



**ANALISA POTENSI HASIL DAN KUALITAS BIJI GALUR PADI  
INTRODUKSI PAC NAGDONG/IR36 PADA KONDISI CEKAMAN SALIN**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Fariza Oktaviani  
NIM. 141510501153**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**ANALISA POTENSI HASIL DAN KUALITAS BIJI GALUR PADI  
INTRODUKSI PAC NAGDONG/IR36 PADA KONDISI CEKAMAN SALIN**

**SKRIPSI**

Diajukan Guna Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Studi Agroteknologi dan  
Mencapai Gelar Sarjana Pertanian

Oleh:

**Fariza Oktaviani  
NIM. 141510501153**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas rahmat Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak Hendrianto dan Ibu Rika Surtika yang selalu memberikan dukungan, do'a, motivasi, dan kasih sayangnya.
2. Saudara-saudara saya, Mohammad Ibnu Satria dan Arindya Ajeng Mustika.
3. Semua guru sejak sekolah dasar hingga perguruan tinggi yang telah mendidik saya.
4. Teman-teman seperjuangan Program Studi Agroteknologi Universitas Jember angkatan 2014.
5. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

“Hidup dijalani dengan usaha, kerja keras, dan berdoa”



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fariza Oktaviani

NIM : 141510501153

Menyatakan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Analisa Potensi Hasil dan Kualitas Biji Galur Padi Introduksi PAC Nagdong/IR36 Pada Kondisi Cekaman Salin**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 Mei 2019

Yang Menyatakan,

Fariza Oktaviani  
NIM. 141510501153

**SKRIPSI**

**ANALISA POTENSI HASIL DAN KUALITAS BIJI GALUR PADI  
INTRODUKSI PAC NAGDONG/IR36 PADA KONDISI CEKAMAN SALIN**



Oleh:

**Fariza Oktaviani  
NIM. 141510501153**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Skripsi : Prof. Tri Agus Siswoyo, S.P, M. Agr., Ph. D  
NIP. 197008101998031001

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Analisa Potensi Hasil dan Kualitas Biji Galur Padi Introduksi PAC Nagdong/IR36 Pada Kondisi Cekaman Salin**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa  
Tanggal : 14 Mei 2019  
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi

**Prof. Tri Agus Siswoyo, S.P, M.Agr., Ph.D**  
**NIP. 197008101998031001**

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota

**Mohammad Ubaidillah S.Si., M.Agr., Ph.D**  
**NIP. 760015751**

**Drs. Yagus Wijayanto, M.A., Ph.D**  
**NIP. 19660614199201001**

Mengesahkan  
Dekan,

**Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D**  
**NIP. 196005061987021002**

## RINGKASAN

**Analisa Potensi Hasil dan Kualitas Biji Galur Padi Introduksi PAC Nagdong/IR36 Pada Kondisi Cekaman Salin;** Fariza Oktaviani; 141510501153; Program Studi Agrotektonologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Luas area lahan sawah untuk budidaya tanaman padi di Indonesia semakin sedikit dikarenakan sebagian lahan sawah telah dialihfungsikan ke non pertanian, sehingga digunakan lahan marginal untuk mampu mendukung budidaya tanaman padi. Kendala yang dihadapi pada lahan marginal yaitu lingkungan tanah yang basa sehingga menyebabkan tanah menjadi salin. Pengembangan varietas tanaman padi tahan cekaman salinitas menjadi langkah strategis dalam meningkatkan produksi pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya ketahanan galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36 pada kondisi cekaman salinitas. Penelitian dilakukan di *Green House Center of Development Advanced Science and Technology* (CDAST) dan Laboratorium Analisis Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember. 4 galur padi hasil introduksi PAC Nagdong/IR36 (940311-6, 940302-3, 940302-8, dan 940308-1) serta varietas TN1 sebagai tanaman tidak tahan salin diuji dengan pembandingan perlakuan konsentrasi NaCl 0 mM dan konsentrasi NaCl 100 mM ke dalam masing-masing pot pada saat fase vegetatif terakhir. Pengumpulan data yang akan diperoleh berupa evaluasi sifat agronomi meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang malai, fertilitas, potensi hasil, dan analisa Kualitas biji berupa kandungan protein, karbohidrat, amilosa, amilopektin, lipid, serta beta karoten. Hasil percobaan menunjukkan bahwa galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36 memiliki respon ketahanan yang beragam pada kondisi cekaman salinitas dimana sifat agronomis dan kualitas biji dari 4 galur dan varietas TN1 memiliki pengaruh yang berbeda menyesuaikan dengan keadaan lingkungan salin. Penurunan sifat agronomi mengalami secara umum terjadi pada semua galur dan varietas TN1, namun terjadi beberapa perubahan pada sifat kualitas biji dimana kandungan karbohidrat, amilosa,  $\beta$ -karoten, amilopektin, protein dan lipid mengalami peningkatan dan penurunan.



## SUMMARY

**Potential Analysis of Seed Grain Results and Quality Introduction of PAC Nagdong/IR36 in Stressed Salinity Conditions;** Fariza Oktaviani; 141510501153; Study Program of Agrotechnology; Faculty of Agriculture; University of Jember.

The area of paddy fields for rice cultivation in Indonesia is getting smaller because some of the paddy fields have been converted to non-agricultural land, cause the used of marginal land to support rice cultivation. Constraints faced on marginal land are alkaline soil environments which cause the soil to become saline. The development of rice varieties resistant to salinity stress is a strategic step in increasing agricultural production. This study aims to determine the resistance of rice lines that introduced by PAC Nagdong/IR36 under salinity stress conditions. The research was conducted at the Green House of CDAST (Center of Development of Advanced Science and Technology) and Plant Analysis Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Jember. 4 rice lines introduced by Nagdong / IR36 PAC (940311-6, 940302-3, 940302-8, and 940308-1) and also TN1 varieties as saline resistant plants were tested by compare the treatment of 0 mM NaCl concentration and 100 mM NaCl concentration into each pot during the last vegetative phase. Data collection will be obtained in the form of evaluation of agronomic traits including plant height, number of tillers, panicle length, fertility, potential yield, and analysis of seed quality in the form of protein, carbohydrate, amylose, amylopectin, lipid, and beta carotene. The results of the experiment showed that the rice lines introduced by PAC Nagdong / IR36 had varying resistance responses in salinity stress conditions where the agronomic properties and seed quality of the 4 strains and varieties of TN1 had different influences adjusting to the state of the saline environment. The decrease in agronomic traits was generally found in all strains and varieties of TN1, but there were some changes in the quality properties of seeds where the carbohydrate, amylose,  $\beta$ -carotene, amylopectin, protein and lipid content had increased and decreased.

## PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “**Analisa Potensi Hasil dan Kualitas Biji Galur Padi Introduksi PAC Nagdong/IR36 Pada Kondisi Cekaman Salin**”. Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Hendrianto dan Ibu Rika Surtika, serta kakak dan adik tercinta atas doa, dukungan, motivasi, serta kasih sayangnya.
2. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember, Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D.
3. Ketua Program Studi Agroteknologi, Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D., DIC.
4. Prof. Tri Agus Siswoyo, S.P, M.Agr., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Riset sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi, Mohammad Ubaidillah, S.Si., M.Agr., Ph.D., selaku Dosen Penguji Utama, dan Drs. Yagus Wijayanto, M.A., Ph.D., selaku Dosen Penguji Anggota sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, atas bimbingan dan saran selama penyusunan karya tulis ini.
5. Teman-teman riset padi, Mas Khozim, Mas Rahmad, Mas Sandy, Mas Indra, Mbak addieni, Surur, Shofyan, Melinda, dan Erlin atas bantuan selama penelitian berlangsung.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan karya tulis ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat.

Jember, 30 April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING .....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
SUMMARY .....	viii
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan dan Manfaat.....</b>	<b>3</b>
1.3.1 Tujuan .....	3
1.3.2 Manfaat .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.).....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Tanaman Padi Introduksi PAC Nagdong/IR36 .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Cekaman Lingkungan abiotik pada Tanaman Padi .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Pengaruh Cekaman Salinitas pada Padi .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5 Pengembangan Padi Tahan Salin.....</b>	<b>9</b>
<b>2.6 Hipotesis.....</b>	<b>9</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Waktu dan Tempat.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Bahan dan Alat.....</b>	<b>10</b>

3.2.1 Bahan .....	10
3.2.2 Alat.....	10
<b>3.3 Rancangan Penelitian .....</b>	<b>10</b>
<b>3.4 Prosedur Penelitian.....</b>	<b>11</b>
3.4.1 Persiapan Tanaman .....	11
3.4.2 Penanaman .....	11
3.4.3 Pemeliharaan Tanaman.....	11
3.4.4 Perlakuan Tanaman.....	12
3.4.5 Pemanenan .....	12
<b>3.5 Analisa Data .....</b>	<b>13</b>
<b>3.6 Variabel Pengamatan .....</b>	<b>13</b>
3.6.1 Evaluasi Sifat Agronomi.....	13
3.6.1.1 Tinggi Tanaman .....	13
3.6.1.2 Jumlah Anakan .....	13
3.6.1.3 Panjang Malai.....	13
3.6.1.4 Fertilitas.....	13
3.6.1.5 Potensi Hasil.....	13
3.6.2 Analisa Kualitas Biji.....	13
3.6.2.1 Analisa Amilosa, Amilopektin, Total Karbohidrat ..	13
3.6.2.2 Analisa Protein .....	14
3.6.2.3 Analisa Lipid .....	14
3.6.2.4 Analisa Vitamin A (Beta Karoten).....	15
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Hasil.....</b>	<b>16</b>
4.1.1 Analisis Annova.....	16
4.1.2 Tinggi Tanaman .....	17
4.1.3 Jumlah Anakan .....	18
4.1.4 Panjang Malai .....	19
4.1.5 Fertilitas .....	20
4.1.6 Potensi Hasil .....	21
4.1.7 Karbohidrat .....	22

4.1.8 Amilosa.....	23
4.1.9 Amilopektin .....	24
4.1.10 Protein.....	25
4.1.11 Lipid.....	26
4.1.12 Beta Karoten .....	27
<b>4.2 Pembahasan.....</b>	<b>27</b>
4.2.1 Analisa Sifat Agronomi .....	28
4.2.2 Analisa Kualitas Biji.....	30
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>34</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>34</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>34</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Judul	Halaman
4.1	Pengaruh Salinitas terhadap Tinggi Tanaman Padi .....	17
4.2	Pengaruh Salinitas terhadap Jumlah Anakan Tanaman Padi .....	18
4.3	Pengaruh Salinitas terhadap Panjang Malai Tanaman Padi .....	19
4.4	Pengaruh Salinitas terhadap Fertilitas Tanaman Padi .....	20
4.5	Pengaruh Salinitas terhadap Potensi Hasil Tanaman Padi .....	21
4.6	Pengaruh Salinitas terhadap Karbohidrat .....	22
4.7	Pengaruh Salinitas terhadap Panjang Amilosa .....	23
4.8	Pengaruh Salinitas terhadap Amilopektin .....	24
4.9	Pengaruh Salinitas terhadap Protein .....	25
4.10	Pengaruh Salinitas terhadap Lipid .....	26
4.11	Pengaruh Salinitas terhadap Beta Karoten .....	27

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Rangkuman nilai F-hitung dari variabel pengamatan .....	16



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Analisa Ragam dan Uji Duncan Semua Variabel Pengamatan.....	40
2.	Dokumentasi Kegiatan .....	61
3.	Perhitungan Konsentrasi NaCl.....	63
4.	Perhitungan Pupuk .....	65
5.	Metode Analisa .....	66
6.	Deskripsi Plasma Nutfah Padi.....	71
7.	Denah Penelitian .....	73



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman padi merupakan tanaman pangan utama, tumbuh pada ketinggian hingga 2000 mdpl dan keadaan tanah diairi serta dipertahankan kondisi tanah macak-macak (Huda dkk., 2012). Tanaman padi umumnya tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi tinggi pada lahan terbuka intensitas sinar 100% dan kondisi pH tanah antara 5,5 hingga 7,5 (Martodireso dan Suryanto, 2001). Menurut BPS (2017), luas area lahan sawah untuk budidaya tanaman padi di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 sebesar 1.101.765 hektar, sedangkan pada tahun 2015 sebesar 1.091.752 hektar. Penurunan sebesar 10.013 hektar disebabkan banyak lahan subur pertanian yang dialih fungsikan ke lahan non pertanian, sehingga dibutuhkan lahan marginal seperti lahan pantai untuk mampu mendukung budidaya tanaman padi.

Kendala yang dihadapi apabila bertanam padi di lahan marginal yaitu keadaan lingkungan tanah basa menyebabkan tanah menjadi salin akibat intrusi air laut sehingga mengandung garam dengan konsentrasi tinggi terutama pada musim kemarau, serta dapat dikarenakan penguapan (evaporasi). Salinitas adalah garam terlarut dalam konsentrasi berlebih di dalam larutan tanah. Tanaman padi yang ditanam pada kondisi salinitas akan terjadi penghambatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Akumulasi Na dan Cl dalam sitoplasma menyebabkan perubahan metabolisme di dalam sel. Hilangnya turgor sel dan dehidrasi parsial sel akibat berkurangnya potensial air di dalam sel, aktivitas enzim terhambat, serta terhambatnya penyerapan nitrat ( $\text{NO}^3$ ) (Yuniarti, 2004).

Lahan salin menyebabkan tanaman padi mengalami penurunan potensial air akibat kekurangan air pada daun. Sel-sel penjaga menjadi kehilangan turgornya, sehingga jumlah daun yang tumbuh menjadi lebih sedikit. Pengaruh lahan salinitas juga menghambat pembentukan akar-akar baru. Tekanan osmosis larutan tanah lebih tinggi melebihi tekanan osmotik dalam sel tanaman yang mengakibatkan akar sulit menyerap air (Arzie dkk., 2015). Budidaya tanaman padi di lahan marginal secara ekonomis tidak menguntungkan dibandingkan

dengan budidaya tanaman padi di lahan sawah, maka salah satu inovasi yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan varietas padi yang toleran terhadap salinitas serta menghasilkan kualitas biji yang baik, sehingga budidaya tanaman padi dapat diterapkan di lahan marginal.

Pengembangan tanaman padi tahan terhadap lingkungan salinitas merupakan langkah strategis dalam meningkatkan produksi pertanian yang semakin kompleks. Pengelolaan dan penerapan budidaya yang baik membuat lahan salinitas menjadi lahan pertanian produktif. Tanaman padi yang dibudidayakan pada lahan pertanian umumnya menggunakan jenis padi sawah, sedangkan padi sawah tidak tahan terhadap lingkungan salinitas. Lahan pertanian disisi lain untuk jenis padi sawah semakin sedikit, sehingga pengembangan tanaman padi tahan lingkungan salinitas sangat baik untuk dikembangkan. Pengembangan tersebut membawa dampak baik terhadap masa depan perekonomian dan pelestarian swasembada pangan.

Tanaman padi Nagdong/IR36 telah dikembangkan dari hasil rekayasa genetika. Galur hasil persilangan PAC Nagdong/IR36 yang telah diseleksi, perlu diseleksi ulang untuk mengetahui daya ketahanan galur padi pada kondisi lingkungan salin. Maka penelitian ini akan dilakukan uji potensi hasil dan kualitas biji menggunakan kajian yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Kajian sifat kualitatif dan sifat kuantitatif pada galur padi dapat dilakukan melalui karakterisasi dan evaluasi, sehingga akan mempermudah di dalam mendapatkan galur padi tahan terhadap salinitas dan memiliki biji padi yang banyak. Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui sifat agronomi pada galur padi yang tahan terhadap salinitas. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui respon galur padi terhadap kondisi lingkungan salinitas (Wening dan Susanto, 2015). Hasil kajian penelitian ini selanjutnya dapat dilihat potensi dari kandidat galur, sehingga galur padi yang terpilih selanjutnya menjadikan potensi tertinggi sebagai sebuah inovasi baru dari pengembangan tanaman padi tahan salinitas untuk menjadikan lahan pertanian lebih produktif.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana daya ketahanan galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36 pada kondisi cekaman salinitas?
2. Bagaimana pengaruh cekaman salinitas terhadap potensi hasil dan kualitas biji galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui daya ketahanan galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36 pada kondisi cekaman salinitas.
2. Mengetahui potensi hasil dan kualitas biji galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36 yang ditanam pada lingkungan salinitas.

### **1.3.2 Manfaat Penelitian**

1. Memperoleh informasi mengenai karakterisasi agronomi dan kualitas biji pada galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36 yang tahan terhadap lingkungan salinitas.
2. Mendukung pengembangan inovasi baru tanaman padi sawah di tanah yang bersalinitas.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi merupakan jenis tanaman pangan utama bagi penduduk Indonesia. Berikut merupakan klasifikasi padi menurut Utama (2015):

Kingdom : *Plantae*

Devisio : *Spermathophyta*

Klas : *Monokotiledon*

Ordo : *Glumeflorae*

Famili : *Gramineae*

Genus : *Oryzae*

Spesies : *Oryza sativa* L.

Tanaman padi sebagai tanaman pangan penting tumbuh pada ketinggian 0 hingga 2000 mdpl. Tanaman padi umumnya yang ditanam jenis padi sawah dengan fase pembungaan berkisar antara 51-70 HST, fase pengisian bulir antara 71 hingga 95 HST dan fase pematangan bulir antara 95 sampai 105 HST (Huda dkk., 2012). Tanaman padi memiliki bentuk batang yang berbuku dan berongga. Pada setiap buku batang tumbuh anakan atau daun. Pada buku terakhir dapat muncul malai atau bunga di setiap anakan. Biji tanaman padi mengandung butiran pati amilosa dan amilopektin dalam endosperm yang mempengaruhi mutu dan rasa. Tanaman padi beradaptasi pada lingkungan tergenang dikarenakan akarnya terdapat saluran aerenchyma yaitu struktur seperti pipa yang memanjang hingga ujung daun. Aerenchyma berfungsi sebagai penyedia oksigen bagi daerah perakaran (Purwono dan Purnamawati, 2007).

Akar tanaman padi merupakan akar serabut pendek atau dangkal dengan penyebaran akar horizontal lebih dominan daripada yang tegak lurus ke dalam tanah yaitu terkonsentrasi pada kedalaman 10-20 cm. Percepatan perpanjangan akar pada IR36 mencapai 27 cm pada umur 65 hari, sedangkan varietas C171 mencapai panjang 55 cm pada umur 75 hari. Perakaran yang dalam dan tebal dapat mencengkeram tanah lebih luas serta kuat menahan kerebahan pada saat stadia pengisian gabah (Suardi, 2002).

Tanaman padi tumbuh dengan sehat pada intensitas cahaya dan suhu yang cukup. Titik jenuh terjadinya fotosintesis berkisar sekitar 800-100  $\mu\text{mol}$  di suhu 25<sup>0</sup>C. Suhu yang diterima oleh tanaman padi bergantung pada tahap pertumbuhannya. Suhu yang optimal untuk fotosintesis daun tanaman padi yaitu sekitar 30<sup>0</sup> C. Secara umum, suhu yang lebih optimal untuk pertumbuhan tanaman padi yaitu berkisar dari 25-30<sup>0</sup> C. Untuk waktu pemanenan yang tepat yaitu sekitar 120 hari setelah tanam (Yamori *et al.*, 2014).

## 2.2 Tanaman Padi Introduksi PAC Nagdong/IR36

Tanaman padi varietas IR 36 merupakan varietas padi yang memiliki rata-rata hasil 4,5 ton/ha dan potensi hasil 5,8 ton/ha. Varietas ini memiliki keunggulan antara lain tahan dari serangan wereng coklat biotipe 1 dan 2, wereng hijau, virus kerdil rumput, hawar daun bakteri, cukup tahan terhadap blas serta tahan dikondisi lahan salinitas, alkalinitas, toksisitas zat besi, toksisitas boron, toksisitas aluminium, kekurangan zinc, kekurangan zat besi (IRRI, 1996).

Tanaman padi varietas IR 36 merupakan golongan cere memiliki bentuk batang tegak dengan umur panen 110-120 hari, jumlah anakan produktif antara 14-19 batang, warna daun hijau, warna batang hijau muda, bentuk gabah agak panjang meramping kadar amilosa 25%, warna gabah kuning bersih, dan bobot 1000 butirnya 24 gram. Tanaman padi IR 36 tahan terhadap hama penyakit seperti hama wereng cokelat, wereng hijau, virus kerdil, blas, namun agak rentan terhadap hawar pelepah daun dan bakteri daun bergaris (Suprihatno, 2009).

Introduksi padi PAC Nagdong/IR36 merupakan pengembangan lebih lanjut dari hasil rekayasa genetika yakni golden rice PAC Nagdong dengan IR36 untuk mendapatkan tanaman padi tahan pada lingkungan salin namun tetap menghasilkan produksi padi yang baik seperti di lahan sawah. *Golden rice* merupakan padi hasil rekayasa genetik yang dapat memproduksi  $\beta$ -karoten (provitamin A) pada endospermnya, yang diharapkan dapat membantu didalam mengatasi kekurangan vitamin A (Yi *et al.*, 2014). Dua gen yang berperan dalam biosintesis karotenoid yaitu *Psy* yang berasal dari cabai (*capsicum*) dan *Crtl* dari *pantoniae* yang diekspresikan menggunakan 2A globulin promotor padi, sehingga

menghasilkan kontras PAC (*Psy-2A-Cr1t*), yang dapat menghasilkan warna kuning yang intens dan kandungan  $\beta$ -karoten yang tinggi didalam endosperm.

Menurut Ha, *et. al* (2010), padi transgenik diproduksi dengan menggunakan varietas Nagdong, yang merupakan kultivar padi japonica. Nagdong memiliki gen ketahanan pada stripe virus dengan batang yang tinggi, namun memiliki hasil yang lebih rendah, memiliki kadar amilosa rendah jika dibandingkan dengan kultivar unggul japonica lainnya (Yang *et. al.*, 2011). Padi transgenik PAC telah berhasil disilangkan dengan IR36 *semi-dwarf*. IR36 merupakan kultivar indica yang memiliki potensi hasil yang tinggi, genjah, kandungan amilosa tinggi, dan agak tahan terhadap berbagai penyakit.

### 2.3 Cekaman Lingkungan Abiotik Pada Tanaman Padi

Tanaman padi pada umumnya tahan 3-4 hari saat terkena cekaman genangan. Pada lingkungan banjir, tanaman padi sulit untuk menyerap oksigen, sehingga proses respirasi serta pertumbuhan akar tanaman menjadi terhambat. Pada kondisi genangan, konsentrasi etanol jarang melebihi 0,05%, aktivitas mRNA meningkat, terjadi penghambatan fosforilasi oksidatif menandakan bahwa NADH yang dihasilkan selama glikolisis di daur ulang. Asam piruvat dimetabolisme menjadi asetaldehid, selanjutnya dikurangi menjadi etanol dengan bantuan katalis dari piruvat dekarboksilase (PDC) dan alkohol dehidrogenase (ADH), menghasilkan etanol, CO<sub>2</sub>, dan NAD sebagai reaksi produk (Sauter, 2000).

Tanaman padi dapat peka terhadap cekaman suhu rendah sejak memasuki fase mikospora yaitu antara 10 hingga 12 hari sebelum berbunga. Ciri-ciri yang nampak pada tanaman padi saat terkena cekaman suhu rendah yaitu keluarnya malai yang tidak sempurna, prosentase gabah hampa tinggi, dan perkembangan biji tidak sempurna sehingga menyebabkan penurunan bobot malai. Malai yang tidak keluar sempurna dapat mengakibatkan tingginya serangan blas leher. Cekaman suhu rendah juga dapat menurunkan fertilitas malai selama perkembangan kotak sari dan serbuk sari, yakni tanaman padi gagal menyebarkan tepungsarinya. Hal lain yang tampak yaitu postur tanaman padi

relatif lebih pendek dibanding dengan tanaman padi normal (Wening dan Susanto, 2015).

Cekaman kekeringan pada tanaman padi akan menyebabkan jumlah daun sedikit, jumlah anakan berkurang, pengurangan transpirasi, penutupan stomata, dan akumulasi osmoprotektan seperti prolin dan trehalosa, namun sistem perakaran menjadi lebih efisien. Resistensi kekeringan pada tanaman padi dapat dipengaruhi oleh pembentukan lilin kutikula pada permukaan epidermis daun dan batang. Tanaman padi yang resisten terhadap kekeringan memiliki kandungan lilin yang lebih tinggi pada daun (Hardiato and Tran, 2011). Tingkat cekaman kekeringan dapat mempengaruhi luas daun dengan cara mempercepat laju penuaan daun dan absisi daun yang tua, serta pembukaan stomata terhambat. Pada tingkat kekeringan ringan hingga menengah dapat mengurangi pelebaran daun dan fotosintesis, sehingga akan menurunkan produksi tanaman padi (Ai dkk., 2010).

Cekaman salinitas merupakan tekanan abiotik yang membatasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi, produktivitas, serta berpotensi hilangnya kesuburan tanah. Tanah yang salin mengandung kelebihan ion natrium dengan anion klorida dan dominan ion sulfat yang dapat menghasilkan konduktivitas listrik lebih tinggi. Pada kondisi cekaman salinitas, tanaman padi diinduksi untuk mensintesis lebih banyak produksi anthosianin. Produksi anthosianin yang lebih tinggi dilakukan untuk bertindak sebagai antioksidan (Chunthaburee *et al.*, 2015).

## **2.4 Pengaruh Cekaman Salinitas Pada Padi**

Respon tanaman padi saat terkena cekaman salinitas yaitu tanaman padi tidak mampu mensekresikan  $\text{Na}^+$  dari sitoplasma ke vakuola. Natrium akan masuk ke akar dan pembuluh xilem melalui transpor pasif melalui aliran bypass apoplastik melalui pita kaspari dari endodermis (terjadi pada tempat pertumbuhan akar sekunder atau melalui daerah apikal akar). Aliran bypass meningkat pada kondisi cekaman salinitas, hal ini akan menyumbang total  $\text{Na}^+$  yang mencapai xilem tanaman padi (Pudjihartati, 2007).

Cekaman salinitas dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi dengan 2 cara, yaitu melalui peningkatan konsentrasi ion di sekitar akar serta akumulasi  $\text{Na}^+$  di dalam sel dan jaringan. Konsentrasi ion di sekitar akar meningkat akibat cekaman salinitas akan meningkatkan tekanan osmotik sehingga penyerapan air oleh akar terhambat. Akumulasi  $\text{Na}^+$  di dalam sel menyebabkan kematian pada jaringan seperti terganggunya perpanjangan dan pembelahan sel, daun kehilangan tekanan turgor menghasilkan daun berukuran lebih kecil. Efek salinitas juga menghambat kerja enzim yaitu merusak fungsi kloroplas sehingga proses fotosintesis terganggu. Cekaman salinitas dapat mereduksi luas daun tanaman padi sebesar 54,1% hingga 62,2% (Situmorang dkk., 2010).

Tanaman padi toleran terhadap cekaman salinitas mengalami mekanisme yaitu mengakumulasi senyawa organik yang tidak memiliki efek racun untuk mempertahankan keseimbangan osmotik dengan larutan tanah, seperti prolin, glisinbetain, beberapa gula (sukrosa), poliol-poliol, dan malat. Tanaman akan mengeluarkan  $\text{Na}^+$  dan mencegah penurunan kandungan  $\text{K}^+$  dari pada tanaman padi yang tidak toleran cekaman salinitas (Pudjihartati, 2007). Tanaman padi saat terkena tekanan salinitas secara langsung akan mengaktifkan senyawa prolin sebagai osmoprotektan yang telah terakumulasi pada tanaman dengan memodulasi aktivitas enzim antioksidan. Konsentrasi garam tinggi memiliki kemampuan untuk cepat meningkatkan prolin. Senyawa tersebut juga sebagai molekul organik yang dominan bertindak sebagai mediator penyesuaian osmotik dibawah tekanan salinitas (Kibria *et al.*, 2017).

Penghambatan pertumbuhan tanaman padi dibawah tekanan salinitas dapat menimbulkan penurunan potensi air di perakaran serta penurunan tekanan osmotik di bawah salinitas. Penyebab lain penghambatan pertumbuhan tanaman padi dibawah tekanan  $\text{NaCl}$  yaitu dapat terjadi ketidakseimbangan dalam pengambilan nutrisi mineral akibat persaingan dengan  $\text{Na}^+$ , dan penurunan hasil dengan mengganggu metabolisme di sitoplasma. Tanaman padi yang terkena tekanan salinitas ( $\text{NaCl}$ ) terlihat penurunan bobot tunas segar 58% dan bobot tunas kering (36,5%) dari genotif tanaman padi Co39 serta penurunan bobot tunas segar 82% dan bobot tunas kering (77%) dari genotif tanaman padi Azucena (Ul-



Haq *et. al.*, 2009). Jumlah malai per rumpun dan jumlah gabah per malai juga akan mengalami penurunan, dimana terjadi penurunan antara 15–35% pada perlakuan cekaman salinitas 10 hari sejak pindah tanam dibandingkan tanpa cekaman. Menurut Lyly (2013), tanaman padi yang terkena cekaman salinitas selama 10 hari menyebabkan penurunan hasil panen antara 20–30% dibandingkan tanaman tanpa cekaman.

## 2.5 Pengembangan Padi Tahan Salinitas

Tanaman padi tahan terhadap NaCl 100 mol m<sup>-3</sup> dalam sistem balok banjir di rumah kaca. Fisiologis terhadap pertumbuhan tanaman padi IR64 yang dilakukan oleh penelitian Ul-Haq *et al.* (2009) tercatat setelah 21 atau 42 hari tekanan garam terjadi toleransi garam dibawah stres salinitas. Pada tanaman padi IR64, akumulasi NA<sup>+</sup> terendah (14,1 mol m<sup>-3</sup>) dibandingkan dengan tanaman padi varietas Moroberekan (52,9 mol m<sup>-3</sup>), Co39 (14,6 mol m<sup>-3</sup>), dan Azucena (14,7 mol m<sup>-3</sup>). Menurut Amirjani (2010) mengatakan bahwa cekaman salinitas dengan konsentrasi 200 mM pada saat proses perkecambahan dapat menurunkan tinggi tanaman padi hingga 90% dan berat kering tanaman.

Menurut Safitri dkk. (2016), hasil persilangan IR77674/Inpari 29 mempunyai efisiensi kultur antera paling tinggi dalam menghasilkan tanaman hijau (93 tanaman), serta menghasilkan tanaman dihaploid putatif paling banyak (54 tanaman) pada kondisi tercekam salinitas. Menurut Yullianida (2014), tetua persilangan IR69502-6-SKN-UBN-1-B-1-3/KAL9418//Pokhali/Angke dapat menghasilkan genotipe yang tahan terhadap cekaman salinitas. Hal tersebut dibuktikan dengan daya cepat tumbuh, daya cepat pulih, pertambahan tinggi tanaman, hasil gabah paling baik dibandingkan tetua persilangan yang lain.

## 2.6 Hipotesis

1. Galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36 memiliki respon ketahanan yang beragam pada kondisi cekaman salinitas.
2. Galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36 memiliki pengaruh yang berbeda terhadap cekaman salinitas.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan bulan april 2018 hingga selesai menggunakan dua tahap, yaitu tahap budidaya tanaman padi dan karakterisasi morfologi tanaman padi yang dilaksanakan di *Green House* Gedung *Center of Development Advanced Science and Technology* (CDAST), Universitas Jember. Tahap Kedua yaitu Analisa kualitas biji yang dilakukan di Laboratorium Analisis Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

#### 3.2 Bahan dan Alat

##### 3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu galur padi hasil introduksi PAC Nagdong/IR36 kode 940311-6, 940302-3, 940302-8, 940308-1 dan TN1, tanah, NaCl, aquades, etanol, NaOH, phosphate buffer, n- hexane, iodine 2%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, bradford.

##### 3.3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu *pot tray*, pot, spektrofotometer, valcon tube, microwave, centrifuge, alat shaker, dan ependorf.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dimana terdiri dari dua faktor perlakuan dengan 3 kali ulangan Adapun masing-masing perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

Faktor pertama:

- A1 : padi galur 940311-6
- A2 : padi galur 940302-3
- A3 : padi galur 940302-8
- A4 : padi galur 940308-1
- A5 : Varietas TN1 (tanaman tidak tahan salin)

Faktor kedua:

B0 : tanpa cekaman salinitas (0 mM)

B1 : dengan cekaman salinitas (100 mM)

### **3.4 Prosedur Penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan Tanaman**

Persiapan tanam berupa media pembibitan yakni tanah dimasukkan ke dalam pot tray hingga  $\frac{3}{4}$  dari tinggi pot tray, kemudian media disiram hingga tanah pada kondisi kapasitas lapang. Pembibitan dilakukan pada pot tray dengan cara memasukkan benih yang telah dilakukan proses imbibisi selama 48 jam dan diaplikasikan fungisida. Benih yang sudah mulai tumbuh calon akar dimasukkan ke dalam pot tray, kemudian ditutup dengan tanah dan disiram.

#### **3.4.2 Penanaman**

Bibit padi dipindah tanam ke masing-masing pot yang berisi 5 kg tanah. Bibit padi yang terpilih adalah bibit padi yang sehat, daunnya hijau, tidak berpenyakit, jumlah daun 4 sampai 5, dan batang tumbuh tegak. Perawatan dilakukan setiap hari supaya tanaman tetap tumbuh dengan sehat. Bibit tanaman padi diambil setelah bibit berusia 21 HST. Penggunaan bibit muda yang mempunyai perakaran yang pendek bertujuan agar penanamannya tidak dalam, cukup 1–2 cm dari permukaan tanah, selain itu juga pemindahan tanaman saat bibit masih muda dapat mengurangi guncangan serta meningkatkan kemampuan tanaman dalam memproduksi batang dan akar selama pertumbuhan vegetatif, sehingga jumlah anakan per 1 batang tanaman yang muncul lebih banyak. Bulir padi yang dihasilkan oleh malai juga lebih banyak (Ramli dkk., 2012).

#### **3.4.3 Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan dilakukan meliputi pembersihan gulma disekitar tanaman, pengairan, dan pemupukan. Pembersihan gulma dilakukan secara terus-menerus hingga menjelang panen. Pengairan dilakukan dengan cara menyiram setiap tanaman ketika media tanam terlihat akan kering. Pengairan dilakukan hingga batas yang telah ditentukan pada volume awal saat aplikasi garam. Pengairan

dilakukan secara terus menerus hingga panen. Pemupukan dilakukan dengan cara menyebarkan pupuk di atas permukaan media tanam, kemudian dilakukan penyiraman. Menurut Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (2015), pemupukan tanaman padi dilakukan dengan memberikan dosis pupuk 200 kg urea per Ha, 167 kg SP36 per Ha, dan 100 kg KCL per Ha. Pemupukan dilakukan pada 7 hst, 21 hst, dan 35 hst.

#### **3.4.4 Perlakuan Tanaman**

Perlakuan NaCl yaitu memasukkan setiap pot satuan percobaan ke dalam bak yang berisi larutan NaCl konsentrasi 100 mM dan dijaga supaya tidak mengalami perubahan konsentrasi sampai siap panen. Cekaman salinitas dengan pemberian larutan NaCl 100 mM dapat merubah beberapa sifat fisik dan biokimia tanaman padi (Amirjani, 2010). Perlakuan NaCl dilakukan pada fase sensitif tanaman padi terhadap cekaman salinitas yaitu fase vegetatif terakhir yang ditandai dengan tanaman bunting (Rad *et. al*, 2011). Tanaman yang telah diperlakukan dengan NaCl ditambahkan air setiap hari sampai pada batas volume awal saat pengaplikasian garam.

#### **3.4.5 Pemanenan**

Padi dapat dipanen ketika umur 100-150 HST atau telah masak fisiologis. Padi yang siap panen memiliki kriteria atau tanda-tanda sebagai berikut: (1) Kurang lebih 90% malai telah menguning, (2) Daun bendera sudah menguning, (3) Kadar air gabah sekitar 25%, dan (4) untuk kualitas padi umur pendek, umur panen kurang lebih 115 hari, sedangkan untuk padi umur panjang dapat dipanen anatar 135-145 hari. Setelah waktu panen ditentukan, kurang lebih 1-2 minggu sebelumnya sawah dikeringkan agar padi masak secara merata dan memudahkan panen karena sawah telah kering (Prasetyo, 2002).

### 3.5 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA), apabila hasil berbeda nyata maka dianalisa dengan Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf kepercayaan 5%.

### 3.6 Variabel Pengamatan

Data diperoleh dengan cara melakukan pengukuran dan pengamatan pertumbuhan, hasil, analisa kualitas biji tanaman padi. Pengukuran variabel yang diamati meliputi:

#### 3.6.1 Evaluasi Sifat Agronomi

##### 3.6.1.1 Tinggi tanaman (cm)

Diukur mulai dari leher akar di permukaan tanah hingga ujung daun tertinggi. Pengukuran dilakukan sesaat menjelang panen.

##### 3.6.1.2 Jumlah anakan

Jumlah anakan per rumpun dihitung dari setiap jumlah rumpun tiap sampel tanaman. Pengukuran dilakukan sesaat menjelang panen.

##### 3.6.1.3 Panjang Malai (cm)

Panjang malai diukur dari ruas pertama malai sampai ujung malai. Panjang malai diukur sebelum perontokan gabah. Panjang malai diukur sesaat sebelum panen.

##### 3.6.1.4 Fertilitas (%)

Perhitungan dilakukan setelah panen dengan menghitung seluruh butir yang hampa per rumpun pada setiap sampel tanaman dibanding dengan seluruh butir gabah per rumpun pada setiap sampel tanaman, kemudian dikalikan dengan 100%.

##### 3.6.1.5 Potensi Hasil (gram)

Perhitungan dilakukan dengan cara menimbang gabah setiap rumpun tanaman padi yang telah dirontokkan dari malainya. Perhitungan dilakukan sesaat setelah panen.

#### 3.6.2 Analisa Kualitas Biji

##### 3.6.2.1 Kandungan Amilosa, Amilopektin, dan Total Karbohidrat

Kandungan amilosa diukur dengan menggunakan metode *iodine colorimetric*, sedangkan kandungan amilopektin menggunakan metode *by*

*difference* (Fathurrizqiah dan Panunggal, 2015). Sampel 0,1 gram dicampur dengan 1 mL etanol 95% dan 9 mL NaOH 1N ke dalam tube, kemudian dipanaskan 80°C-100°C selama 10 menit. Setelah itu, dipindah ke dalam tube baru dan ditambahkan dengan aquades hingga 100 mL. 5 mL diambil dari tube kemudian ditambahkan 2 mL iodine 2%, 1 mL asam asetat 1N, dan aquades hingga 100 mL pada tube baru. Kemudian di spektrofotometer dengan panjang gelombang 620 nm. Amilopektin dihitung dengan mengurangi karbohidrat dengan amilosa. Rumus perhitungan amilosa dan amilopektin:

$$\% \text{Amilosa} = \frac{(\text{nilai absorbansi} \times \text{faktor pengenceran}) \times 100\%}{\text{Jumlah sampel}}$$

$$\% \text{Amilopektin} = \% \text{Karbohidrat} - \% \text{Amilosa}$$

Kandungan karbohidrat dihitung dengan menggunakan metode *by difference*. Karbohidrat total diperoleh dari hasil pengurangan 100% dengan presentasi kandungan protein, lipid, dan kadar air (Serna-Saldivar, 2012). Rumus perhitungan presentase karbohidrat:

$$\% \text{Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{Protein} + \% \text{Lipid} + \% \text{Kadar Air})$$

### 3.6.2.2 Kandungan Protein

Kandungan protein diukur menggunakan metode bradford dengan BSA sebagai standart (Bradford, 1976). Sampel 1 gram sampel ditumbuk halus dan ditambahkan buffer pospat pH 7 sebanyak 3 mL. Kemudian dicentrifuge 10.000 rpm 10 menit 4°C. Setelah itu diambil supernatan kemudian diuji bradford dengan menambahkan 950 µL bradford, 45 µL aquades, dan 5 µL sampel supernatant. Kemudian divortex untuk di baca dalam spektrofotometer dengan panjang gelombang 595 nm.

$$\text{Protein} = \frac{((\text{nilai absorbansi} - 0,022) : 0,025)}{\text{Jumlah sampel}}$$

### 3.6.2.3 Kandungan Lipid

Perhitungan kandungan lemak menggunakan metode yang dilakukan oleh Proctor dan Bowen (1996), sampel 5 gram tepung ditambah 20 ml larutan n-hexan, kemudian divortex selama 5 menit dan diinkubasi pada suhu 65°C selama 3-4 jam sambil digojok. Kemudian disaring menggunakan kertas saring yang telah

ditimbang sebelumnya (a gram), lalu dievaporasi agar lemak terpisah dengan pelarut n-hexan dan dihitung kembali (b gram). Kandungan lemak dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Lipid} = \frac{(b - a) \times 100\%}{\text{sampel}}$$

#### 3.6.2.4 Kandungan Vitamin A (Beta Karoten)

Sampel ditumbuk sampai halus, kemudian ditimbang 0,6 gram. Kemudian ditaruh ke dalam tube yang berukuran 40 ml, lalu ditambahkan acetone 0,05% BHT sebanyak 5 ml, etanol 96% sebanyak 5 ml, dan larutan hexane 10 ml. Kemudian di shaker dengan kecepatan 180 ppm on ice atau dengan suhu 4°C selama 15 menit. Kemudian tube ditambah 3 ml DDH<sub>2</sub>O, kemudian di shaker selama 5 menit on ice. Kemudian didiamkan di kulkas bersuhu 4°C semalam. Cairan atas di dalam tube yang diambil, kemudian diukur dengan spektrofotometer panjang gelombang 520 nm. Pengukuran b-karoten dilakukan dari ekstraksi etanol dengan prosedur yang melibatkan pengukuran kolorimetri. Biji dihaluskan dan dihilangkan lemaknya dengan hexana dan diekstraksi dengan etanol 96% (Klimczak *et al.*, 2002).

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36 memiliki respon ketahanan yang beragam pada kondisi cekaman salinitas, dimana sifat agronomis dan kualitas biji dari semua galur padi berubah menyesuaikan dengan lingkungan yang tercekam.
2. Galur padi introduksi PAC Nagdong/IR36 memiliki pengaruh yang berbeda terhadap cekaman salinitas. Cekaman salinitas menyebabkan perubahan yang beragam pada kualitas biji dimana kandungan karbohidrat, amilosa,  $\beta$ -karoten, amilopektin, protein dan lipid mengalami peningkatan dan penurunan.
3. Tanaman yang direkomendasikan adalah galur padi kode 940302-3 dan 940308-1 dikarenakan memiliki pengaruh penurunan potensi hasil yang sedikit, namun dapat mengcovery dengan meningkatkan produksi  $\beta$ -karoten pada kondisi salinitas.

### 5.2 SARAN

Perlu dikaji lebih lanjut mengenai penurunan kandungan  $\beta$ -karoten saat tercekam salinitas pada penelitian selanjutnya.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Ai, N. S., S. M. Tondais, dan R. Butarbutar. 2010. Evaluasi Indikator Toleransi Cekaman Kekeringan Pada Fase Perkecambahan Padi (*Oryza sativa* L.). *Biologi*, 17(1): 50-54.
- Amirjani, M. R. 2010. Effect of NaCl on Some Physiological Parameters of Rice. *EJBS*, 3(1): 06-16.
- Arzie, D., A. Qadir, dan F. C. Suwarno. 2015. Pengujian Toleransi Genotipe Padi (*Oryza sativa* L) terhadap Salinitas pada Stadia Perkecambahan. *Bul. Agrohorti*, 3(3): 377-386.
- Ashraf-Uz-Zaman., M. A. Halim., M. A. Hossain., M. A. Razzaque., S. S. Zamil and F. Khatun. 2015. Consequences of Salinity on Growth and Yield Performance of Rice (*Oryza sativa* L.). *Business, Social and Scientific Research*, 3 (4): 223-229.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Luas Lahan Sawah Menurut Provinsi (Ha) 2003-2015. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). 20 Oktober 2017.
- Beyer, P., S. Al-Babili, X. Ye, P. Lucca, P. Schaub, R. Welsch, and I. Potrykus. 2002. Introducing the  $\beta$ -Carotene Biosynthesis Pathway into Rice Endosperm by Genetic Engineering to Defeat Vitamin A Deficiency. *Plant Breeding*, 1(1): 506-510.
- BPTP. 2015. *Budidaya Padi pada Lahan Rawa Lebak di Kabupaten Mukomuko*. Bengkulu: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Bradford, M. M. 1979. A Rapid and Sensitive Method for The Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing The Principles of Protein-Dye Binding. *Analytical Biochemistry*, 72(1): 248-254.
- Chen, L. Z., D. H. Li, L. R. Song, C. X. Hu, G. H. Wang, and Y. D. Liu. 2006. Effects of Salt Stress on Carbohydrate Metabolism in Desert Soil Alga *Microcoleus vaginatus* Gom. *Integrative Plant Biology*, 48(8): 914-919.
- Chunthaburee, S., A. Dongsansuk, J. Sanitchon, W. Pattanagul, and P. Theerakulpisut. 2015. Physiological and Biochemical Parameters for Evaluation and Clustering of Rice Cultivars Differing in Salt Tolerance at Seedling Stage. *Biological Sciences*, 1(1): 1-11.
- Datta, K., N. Baisakh, N. Oliva, L. Torrizzo, E. Abrigo, J. Tan, M. Rai, S. Rehana, S. Al-Babili, P. Beyer, I. Potrykus, and S. K. Datta. 2003. Bioengineered 'Golden' Indica Rice Cultivars with  $\beta$ -Carotene Metabolism in the

- Endosperm with Hygromycin and Mannose Selection Systems. *Plant Biotechnology*, 1(1): 81-90.
- Fathurrizqiah, R. dan B. Panunggal. 2015. Kandungan Pati Resisten, Amilosa, dan Amilopektin Snack Bar Sorgum Sebagai Alternatif Makanan Selingan Bagi Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Nutrition College*, 4(2): 562-569.
- Firmansyah, E., B. Kurniasih, Dan D. Indradewa. 2015. Respon Varietas Padi Tahan Salin Terhadap Beberapa Durasi Genangan Dengan Tingkat Salinitas Berbeda. *Jurnal Jurusan Budidaya Pertanian, Prodi Agronomi, Fakultas Pertanian UGM*, 1(1): 50-65.
- Ghosh, B., N. Ali and S. Gantait. 2016. Response of Rice under Salinity Stress: A Review Update. *Res. Rice*, 4(2): 1-8.
- Ha, H. L., H. J. Shin, M. A. Feitelson, and D. Y. Yu. (2010) Oxidative Stress and Antioxidants in Hepatic Pathogenesis. *World J. Gastroenterol*, 16(48): 6035–6043.
- Hadiarto, T. and L. S. P. Tran. 2011. Progress Studies of Drought-Responsive Genes in Rice. *Plant Cell Rep.*, 30(1): 297–310.
- He, J-F., R. Goyal., A. Laroche., M. Zhao and Z. Lu. 2013. Effects of Salinity Stress on Strach Morphology, Composition and Thermal Properties During Grain. Development in Triticale. *Canadian Journal of Plant Science*, 93 (1): 765-771.
- Huda, M. N., D. Harisuseno, dan Priyantoro, D. 2012. Kajian Sistem Pemberian Air Irigasi Sebagai Dasar Penyusunan Jadwal Rotasi Pada Daerah Irigasi Tumpang Kabupaten Malang. *Teknik Pengairan*, 3(2): 221-229.
- International Rice Research Institute (IRRI). 1996. *Standard Evaluation System of Rice*. Philiphines: Inger, Genetic Resources Center.
- Joseph, E. A. & K. V. Mohanan. 2013. A study on the effect of salinity stress on the growth and yield of some native rice cultivars of kerala state of india. Agriculture. *Forestry and Fisheries*. 2(3): 141-150.
- Kibria, M. G., M. Hossain, Y. Murata, and Md. A. Hoque. 2017. Antioxidant Defense Mechanisms of Salinity Tolerance in Rice Genotypes. *Science Direct*, 24(3): 155-162.
- Klimczak, I., M. Malecka, and B. Pacholek. 2002. Antioxidant Activity of Ethanolic Extracts of Amaranth Seeds. *Nahrung/Food*, 46(3): 184-186

- Kotagiri, D. and V. C. Kolluru. 2017. Effect of Salinity Stress on the Morphology & Physiology of Five Different *Coleus* Species. *Biomedical & Pharmacology Journal*, 10(4), 1639-1649.
- Kusumaningrum, H. P., S. Rustini, T. Yuwono, dan T. S. Silitonga. 2016. Identifikasi Toleransi Terhadap Kekeringan Kultivar Padi Lokal Berdasarkan Kandungan Karotenoid, Morfologi dan Anatomi. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian*, 1(1): 1-14.
- Laga, A. 2006. Pengembangan Pati Termodifikasi dari Substrat Tapioka dengan Optimalisasi Rantai Cabang Menggunakan Enzim Pullulanase. *Pros. Seminar Nasional PATPI*: Yogyakarta.
- Lyly, S. 2013. The Study on Flood's Impact on Rice Production in Sandek Commune Bathay District Kampong Cham. *International Journal of Environmental and Rural Development*. 4(1): 142-146.
- Martodireso S. dan W. A. Suryanto. 2001. *Terobosan Teknologi Pemupukan dalam Era Pertanian Organik*. Kanisius: Yogyakarta.
- Montazeri-Najafabady, N., M. Negahdaripour, M. H. Salehi, M. H. Morowvat., S. Shaker, and Y. Ghasemi. 2016. Effects of Osmotic Shock on Production of  $\beta$ -Carotene and Glycerol in a Naturally Isolated Strain of *Dunaliella salina*. *Applied Pharmaceutical Science*, 6(8): 160-163.
- Prasetyo, Y.T. 2002. *Budi Daya Padi Sawah Tanpa Olah Tanah*. Kanisius: Yogyakarta.
- Proctor, A. and D. J. Bowen. 1996. Ambient-Temperature Extraction of Rice Bran Oil with Hexane and Isopropanol. *JAOCs*, 73(6): 811-813.
- Pudjihartati, E. 2007. Pengaruh Vigor Benih Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Toleransi Pada Kondisi Cekaman Salinitas dengan Indikasi Fisiologis dan Biokimiawi. *AGRC*, 19(2): 91-106.
- Purwono dan H. Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman pangan Unggul*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Rad., H. E., F. Aref, M. Khaledian, M. Rezaei, E. Amiri, and O. Y. Falakdehy. 2011. The Effects of Salinity at Different Growth Stage on Rice Yield. *International Commission on Irrigation and Drainage*, 56(3): 155-165.
- Safitri, H., B. S. Purwoko, I. S. Dewi, dan S. W. Ardie. 2016. Kultur Antera untuk Mendapatkan Galur Padi Toleran Salinitas. *Agron. Indonesia*, 44(3): 221-227.

- Sauter, M. 2000. Rice in deep water: "How to take heed against a sea of troubles". *Naturwissenschaften*, 87(1): 289-303.
- Serna-Saldivar, S. O. 2012. Cereal Grains Laboratory Reference and Procedures Manual United States: CRC Press.
- Situmorang, A., A. Zannati, D. Widyajayantie, dan S. Nugroho. 2010. Seleksi Genotipe Padi Mutan Insersi Toleran Cekaman Salinitas Berdasarkan Karakter Pertumbuhan dan Biokimia. *J. Agro. Indonesia*, 38(1): 8-14.
- Sellappan, K., K. Datta, V. Parkhi, and S. K. Datta. 2009. Rice Caryopsis Structure in Relation to Distribution of Micronutrients (Iron, Zinc,  $\beta$ -Carotene) of Rice Cultivars Including Transgenic Indica Rice. *Plant Science*, 177(1): 557-562.
- Suardi, D. 2002. Perakaran Padi dalam Hubungannya dengan Toleransi Tanaman Terhadap Kekeringan dan Hasil. *Litbang Pertanian*, 21(3): 100-108.
- Suprihatno, B. 2009. *Deskripsi Varietas Padi*. Subang: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Talebi, A. F., M. Tabatabaei, S. K. Mohtashami, M. Tohidfar, and F. Moradi. 2013. Comparative Salt Stress Study on Intracellular Ion Concentration in Marine and Salt-Adapted Freshwater Strains of Microalgae. *Notulae Scientia Biologicae*, 5(3): 309-315.
- Ul-Haq, T., J. Akhtar, S. Nawaz, and R. Ahmad. 2009. Morpho-Physiological Response of Rice (*Oryza Sativa* L.) Varieties to Salinity Stress. *Pak. J. Bot.*, 41(6): 2943-2956.
- Utama, Z.H. 2015. *Budidaya Padi di Lahan Marjinal*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wening, R. H., dan U. Susanto. 2015. Uji Toleransi Plasma Nutfah Padi Terhadap Cekaman Suhu Rendah Pada Agroekosistem Gogo. *Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon.*, 1(1): 155-161.
- Yamori, W., G. Zhang, M. Takagaki, and T. Maruo. 2014. Feasibility Study of Rice Growth in Plant Factories. *Rice Res*, 2(1): 119-124.
- Yang, C. Z., S. I. Yaniger, V. C. Jordan, D. J. Klein, and G. D. Bittner. 2011. Most Plastic Products Release Estrogenic Chemicals: A Potential Health Problem That Can Be Solved. *Environ Health Perspect*, 119(1): 989-996.
- Yi, J., Y. Li, F. Zhong, and W. Yokoyama. 2014. The Physicochemical Stability and in Vitro Bioaccessibility of Beta-Carotene in Oil in Water Sodium Caseinate Emulsions. *Food Hydrocolloids*, 35(1): 19-27.

Yullianida, Suwarno, S. W. Ardie, dan H. Aswidinoor. 2014. Uji Cepat Toleransi Tanaman Padi Terhadap Cekaman Rendaman pada Fase Vegetatif. *Argon. Indonesia*, 42(2): 89-95.

Yuniarti, R. 2004. Penapisan Galur Kedelai *Glycine max* (L.) Merrill Toleran Terhadap NaCl untuk Penanaman di Lahan Salin. *Makara Sains*, 8(1): 21-24.



LAMPIRAN

**Lampiran 1. Hasil Analisa Ragam dan Uji Duncan Semua Variabel Pengamatan**

1.1 Tinggi Tanaman

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	2229,06	743,02	202,77	3,10	4,94	**
NaCl	1	108,64	108,64	29,65	4,35	8,10	**
Galur X NaCl	4	44,46	11,12	3,03	2,87	4,43	*
Eror	20	73,29	3,66				
Total	29	2455,45					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
ssr(alpha,p,v)	2,950	3,097	3,190	3,255	3,303	3,339	3,368	3,390	3,409
nilai Uji D	1,88	1,98	2,04	2,08	2,11	2,13	2,15	2,16	2,18

Keterangan:

940311-6 = A1    B0= 0 mM  
 940302-3 = A2    B1= 100 mM  
 940302-8 = A3  
 940308-1 = A4  
 TN1        = A5

**A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B0	A2B0	A3B0	A4B0	A1B0	Notasi
		59,67	66,92	68,40	68,89	83,22	
A5B0	59,67	0,00					a
A2B0	66,92	7,25	0,00				b
A3B0	68,40	8,73	1,48	0,00			b
A4B0	68,89	9,22	1,97	0,49	0,00		b
A1B0	83,22	23,55	16,30	14,82	14,33	0,00	c

**B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A3B1	A2B1	A4B1	A1B1	Notasi
		51,33	64,72	65,06	65,23	81,72	
A5B1	51,33	0,00					a
A3B1	64,72	13,39	0,00				b
A2B1	65,06	13,72	0,34	0,00			b
A4B1	65,23	13,90	0,51	0,18	0,00		b
A1B1	81,72	30,39	17,00	16,67	16,49	0,00	c

**C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		81,72	83,22	
A1B1	81,72	0,00		A
A1B0	83,22	1,50	0,00	A

**D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		65,06	66,92	
A2B1	65,06	0,00		A
A2B0	66,92	1,86	0,00	A

**E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		64,72	68,40	
A3B1	64,72	0,00		A
A3B0	68,40	3,68	0,00	B

**F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A4B0	Notasi
		65,23	68,89	
A4B1	65,23	0,00		A
A4B0	68,89	3,66	0,00	B

**G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		51,33	59,67	
A5B1	51,33	0,00		A
A5B0	59,67	8,33	0,00	B

1.2 Jumlah Anakan

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	511,47	170,49	15,74	3,10	4,94	**
NaCl	1	45,63	45,63	4,21	4,35	8,10	tn
Galur X							
NaCl	4	1,20	0,30	0,03	2,87	4,43	tn
Eror	20	216,67	10,83				
Total	29	774,97					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
ssr(alpha,p,v)	2,950	3,097	3,190	3,255	3,303	3,339	3,368	3,390	3,409
nilai uji D									
5%	3,24	3,40	3,50	3,57	3,62	3,66	3,70	3,72	3,74

Keterangan:

940311-6 = A1    B0= 0 mM  
 940302-3 = A2    B1= 100 mM  
 940302-8 = A3  
 940308-1 = A4  
 TN1        = A5

A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A1B0	A4B0	A2B0	A5B0	A3B0	Notasi
		13,67	18,00	20,00	21,00	26,67	
A1B0	13,67	0,00					A
A4B0	18,00	4,33	0,00				B
A2B0	20,00	6,33	2,00	0,00			B
A5B0	21,00	7,33	3,00	1,00	0,00		B
A3B0	26,67	13,00	8,67	6,67	5,67	0,00	C

B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A4B1	A2B1	A5B1	A3B1	Notasi
		11,67	15,33	18,00	18,00	24,00	
A1B1	11,67	0,00					a
A4B1	15,33	3,67	0,00				b
A2B1	18,00	6,33	2,67	0,00			b
A5B1	18,00	6,33	2,67	0,00	0,00		b
A3B1	24,00	12,33	8,67	6,00	6,00	0,00	c



**C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		11,67	13,67	
A1B1	11,67	0,00		A
A1B0	13,67	2,00	0,00	A

**D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		18,00	20,00	
A2B1	18,00	0,00		A
A2B0	20,00	2,00	0,00	A

**E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		24,00	26,67	
A3B1	24,00	0,00		A
A3B0	26,67	2,67	0,00	A

**F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A4B0	Notasi
		15,33	18,00	
A4B1	15,33	0,00		A
A4B0	18,00	2,67	0,00	A

**G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		18,00	21,00	
A5B1	18,00	0,00		A
A5B0	21,00	3,00	0,00	A

**1.3 Panjang Malai**

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	79,71	26,57	7,00	3,10	4,94	**
NaCl	1	49,67	49,67	13,09	4,35	8,10	**
Galur X NaCl	4	3,88	0,97	0,26	2,87	4,43	tn
Eror	20	75,87	3,79				
Total	29	209,12					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
ssr( $\alpha, p, v$ )	2,950	3,097	3,190	3,255	3,303	3,339	3,368	3,390	3,409
nilai uji D 5%	1,92	2,01	2,07	2,11	2,14	2,17	2,19	2,20	2,21

Keterangan:

940311-6 = A1 B0= 0 mM

940302-3 = A2 B1= 100 mM

940302-8 = A3

940308-1 = A4

TN1 = A5

#### A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A4B0	A2B0	A3B0	A5B0	A1B0	Notasi
		16,59	17,91	19,07	19,33	21,50	
A4B0	16,59	0,00					a
A2B0	17,91	1,32	0,00				ab
A3B0	19,07	2,48	1,16	0,00			b
A5B0	19,33	2,74	1,42	0,26	0,00		b
A1B0	21,50	4,91	3,59	2,43	2,17	0,00	c

#### B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A2B1	A3B1	A5B1	A1B1	Notasi
		14,90	15,30	15,41	16,33	19,59	
A4B1	14,90	0,00					a
A2B1	15,30	0,40	0,00				a
A3B1	15,41	0,51	0,11	0,00			a
A5B1	16,33	1,43	1,03	0,92	0,00		a
A1B1	19,59	4,69	4,29	4,18	3,26	0,00	b

#### C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		19,59	21,50	
A1B1	19,59	0,00		A
A1B0	21,50	1,91	0,00	A

**D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		15,30	17,91	
A2B1	15,30	0,00		A
A2B0	17,91	2,61	0,00	B

**E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		15,41	19,07	
A3B1	15,41	0,00		A
A3B0	19,07	3,66	0,00	B

**F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A4B0	Notasi
		14,90	16,59	
A4B1	14,90	0,00		A
A4B0	16,59	1,69	0,00	A

**G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		16,33	19,33	
A5B1	16,33	0,00		A
A5B0	19,33	3,00	0,00	B

**1.4 Fertilitas**

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	682,07	227,36	24,24	3,10	4,94	**
NaCl	1	407,75	407,75	43,47	4,35	8,10	**
Galur X NaCl	4	78,35	19,59	2,09	2,87	4,43	tn
Eror	20	187,61	9,38				
Total	29	1355,78					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
ssr( $\alpha, p, v$ )	2,950	3,097	3,190	3,255	3,303	3,339	3,368	3,390	3,409
nilai uji D 5%	3,01	3,16	3,26	3,32	3,37	3,41	3,44	3,46	3,48

Keterangan:

940311-6 = A1    B0= 0 mM

940302-3 = A2    B1= 100 mM

940302-8 = A3

940308-1 = A4

TN1 = A5

**A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A3B0	A2B0	A4B0	A1B0	A5B0	Notasi
		74,18	78,10	80,69	83,76	91,37	
A3B0	74,18	0,00					a
A2B0	78,10	3,92	0,00				b
A4B0	80,69	6,51	2,59	0,00			b
A1B0	83,76	9,58	5,67	3,08	0,00		c
A5B0	91,37	17,19	13,27	10,68	7,61	0,00	d

**B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A2B1	A1B1	A4B1	A5B1	Notasi
		69,03	70,21	74,48	78,07	79,44	
A3B1	69,03	0,00					a
A2B1	70,21	1,18	0,00				a
A1B1	74,48	5,45	4,28	0,00			b
A4B1	78,07	9,04	7,86	3,59	0,00		c
A5B1	79,44	10,41	9,23	4,96	1,37	0,00	d

**C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		74,48	83,76	
A1B1	74,48	0,00		A
A1B0	83,76	9,28	0,00	B

**D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		70,21	78,10	
A2B1	70,21	0,00		A
A2B0	78,10	7,89	0,00	B

**E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		69,03	74,18	
A3B1	69,03	0,00		A
A3B0	74,18	5,15	0,00	B

**F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A4B0	Notasi
		78,07	80,69	
A4B1	78,07	0,00		A
A4B0	80,69	2,62	0,00	A

**G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		79,44	91,37	
A5B1	79,44	0,00		A
A5B0	91,37	11,93	0,00	B

**1.5 Potensi Hasil**

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	511,47	170,49	15,74	3,10	4,94	**
NaCl	1	45,63	45,63	4,21	4,35	8,10	tn
Galur X NaCl	4	1,20	0,30	0,03	2,87	4,43	tn
Eror	20	216,67	10,83				
Total	29	774,97					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02
ssr(alpha,p,v)	2,950	3,097	3,190	3,255	3,303	3,339	3,368	3,390	3,409
nilai uji D 5%	5,96	6,26	6,45	6,58	6,68	6,75	6,81	6,85	6,89

Keterangan:

940311-6 = A1      B0= 0 mM  
 940302-3 = A2      B1= 100 mM  
 940302-8 = A3  
 940308-1 = A4  
 TN1      = A5

A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A4B0	A2B0	A1B0	A3B0	A5B0	Notasi
		16,19	17,47	29,50	37,78	49,13	
A4B0	16,19	0,00					a
A2B0	17,47	1,28	0,00				a
A1B0	29,50	13,31	12,03	0,00			b
A3B0	37,78	21,58	20,31	8,28	0,00		c
A5B0	49,13	32,94	31,67	19,63	11,36	0,00	d

B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A4B1	A3B1	A1B1	A5B1	Notasi
		15,11	16,35	22,58	24,03	27,37	
A2B1	15,11	0,00					a
A4B1	16,35	1,24	0,00				ab
A3B1	22,58	7,47	6,23	0,00			bc
A1B1	24,03	8,93	7,68	1,46	0,00		c
A5B1	27,37	12,26	11,02	4,79	3,33	0,00	c

C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		24,03	29,50	
A1B1	24,03	0,00		A
A1B0	29,50	5,47	0,00	A

D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		15,11	17,47	
A2B1	15,11	0,00		A
A2B0	17,47	2,36	0,00	A

E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		22,58	37,78	
A3B1	22,58	0,00		A
A3B0	37,78	15,20	0,00	B

F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A4B0	Notasi
		16,35	16,19	
A4B1	16,35	0,00		A
A4B0	16,19	0,16	0,00	A

G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		27,37	49,13	
A5B1	27,37	0,00		A
A5B0	49,13	21,77	0,00	B

1.6 Karbohidrat

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	87,50	29,17	76,32	3,10	4,94	**
NaCl	1	20,14	20,14	52,70	4,35	8,10	**
Galur X NaCl	4	3,03	0,76	1,98	2,87	4,43	tn
Eror	20	7,64	0,38				
Total	29	118,32					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
ssr(alpha,p,v)	2,950	3,097	3,190	3,255	3,303	3,339	3,368	3,390	3,409
nilai uji D 5%	0,61	0,64	0,66	0,67	0,68	0,69	0,69	0,70	0,70

Keterangan:

940311-6 = A1      B0= 0 mM  
 940302-3 = A2      B1= 100 mM  
 940302-8 = A3  
 940308-1 = A4  
 TN1 = A5

A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A5B0	A3B0	A2B0	A4B0	A1B0	Notasi
		85,06	89,06	89,52	89,99	90,16	
A5B0	85,06	0,00					a
A3B0	89,06	4,00	0,00				b
A2B0	89,52	4,46	0,46	0,00			bc
A4B0	89,99	4,93	0,93	0,47	0,00		cd
A1B0	90,16	5,10	1,10	0,64	0,17	0,00	d

**B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A5B1	A3B1	A1B1	A2B1	Notasi
		88,22	84,13	87,19	87,51	88,55	
A4B1	88,22	0,00					a
A5B1	84,13	4,09	0,00				b
A3B1	87,19	1,03	3,06	0,00			c
A1B1	87,51	0,70	3,39	0,32	0,00		c
A2B1	88,55	0,33	4,42	1,36	1,03	0,00	d

**C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		87,51	90,16	
A1B1	87,51	0,00		A
A1B0	90,16	2,64	0,00	B

**D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		88,55	89,52	
A2B1	88,55	0,00		A
A2B0	89,52	0,97	0,00	B

**E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		87,19	89,06	
A3B1	87,19	0,00		A
A3B0	89,06	1,87	0,00	B

**F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A4B0	Notasi
		88,22	89,99	
A4B1	88,22	0,00		A
A4B0	89,99	1,77	0,00	B

**G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		84,13	85,06	
A5B1	84,13	0,00		A
A5B0	85,06	0,93	0,00	B



1.7 Amilosa

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	261,55	87,18	845,06	3,10	4,94	**
NaCl	1	76,83	76,83	744,74	4,35	8,10	**
Galur X NaCl	4	10,47	2,62	25,38	2,87	4,43	tn
Eror	20	2,06	0,10				
Total	29	350,92					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
ssr(alpha,p,v)	2,950	3,097	3,190	3,255	3,303	3,339	3,368	3,390	3,409
nilai uji D 5%	0,32	0,33	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36

Keterangan:

940311-6 = A1    B0= 0 mM  
 940302-3 = A2    B1= 100 mM  
 940302-8 = A3  
 940308-1 = A4  
 TN1        = A5

A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A3B0	A2B0	A4B0	A5B0	A1B0	Notasi
		12,94	13,35	16,09	17,99	20,81	
A3B0	12,94	0,00					a
A2B0	13,35	0,41	0,00				b
A4B0	16,09	3,15	2,74	0,00			c
A5B0	17,99	5,05	4,64	1,90	0,00		d
A1B0	20,81	7,87	7,46	4,72	2,82	0,00	e

B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A4B1	A3B1	A5B1	A1B1	Notasi
		9,75	11,06	11,46	14,59	18,32	
A2B1	9,75	0,00					a
A4B1	11,06	1,31	0,00				b
A3B1	11,46	1,71	0,39	0,00			c
A5B1	14,59	4,84	3,52	3,13	0,00		d
A1B1	18,32	8,57	7,25	6,86	3,73	0,00	e

C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		18,32	20,81	
A1B1	18,32	0,00		A
A1B0	20,81	2,49	0,00	B

D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		9,75	13,35	
A2B1	9,75	0,00		A
A2B0	13,35	3,60	0,00	B

E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		11,46	12,94	
A3B1	11,46	0,00		A
A3B0	12,94	1,48	0,00	B

F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A4B0	Notasi
		11,06	16,09	
A4B1	11,06	0,00		A
A4B0	16,09	5,03	0,00	B

G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		14,59	17,99	
A5B1	14,59	0,00		A
A5B0	17,99	3,40	0,00	B

1.8 Amilopektin

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	422,32	140,77	300,28	3,10	4,94	**
NaCl	1	18,14	18,14	38,70	4,35	8,10	**
Galur X NaCl	4	17,25	4,31	9,20	2,87	4,43	**
Error	20	9,38	0,47				
Total	29	267,09					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
ssr(alpa,p,v)	2,950	3,097	3,190	3,255	3,303	3,339	3,368	3,390	3,409
nilai uji D 5%	0,67	0,71	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,77	0,78

Keterangan:

940311-6 = A1 B0= 0 mM

940302-3 = A2 B1= 100 mM

940302-8 = A3

940308-1 = A4

TN1 = A5

**A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B0	A1B0	A4B0	A3B0	A2B0	Notasi
		67,10	69,35	73,90	76,12	76,17	
A5B0	67,10	0,00					a
A1B0	69,35	2,25	0,00				b
A4B0	73,90	6,80	4,55	0,00			c
A3B0	76,12	9,02	6,77	2,22	0,00		d
A2B0	76,17	9,07	6,82	2,27	0,04	0,00	d

**B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A5B1	A3B1	A4B1	A2B1	Notasi
		69,20	69,53	75,73	77,15	78,80	
A1B1	69,20	0,00					a
A5B1	69,53	0,33	0,00				a
A3B1	75,73	6,53	6,20	0,00			b
A4B1	77,15	7,95	7,62	1,42	0,00		c
A2B1	78,80	9,60	9,26	3,06	1,64	0,00	d

**C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		69,20	69,35	
A1B1	69,20	0,00		A
A1B0	69,35	0,15	0,00	A

D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		78,80	76,17	
A2B1	78,80	0,00		A
A2B0	76,17	2,63	0,00	B

E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		75,73	76,12	
A3B1	75,73	0,00		A
A3B0	76,12	0,39	0,00	A

F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A4B0	Notasi
		77,15	73,90	
A4B1	77,15	0,00		A
A4B0	73,90	3,25	0,00	B

G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		69,53	67,10	
A5B1	69,53	0,00		A
A5B0	67,10	2,43	0,00	B

1.9 Protein

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	36,52	12,17	749,76	3,10	4,94	**
NaCl	1	0,03	0,03	1,59	4,35	8,10	tn
Galur X NaCl	4	0,23	0,06	3,60	2,87	4,43	**
Error	20	0,32	0,02				
Total	29	37,10					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
ssr(alpha,p,v)	2,950	3,097	3,190	3,255	3,303	3,339	3,368	3,390	3,409
nilai uji D 5%	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Keterangan:

940311-6 = A1 B0= 0 mM

940302-3 = A2 B1= 100 mM

940302-8 = A3

940308-1 = A4

TN1 = A5

**A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B0	A1B0	A2B0	A3B0	A4B0	Notasi
		5,70	7,76	8,22	8,28	8,52	
A5B0	5,70	0,00					a
A1B0	7,76	2,06	0,00				b
A2B0	8,22	2,51	0,45	0,00			c
A3B0	8,28	2,58	0,52	0,06	0,00		cd
A4B0	8,52	2,82	0,76	0,31	0,24	0,00	d

**B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A1B1	A3B1	A2B1	A4B1	Notasi
		5,43	7,96	8,36	8,43	8,60	
A5B1	5,43	0,00					a
A1B1	7,96	2,53	0,00				b
A3B1	8,36	2,93	0,39	0,00			c
A2B1	8,43	3,00	0,47	0,08	0,00		c
A4B1	8,60	3,17	0,63	0,24	0,16	0,00	d

**C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		7,96	7,76	
A1B1	7,96	0,00		A
A1B0	7,76	0,20	0,00	B

**D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		8,43	8,22	
A2B1	8,43	0,00		A
A2B0	8,22	0,22	0,00	B

E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		8,36	8,28	
A3B1	8,36	0,00		A
A3B0	8,28	0,08	0,00	A

F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A4B0	Notasi
		8,60	8,52	
A4B1	8,60	0,00		A
A4B0	8,52	0,07	0,00	A

G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		5,43	5,70	
A5B1	5,43	0,00		A
A5B0	5,70	0,27	0,00	B

1.10 Lipid

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	2,68	0,89	105,42	3,10	4,94	**
NaCl	1	0,57	0,57	67,83	4,35	8,10	**
Galur X	4	0,14	0,04	4,27	2,87	4,43	*
Eror	20	0,17	0,01				
Total	29	3,56					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
ssr(alpa,p,v)	2,950	3,097	3,190	3,255	3,303	3,339	3,368	3,390	3,409
nilai uji D									
5%	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

Keterangan:

940311-6 = A1    B0= 0 mM  
 940302-3 = A2    B1= 100 mM  
 940302-8 = A3  
 940308-1 = A4  
 TN1        = A5

**A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A2B0	A3B0	A1B0	A4B0	A5B0	Notasi
		0,65	0,79	0,82	0,90	1,41	
A2B0	0,65	0,00					a
A3B0	0,79	0,15	0,00				b
A1B0	0,82	0,17	0,03	0,00			bc
A4B0	0,90	0,25	0,11	0,08	0,00		c
A5B0	1,41	0,77	0,62	0,59	0,51	0,00	d

**B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A3B1	A4B1	A1B1	A5B1	Notasi
		0,78	0,89	1,23	1,29	1,76	
A2B1	0,78	0,00					a
A3B1	0,89	0,11	0,00				b
A4B1	1,23	0,45	0,34	0,00			c
A1B1	1,29	0,51	0,39	0,05	0,00		c
A5B1	1,76	0,98	0,87	0,53	0,48	0,00	d

**C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		1,29	0,82	
A1B1	1,29	0,00		A
A1B0	0,82	0,47	0,00	B

**D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		0,78	0,65	
A2B1	0,78	0,00		A
A2B0	0,65	0,13	0,00	B

**E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		0,89	0,79	
A3B1	0,89	0,00		A
A3B0	0,79	0,10	0,00	B

**F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A4B1	A4B0	Notasi
		1,23	0,90	
A4B1	1,23	0,00		A
A4B0	0,90	0,33	0,00	B

**G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		1,76	1,41	
A5B1	1,76	0,00		A
A5B0	1,41	0,35	0,00	B

**1.11 Beta Karoten**

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	NOTASI
Galur	3	0,042	0,014	7309,639	3,10	4,94	**
NaCl	1	0,000	0,000	11,433	4,35	8,10	**
Galur X NaCl	4	0,002	0,001	267,910	2,87	4,43	**
Eror	20	0,000	0,000				
Total	29	0,044					

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sd	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
ssr(alpha,p,v)	2,9500	3,0970	3,1900	3,2550	3,3030	3,3390	3,3680	3,3900	3,4090
nilai uji D 5%	0,0014	0,0014	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0016	0,0016	0,0016

**Keterangan:**

- 940311-6 = A1      B0= 0 mM
- 940302-3 = A2      B1= 100 mM
- 940302-8 = A3
- 940308-1 = A4
- TN1        = A5



**A. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B0 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B0	A1B0	A2B0	A4B0	A3B0	Notasi
		0,000	0,023	0,073	0,080	0,092	
A5B0	0,000	0,000					a
A1B0	0,023	0,023	0,000				b
A2B0	0,073	0,073	0,049	0,000			c
A4B0	0,080	0,080	0,057	0,008	0,000		d
A3B0	0,092	0,092	0,069	0,019	0,012	0,000	e

**B. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor Galur (A) pada Taraf B1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A1B1	A3B1	A2B1	A4B1	Notasi
		0,000	0,014	0,070	0,096	0,096	
A5B1	0,000	0,000					a
A1B1	0,014	0,014	0,000				b
A3B1	0,070	0,070	0,055	0,000			c
A2B1	0,096	0,096	0,081	0,026	0,000		d
A4B1	0,096	0,096	0,082	0,027	0,001	0,000	d

**C. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A1 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B0	Notasi
		0,014	0,023	
A1B1	0,014	0,0000		A
A1B0	0,023	0,0087	0,0000	B

**D. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A2 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B0	Notasi
		0,096	0,073	
A2B1	0,096	0,000		A
A2B0	0,073	0,023	0,000	B

**E. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A3 yang Sama**

Perlakuan	Rata-rata	A3B1	A3B0	Notasi
		0,070	0,092	
A3B1	0,070	0,000		A
A3B0	0,092	0,022	0,000	B

F. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A4 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		0,096	0,080	
A5B1	0,096	0,000		A
A5B0	0,080	0,016	0,00	B

G. Pengujian Pengaruh Sederhana Faktor NaCl (B) pada Taraf A5 yang Sama

Perlakuan	Rata-rata	A5B1	A5B0	Notasi
		0,000	0,000	
A5B1	0,000	0,000		A
A5B0	0,000	0,000	0,000	A

Keterangan:

tn = berbeda tidak nyata

\* = berbeda nyata

\*\* = berbeda sangat nyata

Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 1. Persiapan tanam



Gambar 2. Penanaman



Gambar 3. Pengairan



Gambar 4. Perlakuan garam



Gambar 5. Pengupasan kulit biji



Gambar 6. Penumbukkan biji



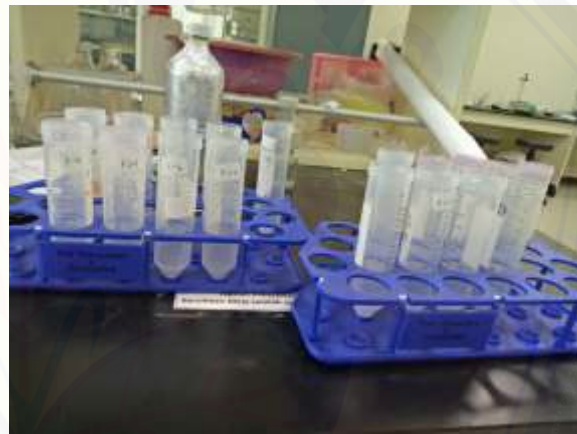
Gambar 7. Penghitungan kadar air



Gambar 8. Analisa protein



Gambar 9. Analisa Amilosa



Gambar 10. Analisa Beta Karoten

### Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi NaCl

#### 3.1 Molaritas

$$M = \frac{m \times 1000}{Mr \times V}$$

Keterangan:

M : Molaritas

m : Massa Zat

Mr : Massa Relatif

V : Volume (ml)

Perhitungan pembuatan NaCl 5 M sebanyak 1 liter:

Diketahui:

Ar Na : 23

Ar Cl : 35,5

Mr NaCl : 58,5

$$M = \frac{m \times 1000}{Mr \times V}$$

$$Mr \times V$$

$$5 \text{ M} = \frac{m \times 1000}{58,5 \times 1000}$$

$$58,5 \times 1000$$

$$m = 5 \times 58,5$$

$$= 293 \text{ g}$$

Jadi untuk membuat larutan NaCl 5 M dalam 1 liter air dibutuhkan 293 g NaCl.

#### 3.2 Konversi satuan (g/L ke dS/m)

Diketahui : 1 dS/m = 640 mg/L

Kebutuhan NaCl:

$$5 \text{ M} = 5000 \text{ mM} : 293 \text{ g/L}$$

$$100 \text{ mM} = \frac{100 \text{ mM} \times 293 \text{ g/L}}{5000 \text{ mM}}$$

$$= 5,86$$

$$= 5,86$$

$$= 5860 \text{ mg/L}$$

$$= 9,156 \text{ dS/m}$$

### 3.3 Pengenceran

Keterangan :

$$m_1 \times v_1 = m_2 \times v_2$$

$m_1$  : konsentrasi awal

$v_1$  : volume awal

$m_2$  : konsentrasi akhir

$v_2$  : volume akhir

Perhitungan Pembuatan NaCl 150 mM sebanyak 15 liter:

$$m_1 \times v_1 = m_2 \times v_2$$

$$5000 \text{ mM} \times v_1 = 100 \text{ mM} \times 15000 \text{ ml}$$

$$v_1 = 300 \text{ ml}$$

Volume air yang ditambahkan:

$$V = 15000 \text{ ml} - 300 \text{ ml}$$

$$= 1470 \text{ ml}$$

Jadi untuk membuat 15 liter larutan NaCl konsentrasi 100 mM dibutuhkan 450 ml larutan NaCl 5 M + 1470 ml air.

**Lampiran 4. Perhitungan Pupuk**

4.1 Perhitungan massa tanah

Diketahui: 1 m<sup>3</sup> tanah = 1000 Kg

Daerah perakaran tanaman padi diperkirakan 20 cm = 0,2 m

$$\begin{aligned} \text{Jadi volume tanah/Ha} &= 0,2 \text{ m} \times 100 \text{ m} \times 100 \text{ m} \\ &= 2000 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa tanah/Ha} &= \text{Volume tanah} \times 1000 \text{ Kg} \\ &= 2000 \times 1000 \text{ Kg} \\ &= 2.000.000 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Massa tanah yang digunakan tiap pot = 5 Kg

4.2 Kebutuhan pupuk N: 92 N/Ha

$$\begin{aligned} \text{N pada urea} &: 46\% \\ &: \frac{100 \times 92}{46} = 200 \text{ kg Urea/Ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\text{Kebutuhan/pot}}{\text{Bobot tanah/pot}} &= \frac{\text{Dosis anjuran/Ha}}{\text{Massa tanah/Ha}} \\ \frac{\text{Kebutuhan/pot}}{5 \text{ Kg}} &= \frac{200 \text{ kg/Ha}}{2.000.000 \text{ kg/Ha}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan/pot} &= 0,0005 \text{ kg} \\ &= 0,5 \text{ g urea} \end{aligned}$$

4.3 Kebutuhan pupuk P: 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha

$$\begin{aligned} \text{P}_2\text{O}_5 \text{ pada SP36} &: 36\% \\ &: \frac{100 \times 60}{36} = 167 \text{ kg SP36/Ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\text{Kebutuhan/pot}}{\text{Bobot tanah/pot}} &= \frac{\text{Dosis anjuran/Ha}}{\text{Massa tanah/Ha}} \\ \frac{\text{Kebutuhan/pot}}{5 \text{ Kg}} &= \frac{167 \text{ kg/Ha}}{2.000.000 \text{ kg/Ha}} \end{aligned}$$

$$\text{Kebutuhan/pot} = 0,0004 \text{ kg}$$

$$= 0,4 \text{ g SP36}$$

4.4 Kebutuhan pupuk K: 60 K<sub>2</sub>O/Ha

K<sub>2</sub>O pada urea: 60%

$$: \frac{100}{60} \times 60 = 100 \text{ kg Urea/Ha}$$

$$\frac{\text{Kebutuhan/pot}}{\text{Bobot tanah/pot}} = \frac{\text{Dosis anjuran/Ha}}{\text{Massa tanah/Ha}}$$

$$\frac{\text{Kebutuhan/pot}}{5 \text{ Kg}} = \frac{100 \text{ kg/Ha}}{2.000.000 \text{ kg/Ha}}$$

$$\text{Kebutuhan/pot} = 0,00025 \text{ kg}$$

$$= 0,25 \text{ g KCl}$$

## Lampiran 5. Metode Analisa

### 5.1 Metode Analisa Protein (Bradford, 1976)

Alat :

1. Centrifuge
2. Spektrofotometer

Bahan :

1. Tepung beras (sampel)
2. *Buffer phosphate* pH 7,4
3. Larutan Bradford
4. Aquadest

Metode:

1. Ekstraksi sampel (tepung beras) sebanyak 1 gram
2. Tambahkan 3 ml *buffer phosphate* 20 mM pH 7,4
3. Pisahkan supernatan menggunakan *centrifuge* pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit
4. Pindahkan supernatan yang dihasilkan pada tube
5. Untuk pengujian, ambil 5 µl supernatant dan tambahkan 950 µl larutan Bradford serta 5 µl aquadest
6. Pembacaan dilakukan dengan spektrofotometer pada 595 nm



$$\text{Protein} = \frac{((\text{nilai absorbansi} - 0,022) : 0,0025)}{\text{Jumlah sampel}}$$

Pembuatan *Phosphate Buffer*:

Campur dan larutkan dalam 500 ml aquadest:

NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> : 0,4 g

Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O 50 mM : 0,92 g

Pembuatan Larutan Bradford:

1. Larutkan *Commassive blue* sebanyak 0,01 g ke dalam 5 ml ethanol 95%
2. Tambahkan asam fosfor 85% sebanyak 10 ml
3. Saring degan kertas saring dan simpan dalam botol gelap pada suhu rendah sebelum digunakan.

## 5.2 Metode analisa lipid (lemak)

Alat:

1. Oven
2. Kertas saring
3. Neraca analitik
4. Waterbath

Bahan:

1. Tepung beras (sampel)
2. N-hexan

Metode:

1. Potong kertas saring dengan ukuran 5cm x 5cm
2. Timbang kertas saring kosong dan catat hasilnya (a gram)
3. Timbang sampel tepung beras sebanyak 5 g dan masukkan ke dalam valcon tube
4. Ekstraksi lemak dengan tambahkan pelarut N-hexan sebanyak 20 ml
5. Vortex campuran sampel tepung beras dan pelarut N-hexan selama 5 menit
6. Inkubasi pada suhu 65° C selama 4 jam sambil digojok menggunakan waterbath
7. Saring menggunakan kertas saring yang telah ditimbang sebelumnya

8. Oven kertas saring agar terjadi evaporasi sehingga lemak terpisah dengan pelarut N-hexan
9. Timbang kertas saring yang telah dioven (b gram)
10. Kandungan lemak dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{Lipid} = \frac{(b - a) \times 100\%}{\text{sampel}}$$

### 5.3 Metode analisa karbohidrat (amilosa dan amilopektin)

Alat:

1. Spektrofotometer
2. Waterbath
3. Vortex
4. Valcontube

Bahan:

1. Tepung beras (sampel)
2. Ethanol 95%
3. NaOH 1N
4. Iodine 2%
5. Asam asetat 1 N
6. Aquadest

Metode:

1. Timbang sampel tepung beras sebanyak 100 g dan masukkan pada valcon tube
2. Tambahkan 1 ml ethanol 95% dan 9 ml NaOH 1 N
3. Vortex selama 2 menit sampai tersuspensi
4. Panaskan pada suhu 80-100oC selama 10 menit menggunakan waterbath
5. Pindahkan pada valcon tube lain dan tambahkan aquadest hingga 100 ml
6. Ambil 5 ml dan tambahkan 2 ml iodine 2%, 1 ml asam asetat 1 N dan aquadest hingga 100 ml
7. Vortex kembali selama 2 menit sampai tersuspensi
8. Inkubasi pada suhu ruang selama 20 menit
9. Pembacaan dilakukan dengan spektrofotometer pada 620 nm

10. Kandungan amilosa dan amilopektin dan karbohidrat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{Amilosa} = \frac{(\text{nilai absorbansi} \times \text{faktor pengenceran}) \times 100\%}{\text{Jumlah sampel}}$$

$$\% \text{Amilopektin} = \% \text{Karbohidrat} - \% \text{Amilosa}$$

$$\% \text{Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{Protein} + \% \text{Lemak} + \% \text{Kadar Air})$$

Pembuatan 100 ml ethanol 95%

Stok ethanol: 99,7%

$$m_1 \times v_1 = m_2 \times v_2$$

$$99,7 \times v_1 = 95 \times 100 \text{ ml}$$

$$v_1 = \frac{9500}{99,7}$$

$$v_1 = 95,28 \text{ ml ethanol (kemudian ditambah aquadest sampai 100 ml (4,72 ml))}$$

Pembuatan 250 ml NaOH 1 N

$$\text{NaOH 1 N} = \frac{\text{g/Mr}}{\text{V}}$$

$$= \frac{\text{g}/40}{250 \text{ ml (diubah ke liter menjadi 0,25 L)}}$$

250 ml (diubah ke liter menjadi 0,25 L)

$$\text{NaOH 1 N} = \frac{\text{g}/40}{250}$$

$$0,25 = \frac{\text{g}}{40}$$

$$\text{g} = 0,25 \times 40$$

$$= 10 \text{ g NaOH (tambah aquadest sampai 250 ml)}$$

Pembuatan larutan iodine 2%

Campur dan larutkan dalam 100 ml aquadest:

KI (Kalium Iodida) : 2 g

I<sub>2</sub> (Iodine) : 0,2 g

#### 5.4 Metode analisa struktur pati

Alat:

1. Mikroskop stereo

2. Object glass
3. Ayakan 80 mesh

Bahan:

1. Tepung beras (sampel)
2. Ethyl alcohol

Metode:

1. Haluskan biji padi dan ayak menggunakan ayakan 80 mesh
2. Ambil 1 g sampel tepung beras dan larutkan pada 100 ml ethyl alcohol
3. Ambil larutan sampel tepung beras dan ethyl alcohol dan teteskan pada *object glass*
4. Amati menggunakan mikroskop stereo dengan 30x perbesaran

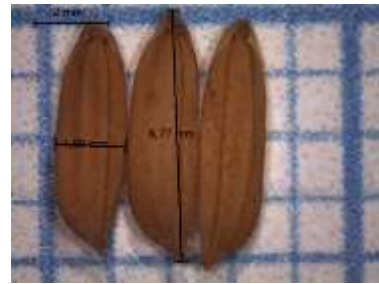
**Lampiran 6. Deskripsi Plasma Nutfah Padi**

**IR 36**

Warna daun	: Hijau
Golongan	: Varietas
Warna kaki	: Hijau
Posisi daun bendera	: Erect
Warna lidah daun	: Putih
Warna telinga daun	: Hijau terang
Warna leher daun	: Putih
Panjang malai	: 20,9 cm
Tipe malai	: Erect (berdiri)
Panicle exertion	: Partly exerted
Panjang daun bendera	: 20,95 cm
Lebar daun bendera	: 1,1 cm
Permukaan daun	: Kasar
Panjang leher malai	: 8 cm
Bobot 1000 butir	: 21,5 gr
Umur tanaman	: 85-90 hari
Heading	:
Anakan produktif	: 20
Jumlah anakan	: 18-20
Tinggi tanaman	: 40
Tinggi anakan vegetatif	: 45 cm
Panjang ruas	: 5,8 cm
Jumlah gabah isi per malai	: 60 biji
Warna batang	: Hijau
Warna ruas	: Ungu bergaris
Posisi daun	: Erect
Tinggi batang	: 45 cm
Indeks kerontokan	: Intermediate
Panicle exis	: Straight
Panjang daun	: 25 cm
Lebar daun	: 0,9 cm



Panjang biji	: 6,78 mm
Lebar biji	: 1,83 mm
Fertilitas	: Fertil
Bulu	: Tidak berbulu
Warna bulu	: -
Panjang lidah daun	: 1,1 cm
Kadar amilosa	: 28,43%
Toleransi terhadap kresek	: Tahan
Toleransi Wereng coklat	: Agak rentan
Toleransi terhadap blas	: Moderat
Toleransi salinitas	: Agak tahan
Toleransi Kekeringan	: Moderat
Toleransi Alkali	: Rentan



#### TN1

Golongan	: Japonica
Tinggi Tanaman	: 65 cm
Warna Batang	: Hijau
Warna Daun	: Hijau Tua
Posisi Daun Bendera	: Erect
Umur Tanaman	: 100 Hari
Heading	: 65 Hari
Jumlah Anakan Produktif	: 22
Panjang Malai	: 20 cm
Jumlah Gabah Isi per Malai	: 130
Bobot 1000 Biji	: 20 g
Panjang Biji	: 5,50 mm
Lebar Biji	: 2,3 mm
Fertilitas	: Tinggi



**Lampiran 7. Denah Penelitian**

