

PROSIDING SEMINAR NASIONAL BIOLOGI 2016

” Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi
dalam Mewujudkan Sumber Daya Manusia Berkualitas Menuju Abad 21”

Surabaya, 20 Februari 2016



**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya
2016**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL BIOLOGI 2016

"Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi dalam Mewujudkan Sumber Daya Manusia Berkualitas Menuju Abad 21"

Penulis : Pemakalah pada Seminar Nasional Biologi 2016

Editor : Dr. Nur Ducha, S.Si, M.Si

Reviewer : Prof. Dr. dr. Tjandrakirana, M.S, Sp. And.
Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd
Prof. Win Darmanto, M.Si, Ph.D
Dra. Wisanti, M.S
Reni Ambarwati, S.Si, M.Sc
Lisa Lisdiana, S.Si, M.Si

Diterbitkan Oleh :

FAKULTAS MIPA - UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Gedung D-1 UNESA Kampus Ketintang

Jln. Ketintang - Surabaya 60231

Telepon : +6231 8280009 pes. 310

Faximil : +6231 8296427

E-Mail : *fakultasmipa.unesa@gmail.com*

Edisi Pertama (Revisi)

Cetakan Kedua

September 2016

ISBN:



Hak cipta dilindungi Undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh
Salam Sejahtera bagi kita semua.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNya kepada kita semua, sehingga penyusunan prosiding dari hasil kegiatan Seminar Nasional Biologi dengan tema “**Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi dalam Mewujudkan Sumber Daya Manusia Berkualitas Menuju Abad 21**” dapat terselesaikan. Tujuan Seminar Nasional Biologi adalah: 1. berbagi informasi dan pemahaman tentang tuntutan pembelajaran dan profil pendidik biologi abad 21, 2) berbagi informasi tentang praktek terbaik (*best practice*) pembelajaran biologi, 3) berbagi informasi dan pemahaman tentang trend penelitian biologi abad 21, 4) mendesiminasikan hasil-hasil inovasi pembelajaran biologi, dan 5) mendesiminasikan hasil-hasil penelitian pendidikan biologi, biologi dan ilmu-ilmu hayati lainnya.

Prosiding ini berisi kumpulan makalah baik bidang pendidikan biologi, biologi, dan ilmu-ilmu hayati lainnya. Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu pimpinan Universitas Negeri Surabaya atas dukungannya sehingga seminar ini dapat terselenggara, kepada pemakalah yang telah mengikuti kegiatan seminar dan makalahnya turut memberikan kontribusi pada penerbitan prosiding ini. Semoga Prosiding ini dapat memberi manfaat kontribusi bagi kemajuan ilmu Biologi dan Pendidikan Biologi di Indonesia. Terimakasih.

Wassalaamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

UNESA
Universitas Negeri Surabaya

Surabaya, September 2016
Ketua Panitia

Dr. Nur Ducha, S.Si, M.Si

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
 MAKALAH UTAMA	
1. ARAH PENGEMBANGAN KURIKULUM BIOLOGI DALAM MEWUJUDKAN SUMBER DAYA MANUSIA BERKUALITAS ABAD 21 <i>Tjipto Sumadi, Sri Hidayati</i>	1
2. PENENTUAN FAKTOR PENYEBAB DAN PROSES PEMBENTUKAN WARNA MERAH PADA SARANG BURUNG WALET (<i>Aerodramus fuciphagus</i>) <i>Sunu Kuntjoro</i>	8
 MAKALAH KELOMPOK BIOLOGI	
3. <i>CLUSTERING</i> KARAKTER MORFOLOGI GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI (<i>GLYCINE MAX</i> L. MERILL) TAHAN CPMMV (<i>COWPEA MILD MOTTLE VIRUS</i>) SECARA KUALITATIF <i>Tri Andri Setiawan, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro</i>	14
4. PENGARUH EKSTRAK KASAR BUAH MAHKOTA DEWA (<i>Phaleria macrocarpa</i> (Scheff.) Boerl.) TERHADAP EKSPRESI GEN <i>MMP-2</i> PADA SEL HELA <i>Sherry Aristyani, Evi Setyowati, dan Erni Widya Ningtyas</i>	19
5. KARAKTERISASI DAN INVENTARISASI KOLEKSI AKUATIK KEBUN RAYA PURWODADI <i>Rizal Ahmad Ramadhanny, Rony Irawanto</i>	23
6. PROFIL GEN PENYANDI PROTEIN <i>Trypsin Inhibitor</i> TANAMAN FABACEAE PADA DATA BASE <i>Poppy Rahmatika P., Mohamad Amin, Siti Zubaidah, Maftuchah, Agus Muji Santoso</i>	29
7. PENGARUH VARIASI ZAT PENGATUR TUMBUH 2,4 D DAN KINETIN TERHADAP INDUKSI KALUS SIRIH MERAH (<i>Piper crocatum</i> Ruiz dan Pav) <i>Junairiah, Devy Manikam Pratiwi, Edy Setiti Wida Utami</i>	33
8. PERTUMBUHAN DAN DEGRADASI KLOOROFIL BIBIT PADI BARAK CENANA YANG TERCEKAM NATRIUM KLOORIDA (NaCl) <i>I.B.M. Artadana, Poppy H. Hardjo, Steve V. Ama</i>	40

9.	BIOSISTEMATIKA VARIETAS JAMBU BIJI (<i>Psidium guajava</i> L.) DAN JAMBU AIR (<i>Syzygium aqueum</i> Burm.f) MELALUI PENDEKATAN MORFOLOGI DI AGROWISATA BHAKTI ALAM, PASURUAN <i>Hamidah, Noer Moehamadi</i>	44
10.	PERBANDINGAN UMUR PERBUNGAAN DAN UMUR MASAK GALUR HARAPAN DENGAN KEDELAI TAHAN CpMMV (<i>COWPEA MILD MOTLE VIRUSES</i>) VARIETAS UNGGUL PADA PENANAMAN AGUSTUS-NOVEMBER 2015 <i>Febryna Nurhidayah, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro</i>	49
11.	SCREENING SENYAWA METABOLIT SEKUNDER EKSTRAK RUMPUT MUTIARA (<i>Hedyotis Corymbosa</i> (L.) Lamk.) DENGAN METODE GC-MS <i>Titik Wijayanti</i>	53
12.	IDENTIFIKASI RAGAM PROTEIN FAKTOR TRANSKRIPSI GEN β -AS <i>Arabidopsis thaliana</i> DALAM BIOSINTESIS SAPONIN <i>Agus Muji Santoso, Mohamad Amin, Sutiman B. Sumitro, Betty Lukiati</i>	62
13.	KADAR IONIK SERUM DARAH IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) YANG DIPELIHARA PADA SALINITAS BERBEDA <i>Pramita Adi Listiyani, Agoes Soegianto, Sucipto Hariyanto</i>	66
14.	KUALITAS STRUKTUR TANAH DI PESISIR PANTAI DAN PERMUKIMAN PENDUDUK <i>Mohammad Taufiq</i>	70
15.	KOMUNITAS SERANGGA PENYERBUK DI KEBUN BELIMBING (<i>Averrhoa carambola</i> L.) DESA NGRINGINREJO KECAMATAN KALITIDU KABUPATEN BOJONEGORO <i>Mifta Cahya Giartika, Fatchur Rohman, Hawa Tuarita</i>	74
16.	KORELASI ANTARA FREKUENSI MENGHIRUP ASAP PABRIK GULA DAN JUMLAH GEJALA ISPA DI DESA CUKIR JOMBANG <i>Irma Rizqi Taufika, Kuni Mawaddah, dan Sueb</i>	80
17.	KONSERVASI EK-SITU JENIS AMORPHOPHALLUS SPP. DI KEBUN RAYA LIWA, KAB. LAMPUNG BARAT, PROPINSI LAMPUNG <i>Esti Munawaroh, Yuzammi</i>	85
18.	STUDI PEMANFAATAN WANA TIRTA DANDER OLEH MASYARAKAT DESA DANDER KECAMATAN DANDER KABUPATEN BOJONEGORO <i>Erma Ika Herawati, Suhadi, Endang Kartini</i>	93
19.	STRUKTUR KOMUNITAS TUMBUHAN MANGROVE DI KELURAHAN MANGUNHARJO KECAMATAN MAYANGAN KOTA PROBOLINGGO <i>Endah Darojatul Ula, Suhadi, Fatchur Rohman</i>	96

20.	PENGARUH SALINITAS DAN KADMIUM TERHADAP HEMATOLOGI IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) <i>Eka Noviyanti, Agoes Soegianto, dan Sucipto Hariyanto</i>	103
21.	EVALUASI BILANGAN MDA (Malondialdehid) SEBAGAI INDIKATOR TERJADINYA PERUSAKAN INTEGRITAS MEMBRAN SPERMATOZOA YANG DISIMPAN PADA BERBAGAI LARUTAN PENGECER <i>Isnawati, Tjandrakirana, Nur Duchu</i>	112
22.	PENGARUH TAHU BERFORMALIN TERHADAP KADAR HORMON TESTOSTERON MENCIT JANTAN GALUR Balb/C <i>Egi Qory Imamah, Abdul Gofur, Umie Lestari</i>	116
23.	PENGARUH SUHU LINGKUNGAN DAN MACAM STRAIN TERHADAP JUMLAH KETURUNAN <i>Drosophila melanogaster</i> <i>Ika Sukmawati, Aloysius Duran Corebima, Siti Zubaidah</i>	120
24.	PENGARUH TAHU BERFORMALIN TERHADAP BERAT BADAN DAN DIAMETER TUBULUS SEMINIFERUS MENCIT JANTAN GALUR BALB/C <i>Abdul Gofur, Egi Qory Imamah</i>	125
25.	PROLIFERASI PLBs <i>Vanda tricolor</i> Lindl. var. pallida <i>Popy Hartatie Hardjo</i>	129
26.	WAKTU PERKEMBANGAN <i>Drosophila melanogaster</i> STRAIN Normal, white, DAN ebony PADA KONDISI LINGKUNGAN GELAP KONSTAN <i>Shefa Dwijayanti Ramadani, Aloysius Duran Corebima, dan Siti Zubaidah</i>	132
27.	POTENSI EKSTRAK BUAH CABE JAWA (<i>Piper retrofractum</i> Vahl.) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK <i>Culex</i> sp. <i>Kristanti Indah Purwani, Hosnul Hotimah</i>	138
28.	STATUS SERANGAN DAN DETEKSI SUGARCANE MOSAIC VIRUS (SCMV) PADA TEBU (SACCHARUM SPP, HYBRIDS) DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XI <i>Agus Heri Setyo Wahyudi, Ahmil Sholeh, Narita Ayu Maharani, Natalia Tri Astuti, Nurmalasari, Yosephine Sri Wulan Manuhara, Bambang Sugiharto, Hardian Susilo Addy</i>	143
29.	SKRINING BAKTERI INDIGENOUS OIL SLUDGE DARI KALIMANTAN PADA MEDIA POLYAROMATIC HIDROKARBON (NAPHTHALENE) <i>Anthofani Farhan, Ni'matuzahroh, Ganden S.</i>	151
30.	PEMANFAATAN BAKTERI INDIGENUS DALAM MENDEKOLORISASI AIR LIMBAH GULA RAFINASI PADA VARIASI PH <i>Dianita Puspitasari, Kinanti A. P. Lestari, Lailatus Sa'diyah, Ganden Supriyanto, Ni'matuzahroh</i>	155

PERTUMBUHAN DAN DEGRADASI KLOORIFIL BIBIT PADI BARAK CENANA YANG TERCEKAM NATRIUM KLOORIDA (NaCl)

I.B.M. Artadana, Poppy H. Hardjo, Steve V. Ama

Program Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Surabaya
arta@staff.ubaya.ac.id

ABSTRAK

Cekaman garam, terutama oleh NaCl, merupakan salah satu cekaman abiotik yang dapat mengganggu pertumbuhan dan menurunkan produktifitas padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan dan degradasi klorofil bibit padi merah varietas Barak Cenana pada kondisi tercekam NaCl. Bibit padi pada fase 3 daun dikultur secara fotoautotropik di media MS dengan penambahan 0 mM, 50 mM, 100 mM dan 150 mM NaCl selama 14 hari. Terdapat tiga kali ulangan untuk setiap perlakuan dan setiap perlakuan terdiri dari tiga bibit padi. Cekaman NaCl mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan memicu terjadinya degradasi klorofil pada bibit padi Barak Cenana. Bibit padi yang tumbuh pada cekaman 50 mM, 100 mM dan 150 mM NaCl memiliki tinggi batang 5,1 %, 10,9% dan 13,4% lebih pendek dari kontrol. Dibandingkan dengan kontrol, bibit padi yang tercekam 50 mM, 100 mM dan 150 mM NaCl menurun sebesar 14,7%, 26,2% dan 35,2%. Sedangkan berat kering bibit padi yang tercekam 50 mM, 100 mM dan 150 mM NaCl lebih rendah 7,1%, 9,5% dan 17,7% dari kontrol. Bibit padi yang tercekam 50 mM, 100 mM dan 150 mM NaCl secara berturut-turut mengalami degradasi klorofil sebesar 35,5%, 45,5% dan 57,34%. Hasil ini menunjukkan bahwa cekaman NaCl ≥ 50 mM dapat menghambat pertumbuhan dan memicu terjadinya degradasi klorofil pada kondisi fisiologis bibit padi barak cenana.

Kata Kunci: Cekaman, NaCl, klorofil, padi Barak Cenana, pertumbuhan

PENDAHULUAN

Padi Barak Cenana merupakan padi varietas lokal yang ditanam secara turun temurun oleh petani di kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan-Bali. Meskipun telah lama ditanam oleh petani di wilayah tersebut, namun varietas ini baru di daftarkan sebagai varietas lokal ke litbang pertanian pada tahun 2007 (Wiryatama, 2007). Sampai saat ini, hanyasedikit informasi yang tersedia untuk varietas ini yaitu meliputi karakteristik morfologi, produktifitas dan periode penanam saja, sedangkan informasi mengenai pengaruh cekaman lingkungan terhadap pertumbuhan, perkembangan dan produktivitas Padi Barak Cenana belum tersedia.

Padi merupakan tanaman budi daya yang sensitif terhadap cekaman garam, terutama NaCl yang merupakan garam utama di dalam tanah (Abdullah *et al.*, 2001 ; Grattan *et al.*, 2002). Fase bibit dan awal fase reproduksi merupakan fase kritis padi terhadap cekaman NaCl (Zeng *et al.*, 2001; Rad *et al.*, 2012). Zeng *et al.* (2001) melaporkan bahwa cekaman NaCl pada bibit fase tiga daun dan awal fase reproduktif padi selama 20 hari dapat menurunkan berat gabah per tanaman padi. NaCl yang terakumulasi di dalam tanah mengakibatkan cekaman osmotik dan keracunan NaCl pada tanaman padi yang berakibat pada degradasi klorofil dan penurunan laju fotosintesis sehingga memicu terjadinya penurunan pertumbuhan dan produktifitas tanaman padi (Amirjani^a, 2010; Cha-um^a *et al.*, 2009; Artadana *et al.*, 2014).

Pengaruh cekaman NaCl pada tanaman padi tergantung pada varietas padi, lama cekaman dan konsentrasi dari NaCl. Cha-um^b *et al.* (2009) melaporkan bahwa pemberian cekaman 342 mM NaCl selama 7 hari tidak mempengaruhi pertumbuhan bibit padi varietas Homja. Sebaliknya pertumbuhan padi varietas KDML 105 terhambat oleh cekaman 345 mM NaCl selama 7 hari. Berat segar dan berat kering bibit padi varietas KDML 105 dan Luan Anan mengalami penurunan yang signifikan ketika diberikan cekaman 100 mM NaCl selama 9 hari, sedangkan berat segar dan berat kering padi varietas Pokkali tidak terpengaruh oleh pemberian 100 mM NaCl selama 9 hari (Pattanagul and Thitisaksakul, 2008). Pada penelitian ini, pengaruh cekaman NaCl pada pertumbuhan dan degradasi klorofil padi Barak Cenana akan diteliti pada 3 tingkatan cekaman NaCl yang berbeda yaitu rendah (50 mM NaCl), sedang (100 mM NaCl), tinggi (150 mM NaCl).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Bioteknologi Tanaman Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya. Biji padi yang dipergunakan berasal dari petani di Desa Mengeste Kecamatan Penebel. Biji padi diperoleh dengan melepaskan sekam dari gabah. Biji padi kemudian di seterilisasi menggunakan metode yang dipergunakan oleh Cha-um^b *et al.* (2009) dengan

sedikit penyesuaian. Pertama-tama biji padi dicuci dengan akuades steril sebanyak 3 kali. Selanjutnya, biji padi direndam dengan etanol 70 % selama satu menit dan dilanjutkan dengan pencucian menggunakan akuades steril sebanyak tiga kali. Biji padi selanjutnya disterilisasi sebanyak dua kali menggunakan larutan klorok dengan konsentrasi 25% dan 5% masing-masing selama 1 jam dan 30 menit. Setiap selesai proses sterilisasi, biji di cuci dengan akuades steril sebanyak 3 kali.

Biji yang telah disterilisasi di kecambahkan secara *in vitro* pada media Murashige and Skoog (MS) 0 (Murashige and Skoog, 1962). Bibit yang telah memasuki fase 3 daun dipilih untuk uji toleransi NaCl. Tiga bibit ditanam dalam satu botol plastik yang mengandung media MS dengan penambahan 0, 50, 100 atau 150 mM NaCl dan disokong dengan vermiculite. Agar bibit tumbuh pada kondisi fotoautotropik, tutup botol diberi lubang dan ditutup kembali dengan kertas Whatman sehingga terjadi pertukaran udara antara botol dengan lingkungan.

Tinggi batang, berat segar dan berat kering diukur pada saat padi tercekam NaCl selama 14 hari, sedangkan kadar klorofil di daun di ukur pada tujuh hari setelah pemberian cekaman NaCl. Untuk mengukur berat kering, bibit padi di keringkan di dalam oven pada suhu 80 °C selama 3 hari dilanjutkan dengan penimbangan berat kering (Amirjani^a, 2010). Kadar klorofil di daun diukur menggunakan metode Shabala *et al.* (1998) dan Lichtenthaler (1987). Seratus miligram daun diinkubasi pada suhu -80 °C selama 24 jam dan kemudian digerus menjadi bubuk menggunakan mortar. Klorofil diekstrak dengan melarutkan bubuk daun pada larutan 85,5% aseton dan diinkubasi selama 42 jam. Kadar klorofil di dalam larutan diukur menggunakan spektrofotometer pada tinggi gelombang 662, 644 dan 480 nm. Konsentrasi klorofil a [Kla], b [Klb] dan total klorofil dihitung menggunakan rumus:

$$[Kl_a] = 9,784A_{662} - 0,99A_{644}$$

$$[Kl_b] = 21,42A_{644} - 4,65A_{622}$$

$$\text{Total Klorofil} = [Kl_a] + [Kl_b]$$

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan dan setiap ulangan terdiri dari tiga bibit padi. Nilai rata-rata dari tiga ulangan dibandingkan menggunakan uji Tukey dan dianalisis menggunakan program Minitab.

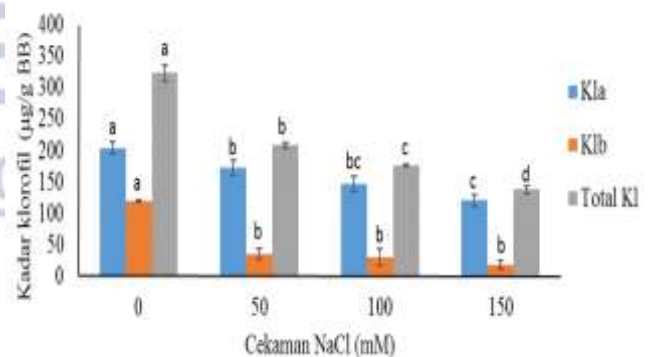
HASIL DAN PEMBAHASAN

Cekaman NaCl memicu terjadinya degradasi klorofil pada bibit padi Barak Cenana yang ditandai dengan klorosis pada daun (Gambar 1). Semakin tinggi kadar cekaman NaCl yang diberikan semakin tinggi gejala klorosis yang teramati. Pengukuran kadar klorofil

di daun menunjukkan bahwa degradasi klorofil telah terjadi pada tujuh hari setelah bibit padi dicekam dengan NaCl (Gambar 2). Bibit padi yang tercekam 50 mM, 100 mM dan 150 mM NaCl secara berturut-turut memiliki kadar klorofil a 15%, 28% dan 38% lebih rendah dari kontrol. Kadar klorofil b bibit padi yang tercekam 50 mM, 100 mM dan 150 mM NaCl secara berturut-turut lebih rendah 70%, 75% dan 74% dari kontrol. Total klorofil pada daun menunjukkan bahwa laju degradasi klorofil bibit padi yang tercekam 50 mM, 100 mM dan 150 adalah sebesar 35,5%, 45,5% dan 57,34%.



Gambar 1. Morfologi dari padi Barak Cenana yang di tanam secara fotoautotrof pada media MS dengan penambahan 0, 50, 100 atau 150 mM NaCl selama 14 hari. a. Control; b. Diberi tambahan 50 mM NaCl; c. Diberi penambahan 100 Mm NaCl; d. Diberi perlakuan 150 mM NaCl. Tanda panah menunjukkan daun yang mengalami klorosis.



Gambar 2. Kadar pigmen fotosintesis padi Barak Cenana yang di tanam secara fotoautotrof pada media MS dengan penambahan 0, 50, 100 atau 150 mM NaCl selama 2 minggu. Bar pada gambar menunjukkan SD. Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,01$) yang dianalisis menggunakan uji Tukey.

Pengamatan secara visual menunjukkan bahwa cekaman garam mengakibatkan terjadinya gangguan pertumbuhan pada bibit padi Barak Cenana (Gambar 1). Sesuai dengan hasil pengamatan visual, pengukuran tinggi batang, dan berat kering bibit padi menunjukkan penurunan seiring dengan meningkatnya cekaman NaCl yang diberikan (Tabel 1). Tinggi batang bibit padi secara berturut-turut menurun sebesar 5,1 %, 10,9% dan 13,4% ketika diberikan cekaman sebesar 50 mM, 100 mM dan 150 mM NaCl, dengan penurunan signifikan terjadi pada bibit padi yang tercekam 100 mM dan 150 mM NaCl. Berat Segar telah menurun secara signifikan pada bibit padi yang diberikan cekaman 50 mM NaCl. Secara berturut-turut, bibit padi yang diberi cekaman 50 mM, 100 mM dan 150 mM NaCl menurun sebesar 14,7%, 26,2% dan 35,2% dibandingkan dengan kontrol. Berbeda dengan tinggi batang dan berat segar, penurunan yang signifikan pada berat kering baru terjadi pada bibit padi yang tercekam 150 mM NaCl. Berat kering bibit padi yang tercekam 50 mM, 100 mM dan 150 mM NaCl secara berturut-turut mengalami penurunan sebesar 7,1%, 9,5% dan 17,7% dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 1. Tinggi Batang, dan Berat kering dari Bibit Padi Barak Cenana yang dikultur selama 14 hari pada media MS dengan penambahan 0, 50, 100 atau 150 mM NaCl. Data yang ditampilkan merupakan data rata-rata dari tiga ulangan \pm SD

Cekaman NaCl (mM)	Tinggi Batang (cm)	Berat Segar (mg)	Berat Kering (mg)
0	31,42 ^a \pm 1,7	540,3 ^a \pm 23,5	73,6 ^a \pm 2,6
50	29,81 ^{ab} \pm 0,8	461,1 ^b \pm 43,5	68,4 ^a \pm 3,3
100	27,99 ^b \pm 1,2	398,9 ^{bc} \pm 24,4	66,6 ^{ab} \pm 3,0
150	27,21 ^b \pm 1,3	350,0 ^c \pm 14,7	60,6 ^b \pm 2,3

Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada ($p \leq 0,01$) dianalisis dengan uji Tukey

Klorosis merupakan gejala umum yang terjadi pada padi yang tercekam NaCl (Sultana *et al.*, 1999; Cha-um^b *et al.*, 2009; Amirjani^a, 2010). Pada penelitian ini, bibit padi Barak Cenana menunjukkan gejala klorosis yang terus meningkat seiring dengan peningkatan cekaman NaCl yang diberikan. Klorosis merupakan indikator terjadinya degradasi klorofil di daun. Bibit padi Barak Cenana mengalami degradasi klorofil pada kondisi tercekam NaCl, semakin tinggi cekaman NaCl yang diberikan semakin tinggi pula degradasi klorofil yang terjadi. Hasil serupa juga diperoleh pada penelitian menggunakan padi kultivar Koshihikari (Sultana *et al.*, 1999), KDML 105 (Cha-um^b *et al.*, 2009) dan Tarom Azmoon (Amirjani^a, 2010). Degradasi klorofil pada padi yang tercekam NaCl disebabkan oleh akumulasi ion Na⁺ di dalam sel. Akumulasi Na⁺ di dalam sel menyebabkan

peningkatan potensial osmotik cairan sel yang berakibat pada hilangnya stabilitas membran dan memicu terjadinya degradasi klorofil (Cha-um^b *et al.*, 2009; Amirjani^b, 2010).

Penelitian-penelitian sebelumnya melaporkan bahwa penurunan kadar klorofil berakibat pada menurunnya laju fotosintesis yang berakibat pada penurunan laju pertumbuhan (Cha-um^b *et al.*, 2009; Theerawitaya *et al.*, 2012; Artadana *et al.*, 2014; Amirjani^b, 2011). Pada penelitian ini, pertumbuhan bibit padi Barak Cenana dihambat oleh cekaman NaCl yang di tandai dengan penurunan tinggi batang, berat segar dan kering tanaman. Berat kering (biomasa) menunjukkan banyaknya energi cahaya yang diserap selama fotosintesis dan terakumulasi dalam bentuk senyawa organik di tumbuhan (Taiz and Ziger, 2002). Penurunan laju fotosintesis akan mengakibatkan penurunan berat kering tanaman (Amirjani^a, 2010). Pada penelitian ini, penurunan berat kering yang signifikan dari bibit padi Barak Cenana baru teramati pada cekaman 150 NaCl sedangkan penurunan kadar klorofil secara signifikan telah terjadi pada cekaman 50 mM NaCl. Fotosintesis pada tanaman tidak hanya tergantung pada kadar pigmen di daun, namun juga tergantung intensitas cahaya dan kadar karbon dioksida di lingkungan (Taiz and Ziger, 2002). Kondisi *in vitro* pada penelitian ini kemungkinan tidak mensuplai cukup cahaya atau karbon dioksida atau keduanya sehingga penurunan kadar klorofil $\leq 50\%$ tidak terlalu berdampak pada penurunan berat kering padi Barak Cenana yang tercekam NaCl.

Penurunan pertumbuhan pada tanaman yang tercekam NaCl tidak hanya disebabkan oleh pengaruh toksik dari akumulasi Na⁺, tetapi juga oleh cekaman osmotik akibat akumulasi Na⁺ di media (Hasegawa *et al.*, 2000; Sairam and Tyagi, 2004). Cekaman osmotik menurunkan kemampuan tanaman padi untuk menyerap air dari media yang berakibat pada rendahnya kadar air di dalam jaringan tanaman padi (Amirjani^a, 2010; Cha-um^a *et al.*, 2009). Berat segar merupakan parameter yang menunjukkan besarnya kandungan air dan senyawa organik di dalam tanaman. Berat kering bibit padi Barak Cenana yang tidak mendapat cekaman hanya 13% dari berat segarnya, sehingga penurunan berat segar bibit padi Barak Cenana pada kondisi tercekam NaCl lebih dipengaruhi oleh kadar air di dalam tumbuhan. Berat segar bibit padi Barak Cenana telah menurun secara signifikan ketika mendapat cekaman 50mM NaCl yang menunjukkan bahwa cekaman osmotik telah terjadi pada cekaman 50 mM NaCl. Air memiliki berbagai fungsi pada tumbuhan, salah satunya untuk pemanjangan sel yang merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tinggi tanaman (Taiz and Ziger, 2002). Amirjani^b (2011) menunjukkan bahwa bibit padi yang tercekam NaCl

mengalami penurunan kadar air yang disertai dengan penurunan tinggi bibit padi. Pada penelitian ini, bibit padi Barak Cenana yang tercekam NaCl menunjukkan adanya penurunan tinggi batang. Cekaman osmotik pada saat tercekam NaCl kemungkinan mengakibatkan menurunnya kemampuan bibit padi Barak Cenana dalam menyerap air sehingga menurunkan jumlah air untuk pemanjangan sel yang berdampak pada penurunan tinggi batang.

SIMPULAN

Pertumbuhan bibit padi Barak Cenana mulai terhambat pada kondisi tercekam 50 mM NaCl yang ditandai dengan penurunan berat segar bibit. Selain menghambat pertumbuhan, cekaman NaCl \geq 50 mM juga memicu degradasi klorofil di daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Z, Khan MA, Flowers TJ, 2001. Causes of sterility in seed set of rice under salinity stress. *J Agronomy & Crop Science*, 187: 23-25.
- Amirjani^a MR, 2010. Effect of NaCl on some physiological parameters of rice. *EJBS*, 3 (1): 06-16.
- Amirjani^b MR, 2011. Effect salinity stress on growth, sugar content, pigments and enzyme activity of rice. *International Journal of Botany*, 7(1): 78-81.
- Artadana IBM, Cha-um S, Supaibulwatana K., 2014. Phenotypic responses of Thai Jasmine rice (*Oryza sativa* L. KDML 105) and its mutants to sodium chloride stress. *Proceeding of 2nd AGRC*:66-71.
- Cha-um^a S, Boriboonkaset T, Pichakum A, Kirdmanee C, 2009. Multivariate physiological indices for salt tolerance classification in indica rice (*Oryza sativa* L. Spp. Indica). *General and Applied Plant Physiology*, 35 (1-2): 75-87.
- Cha-um^b S, Trakulyingcharouen T, Smitamana P, Kirdmanee C, 2009. Salt tolerance in two rice cultivars differing salt tolerant abilities in response to iso-osmotic stress. *Australian Journal of Crop Science*, 3 (4): 221-230.
- Grattan, SR, Zeng L, Shannon MC, Roberts RC, 2002. Rice is more sensitive to salinity than previously thought. *California Agriculture*, 56 (6):189-195.
- Hasegawa PM, Bressan RA, Zhu J, Bohnert HJ, 2000. Plant cellular and molecular responses to high salinity. *Annu. Rev. Plant Physiol Mol. Biol.*, 51: 462-99.
- Lichtenthaler HK, 1987. Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. *Method Enzymol*, 148:350-380.
- Murashige T and Skoog. 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiologia Plantarum*, 15: 473-497.
- Pattanagul W, Thitisaksakul M, 2008. Effect of salinity stress on growth and carbohydrate metabolism in three rice (*Oryza sativa* L.) differing in salinity tolerance. *Indian Journal of Experimental Biology*, 48: 736-742.
- Rad HE, Aref F, Rezaei M, 2012. Response of rice to different salinity levels during different growth stages. *Research Journal of Applied Science, Engineering and Technology*, 4 (17): 3040-3047.
- Sairam RK and Tyagi A, 2004. Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plant. *Current Science*, 86 (3): 407-421.
- Shabala SN, Shabala SI, Martynenko AI, Babourina O, Newman IA, 1998. Salinity effect on bioelectric activity, growth, Na⁺ accumulation and chlorophyll fluorescence of maize leaves: a comparative survey and prospects for screening. *Aust J Plant Physiol*, 25:609-616.
- Sultana N, Ikeda T, Itoh R, 1999. Effect of NaCl salinity on photosynthesis and dry matter accumulation in developing rice grains. *Environmental and Experimental Botany*, 42: 211-220.
- Taiz L and Zeiger, W, 2002. *Plant Physiology 3th Edition*. Sanderland; Sinauer.
- Theerawitaya C, Boriboonkaset T, Cha-um S, Supaibulwatana K and Kirdmanee C, 2012. Transcriptional regulations of the genes of starch metabolism and physiological change in response to salt stress rice (*Oryza sativa* L.) seedlings. *Physiol Mol Biol Plants*, 18 (3): 197-208.
- Wiryatama NA, 2007. Barak Cenana. 83/PVL/2007
- Zeng L, Shannon MC, Lesch SM, 2001. Timing of salinity stress affects rice growth and yield components. *Agricultural Water Management*, 48: 191-206.