PENINGKATAN DAYA ADAPTASI CEKAMAN SALINITAS BENIH BEBERAPA VARIETAS PADI DENGAN TEKNOLOGI *SEED PRIMING*

HERANIATI
G 111 08 266

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013

PENINGKATAN DAYA ADAPTASI CEKAMAN SALINITAS BENIH BEBERAPA VARIETAS PADI DENGAN TEKNOLOGI *SEED PRIMING*

SKRIPSI

Diajukan untuk menempuh Ujian Sarjana pada Program Studi Agroteknologi
Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin

HERANIATI
G111 08 266

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013

PENINGKATAN DAYA ADAPTASI CEKAMAN SALINITAS BENIH BEBERAPA VARIETAS PADI DENGAN TEKNOLOGI *SEED PRIMING*

HERANIATI
G111 08 266

Makassar, November 2013
Menyetujui:

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si	Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr., Ph.D
NIP. 19600512 198903 1 003	NIP. 19660925 199412 1 001

Mengetahui:
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P.
NIP.19560318 198503 1 001

PENGESAHAN

JUDUL : PENINGKATAN DAYA ADAPTASI CEKAMAN SALINITAS BENIH BEBERAPA VARIETAS PADI DENGAN TEKNOLOGI *SEED PRIMING*

NAMA : HERANIATI

NIM : G111 08 266

PRODI : AGRONOMI

JURUSAN : BUDIDAYA PERTANIAN

Skripsi ini telah diterima dan dipertahankan pada hari Rabu, Tanggal 13 November 2013 dihadapan Pembimbing/Penguji berdasarkan Surat Keputusan No. 747/UN.11.5.1/PP.28/PB.28/BD/2013, dengan susunan sebagai berikut :

Dr. Ir. Abd. Haris Bahrun, M.Si.	(Ketua)	_____
Dr. Ir. Novaty Eny Dungga, MP.	(Sekretaris/Anggota)	_____
Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si	(Anggota)	_____
Ir.Rinaldi Sjahril, M.Agr. Ph.D	(Anggota)	_____
Prof. Dr. Ir. Nadirah R Sennang, MS.	(Anggota)	_____
Prof. Dr. Ir. Enny Lisan Sengin, MS.	(Anggota)	_____
Dr. Ir. Syatrianti A. Syaiful, MS.	(Anggota)	_____

ABSTRAK

HERANIATI (G111 08 266). Peningkatan Daya Adaptasi Cekaman Salinitas Benih Beberapa Varietas Padi dengan Teknologi Seed Priming Skala Laboratorium**.** (dibimbing oleh **KAIMUDDIN** dan **RINALDI SJAHRIL**).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sumber Daya Hayati dan Bioteknolgi Tanaman serta Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini berlangsung dari Juni – Agustus 2012, dan dilaksanakan dengan menggunakan rancangan faktorial dua faktor dalam rancangan acak kelompok. Faktor pertama adalah varietas padi yang terdiri 10 varietas, yaitu Inpara 2, Inpara 3, Inpara 5, Inpari 7, Cisantana, Membramo, Mekongga, Situ Bagendit, Inpago 4, Limboto. Faktor kedua adalah jenis halopriming yang terdiri dari 4 taraf, yaitu tanpa *priming*, *priming* larutan NaCl 50 mM, 100 mM, dan 150 mM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 150 mM mampu memperbaiki daya adaptasi cekaman salinitas. Selain itu varietas Cisantana memberikan hasil mampu beradaptasi terhadap cekaman dibanding dengan varietas lain. Adanya daya adaptasi perkecambahan terhadap cekaman salinitas ditunjukkan dengan adanya interaksi yang positif antara varietas dengan *halopriming.*

Kata Kunci : *Varietas Padi, Salinitas, Priming*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji syukur kehadirat Allah swt, atas segala kuasa-Nyalah kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini pada waktu yang tepat, sebagaimana yang penulis harapkan.

Skripsi ini disusun untuk menempuh ujian sarjana pada Program Studi Agronomi Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Di lain sisi, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang memerlukan, termasuk jika ingin mengembangkan penelitian ini.

Selama masa kuliah, penelitian sampai pada penyelesaian skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu penulis, menorehkan tenaga, pikiran, doa, bahkan mengorbankan waktu terpentingnya untuk penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Terkhusus untuk ayahanda Rete dan ibunda Ratnaini, terima kasih tak henti-hentinya dan tak akan pernah terhenti sedetikpun, atas segala yang telah diberikan. Atas segala kesabaran selama perjalanan kuliah penulis yang cukup lama. Sungguh, penulis tak mampu untuk menyebut satu-persatu. Semoga mata hati ini senantiasa terbuka, bahwa Ayah dan Ibu adalah harta paling berharga bagi penulis. Untuk kakakku Supratman, dan adik-adikku Nurul Hida, Muh.Yusuf, Muh. Ikrar, terima kasih atas pengorbanan untuk penulis.
2. Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si dan Ir. Rinaldi Sjahril, M. Agr, Ph.D selaku pembimbing. Terima kasih atas segala pendidikan yang telah diberikan kepada penulis.
3. Prof. DR. Ir. Elkawakib Syam'un, MP., selaku ketua Jurusan, Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan kepada penulis. DR. Ir. Muh. Riadi, MP dan

DR. Ir. Amirullah Dachlan, MP, terima kasih atas saran dan diskusi yang diberikan. Abd. Molah Jaya, SP, M.Si atas pengalaman-pengalaman yang telah diberikan. Juga kepada seluruh keluarga jurusan Budidaya Pertanian atas segala bantuannya.

4. Sahabat seperjuangan akademik, Fadli Mustamin, SP dan Asia Arifin, SP. Seperjuangan penelitian kak Nurhaya SP, Muh. Mukhtadir Putra, St. Nurdiah, SP. Pengorbanan waktu dan tenaga, Hasriati Saleh, SP, Arjunayanti Amir, SP, Nurwanti, SP., seperjuangan PKM Imam Hidayat. Dan untuk Sri Lispianti dan Ayu Ratnasari, S.Pi terima kasih telah menemani malam-malam penelitian di laboratorium, dan juga teman-teman yang tidak dapat disebut satu persatu.
5. Keluarga besar Rejuvinasi Agronomi 2008, terima kasih telah menjadi warna dalam perjalananku.
6. Murobbi, keluarga besar Surau Firdaus, teman-teman Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia (KAMMI) UH, Mesjid Kampus Al Aqsha Universitas Hasanuddin, keluarga besar Ikhwah Universitas Hasanuddin, teman-teman angkatan pertama Agrotech Group of Ingenious Community (AGROPICO) dan Lembaga Bimbingan Belajar Triesakti Indonesia.
7. Pondok Al-Hidayah, Nurasma Aripin, S.IP dan Paida, S.Si, terima kasih atas kebersamaan selama ini.

Akhir kata, semoga segala sesuatu yang telah diberikan mendapat ridha di sisi Allah swt. Amin

Makassar, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL i
HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
ABSTRAK v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GRAFIK xii
DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR xiii

BAB I. PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Hipotesis 5
1.3. Tujuan dan Kegunaan 5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA
2.1. Deskripsi Tanaman Padi 6
2.2. Salinitas 8
2.3.Priming Benih 11

BAB III. BAHAN DAN METODE
3.1. Tempat dan Waktu 14
3.2. Bahan dan Alat 14
3.3.Metode Percobaan 14
3.4. Pelaksanaan Percobaan 15
3.5 Parameter Pengamatan 16

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1. Hasil 18
4.1.1. Lama Perendaman 18
4.1.2. Panjang Plumula 19
4.1.3. Pajang Akar 21
4.1.4. Berat Basah Plumula 23
4.1.5. Berat Basah Akar 25
4.1.6. Berat Kering Plumula 27
4.1.7. Berat Kering Akar 29

4.1.8. Daya Kecambah.....31
4.2 Pembahasan.....33

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN
5.1. Kesimpulan..... 37
5.2. Saran 37

DAFTAR PUSTAKA..... 39

LAMPIRAN..... 42

DAFTAR TABEL

Nomor *Teks* Halaman

1. Rata-Rata Panjang Plumula (cm) 20

2. Rata-Rata Panjang Akar (cm).....22

3. Rata-Rata Berat Basah Plumula (g).....24

4. Rata-Rata Berat Basah Akar (g).....26

5. Rata-Rata Berat Kering Plumula (g).....28

6. Rata-Rata Berat Kering Akar (g).....30

7. Rata-Rata Daya Kecambah (%).....32

Lampiran

1a. Panjang Plumula (cm).....44

1b. Sidik Ragam Panjang Plumula 45

2a. Panjang Akar (cm).....46

2b. Sidik Ragam Panjang Akar.....47

3a. Berat Basah Plumula (g).....48

3b. Sidik Ragam Berat Basah Plumula.....49

4a. Berat Basah Akar (g).....50

4b. Berat Basah (g) Akar Setelah Transformasi 51

4c. Sidik Ragam Berat Basah Akar Setelah Transformasi.....52

5a. Berat Kering Plumula (g).....53

5b. Berat Kering (g) Plumula Setelah Transformasi.....54

5d. Sidik Ragam Berat Kering Plumula Setelah Transformasi.....55

6a. Berat Kering Akar (g).....56

6b. Berat Kering (g) Akar Setelah Transformasi.....57

6c. Sidik Ragam Berat Kering Akar Setelah Transformasi.....58

7a. Daya Kecambah (%).....59

7b. Sidik Ragam Daya Kecambah.....60

8. Deskripsi Varietas Inpara 2 64

9. Deskripsi Varietas Inpara 3 65

10. Deskripsi Varietas Inpara 5.....66

11. Deskripsi Varietas Situ Bagendit.....67

12. Deskripsi Varietas Inpago 4.....68

13. Deskripsi Varietas Limboto 69

14. Deskripsi Varietas Inpari 7.....70

15. Deskripsi Varietas Cisantana 71

16. Deskripsi Varietas Membramo 72

17. Deskripsi Varietas Mekongga 73

DAFTAR GRAFIK

1. Rata-Rata Berat Kering Plumula (g) 28

2. Rata-Rata Berat Kering Akar (g) 30

DAFTAR GAMBAR

Nomor *Lampiran* Halaman

1. Denah Percobaan.....43

2. Proses Uji Pendahuluan 72

3. Proses Priming Benih 73

4. Pembuatan Larutan NaCl 73

5. Perendaman Benih dengan Larutan NaCl 73

6. Pembilasan Benih.....73

7. Benih Kering Udara.....73

8. Perkecambahan pada Kondisi Nonpriming.....74

9. Perkecambahan Konsentrasi 50 mM NaCl.....74

10. Perkecambahan Konsentrasi 100 mM NaCl.....74

11. Perkecambahan Konsentrasi 150 mM NaCl.....74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras merupakan komoditas strategis dalam perekonomian dan ketahanan pangan nasional di Indonesia. Komoditas ini menjadi sumber utama gizi dan energi bagi kebanyakan penduduk, sehingga stagnasi peningkatan produksi beras di tanah air akan mempengaruhi stabilitas nasional. Kebutuhan beras yang merupakan produk turunan padi (*Oryza sativa* L.) di tanah air, setiap tahun cenderung meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk sebesar 1,49% per tahun dengan tingkat konsumsi rata-rata 141 kg/kapita/tahun. Pada tahun 2005 kebutuhan beras sekitar 53 juta ton gabah kering giling (GKG), dan diproyeksikan terus meningkat sekitar 56 juta ton GKG pada 2010 ini dan akan mencapai angka 66 juta ton GKG pada 2025 (Anonim, 2005).

Tingginya tingkat kebutuhan beras nasional yang cenderung meningkat setiap tahun tersebut menuntut upaya peningkatan produksi beras yang signifikan. Walaupun Indonesia pada tahun 2008 dinyatakan kembali mencapai swasembada beras setelah tahun 1984 dan 2004, dengan angka produksi 60,33 juta ton GKG, dan berlanjut pada 2009 dengan angka prediksi mencapai 63,84 juta ton GKG (Anonim, 2009), namun tantangan peningkatan produksi beras di masa yang akan datang juga semakin meningkat. Hal ini terkait dengan persaingan dalam pemanfaatan lahan-lahan produktif antara

sektor pertanian dengan sektor lainnya, yang berakibat lahan tersebut sebagian digunakan untuk berbagai keperluan di luar pertanian (Koto, 2005), dan bergeser ke lahan marginal yang bermasalah dengan cekaman lingkungan (abiotik), antara lain salinitas (Blum, 1988).

Lahan marginal memungkinkan untuk ekstensifikasi lahan-lahan pesisir, yang mana daerah-daerah tersebut dipengaruhi oleh cekaman. Namun, masih ada peluang bagi lahan ini untuk dimanfaatkan sebagai lahan produksi, yang tentunya tanaman yang akan ditanam pada lahan tersebut mampu untuk beradaptasi sesuai dengan kondisi lahan. Dan salah satu faktor penentu keberhasilan tanaman adalah dari benih yang vigor. Dan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghasilkan benih vigor yang bisa beradaptasi dalam kondisi salin adalah dengan penerapan " *seed priming* ".

Priming pada tanaman digambarkan sebagai salah satu dari aktivasi berbagai respon pertahanan yang lebih cepat dan kuat terhadap cekaman abiotik yang berulang (Conrath *et al*., 2006). *Priming* merupakan proses dimana jejak cekam (*stress imprint*) dibuat, yaitu semacam bentuk memori yang terjadi akibat adanya cekaman pada tanaman. Jejak cekam merupakan suatu modifikasi biokimia atau genetik pada tanaman yang terjadi setelah paparan cekaman yang mengakibatkan respon tanaman terhadap cekaman menjadi berbeda dengan sebelumnya (Bruce *et al*., 2007).

Priming benih memiliki beberapa keuntungan baik langsung maupun tidak langsung. Keuntungan langsung benih *priming* pada semua tanaman seperti: pertumbuhan kecambah lebih cepat, lebih baik, lebih seragam,

sulaman berkurang, lebih vigor, toleransi akhir lebih baik, pembungaan lebih cepat, panen lebih awal dan hasil panen lebih tinggi. Sedang manfaat tidak langsung seperti: tabur benih lebih awal, panen beberapa tanaman lebih awal, dan peningkatan kemampuan pemanfaatan pupuk akibat resiko reduksi tanaman terabaikan (Harris *et al*., 2001b). Benih *priming* dapat mereduksi waktu perkecambahan dan meningkatkan keseragaman pertumbuhan kecambah (Park *et al.*, 1999 dan Arif, 2005).

Fase tanaman yang paling baik untuk *priming* adalah stadia *imbibisi* dan *metabolisme* sebelum perkecambahan benih. Perkecambahan benih merupakan prasyarat keberhasilan pertumbuhan tanaman selanjutnya, dan sering digunakan di dalam berbagai pengujian dan seleksi untuk mengidentifikasi genotipe toleran terhadap cekaman lingkungan (Blum *et al.*, 1980 dan Riadi, 2005). Penelitian toleransi perkecambahan benih terhadap cekaman yang berkembang adalah teknik pengelolaan benih pada kondisi osmotik (*osmoconditioning*) yang juga terkait sebagai *priming* (Heydecker *et al*., 1975 dan Riadi, 2005). Teknik ini telah memberikan harapan dan hasil yang tak terduga untuk pengembangan benih kelompok legum dan spesies kehutanan yang toleran (Bradford, 1986), dan pengembangan benih ke arah industri (Job *et al*., 2000). Beberapa penelitian tentang *priming* telah memberikan harapan, namun masih banyak informasi yang harus digali sebelum teknologi benih praktis ini rutin dilakukan (Knypl dan Khan, 1981). *Priming* benih telah menunjukkan manfaat pada perkecambahan dan pertumbuhan awal beberapa species (Bradford, 1986), dimana teknik ini

dapat mereduksi waktu perkecambahan sehingga bisa lebih singkat dan meningkatkan pertumbuhan seragam serta hasil tanaman (Rao dan Sing, 1997, Park *et al*.,1999, dan Arif, 2005).

Beberapa perlakuan *priming* telah digunakan para peneliti dengan hasil *signifikan*, di antaranya *hidropriming* dengan air destilasi dan *osmopriming* dengan polyethylene glycol atau PEG (Arif, 2005), dan *halopriming* dengan $CaSO_4$ atau $CaCl_2$ (Afsal *et al.*, 2008). Adanya kenyataan akan manfaat dan peran penting teknik *priming* ini dalam pengembangan tanaman toleran terhadap cekaman lingkungan, memberikan harapan untuk pengembangan padi di tanah air pada lahan-lahan marginal dengan cekaman salin yang masih tersebar luas di tanah air, yakni sekitar 39,42 juta hektar rawa yang sebagian besar (62,7%) merupakan rawa pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Anonim, 2006), dan sekitar satu juta hektar lahan salin tersebut terdapat di Sulawesi Selatan, terutama di daerah pesisir pantai seperti: Kabupaten Jeneponto, Bantaeng, Selayar, Pangkep, dan Barru (Anonim, 2003).

Berdasarakan uraian di atas, maka penelitian tentang peningkatan adaptasi dari beberapa varietas padi perlu dilakukan untuk menunjang adaptasi padi pada tingkat lapangan.

1.2 Hipotesis

Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan bahwa priming akan meningkatkan adaptasi tanaman terhadap cekaman salinitas. Selain itu, varietas padi yang dipriming juga akan memberikan respon tertentu dan akan memberikan interaksi antara kedua perlakuan.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini untuk mempelajari pengaruh aplikasi teknologi seed priming pada tingkat perkecambahan berbagai jenis varietas padi dengan konsentrasi berbeda.

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan bisa untuk diimplementasikan dalam pengembangan penelitian tentang seed priming, khususnya pada tanaman padi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanaman Padi

Tanaman padi terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian vegetatif yang berupa akar, batang dan daun dan bagian generatif berupa malai, bunga, buah dan gabah (Anonim, 2006). Padi mempunyai sistem perakaran serabut, dimana akar utama (primer) tumbuh dari kecambah biji dan akar lain yang tumbuh di dekat buku disebut akar seminal. Akar padi tidak memiliki pertumbuhan sekunder sehingga tidak banyak mengalami perubahan. Fungsinya untuk menopang batang, menyerap nutrient dan air, serta untuk pernapasan (Suparyono dan Setyono, 1993).

Batang tanaman padi bentuknya bulat berongga dan beruas-ruas. Pada awal pertumbuhan ruas-ruas batang sangat pendek dan bertumpuk padat. Batang memanjang serta berongga jika telah memasuki stadium reproduktif. Oleh karena itu, stadium ini disebut juga stadium perpanjangan ruas. Padi jenis unggul biasanya berbatang pendek atau lebih pendek daripada jenis lokal (Suparyono dan Setyono, 1993). Ruas-ruas batang padi sebagian besar kosong, hanya di bagian atas dekat buku yang berisi empulur yang lunak dan berwarna putih. Panjang ruas-ruasnya tidak sama. Biasanya ruas pada bagian batang bawah lebih kecil daripada batang bagian atas, dan warna bagian atas kurang hijau. Beberapa jenis padi mempunyai ruas-ruas yang bergaris-garis

merah atau lembayung, membentang dari buku ke buku dan letaknya sejajar (Soemartono *et al.*, 1990).

Daun tanaman padi tumbuh pada buku-buku dengan susunan berseling. Setiap buku tumbuh satu daun yang terdiri dari pelepah daun (*leaf sheath*), helaian daun (*leaf blade*), telinga daun (*auricle*), dan lidah daun (*ligula*). Daun yang paling atas memiliki ukuran terpendek dan disebut daun bendera (*flag leaf*). Daun ketiga dari daun bendera merupakan daun terpanjang. Jumlah daun per tanaman tergantung varietas.

Organ generatif padi terdiri dari malai, bunga, dan buah padi (gabah). Awal fase generatif diawali dengan fase primordial bunga yang tidak sama untuk setiap varietas (Suparyono dan Setyono, 1993). Malai terdiri dari 8-10 buku yang menghasilkan cabang-cabang primer. Dari buku pangkal malai umumnya hanya muncul satu cabang primer dan dari cabang primer tersebut akan muncul lagi cabang-cabang sekunder. Panjang malai diukur dari buku terakhir sampai butir gabah paling ujung. Kepadatan malai adalah perbandingan antara jumlah bunga tiap malai dengan panjang malai (Suparyono dan Setyono, 1993).

Bunga tanaman padi merupakan bunga yang mempunyai satu bakal buah, 6 buah benang sari, serta dua tangkai putik. Bakal buah mengandung air (cairan) untuk kebutuhan lodikula berwarna keunguan/ungu tua. Benang sari terdiri dari tangkai sari, kepala sari dan kantung serbuk. Tangkai sari padi tipis dan pendek, sedangkan pada kepala sari terletak kantung serbuk yang berisi tepung sari (*pollen*). Lodikula merupakan daun mahkota yang telah

berubah bentuk. Fungsinya untuk mengatur pembukaan bunga. Kantung serbuk yang berisi tepung sari dapat terbuka, dan ini terjadi satu hari setelah keluar bulir (Anonim, 2006).

Buah padi (gabah) terdiri dari bagian luar yang disebut sekam dan bagian dalam yang disebut *karyopsis*. Sekam terdiri dari lemma dan palea. Biji yang sering disebut beras pecah kulit adalah *karyopsis* yang terdiri dari lembaga (embrio) dan endosperm (Suparyono dan Setyono, 1993).

2.2 Salinitas

Salinitas adalah kondisi terdapatnya garam-garam mineral dalam konsentrasi berlebihan sehingga menekan pertumbuhan tanaman, dengan cara merusak sel-sel yang sedang tumbuh sehingga pertumbuhan sel tidak berlangsung dan membatasi suplai hasil-hasil metabolisme esensial bagi sel (Harjadi dan Yahya, 1988). Bila konsentrasi garam cukup tinggi untuk menurunkan potensial air dengan nyata sampai 0,5-1,0 bar atau 0.05-0.1 MPa ($\geq 10^{-1}$ M) akan menimbulkan cekaman salinitas, sebaliknya bila konsentrasi garam belum cukup untuk menurunkan potensial air dengan nyata ($\leq 10^{-3}$ M) maka disebut sebagai cekaman ion (Levitt, 1980). Salinitas pada lahan disebabkan oleh pengaruh penyusupan air laut atau bersifat payau yang mencapai daerah pesisir, mengandung garam dengan daya hantar listrik (DHL) lebih dari 4 mmhos cm^{-1}, pH kurang dari 8,5 dan Na-dd kurang dari 15%, terjadi lebih dari 3 bulan dalam setahun dengan kadar natrium (Na) dalam larutan tanah 8-15% (Widjaya-Adhi, *et al*., 1992 dan Noor, 2004).).

Kondisi kegaraman atau salinitas juga sangat ditentukan oleh keadaan musim atau curah hujan, ketinggian pasang atau lokasi wilayah dari sungai, dan sistem pengelolaan air yang diterapkan. Kadar garam yang tinggi pada tanah-tanah sulfat masam umumnya terjadi pada musim kemarau. Kadar garam suatu daerah semakin turun dengan masa reklamasi yang semakin lama (Noor, 2004). Selain itu, salinitas juga disebabkan oleh adanya pencucian garam pada dataran tinggi ke dataran rendah melalui aliran permukaan dan daerah lahan kering dengan curah hujan lebih rendah dari evapotranspirasi (Levitt, 1980).

Kaddah *et al*., (1975), menyatakan bahwa adanya NaCl dapat menyebabkan defisiensi K dan meningkatkan kandungan Na, Ca, Mg dan Cl pada tanaman. Dengan demikian, toleransi pada garam nampaknya berhubungan dengan ketidakmampuan tanaman yang rentan untuk mengurangi pengangkutan ion ke pucuk dan sebaliknya tanaman tahan menjaga konsentrasi yang rendah dari Na dan Cl dalam pucuk sementara konsentrasi ion Na meningkat pada akar (Abel dan McKenzie, 1964, Shannon, 1978, Johnson, 1991, McKimmie dan Dobrenz, 1991). Akibatnya, pertumbuhan akar terganggu yang menyebabkan pula keseimbangan hara dalam tanaman ikut terganggu (Shalhevet *et al*., 1995).

Tanaman yang tumbuh pada keadaan salin, termasuk padi akan dihadapkan pada tiga macam cekaman, yaitu cekaman keracunan mineral yang disebabkan oleh garam, cekaman air karena tekanan osmosis (*osmoticum*) dan gangguan nutrisi mineral dalam tanaman (Blum, 1988).

Akibat cekaman salin, terjadi peningkatan kadar NaCl dalam air tanah yang akan menurunkan potensial osmotik (Levitt, 1980), sehingga penyerapan hara dan pengambilan air terhalang (efek osmotik) atau menyebabkan kerusakan spesifik oleh ion-ion pada mekanisme metabolik (efek ionik), yang berakibat pada pertumbuhan *abnormal* dan penurunan hasil pada tanaman (Pessarakli, 1991 dan Duan *et al*., 2004).

Tanaman yang tercekam mengalami pengaruh yang diawali oleh pertumbuhan tunas dan daun berjalan lambat disebabkan oleh turunnya potensial turgor daun, diikuti oleh penurunan sintesis dinding sel dan protein. Penurunan potensial air jaringan menyebabkan pembelahan sel berjalan lambat dan aktivitas enzim seperti nitrat reduktase mulai menurun. Stomata mulai menutup diikuti dengan penurunan transpirasi dan asimilasi CO_2, dan akumulasi asam absisat. Jika cekaman berlanjut terus dan potensial air terus menurun maka respirasi juga menurun, translokasi fotosintat dan sitokinin di dalam daun menjadi besar. Aktivitas beberapa enzim hidrolisis meningkat dan transpor ion menjadi lambat dan akhirnya akumulasi protein dan CO_2 menjadi sangat rendah atau nol (Hsiao, 1973 dan Riadi, 2005).

Menurut Bintoro (1990), tanaman yang toleran dapat berhasil mengatasi cekaman salinitas antara lain dengan cara meningkatkan kadar zat yang bersifat melindungi tanaman seperti dekstrosa atau gula total dan menekan kadar zat yang bersifat meracuni seperti leusin, isoleusin, NH_3, tirosin, metionin, fenil dan alanin. Pertumbuhan tanaman di lahan yang bergaram berhubungan langsung dengan ketahanan tanaman terhadap tekanan

osmotik dan keracunan ion-ion spesifik, misalnya ion Na, Cl, dan SO_4. Ion-ion tersebut bergerak menuju perakaran tanaman melalui aliran massa. Sebelum mencapai ambang kritis, akumulasi ion masih dapat ditolerir tanaman sehingga tidak terjadi efek toksik.

2.3 Priming Benih

Priming pada tanaman digambarkan sebagai salah satu dari aktivasi berbagai respon pertahanan yang lebih cepat dan kuat terhadap cekaman abiotik yang berulang (Conrath *et al*., 2006). *Priming* merupakan proses dimana jejak cekam (*stress imprint*) dibuat, yaitu semacam bentuk memori yang terjadi akibat adanya cekaman pada tanaman. Jejak cekam merupakan suatu modifikasi biokimia atau genetik pada tanaman yang terjadi setelah paparan cekaman yang mengakibatkan respon tanaman terhadap cekaman menjadi berbeda dengan sebelumnya (Bruce *et al*., 2007).

Priming dapat dilakukan dengan aplikasi bahan priming secara eksogen, seperti dengan perlakuan perendaman dengan air (*hydropriming*) (Rao dan Sing, 1997, Harris *et al*., 2001a dan Rashid *et al*., 2002), dengan larutan garam-garaman (*halopriming*) (Cayuela *et al*., 1996, Farhoudi dan Farzad, 2006 dan Afzal *et al*., 2008), dengan larutan polyethylene glycol atau PEG (*osmopriming)* (Park *et al.*, 1999, Gopping *et al.*, 2000, Asraf *et al*., 2003, Basra *et al*., 2003 dan Arif, 2005), dan larutan mannitol (Sarwar *et al*., 2006).

Priming benih memiliki beberapa keuntungan baik langsung maupun tidak langsung. Keuntungan langsung benih *priming* pada semua tanaman seperti: pertumbuhan kecambah lebih cepat, lebih baik, lebih seragam, sulaman

berkurang, lebih vigor, toleransi akhir lebih baik, pembungaan lebih cepat, panen lebih awal dan hasil panen lebih tinggi. Sedang manfaat tidak langsung seperti: tabur benih lebih awal, panen beberapa tanaman lebih awal, dan peningkatan kemampuan pemanfaatan pupuk akibat resiko reduksi tanaman terabaikan (Harris *et al*., 2001b). Benih *priming* dapat mereduksi waktu perkecambahan dan meningkatkan keseragaman pertumbuhan kecambah (Park *et al.*, 1999 dan Arif, 2005).

Priming benih dengan berbagai perlakuan, seperti *hidropriming*, *halopriming*, *osmopriming* dan berbagai perlakuan lainnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti pada berbagai jenis tanaman baik pada uji laboratorium maupun uji lapangan. Pada percobaan *hidropriming*, Harris *et al.* (2001a), melaporkan bahwa *priming* benih jagung dalam air selama 16 atau 18 jam, menunjukkan pengaruh *signifikan* pada sebelas percobaan dengan meningkatkan produksi tambahan dari 0,3 hingga sekitar 1,4 ton/ha, sedang tiga percobaan lainnya tidak menunjukkan perbedaan *signifikan.* Rashid *et al.* (2002), melaporkan bahwa perlakuan *priming* benih jagung dalam air selama 24 jam sebelum ditanam di lahan salin tinggi (EC 8.0-12.0 $dSm^{-}1$) dapat meningkatkan total biomas, berat dan hasil tanaman.

Park *et al*. (1999), melaporkan efek *osmopriming* pada perkecambahan dan pertumbuhan benih kedelai dengan polyethylene glycol (PEG-8000) selama 3 hari pada suhu $25^{o}C$ dan dikeringudarakan sebelum tanam, dapat meningkatkan perkecambahan tanaman. Gongping *et al.* (2000), menguji *prime* benih kedelai kultivar Hei Qi dalam larutan 20% PEG-6000 dan

menunjukkan hasil yang memuaskan terhadap persentase perkecambahan dan indeks vigor tanaman. Asraf *et al*. (2003) menguji toleransi salinitas pearl millet dalam larutan NaCl 150 mM , dan melaporkan bahwa perlakuaan PEG-8000 dan pendinginan $5^{o}C$ dapat meningkatkan persentase perkecambahan benih tetapi tidak pada laju perkecambahan.