceh: BPTP Aceh.
- Campbell, N.A. 2012. *Biologi Edisi 8 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Carillo, P. 2014. PROTOCOL : Extraction and determination of proline. ResearchGate.
- Dachlan, A., Kasim, N. dan Sari, K.A. 2013. Uji Ketahanan Salinitas Beberapa varietas Jagung (*Zea mays* L.) dengan Menggunakan Agen Seleksi NaCl. *Biogenesis*, 1(1): 9-17.

- Debez, A. *et al.* 2006. Leaf H<sup>+</sup>-ATPase activity and photosynthetic capacity of *Cakile maritima* under increasing salinity. *Environ. Exp. Bot*, 57: 225-229.
- Djarwaningsih, T. 2005. *Capsicum* spp. (Cabai) : Asal, Persebaran, dan Nilai Ekonomi. *Biodiversitas*, 6(4): 292-296.
- Djukri. 2009. Cekaman Salinitas Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian*, 1(1): 49-55.
- Fitter, A.H. dan Hay, R.K.M. 1998. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta: UGM Press.
- Friedman, R., Altman, A. and Levin, N. 1989. The effect of salt stress on polyamine biosynthesis and content in mung bean plants and in halophytes. *Physiologia Plantarum*, 76: 295-302.
- Hayat, S. *et al.* 2012. Role of proline under changing environments. *Plant Signaling & Behavior*, 7(11): 1456–1466.
- Hewindati. 2006. *Hortikultura*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Houimli, S.I.M., Denden, M. and Hadj, S.B.E. 2008. Induction of salt tolerance in pepper (*Capsicum annuum*) by 24-epibrassinolide. *EurAsian Journal of BioSciences*, 2: 83-84.
- Hussein MM, El-Faham SY, and Alva AK. 2012. Pepper plants growth, yield, photosynthetic pigments, and total phenols as affected by foliar application of potassium under different salinity irrigation water. *Agricultural Sciences*, 3: 241-248.
- Ikrarwati, Sutardi, S., Mayasari, K. dan Sugiartini, E. 2016. *Budidaya Cabai di Perkotaan: Sebuah Panduan Teknis*. 2<sup>nd</sup> ed. Jakarta: BPTP Jakarta.
- Jaarsma, R., Vries, R.S.M.d. and Boer, A.H.d. 2013. Effect of Salt Stress on Growth, Na<sup>+</sup> Accumulation and Proline Metabolism in Potato (*Solanum tuberosum*) cultivars. *Plos One*, 8(3).
- Kaydan D, Okut MY. 2007. Effects of Salicylic Acid on the Growth and Some Physiological Characters in Salt Stressed Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Tarim Bİlimleri Dergisi*, 13(2): 114-119.
- Kchaou, H. *et al.* 2010. Assessment of tolerance to NaCl salinity of five olive cultivars, based on growth characteristics and Na<sup>+</sup> and Cl<sup>-</sup> exclusion mechanisms. *Scientia Horticulturae*, 124: 306–315.
- Kementan. 2014. *Statistik Lahan Pertanian Tahun 2009 - 2013*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian.

- Kementan. 2015. *Outlook Cabai*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian.
- Kementan. 2016. *Pengelolaan Produksi Kedelai dan Bantuan Pemerintah Tahun 2016*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Kovda, V.A. 1980. *Problem of Combating Salinization of Irrigated Soils*. UNEP.
- Kurnia, T.D. dan Suprihati. 2013. Proline sebagai Penanda Ketahanan Kekeringan dan Salinitas pada Gandum. In Purnomo, D., ed. *Prosiding Seminar Nasional*. Surakarta, 2013.
- Kurniawati, S. *et al.* 2014. Pola Akumulasi Prolin dan Poliamin Beberapa Aksesori Tanaman Terung pada Cekaman Kekeringan. *J. Agron. Indonesia*, 42(2): 136-141.
- Kusmiyati, F., Purbajanti, E.D. dan Kristanto, B.A. 2009. Karakter Fisiologis, Pertumbuhan dan Produksi Legum Pakan pada Kondisi Salin. In *Seminar Nasional Kebangkitan Pertanian*.
- Kusuma, D.M., Yulianah, I. dan Purnamaningsih, S.L. 2017. Uji Toleransi Pada Berbagai Varietas Cabai Besar (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(6): 911-916.
- Levitt, L. 1980. *Response of plants to environment stresses*. Dep. of Plant Biology Carnegie Ins.
- Liang, X., Zhang, L., Natarajan, S.K. and Becker, D.F. 2013. Proline Mechanisms of Stress Survival. *Antioxidants & Redox Signaling*, 19(9): 998-1011.
- Mindari, W., Maroeto and Syekhfani. 2011. Maize Tolerance to Salinity of Irrigation Water. *Journal Tropical Soils*, 16(3): 211-218.
- Munns, R. 2002. Comparative Physiology of Salt and Water Stress. *Plant, Cell and Environment*, 25: 239-250.
- Munns, R. and Tester, M. 2008. Mechanisms of Salinity Tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59: 651-681.
- Novenda, I.L. dan Nugroho, S.A. 2016. Analisis Kandungan Prolin Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans Poir*), Bayam (*Amaranthus spinosus*), dan Ketimun (*Cucumis sativus*). *Pancaran*, 5(4): 223-234.
- Nugraheni I.T., Solichatun dan Anggarwulan E. 2003. Pertumbuhan dan Akumulasi Prolin Tanaman Orok-Orok (*Crotolaria juncea L.*) Pada Salinitas CaCl<sub>2</sub> Berbeda. *BioSMART*, 5(2): 98-101.
- Ondrasek, G., Rengel, Z. and Veres, S. 2011. Soil Salinisation and Salt Stress in Crop Production. In A. Shanker, ed. *Abiotic Stress in Plants - Mechanisms and Adaptations*. 1st ed. InTech. pp.171-190.

- Parida, A.K. and Das, A.B. 2005. Salt Tolerance and Salinity Effect on Plants : A Review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 60: 324–349.
- Pessaraki, M. 1999. *Handbook of Plant and Crop Stress*. Arizona: Marcel Dekker Inc.
- Prajnanta, F. 2011. *Mengatasi Permasalahan bertanam cabai*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Purwaningrahyu, R.D. 2016. Karakter kedelai Toleran Salinitas. *Iptek Tanaman pangan*, 11(1): 35-48.
- Rao, D.L.N. and Pathak, H. 1996. Ameliorative influence of organic matter on biological activity of salt affected soils. *Arid Soil Res Rehab*, 10(4): 311-319.
- Rhoades, J.D., Kandiah, A and Mashali, A.M. 1992. *The use of salirle waters for crop production*. Roma: FAO.
- Shihab, Q. 2002. *Tafsir Al Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al Quran*. Jakarta: Lentera Hati.
- Simbolon, R., Kardhinata, E.H. dan Husni, Y. 2013. Evaluasi Toleransi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Generasi M3 Hasil Radiasi Sinar Gamma Terhadap Salinitas. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3): 590-602.
- Sitompul, S.M dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Smith, C.E. 1968. The New World centers of origin of cultivated plants and the archaeological evidence. *Economic Botanic*, 22: 253-266.
- SOCO. 2009. *Sustainable Agriculture and Soil Conservation*. <http://soco.jrc.ec.europa.eu> (diakses tanggal 5 Oktober 2017).
- Sopandie, D. 2013. *Fisiologi adaptasi tanaman Terhadap cekaman abiotik pada Agroekosistem Tropika*. Bogor: IPB Press
- Suriadikarta, D.A. dan Sutriadi, M.T. 2007. Jenis - Jenis Lahan Berpotensi untuk Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa. *Jurnal Litbang Pertanian*, 26(3): 115-122.
- Susanti, Rini. 2013. Respon Pertumbuhan Tiga Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Pada Beberapa Tingkat Salinitas. *Skripsi*. Jurusan Biologi Universitas Sumatera Utara.
- Szabolcs, I. 1989. *Salt-Affected Soil*. Boca Raton: FL: CRC Press.
- Tan, K.M. 1991. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. Yogyakarta: UGM press.

- Tavakkoli, E., Rengasamy, P. and McDonald, G.K. 2010. High concentrations of Na<sup>+</sup> and Cl<sup>-</sup> ions in soil solution have simultaneous detrimental effects on growth of faba bean under salinity stress. *Journal of Experimental Botany*, 61(15): 4449-4459.
- Tjiadje, N.F.T. 2007. Strategies to reduce the impact of salt on crops (rice, cotton, and chili) production: A case study of the tsunami-affected area of India. *Desalination*, 206: 524-530.
- Tuteja, N. 2007. Mechanism of High Salinity Tolerance in Plants. *Methods in Enzymology*, 428: 419-438.
- Yiu, J.-C., Tseng, M.-J., Liu, C.-W. and Kuo, C.-T. 2012. Modulation of NaCl Stress in *Capsicum annuum* L. Seedlings by catechin. *Scientia Horticulturae*, 134: 200-209.
- Zhang, Pengfei., Senge, Masateru and Dai, Yanyan. 2016. Effects os Salinity Stress on Growth, Yield, Fruit Quality and Water Use Efficiency of Tomato Under Hydroponics System. *Reviews in Agricultural Science*, 4: 46-55.
- Zhani, Khaouther., Hermans, Nina., Ahmad, Rezwan and Hannachi, Cherif. 2013. Evaluation of Salt Tolerance (NaCl) in Tunisian Chili Pepper (*Capsicum frutescens* L.) on Growth, Mineral Analysis and Solutes Synthesis. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 9(1): 209-228.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Deskripsi Cabai Rawit

#### 1.1 Varietas Dewata

Asal	: PT. East West Seed Indonesia
Silsilah	: 3045 (F) x 3045 (M)
Golongan varietas	: hibrida silang tunggal
Tinggi tanaman	: $\pm 50$ cm
Umur mulai berbunga	: 35 hari setelah tanam
Umur mulai panen	: 65 hari setelah tanam
Kerapatan kanopi	: kompak
Warna batang	: hijau
Bentuk daun	: oval
Tepi daun	: rata/tidak bergerigi
Ujung daun	: lancip
Permukaan daun	: rata/tidak bergelombang
Ukuran daun	: panjang $\pm 4,5$ cm; lebar $\pm 2,0$ cm
Warna daun	: hijau
Warna kelopak bunga	: hijau
Warna tangkai bunga	: hijau
Warna mahkota bunga	: putih
Jumlah helai mahkota	: 5 – 6 helai
Warna kotaksari	: biru keunguan
Jumlah kotaksari	: 5 – 6 buah
Warna kepala putik	: kuning
Bentuk buah	: bulat panjang
Ukuran buah	: panjang $\pm 4,6$ cm; diameter $\pm 0,8$ cm
Permukaan kulit buah	: halus mengkilap
Tebal kulit buah	: $\pm 1$ mm
Warna buah muda	: putih
Warna buah tua	: oranye-merah
Jumlah buah per pohon	: $\pm 389$ buah
Berat per buah	: $\pm 1,8$ g
Berat buah per tanaman	: $\pm 700$ g
Berat 1.000 biji	: 4,8 – 5,2 g
Rasa buah	: pedas
Hasil	: $\pm 14,0$ ton/ha
Keterangan	: beradaptasi di ketinggian 10 – 1.300 m dpl
Pengusul / Peneliti	: Asep Herpenas (PT. East West Seed Indonesia)

Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Cabai Rawit (*C. frutescens* L.)Tabel 1. Tinggi Tanaman Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) 15 HST

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	5 cm	5 cm	5,5 cm
	1000	5 cm	4,7 cm	4,8 cm
	1500	4,7 cm	4,4 cm	4,5 cm
	2000	4,5 cm	4 cm	4,3 cm
	2500	3,6 cm	4 cm	3,8 cm
Lokal	0	6,6 cm	7,2 cm	6,7 cm
	1000	6,9 cm	6,4 cm	6,5 cm
	1500	6,2 cm	5,9 cm	6,4 cm
	2000	5,8 cm	6,1 cm	5,3 cm
	2500	6 cm	5,2 cm	5,5 cm

Tabel 2. Tinggi Tanaman Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) 30 HST

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	15 cm	14,7 cm	15,4 cm
	1000	14,8 cm	15 cm	14,7 cm
	1500	14 cm	14,4 cm	14,8 cm
	2000	14 cm	13,3 cm	14,2 cm
	2500	13,9 cm	13,4 cm	13,7 cm
Lokal	0	17,3 cm	17,8 cm	17,6 cm
	1000	16,9 cm	17,1 cm	17,3 cm
	1500	16,7 cm	17 cm	16,8 cm
	2000	16,3 cm	16,6 cm	16,2 cm
	2500	15,7 cm	16,4 cm	15,9 cm

Tabel 3. Tinggi Tanaman Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) 45 HST

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	36,1 cm	35,9 cm	35,3 cm
	1000	35,6 cm	34,9 cm	35,3 cm
	1500	35 cm	35,2 cm	34,9 cm
	2000	34,8 cm	34,5 cm	33,9 cm
	2500	34,3 cm	34,6 cm	33,7 cm
Lokal	0	40,7 cm	41,2 cm	40,2 cm
	1000	38,5 cm	39,8 cm	38,9 cm
	1500	38,7 cm	38,6 cm	38,4 cm
	2000	38,1 cm	37,9 cm	37,7 cm
	2500	36,8 cm	37,6 cm	37,3 cm

Tabel 4. Tinggi Tanaman Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) 60 HST

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	46,8 cm	46,1 cm	45,4 cm
	1000	46,1 cm	45,7 cm	45,9 cm
	1500	45,5 cm	45,9 cm	45,8 cm
	2000	44,9 cm	45,8 cm	45,6 cm
	2500	43,9 cm	44,8 cm	45,4 cm
Lokal	0	52,3 cm	52,8 cm	53,2 cm
	1000	52,4 cm	53,2 cm	51,8 cm
	1500	51,9 cm	51,2 cm	52,6 cm
	2000	50,7 cm	51,8 cm	52,3 cm
	2500	50,2 cm	52,5 cm	51,1 cm

Tabel 5. Jumlah Daun Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) 15 HST

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	8	8	7
	1000	8	7	8
	1500	8	7	7
	2000	7	6	7
	2500	7	6	6
Lokal	0	8	8	7
	1000	8	9	6
	1500	8	6	8
	2000	8	6	6
	2500	6	7	7

Tabel 6. Jumlah Daun Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) 30 HST

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	14	15	15
	1000	14	15	14
	1500	13	15	14
	2000	14	14	13
	2500	13	13	14
Lokal	0	16	15	16
	1000	16	15	15
	1500	16	15	15
	2000	15	15	14
	2500	14	14	15

Tabel 7. Jumlah Daun Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) 45 HST

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	34	36	35
	1000	34	33	33
	1500	33	32	28
	2000	29	28	26
	2500	26	23	25
Lokal	0	35	33	35
	1000	34	33	33
	1500	30	32	33
	2000	30	29	31
	2500	30	29	29

Tabel 8. Jumlah Daun Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) 60 HST

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	42	49	45
	1000	42	41	45
	1500	39	42	41
	2000	40	41	38
	2500	36	39	37
Lokal	0	49	49	46
	1000	48	45	47
	1500	45	45	44
	2000	42	42	44
	2500	39	44	40

Tabel 9. Luas Daun Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) (cm<sup>2</sup>).

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	2,08	2,25	2,1
	1000	1,84	2,09	1,49
	1500	1,7	1,33	1,53
	2000	1,52	1,32	1,04
	2500	0,93	0,85	1,08
Lokal	0	1,75	1,88	1,71
	1000	1,64	1,7	1,63
	1500	1,57	1,63	1,43
	2000	0,94	0,96	0,87
	2500	0,84	0,73	0,88

Tabel 10. Kadar Klorofil Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) (mg/cm<sup>2</sup>)

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	63,8	59,7	63,4
	1000	62,9	58	58,3
	1500	53,6	56,9	57,4
	2000	52,4	49,3	57,3
	2500	53,3	47,9	48,5
Lokal	0	52,1	52,6	47,3
	1000	48,5	43,2	45,3
	1500	46,3	42,4	40,2
	2000	39,1	44,7	38,8
	2500	38,7	37,7	36

Tabel 11. Kadar Prolin Cabai Rawit (*C. frutescens* L.)

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	5,1	5,42	5,27
	1000	6,78	6,22	6,27
	1500	8,2	7,88	7,54
	2000	10,25	9,67	10,04
	2500	11,3	12,22	12,01
Lokal	0	2,43	2,6	2,46
	1000	3,14	3,05	2,99
	1500	4,66	5,26	4,75
	2000	7,08	6,6	6,48
	2500	8	7,63	8

Tabel 12. Berat Kering Tanaman Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) (g)

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	1,69	1,48	1,52
	1000	1,43	1,51	1,27
	1500	1,16	1,46	0,95
	2000	1,04	0,93	1,18
	2500	0,94	0,81	0,82
Lokal	0	1,34	1,37	1,42
	1000	1,03	1,29	1,18
	1500	1,09	1,01	0,88
	2000	0,95	0,87	0,88
	2500	0,75	0,91	0,79

Tabel 13. Berat Kering Akar Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) (g)

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	0,29	0,22	0,35
	1000	0,27	0,3	0,25
	1500	0,22	0,2	0,25
	2000	0,2	0,18	0,21
	2500	0,19	0,15	0,23
Lokal	0	0,29	0,29	0,28
	1000	0,25	0,3	0,22
	1500	0,26	0,2	0,25
	2000	0,24	0,21	0,19
	2500	0,22	0,19	0,2

Tabel 14. Berat Basah Buah Cabai Rawit (*C. frutescens* L.) (g)

Var	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
Dewata	0	28,2	30,5	29,4
	1000	27,8	30,2	29,3
	1500	26,9	28,3	27,6
	2000	26,2	27,4	25,1
	2500	25,7	22,4	26,8
Lokal	0	30,3	27,8	28,6
	1000	25,5	28,4	26,8
	1500	26,6	24,3	27,5
	2000	25,2	22,9	26,3
	2500	21,2	17,1	22,9

Lampiran 3. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan*.

Tabel 15. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Tinggi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) 15 HST.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah daun 15 HST

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.500 <sup>a</sup>	9	.833	1.136	.384
Intercept	1540.833	1	1540.833	2.101E3	.000
varietas	.033	1	.033	.045	.833
konsentrasi	7.333	4	1.833	2.500	.075
varietas * konsentrasi	.133	4	.033	.045	.996
Error	14.667	20	.733		
Total	1563.000	30			
Corrected Total	22.167	29			

a. R Squared = ,338 (Adjusted R Squared = ,041)

Tabel 16. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Tinggi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) 30 HST.

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah daun 30 HST

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15.467 <sup>a</sup>	9	1.719	4.296	.003
Intercept	6336.533	1	6336.533	1.584E4	.000
varietas	8.533	1	8.533	21.333	.000
konsentrasi	6.800	4	1.700	4.250	.012
varietas * konsentrasi	.133	4	.033	.083	.987
Error	8.000	20	.400		
Total	6360.000	30			
Corrected Total	23.467	29			

a. R Squared = ,659 (Adjusted R Squared = ,506)

### LSD Varietas 30 HST

Sumber variasi	db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	52,743	1,81872	20,3589	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	8,73467	2,18367	24,444	2,86608	4,43069
Varietas	1	43,923	43,923	491,675	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	0,08533	0,02133	0,23881	2,86608	4,43069
Galat	20	1,78667	0,08933			
Total	29	54,5297				
LSD A	0,35996					
LSD B	0,35996					

### Jumlah daun 30 HST

Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset		
		1	2	3
2500 ppm	6	13.8333		
2000 ppm	6	14.1667	14.1667	
1500 ppm	6		14.6667	14.6667
1000 ppm	6		14.8333	14.8333
0 ppm	6			15.1667
Sig.		.372	.098	.210

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,400.

Tabel 17. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Tinggi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) 45 HST.

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah daun 45 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	256.033 <sup>a</sup>	9	28.448	17.417	.000
Intercept	29016.300	1	29016.300	1.777E4	.000
varietas	12.033	1	12.033	7.367	.013
konsentrasi	222.533	4	55.633	34.061	.000
varietas * konsentrasi	21.467	4	5.367	3.286	.032
Error	32.667	20	1.633		
Total	29305.000	30			
Corrected Total	288.700	29			

a. R Squared = ,887 (Adjusted R Squared = ,836)

### LSD Varietas 45 HST

Sumber variasi	db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	131,775	4,54395	27,3732	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	22,7047	5,67617	34,1938	2,86608	4,43069
Varietas	1	106,032	106,032	638,747	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	3,038	0,7595	4,5753	2,86608	4,43069
Galat	20	3,32	0,166			
Total	29	135,095				

LSD A	0,49068
LSD B	0,49068

### Jumlah daun 45 HST

Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset		
		1	2	3
2500 ppm	6	27.3333		
2000 ppm	6	28.8333		
1500 ppm	6		31.3333	
1000 ppm	6			33.3333
0 ppm	6			34.6667
Sig.		.056	1.000	.086

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1,633.

## Jumlah daun 45 HST

Duncan

Interaksi antara varietas dan konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
dewata 2500 ppm	3	25.3333				
dewata 2000 ppm	3		27.6667			
lokal 2500 ppm	3		29.3333	29.3333		
lokal 2000 ppm	3			30.0000		
dewata 1500 ppm	3			31.0000	31.0000	
lokal 1500 ppm	3			31.6667	31.6667	
dewata 1000 ppm	3				33.3333	33.3333
lokal 1000 ppm	3				33.3333	33.3333
lokal 0 ppm	3					34.3333
dewata 0 ppm	3					35.0000
Sig.		1.000	.126	.052	.052	.158

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Tabel 18. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Tinggi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) 60 HST.

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah daun 60 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	298.133 <sup>a</sup>	9	33.126	8.794	.000
Intercept	55126.533	1	55126.533	1.464E4	.000
varietas	90.133	1	90.133	23.929	.000
konsentrasi	205.800	4	51.450	13.659	.000
varietas * konsentrasi	2.200	4	.550	.146	.963
Error	75.333	20	3.767		
Total	55500.000	30			
Corrected Total	373.467	29			

a. R Squared = ,798 (Adjusted R Squared = ,708)

## LSD Varietas 60 HST

Sumber variasi	db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	317,881	10,9614	24,0031	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	7,768	1,942	4,25255	2,86608	4,43069
Varietas	1	309,765	309,765	678,318	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	0,348	0,087	0,19051	2,86608	4,43069
Galat	20	9,13333	0,45667			
Total	29	327,015				

LSD A	0,81385
LSD B	0,81385

## Jumlah daun 60 HST

Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset			
		1	2	3	4
2500 ppm	6	39.1667			
2000 ppm	6	41.1667	41.1667		
1500 ppm	6		42.6667	42.6667	
1000 ppm	6			44.6667	44.6667
0 ppm	6				46.6667
Sig.		.089	.196	.089	.089

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3,767.

Tabel 19. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Jumlah Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) 15 HST

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah daun 15 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.500 <sup>a</sup>	9	.833	1.136	.384
Intercept	1540.833	1	1540.833	2.101E3	.000
varietas	.033	1	.033	.045	.833
konsentrasi	7.333	4	1.833	2.500	.075
varietas * konsentrasi	.133	4	.033	.045	.996
Error	14.667	20	.733		
Total	1563.000	30			
Corrected Total	22.167	29			

a. R Squared = ,338 (Adjusted R Squared = ,041)

Tabel 20. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Jumlah Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) 30 HST.

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:Jumlah daun 30 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15.467 <sup>a</sup>	9	1.719	4.296	.003
Intercept	6336.533	1	6336.533	1.584E4	.000
varietas	8.533	1	8.533	21.333	.000
konsentrasi	6.800	4	1.700	4.250	.012
varietas * konsentrasi	.133	4	.033	.083	.987
Error	8.000	20	.400		
Total	6360.000	30			
Corrected Total	23.467	29			

a. R Squared = ,659 (Adjusted R Squared = ,506)

**LSD Varietas 30 HST**

Sumber variasi	db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	15,4667	0,53333	1,33333	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	6,8	1,7	4,25	2,86608	4,43069
Varietas	1	8,53333	8,53333	21,3333	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	0,13333	0,03333	0,08333	2,86608	4,43069
Galat	20	8	0,4			
Total	29	23,4667				
LSD A	0,76169					
LSD B	0,76169					

**Jumlah daun 30 HST**

Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset		
		1	2	3
2500 ppm	6	13.8333		
2000 ppm	6	14.1667	14.1667	
1500 ppm	6		14.6667	14.6667
1000 ppm	6		14.8333	14.8333
0 ppm	6			15.1667
Sig.		.372	.098	.210

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,400.

Tabel 21. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Jumlah Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) 45 HST

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Jumlah daun 45 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	256.033 <sup>a</sup>	9	28.448	17.417	.000
Intercept	29016.300	1	29016.300	1.777E4	.000
varietas	12.033	1	12.033	7.367	.013
konsentrasi	222.533	4	55.633	34.061	.000
varietas * konsentrasi	21.467	4	5.367	3.286	.032
Error	32.667	20	1.633		
Total	29305.000	30			
Corrected Total	288.700	29			

a. R Squared = ,887 (Adjusted R Squared = ,836)

**LSD Varietas 45 HST**

Sumber variasi	db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	280,3	9,66552	5,2721	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	238,133	59,5333	32,4727	2,86608	4,43069
Varietas	1	14,7	14,7	8,01818	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	27,4667	6,86667	3,74545	2,86608	4,43069
Galat	20	36,6667	1,83333			
Total	29	316,967				
LSD A	1,63067					
LSD B	1,63067					

**Jumlah daun 45 HST**

Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset		
		1	2	3
2500 ppm	6	27.3333		
2000 ppm	6	28.8333		
1500 ppm	6		31.3333	
1000 ppm	6			33.3333
0 ppm	6			34.6667
Sig.		.056	1.000	.086

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1,633.

**Jumlah daun 45 HST**

Duncan

Interaksi antara varietas dan konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
dewata 2500 ppm	3	25.3333				
dewata 2000 ppm	3		27.6667			
lokal 2500 ppm	3		29.3333	29.3333		
lokal 2000 ppm	3			30.0000		
dewata 1500 ppm	3			31.0000	31.0000	
lokal 1500 ppm	3			31.6667	31.6667	
dewata 1000 ppm	3				33.3333	33.3333
lokal 1000 ppm	3				33.3333	33.3333
lokal 0 ppm	3					34.3333
dewata 0 ppm	3					35.0000
Sig.		1.000	.126	.052	.052	.158

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Tabel 22. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Jumlah Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) 60 HST.

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Jumlah daun 60 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	298.133 <sup>a</sup>	9	33.126	8.794	.000
Intercept	55126.533	1	55126.533	1.464E4	.000
varietas	90.133	1	90.133	23.929	.000
konsentrasi	205.800	4	51.450	13.659	.000
varietas * konsentrasi	2.200	4	.550	.146	.963
Error	75.333	20	3.767		
Total	55500.000	30			
Corrected Total	373.467	29			

a. R Squared = ,798 (Adjusted R Squared = ,708)

LSD Varietas 60 HST

Sumber variasi	db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	298,133	10,2805	2,72933	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	205,8	51,45	13,6593	2,86608	4,43069
Varietas	1	90,1333	90,1333	23,9292	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	2,2	0,55	0,14602	2,86608	4,43069
Galat	20	75,3333	3,76667			
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>373,467</b>				
LSD A	2,33735					
LSD B	2,33735					

**Jumlah daun 60 HST**

Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset			
		1	2	3	4
2500 ppm	6	39.1667			
2000 ppm	6	41.1667	41.1667		
1500 ppm	6		42.6667	42.6667	
1000 ppm	6			44.6667	44.6667
0 ppm	6				46.6667
Sig.		.089	.196	.089	.089

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3,767.

Tabel 23. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Rerata Luas Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*).

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Luas daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.167 <sup>a</sup>	9	.574	24.571	.000
Intercept	62.525	1	62.525	2.676E3	.000
varietas	.298	1	.298	12.753	.002
konsentrasi	4.701	4	1.175	50.300	.000
varietas * konsentrasi	.168	4	.042	1.797	.169
Error	.467	20	.023		
Total	68.160	30			
Corrected Total	5.635	29			

a. R Squared = ,917 (Adjusted R Squared = ,880)

LSD Varietas Rerata Luas Daun

Sumber variasi	db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	5,16736	0,17818	7,6256	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	4,70141	1,17535	50,3004	2,86608	4,43069
Varietas	1	0,298	0,298	12,7534	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	0,16795	0,04199	1,79686	2,86608	4,43069
Galat	20	0,46733	0,02337			
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>5,6347</b>				
LSD A	0,1841					
LSD B	0,1841					

## Luas daun

Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset				
		1	2	3	4	5
2500 ppm	6	.8850				
2000 ppm	6		1.1083			
1500 ppm	6			1.5317		
1000 ppm	6				1.7317	
0 ppm	6					1.9617
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,023.

Tabel 24. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Kadar Klorofil Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*).

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Kadar klorofil

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1798.848 <sup>a</sup>	9	199.872	24.958	.000
Intercept	74560.645	1	74560.645	9.310E3	.000
varietas	1200.801	1	1200.801	149.944	.000
konsentrasi	592.831	4	148.208	18.507	.000
varietas * konsentrasi	5.215	4	1.304	.163	.955
Error	160.167	20	8.008		
Total	76519.660	30			
Corrected Total	1959.015	29			

a. R Squared = ,918 (Adjusted R Squared = ,881)

LSD Varietas Kadar Klorofil

Sumber variasi	Db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	1798,85	62,0292	7,74559	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	592,831	148,208	18,5067	2,86608	4,43069
Varietas	1	1200,8	1200,8	149,944	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	5,21533	1,30383	0,16281	2,86608	4,43069
Galat	20	160,167	8,00833			
Total	29	1959,01				
LSD A	3,40814					
LSD B	3,40814					

## Kadar klorofil

## Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset			
		1	2	3	4
2500 ppm	6	43.6833			
2000 ppm	6	46.9333	46.9333		
1500 ppm	6		49.4667	49.4667	
1000 ppm	6			52.7000	
0 ppm	6				56.4833
Sig.		.061	.137	.062	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 8,008.

Tabel 25. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Kadar Prolin Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*).

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Kadar Prolin

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	228.960 <sup>a</sup>	9	25.440	312.402	.000
Intercept	1324.016	1	1324.016	1.626E4	.000
varietas	80.164	1	80.164	984.413	.000
konsentrasi	147.551	4	36.888	452.981	.000
varietas * konsentrasi	1.244	4	.311	3.820	.018
Error	1.629	20	.081		
Total	1554.605	30			
Corrected Total	230.588	29			

a. R Squared = ,993 (Adjusted R Squared = ,990)

## LSD Varietas Kadar Prolin

Sumber variasi	Db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	228,96	7,89516	96,9524	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	147,551	36,8878	452,981	2,86608	4,43069
Varietas	1	80,1641	80,1641	984,413	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	1,24438	0,3111	3,82024	2,86608	4,43069
Galat	20	1,62867	0,08143			
Total	29	230,588				
LSD A	0,34367					
LSD B	0,34367					

## Kadar Prolin

Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset				
		1	2	3	4	5
0 ppm	6	3.8800				
1000 ppm	6		4.7417			
1500 ppm	6			6.3817		
2000 ppm	6				8.3533	
2500 ppm	6					9.8600
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,081.

## Kadar Prolin

Duncan

Interaksi antara varietas dan konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
lokal 0 ppm	3	2.4967						
lokal 1000 ppm	3		3.0600					
lokal 1500 ppm	3			4.8900				
dewata 0 ppm	3			5.2633				
dewata 1000 ppm	3				6.4233			
lokal 2000 ppm	3				6.7200			
dewata 1500 ppm	3					7.8733		
lokal 2500 ppm	3					7.8767		
dewata 2000 ppm	3						9.9867	
dewata 2500 ppm	3							11.8433
Sig.		1.000	1.000	.125	.218	.989	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Tabel 26. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Berat Basah Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*).

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Berat Basah Buah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	195.099 <sup>a</sup>	9	21.678	7.720	.000
Intercept	20919.361	1	20919.361	7.450E3	.000
varietas	32.865	1	32.865	11.704	.003
konsentrasi	148.289	4	37.072	13.202	.000
varietas * konsentrasi	13.945	4	3.486	1.242	.325
Error	56.160	20	2.808		
Total	21170.620	30			
Corrected Total	251.259	29			

a. R Squared = ,776 (Adjusted R Squared = ,676)

## LSD Varietas Berat Basah Buah

Sumber variasi	Db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	194,185	6,69605	2,37336	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	149,009	37,2522	13,2037	2,86608	4,43069
Varietas	1	30,8053	30,8053	10,9187	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	14,3713	3,59283	1,27345	2,86608	4,43069
Galat	20	56,4267	2,82133			
Total	29	250,612				
LSD A	2,02289					
LSD B	2,02289					

## Berat Basah Buah

## Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset			
		1	2	3	4
2500 ppm	6	22.6833			
2000 ppm	6		25.5167		
1500 ppm	6		26.7000	26.7000	
1000 ppm	6			28.0000	28.0000
0 ppm	6				29.1333
Sig.		1.000	.236	.194	.255

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2,808.

Tabel 27. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Berat Kering Total Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*).

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Berat kering tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.737 <sup>a</sup>	9	.193	12.639	.000
Intercept	38.420	1	38.420	2.516E3	.000
varietas	.197	1	.197	12.887	.002
konsentrasi	1.507	4	.377	24.666	.000
varietas * konsentrasi	.034	4	.008	.550	.701
Error	.305	20	.015		
Total	40.463	30			
Corrected Total	2.043	29			

a. R Squared = ,850 (Adjusted R Squared = ,783)

## LSD Varietas Berat Basah Buah

Sumber variasi	db	JK	KT	F-hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	29	1,73735	0,05991	3,92243	2,04517	2,7898
konsentrasi	4	1,5069	0,37673	24,6655	2,86608	4,43069
Varietas	1	0,19683	0,19683	12,8872	4,35124	8,09596
Kombinasi	4	0,03362	0,0084	0,55031	2,86608	4,43069
Galat	20	0,30547	0,01527			
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>2,04282</b>				
LSD A	0,14884					
LSD B	0,14884					

## Berat kering tanaman

Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset			
		1	2	3	4
2500 ppm	6	.8367			
2000 ppm	6	.9750	.9750		
1500 ppm	6		1.0917		
1000 ppm	6			1.2850	
0 ppm	6				1.4700
Sig.		.067	.118	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,015.

Tabel 28. Analisis Data ANOVA, nilai LSD dan Uji Lanjut *Duncan* pada Berat Kering Akar Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*).

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Berat kering akar

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.037 <sup>a</sup>	9	.004	3.778	.006
Intercept	1.680	1	1.680	1.542E3	.000
varietas	.000	1	.000	.196	.663
konsentrasi	.036	4	.009	8.188	.000
varietas * konsentrasi	.001	4	.000	.265	.897
Error	.022	20	.001		
Total	1.739	30			
Corrected Total	.059	29			

a. R Squared = ,630 (Adjusted R Squared = ,463)

## Berat kering akar

Duncan

Konsentrasi Salinitas	N	Subset		
		1	2	3
2500 ppm	6	.1967		
2000 ppm	6	.2050		
1500 ppm	6	.2300	.2300	
1000 ppm	6		.2650	.2650
0 ppm	6			.2867
Sig.		.112	.081	.269

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,001.

Lampiran 4. Foto Pengamatan pada Tanaman Cabai Rawit (*C. frutescens* L.)

Gambar 1. Pembuatan Media Tanam untuk Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)



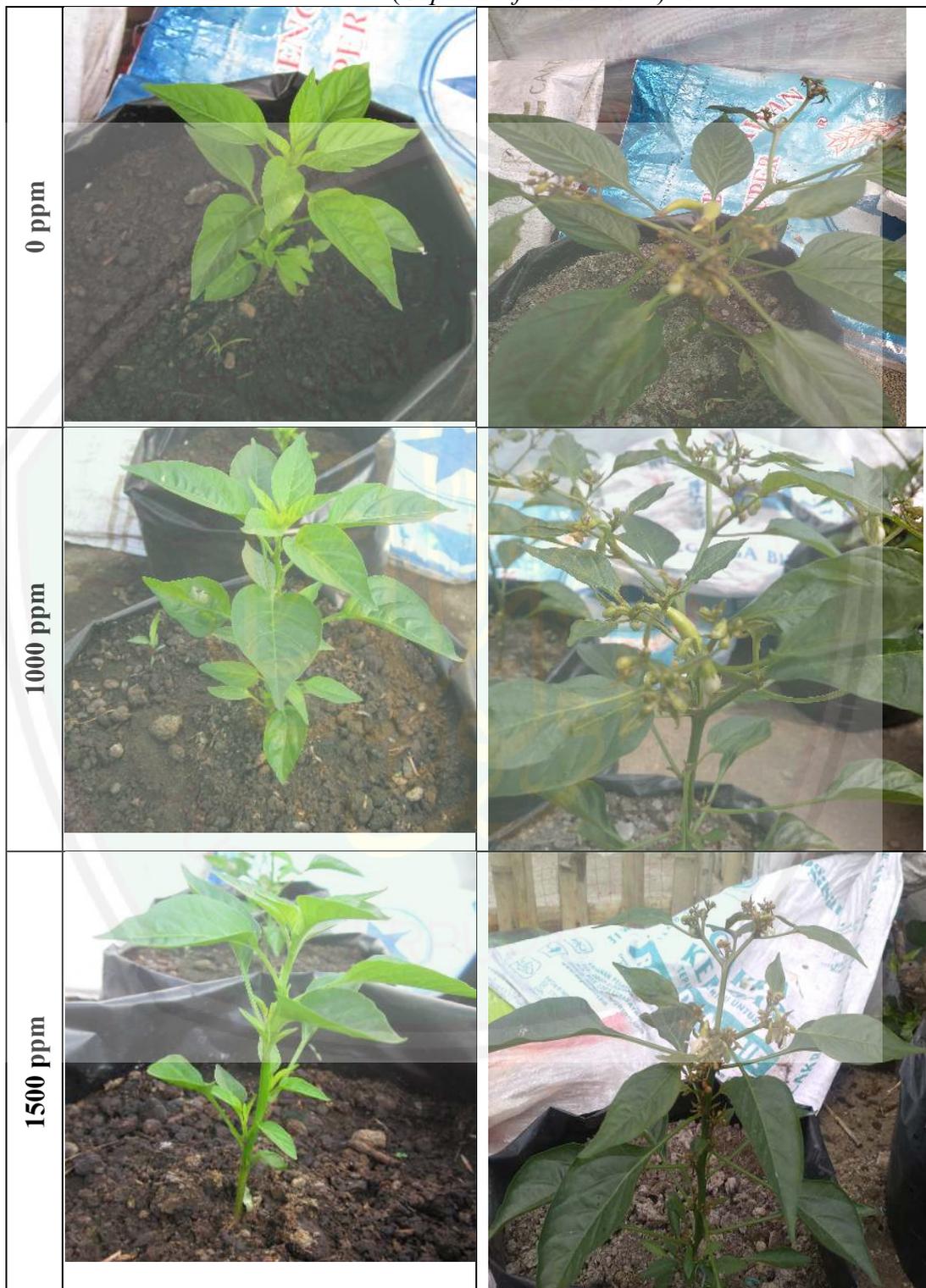
Gambar 2. Perendaman Benih Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)



Gambar 3. Perlakuan Cekaman Salinitas (NaCl)

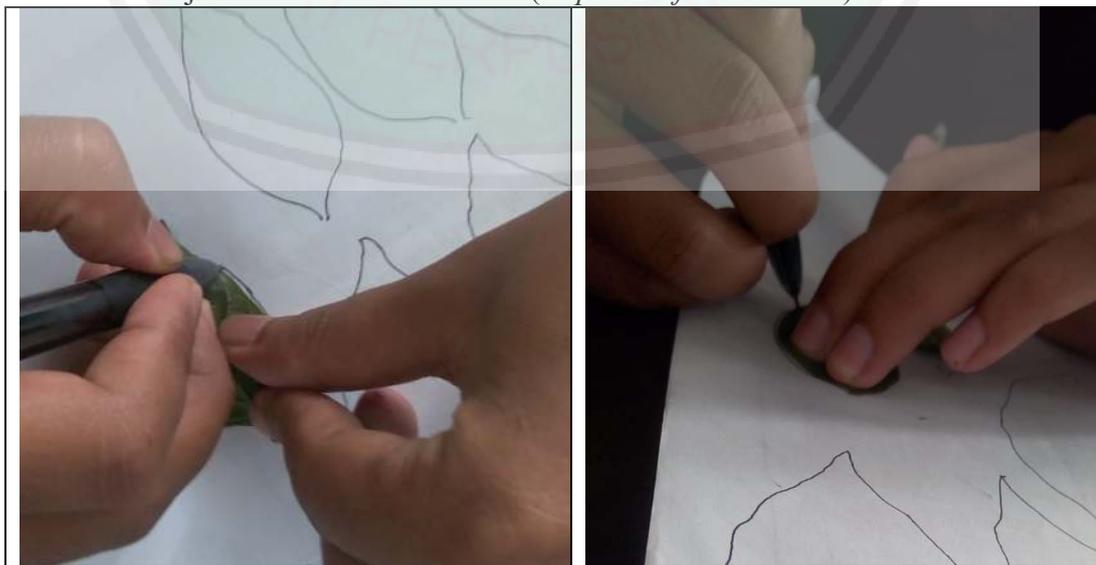


Gambar 4. Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) 15 HST.





Gambar 5. Uji Luas Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)





Gambar 6. Uji Kadar Klorofil Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)



Gambar 7. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)



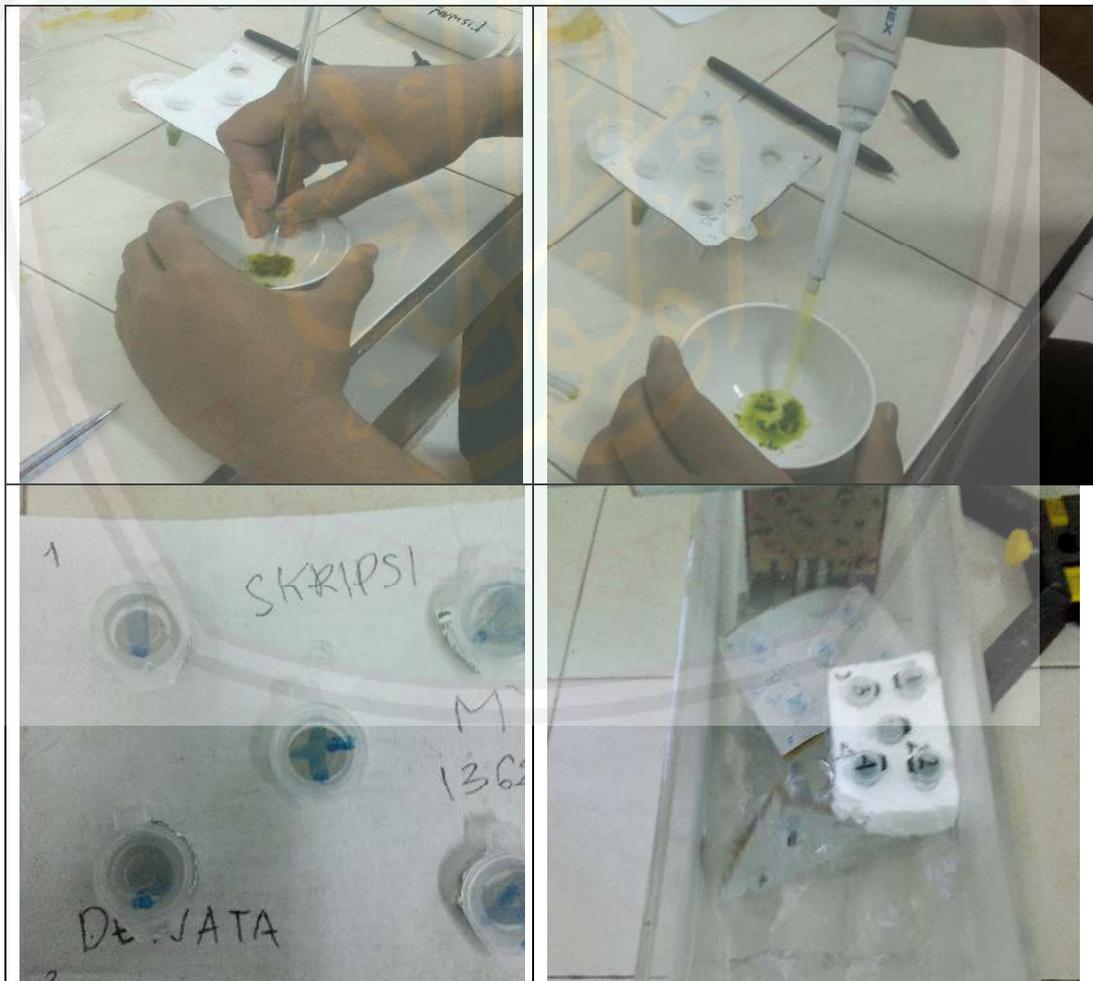


Gambar 11. Penimbangan Berat Basah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)





Gambar 12. Analisis Prolin





Lampiran 5. Perhitungan Cekaman Salinitas.

Larutan stok NaCl	=	10000 ppm
Kebutuhan air <i>C. frutescens</i> pada 7 – 35 HST	=	250ml
Cekaman NaCl 1000 ppm	=	$V1. M1 = V2. M2$ $250 \times 1000 = V2. 10000$ $V2 = 250000/10000$ $V2 = 25 \text{ ml}$ <p>* sehingga cekaman NaCl 2000 ppm adalah 25 ml larutan stok yang dilarutkan dalam 250 ml air</p>
Cekaman NaCl 1500 ppm	=	$V1. M1 = V2. M2$ $250 \times 1500 = V2. 10000$ $V2 = 375000/10000$ $V2 = 37,5 \text{ ml}$ <p>* sehingga cekaman NaCl 1500 ppm adalah 37,5 ml larutan stok yang dilarutkan dalam 250 ml air</p>
Cekaman NaCl 2000 ppm	=	$V1. M1 = V2. M2$ $250 \times 2000 = V2. 10000$ $V2 = 500000$ $V2 = 50 \text{ ml}$ <p>* sehingga cekaman NaCl 2000 ppm adalah 50 ml larutan stok yang dilarutkan dalam 250 ml air</p>

Cekaman NaCl 2500 ppm	=	$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$ $250 \times 2500 = V_2 \cdot 10000$ $V_2 = 625000/10000$ $V_2 = 62,5 \text{ ml}$ * sehingga cekaman NaCl 2500 ppm adalah 62,5 ml larutan stok yang dilarutkan dalam 250 ml air
Larutan stok NaCl	=	10000 ppm
Kebutuhan air <i>C. frutescens</i> pada fase generative	=	450 ml
Cekaman NaCl 1000 ppm	=	$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$ $450 \times 1000 = V_2 \cdot 10000$ $V_2 = 450000/10000$ $V_2 = 45 \text{ ml}$ * sehingga cekaman NaCl 2000 ppm adalah 45 ml larutan stok yang dilarutkan dalam 450 ml air
Cekaman NaCl 1500 ppm	=	$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$ $450 \times 1500 = V_2 \cdot 10000$ $V_2 = 675000/10000$ $V_2 = 67,5 \text{ ml}$ * sehingga cekaman NaCl 1500 ppm adalah 67,5 ml larutan stok yang dilarutkan dalam 450 ml air
Cekaman NaCl 2000 ppm	=	$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$ $450 \times 2000 = V_2 \cdot 10000$ $V_2 = 900000$ $V_2 = 90 \text{ ml}$ * sehingga cekaman NaCl 2000 ppm adalah 90 ml larutan stok yang dilarutkan dalam 450 ml air
Cekaman NaCl 2500 ppm	=	$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$ $450 \times 2500 = V_2 \cdot 10000$ $V_2 = 1150000/10000$ $V_2 = 115 \text{ ml}$ * sehingga cekaman NaCl 2500 ppm adalah 115 ml larutan stok yang dilarutkan dalam 450 ml air

## Lampiran 6. Rumus LSD

$$BNT = \sqrt{\frac{2 * KTG}{r}}$$

Lampiran 7. Perhitungan Luas Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Rumus Luas Daun =  $\frac{\text{Bobot kertas replika} \times \text{Luas kertas}}{\text{Bobot seluruh kertas}}$

Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	U1	U2	U3
Dewata 0 ppm	LD = $\frac{0,234 * 623,7}{70}$ = 2,08	LD = $\frac{0,254 * 623,7}{70}$ = 2,10	LD = $\frac{0,234 * 623,7}{70}$ = 2,14
Dewata 1000 ppm	LD = $\frac{0,207 * 623,7}{70}$ = 1,84	LD = $\frac{0,235 * 623,7}{70}$ = 2,09	LD = $\frac{0,168 * 623,7}{70}$ = 1,49
Dewata 1500 ppm	LD = $\frac{0,191 * 623,7}{70}$ = 1,70	LD = $\frac{0,15 * 623,7}{70}$ = 1,33	LD = $\frac{0,172 * 623,7}{70}$ = 1,53
Dewata 2000 ppm	LD = $\frac{0,171 * 623,7}{70}$ = 1,52	LD = $\frac{0,149 * 623,7}{70}$ = 1,32	LD = $\frac{0,117 * 623,7}{70}$ = 1,04
Dewata 2500 ppm	LD = $\frac{0,105 * 623,7}{70}$ = 0,93	LD = $\frac{0,096 * 623,7}{70}$ = 0,85	LD = $\frac{0,122 * 623,7}{70}$ = 1,08

Lokal 0 ppm	LD = $\frac{0,197 \cdot 623,7}{70}$ = 1,75	LD = $\frac{0,211 \cdot 623,7}{70}$ = 1,88	LD = $\frac{0,192 \cdot 623,7}{70}$ = 1,71
Lokal 1000 ppm	LD = $\frac{0,185 \cdot 623,7}{70}$ = 1,64	LD = $\frac{0,191 \cdot 623,7}{70}$ = 1,70	LD = $\frac{0,183 \cdot 623,7}{70}$ = 1,63
Lokal 1500 ppm	LD = $\frac{0,177 \cdot 623,7}{70}$ = 1,57	LD = $\frac{0,183 \cdot 623,7}{70}$ = 1,63	LD = $\frac{0,161 \cdot 623,7}{70}$ = 1,43
Lokal 2000 ppm	LD = $\frac{0,106 \cdot 623,7}{70}$ = 0,94	LD = $\frac{0,108 \cdot 623,7}{70}$ = 0,96	LD = $\frac{0,098 \cdot 623,7}{70}$ = 0,87
Lokal 2500 ppm	LD = $\frac{0,095 \cdot 623,7}{70}$ = 0,84	LD = $\frac{0,082 \cdot 623,7}{70}$ = 0,73	LD = $\frac{0,099 \cdot 623,7}{70}$ = 0,88

Lampiran 8. Perhitungan ISC dan PPH

Var	Konsentrasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		1	2	3		
Dewata	0	28,2	30,5	29,4	88,1	29,36667
	1000	27,8	30,2	29,3	87,3	29,1
	1500	26,9	28,3	27,6	82,8	27,6
	2000	26,2	27,4	25,1	78,7	26,23333
	2500	25,7	22,4	26,8	74,9	24,96667
Lokal	0	30,3	27,8	28,6	86,7	28,9
	1000	25,5	28,4	26,8	80,7	26,9
	1500	26,6	24,3	27,5	78,4	26,13333
	2000	25,2	22,9	26,3	74,4	24,8
	2500	21,2	17,1	22,9	61,2	20,4
Total		263,6	259,3	270,3	793,2	

NaCl (ppm)	Varietas		total	rata2	
	dewata	Lokal			
Hp	0	29,37	28,9	58,27	29,135
	1000	29,1	26,9	56	28
	1500	27,6	26,13	53,73	26,865
	2000	26,23	24,8	51,03	25,515
	2500	24,97	20,4	45,37	22,685
Hc		26,975	24,5575	51,5325	25,76625

$$IC = 1 - (\overline{Hc} / \overline{Hp})$$

$$1 - (25,76/29,13)$$

$$0,11$$

$$ISC \text{ Dewata} = [1 - (26,97/29,37)/0,11]$$

$$0,70$$

$$ISC \text{ Lokal} = [1 - (24,55/28,9)/0,11]$$

$$1,29$$

$$PPH = (Hc - Hp) / Hp \times 100\%$$

$$PPH \text{ Dewata} = (26,975 - 29,37) / 29,37 \times 100\%$$

$$8,15 \%$$

$$PPH \text{ Lokal} = (24,55 - 28,9) / 28,9 \times 100\%$$

$$15,02 \%$$

Keterangan pada ISC

1. IC = Intensitas Cekaman

$$IC = 1 - (\overline{Hc} / \overline{Hp})$$

Dimana :

$\overline{Hc}$  = rata-rata hasil semua varietas waktu tercekam salinitas

$\overline{Hp}$  = rata-rata hasil semua varietas tanpa tercekam salinitas

2. ISC = Indeks Sensitivitas Cekaman

$$ISC = [1 - (Hc/Hp)/IC]$$

Dimana :

IC = Intensitas Cekaman

Hc = hasil waktu tercekam salinitas

Hp = hasil tanpa tercekam salinitas

Kriteria Penilaian

< 0,95 = relatif toleran

> 0,95 - 1,10 = toleransi moderat

> 1,10 = relatif tidak toleran

3. PPH = Persentase Penurunan Hasil

$$PPH (\%) = (Hp - Hc) / Hp \times 100\%$$

Hc = hasil waktu tercekam salinitas

Hp = hasil tanpa tercekam salinitas



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./Faks. (0341) 558933  
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: [biologi@uin-malang.ac.id](mailto:biologi@uin-malang.ac.id)

**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : MOCH. YAJID BASTOMI

NIM : 13620078

Program Studi : Biologi

Semester : X

Pembimbing : Dr. Evika Sandi Savitri M.P

Judul Skripsi : Efek Cekaman Salinitas (NaCl) Terhadap Pertumbuhan 2 Varietas Cabai Rawit  
(*Capsicum frutescens* L)

No	Tanggal Uraian	Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	25 Juli 2017	Konsultasi BAB I	
2.	4 Agustus 2017	Revisi BAB I	
3.	11 November 2017	Konsultasi BAB II	
4.	10 Desember 2017	konsultasi BAB III	
5.	22 Desember 2017	Konsultasi BAB I, II, dan III	
6.	15 April 2018	Konsultasi BAB IV	
7.	5 Juli 2018	Konsultasi BAB I, II, III, IV dan V	

Malang, 5 Juli 2018

Pembimbing Skripsi,

Dr. Evika Sandi Savitri M.P  
NIP. 19741018 200312 2 0012



Ketua Jurusan,

Romardi, M. Si., D. Sc  
NIP. 19810201 200901 1 019



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./Faks. (0341) 558933  
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: [biologi@uin-malang.ac.id](mailto:biologi@uin-malang.ac.id)

**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : MOCH. YAJID BASTOMI

NIM : 13620078

Program Studi : Biologi

Semester : X

Pembimbing : Mujahidin Ahmad M. Sc

Judul Skripsi : Efek Cekaman Salinitas (NaCl) Terhadap Pertumbuhan 2 Varietas Cabai Rawit  
(*Capsicum frutescens* L)

No	Tanggal Uraian	Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	2 Agustus 2018	Konsultasi BAB I	
2.	10 Desember 2017	Konsultasi BAB II dan BAB III	
3.	8 Juni 2018	Konsultasi BAB IV, V	

Malang, 5 Juli 2018

Pembimbing Skripsi,

Mujahidin Ahmad M. Sc  
NIPT. 201309021313

Ketua Jurusan,



Romaidi, M. Si., D. Sc  
NIP. 19810201 200901 1 019



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 : 195 / UN10.4 / T / PG / 2018

**HASIL ANALISIS CONTOH TANAH**

a.n. : Muhamad Yajid  
Alamat : Jl.Simpang Peltu Sujono - Malang  
Lokasi tanah : Desa Landeng - Kec.Dau

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		Salinitas	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik
		H <sub>2</sub> O	KCl 1N					
TNH 698	SEBELUM	6,8	6,7	3,70	6,26	0,76	8	10,83
TNH 699	SESUDAH	5,6	5,4	5,81	6,27	0,82	8	10,85

Tenaga Ahli  
  
Prof. Dr. Ir. Syekhfaqi, MS  
NIP. 19480723 197802 1 001



Mengetahui  
a.n. Dekan,  
Ketua Jurusan,

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

Malang, 28 Mei 2018  
Penanggung jawab,  
Ketua Lab. Kimia Tanah

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