

# AGRIVIGOR

Vol. 6, No. 1, Desember 2006

Jurnal Akreditasi Nasional SK:26/SKEP/2005

Kajian penggunaan pupuk organik dalam peningkatan produksi dan pendapatan petani padi sawah	Abdul Fattah et al.
Pengaruh salinitas tanah terhadap hasil dan distribusi bahan kering pada tanaman jagung kultivar arjuna selama fase pengisian biji	Mapegau
Kajian berbagai sistem tanam pada dua varietas unggul baru padi terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah	Arafah
Produksi tanaman padi dan efisiensi pemupukan nitrogen pada lahan sawah bekas pertanaman kedelai	Mir alam
Uji daya gabung dan heterosis pada hasil persilangan diallel mentimun	U. Sumpena
Aktivitas fisiologi kelapa sawit belum menghasilkan melalui pemberian nitrogen pada dua tingkat ketersediaan air tanah	Darmawan
Pengaruh terracottem, kompos dan mulsa jerami terhadap sifat fisik tanah, pertumbuhan dan produksi kedelai pada tanah alfisols	Rismaneswati
Respons dua varietas padi terhadap isolat bakteri <i>Azotobacter</i> sp.	Elkawakib Syam'un et al.
Seleksi kedelai tahan kekeringan dan salinitas Secara <i>in vitro</i> dengan NaCl	Muh. Farid BDR ✓
Evaluasi daya gabung dan heterosis biomas dan komponen hasil lima genotipe jagung	Feranita Haring et al.
Pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi kopi arabika	Syafruddin Kadir dan M. Zain

Diterbitkan oleh  
 Jurusan Budidaya Pertanian  
 Fakultas Pertanian dan Kehutanan  
 Universitas Hasanuddin

J.AGRIVIGOR	Volume 6	Nomor 1 Awal Volume	Hal. 1-96	Makassar Desember 2006	ISSN 1412-2286
-------------	----------	------------------------	-----------	---------------------------	-------------------

## Daftar Isi

Kajian penggunaan pupuk organik dalam peningkatan produksi dan pendapatan petani padi sawah	Abdul Fattah et al.	1-8
Pengaruh salinitas tanah terhadap hasil dan distribusi bahan kering pada tanaman jagung kultivar arjuna selama fase pengisian biji	Mapegau	9-16
Kajian berbagai sistem tanam pada dua varietas unggul baru padi terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah	Arafah	17-25
Produksi tanaman padi dan efisiensi pemupukan nitrogen pada lahan sawah bekas pertanaman kedelai	Mir alam	26-32
Uji daya gabung dan heterosis pada hasil persilangan diallel mentimun	U. Sumpena	33-42
Aktivitas fisiologi kelapa sawit belum menghasilkan melalui pemberian nitrogen pada dua tingkat ketersediaan air tanah	Darmawan	43-51
Pengaruh terracottem, kompos dan mulsa jerami terhadap sifat fisik tanah, pertumbuhan dan produksi kedelai pada tanah alfisols	Rismaneswati	52-59
Respons dua varietas padi terhadap isolat bakteri <i>Azotobacter</i> sp.	Elkawakib Syam'un et al.	60-67
Seleksi kedelai tahan kekeringan dan salinitas Secara <i>in vitro</i> dengan NaCl	Muh. Farid BDR	68-77
Evaluasi daya gabung dan heterosis biomas dan komponen hasil lima genotipe jagung	Feranita Haring et al.	78-88
Pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi kopi arabika	Syafruddin Kadir dan M. Zain Kanro	89-96

Diterbitkan Oleh

Jurusan Budidaya Pertanian

Fakultas Pertanian dan Kehutanan

Universitas Hasanuddin

Jl. P.Kemerdekaan Km.10 Tamalanrea, Makassar 90245

Telp.(0411) 587064

# JURNAL AGRIVIGOR

## Penasehat :

Prof. Dr. Ir. Mursalim  
Dekan Fakultas Pertanian

Ir. H. M. Amin Ishak, M.Sc.  
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

**Ketua Penyunting/Penanggung Jawab**  
Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P.

## Penyunting Ahli

Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc. (UNHAS)

Dr. Ir. Muh. Riady, M.P. (UNHAS)

Dr. Ir. Rinaldy, M.Sc. (UNHAS)

Dr. Ety Sumiaty, M.S. (Balitsa Lembang)

Dr. Ir. Radian, M.S. (UNTAN Pontianak)

Dr. Ir. Sarawa Mamma, M.S. (UNHALU Kendari)

## Editor Pelaksana

Ir. Jannes P Manurung, M.Sc.

Ir. Muh. Farid Bdr, M.P.

Abdul Mollah, SP., M.Si.

Nurfaidah, SP.

## Sekretariat

Sitti Aisah

Susi

Tulisan yang dimuat adalah artikel dari hasil penelitian budidaya pada tanaman pangan, palawija, hortikultura, perkebunan dan industri belum pernah dipublikasikan atau diusulkan pada media cetak manapun. Tulisan hendaknya mengikuti pedoman bagi penulis (lihat Petunjuk Penulisan). Jurnal Agrivigor terbit secara periodik pada bulan April, Agustus dan Desember setiap tahun dan terbitan khusus (jika dianggap perlu). Penulis yang artikelnya dimuat akan mendapatkan dua buah eksemplar dan cetak lepas. Bagi mereka yang berminat mendapatkan publikasi ini dapat berhubungan dengan Alamat redaksi. **Alamat Redaksi:** Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin Jl. P. Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245. website: [www.agronomiunhas.net](http://www.agronomiunhas.net); e-mail: [agrivigor@yahoo.com](mailto:agrivigor@yahoo.com); [agrivigor@hotmail.com](mailto:agrivigor@hotmail.com). Telp/Fax (0411) 587 064. Bank: BNI46 Kampus Unhas Tamalanrea Rek No. 64612465 an. Jurnal Agrivigor/Elkawakib S.

## SELEKSI KEDELAI TAHAN KEKERINGAN DAN SALINITAS SECARA *IN VITRO* DENGAN NaCl

Selection of soybean that tolerant to drought and  
salinity *in vitro* with NaCl

Muh. Farid BDR

Dosen pada Jurusan Budidaya Pertanian UNHAS Makassar

### ABSTRACT

The research was conducted at Laboratory of Physiology and Tissue Culture, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, from July to October 2006. It was arranged in 2-factor completely random design with three replications. First factor was soybean variety, namely Anjasmoro, Balurang, Burangrang, Ijen, Kaba, Kawi, Menyapa, Orba, Sinabung and Wilis. Second one was NaCl concentration, namely 0, 25 and 50 mM. Observation was made on seed vigor, germ's fresh weight, length of epicotyl, hypocotyl and radicle, analysis of Na, K, and Cl level in shoot and root. Chemical analysis was done on NaCl concentration with highest variability, namely 50 mM NaCl. Results showed that tolerance of soybean to salinity at germination stage gave three different levels, namely Orba variety as tolerant, Sinabung semi-tolerant and Kawi intolerant. Tolerant variety was more selective in K-Na uptake and translocation, had a high K-translocation ability; and suppressed Na and Cl translocation from root to shoot, compared to those of intolerant variety.

Keywords: soybean, drought, salinity, salinity, NaCl

### PENDAHULUAN

Lahan pertanian di Indonesia didominasi oleh lahan kering dan salin sehingga penyediaan varietas tanaman tahan kekeringan dan salinitas sangat bermanfaat bagi pengembangan kedelai. Hal ini disebabkan karena budidaya kedelai pada lahan kering dilakukan pada musim hujan sehingga diawal pertumbuhan mendapat cukup air dan diakhir pertumbuhan mengalami kekurangan air. Menurut Setyobudi et al. (2004) kekurangan air pada jaringan tanaman meskipun hanya beberapa saat dapat mengganggu pertumbuhan dan hasil tanaman. Kekeringan akan mempengaruhi semua proses metabolisme tanaman. Kekeringan dan salinitas merupakan resultante dari beberapa kombinasi faktor yang berhubungan dengan keseimbangan air yang

tersedia bagi tanaman yang dapat mempengaruhi produktivitas tanaman. Hambatan tersebut meliputi hambatan perkecambahan dan pertumbuhan tanaman muda, menurunnya laju pertumbuhan, menurunnya hasil dan mutu, serta meningkatnya serangan hama dan penyakit.

Air merupakan faktor pembatas pertanaman kedelai. Masa kritis tanaman kedelai terhadap kekurangan air adalah pada masa pembungaan dan pengisian polong/biji. Cekaman kekeringan yang terjadi selama pembungaan mengakibatkan meningkatnya jumlah bunga dan polong muda yang gugur. Apabila kekeringan berlanjut keperiode pembentukan dan pengisian polong/biji mengakibatkan berkurangnya hasil yang disebabkan oleh menurunnya jumlah polong per tanaman (Suyamto, 2004). Untuk

mengidentifikasi genotipe tahan diperlukan kriteria lingkungan seleksi yang sesuai, metode seleksi, dan mekanisme ketahanan dari suatu genotipe. Terdapat dua metode seleksi untuk toleransi terhadap cekaman lingkungan, yaitu seleksi langsung berdasarkan karakter agronomis, seleksi tidak langsung berdasarkan karakter morfofisiologis

Seleksi langsung mengimplikasikan seleksi untuk laju pertumbuhan dan hasil pada kondisi cekaman aktual, sedangkan seleksi tidak langsung mengimplikasikan karakteristik morfofisiologis yang mungkin berkorelasi dengan ketahanan terhadap cekaman. Sifat hasil biji merupakan tujuan dalam program seleksi kedelai, namun mungkin tidak efektif karena ada kemungkinan lingkungan seleksi yang diharapkan tidak terjadi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan penilaian kekeringan berdasarkan sifat morfofisiologis pada fase kecambah secara *in vitro*. Penggunaan NaCl sebagai agen seleksi dalam penentuan mekanisme ketahanan karena dapat menyebabkan tiga macam cekaman, yaitu cekaman keracunan, cekaman nutrisi dan cekaman osmotik. Apabila konsentrasi garam belum cukup untuk menurunkan potensial air dengan nyata ( $\leq 10^{-3}$  M) maka disebut sebagai cekaman ion, sedangkan apabila konsentrasi garam cukup tinggi untuk menurunkan potensial air dengan nyata sampai 0,5-1,0 bar ( $\geq 10^{-1}$  M) cekaman yang ditimbulkan disebut sebagai cekaman salinitas (Blum, 1988). Dengan demikian, kedelai yang tahan terhadap cekaman NaCl akan lebih tahan terhadap kekeringan dan salinitas serta cekaman nutrisi seperti kalium.

Sifat hasil biji merupakan tujuan utama program seleksi, namun sering ter-

jadi masalah dan tidak efektif dalam pengujian karena pada periode tertentu terjadi hujan, sehingga hasil benih tidak bisa dijadikan pedoman. Oleh karena itu, diperlukan alternatif penilaian berdasarkan karakter morfofisiologis seperti penyesuaian osmotik dan kandungan air relatif (Carter, 1989), suhu kanopi (Harris, Schapaugh dan Kanemasu, 1984; Mc Kinney, Schapaugh, dan Kanemasu, 1969), laju fotosintesis, transpirasi, konduktan stomata,  $CO_2$  internal,  $CO_2$  eksternal, PAR, kelembaban relatif daun, potensial air daun (PAD), efisiensi fotosintesis dan efisiensi penggunaan air (Farid, 2006). Dengan demikian, diperlukan suatu studi karakteristik morfofisiologis yang berkorelasi dengan ketahanan terhadap cekaman untuk dikonfirmasi pada uji lapang sebagai prioritas utama.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Kultur Jaringan Tanaman, Jurusan Budidaya Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang berlangsung dari Juli sampai Oktober 2006.

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kedelai 10 varietas yaitu Anjasmoro ( $v_1$ ), Balurang ( $v_2$ ), Burangrang ( $v_3$ ), Ijen ( $v_4$ ), Kaba ( $v_5$ ), Kaw ( $v_6$ ), Menyapa ( $v_7$ ), Orba ( $v_8$ ), Sinambung ( $v_9$ ), Wilis ( $v_{10}$ ), aluminium foil, karet, kertas tisu, NaCl, media MS, glukosa, agar-agar, bayclin/NaClO (10%), aguades, dithane-45, kinetin 1 ppm, dan deterjen. Sedangkan alat yang digunakan adalah petridish, gelas ukur 1000 dan 50 ml, erlenmeyer, pH meter, autoclave, oven, laminar air flow, pinset, batang pengaduk, timbangan analitik.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dalam pola faktorial dua faktor dengan tiga ulangan. Sebagai faktor pertama adalah varietas kacang kedelai, yaitu varietas Anjasmoro, Balurang, Burangrang, Ijen, Kaba, Kawi, Menyapa, Orba, Sinabung, Wilis. Faktor kedua adalah konsentrasi NaCl dengan aras 0, 25 dan 50 mM.

Metode pelaksanaan dimulai dengan seleksi 10 varietas kedelai pada NaCl di laboratorium dengan penggunaan metode *in vitro* pada media MS untuk pengujian vigor benih, berat segar kecambah, panjang epikotil, panjang hipokotil, panjang akar dan analisis jaringan tanaman untuk kandungan Na, K, dan Cl pada tajuk dan akar. Kemudian dilakukan pengelompokantingkat ketahanan dengan menggunakan daftar distribusi frekuensi dengan 3 kelas ketahanan, yakni peka, sedang dan tahan. Varietas yang lebih sering muncul berdasarkan kriteria ketahanan yang digunakan, dikategorikan sebagai varietas yang tergolong pada tingkat ketahanan tersebut. Adapun pengelompokan tingkat ketahanan berdasarkan parameter perkecambahan yaitu vigor benih, berat segar kecambah, panjang epikotil, panjang hipokotil, panjang radikel, dan analisis kandungan Na, K, dan Cl pada tajuk dan akar pada konsentrasi dimana varietas yang memperlihatkan tingkat keragaman yang tinggi, yaitu konsentrasi NaCl 50 mM.

Semua data dianalisis dalam bentuk indeks terhadap kontrol dari masing-masing varietas. Data dianalisis dengan analisis varian. Untuk membedakan pengaruh antar varietas, antar konsentrasi NaCl dan interaksi varietas dengan konsentrasi NaCl digunakan uji Duncan's Multiple Range Test.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa varietas berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap semua parameter kecuali vigor benih dan panjang epikotil, konsentrasi NaCl berpengaruh nyata untuk semua parameter yang diamati kecuali berat segar dan indeks translokasi Na, demikian pula interaksi keduanya memberikan pengaruh yang nyata sampai sangat nyata kecuali terhadap vigor benih, hipokotil dan berat segar kecambah benih kedelai.

Benih kedelai dari berbagai varietas tidak memberikan pengaruh terhadap vigor benih yang berarti semua varietas memiliki vigor yang relatif sama. Perbedaan vigor benih lebih dominan dipengaruhi oleh konsentrasi NaCl, dimana konsentrasi 50 mM NaCl memberikan nilai indeks vigor lebih tinggi, tetapi indeks panjang hipokotil lebih rendah dibandingkan dengan 25 mM NaCl (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa pada saat awal perkecambahan penyerapah air oleh benih masih tinggi meskipun potensial osmotik lebih rendah, Namun untuk pertumbuhan selanjutnya konsentrasi NaCl yang lebih tinggi sudah menekan panjang hipokotil. Benih yang vigor lebih toleran tumbuh dan berkembang pada kondisi lahan dan lingkungan yang kurang optimal apabila mengalami cekaman kekeringan dan salinitas (Farid, 2006). Bila potensial osmotik meningkat dan ketersediaan air menurun akibat konsentrasi garam yang tinggi, maka ion-ion tertentu seperti Na lebih mempengaruhi perkecambahan dari pada potensial air (Gardner et al., 1991).

Tabel 1. Rata-rata indeks vigor dan panjang hipokotil kecambah kedelai

Rata-rata	Perlakuan	
	25 mM NaCl )	50 mM NaCl
Indeks Vigor	102,484 <sup>b</sup>	107,411 <sup>a</sup>
Panjang Hipokotil	95,122 <sup>a</sup>	82,474 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a,b) berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT $\alpha=0,05$

Tabel 2. Rata-rata indeks berat segar kecambah dan panjang hipokotil kecambah kedelai

Perlakuan	Parameter	
	Berat segar kecambah	Panjang Hipokotil
Anjasmoro (v <sub>1</sub> )	83,595 <sup>d</sup>	95,732 <sup>ab</sup>
Balurang (v <sub>2</sub> )	101,117 <sup>a</sup>	89,542 <sup>abc</sup>
Burangrang (v <sub>3</sub> )	93,602 <sup>abc</sup>	68,015 <sup>d</sup>
Ijen (v <sub>4</sub> )	98,673 <sup>ab</sup>	77,671 <sup>cd</sup>
Kaba (v <sub>5</sub> )	97,862 <sup>ab</sup>	92,337 <sup>abc</sup>
Kawi (v <sub>6</sub> )	88,457 <sup>cd</sup>	92,692 <sup>abc</sup>
Menyapa (v <sub>7</sub> )	96,772 <sup>abc</sup>	98,975 <sup>a</sup>
Orba (v <sub>8</sub> )	91,493 <sup>bcd</sup>	102,862 <sup>a</sup>
Sinabung (v <sub>9</sub> )	92,067 <sup>bcd</sup>	89,163 <sup>abc</sup>
Wilis (v <sub>10</sub> )	89,940 <sup>bcd</sup>	80,993 <sup>bcd</sup>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a,b) berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji JBD $\alpha=0,05$

Tabel 2 dan 3 menunjukkan bahwa indeks berat segar kecambah tertinggi pada varietas Balurang, indeks panjang hipokotil dan panjang radikel pada varietas Orba, serta panjang epikotil adalah varietas Wilis pada konsentrasi 25 mM NaCl dan varietas Anjasmoro pada konsentrasi 50 mM NaCl. Hal ini menunjukkan bahwa setiap varietas memperlihatkan respon yang berbeda terhadap NaCl, tergantung dari konsentrasi yang digunakan. Haryadi dan Yahya (1988) mengemukakan bahwa ketahanan tanam-

an terhadap salinitas bervariasi antar spesies dan varietas dengan tingkat yang paling rentan sampai paling tahan. Tanggapan tanaman terhadap lingkungan NaCl umumnya diakibatkan oleh adanya perubahan metabolisme. Apabila perubahan tersebut cukup berat akan menyebabkan kerusakan jaringan, bahkan kematian tanaman. Batas ketahanan disebabkan oleh terhentinya pertumbuhan, kematian jaringan, hilangnya turgor, daun gugur sampai tanaman mati.

Tabel 3. Rata-rata indeks panjang radikel dan panjang epikotil (%) kedelai

Perlakuan	Panjang Radikel (%)		Panjang Epikotil (%)	
	25 mM	50 mM	25 mM	50 mM
Anjasmoro (v <sub>1</sub> )	70,504 <sup>x<sub>ab</sub></sup>	74,962 <sup>x<sub>e</sub></sup>	134,442 <sup>x<sub>abc</sub></sup>	111,270 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Balurang (v <sub>2</sub> )	92,723 <sup>x<sub>ab</sub></sup>	66,032 <sup>x<sub>e</sub></sup>	138,563 <sup>x<sub>ab</sub></sup>	99,973 <sup>y<sub>a</sub></sup>
Burangrang (v <sub>3</sub> )	97,531 <sup>y<sub>ab</sub></sup>	128,238 <sup>x<sub>bc</sub></sup>	105,823 <sup>x<sub>bc</sub></sup>	98,027 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Ijen (v <sub>4</sub> )	96,866 <sup>x<sub>ab</sub></sup>	114,132 <sup>x<sub>cd</sub></sup>	103,269 <sup>x<sub>bc</sub></sup>	96,700 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Kaba (v <sub>5</sub> )	77,861 <sup>y<sub>ab</sub></sup>	150,414 <sup>x<sub>b</sub></sup>	162,692 <sup>x<sub>a</sub></sup>	53,675 <sup>y<sub>b</sub></sup>
Kawi (v <sub>6</sub> )	97,089 <sup>x<sub>ab</sub></sup>	92,819 <sup>x<sub>de</sub></sup>	103,616 <sup>x<sub>bc</sub></sup>	97,377 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Menyapa (v <sub>7</sub> )	88,809 <sup>x<sub>ab</sub></sup>	65,515 <sup>x<sub>e</sub></sup>	118,856 <sup>x<sub>bc</sub></sup>	103,374 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Orba (v <sub>8</sub> )	100,701 <sup>y<sub>a</sub></sup>	250,019 <sup>x<sub>a</sub></sup>	112,384 <sup>x<sub>bc</sub></sup>	102,305 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Sinabung (v <sub>9</sub> )	65,195 <sup>y<sub>b</sub></sup>	115,965 <sup>x<sub>cd</sub></sup>	95,395 <sup>x<sub>c</sub></sup>	95,411 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Wilis (v <sub>10</sub> )	86,793 <sup>x<sub>ab</sub></sup>	98,161 <sup>x<sub>cde</sub></sup>	142,618 <sup>x<sub>ab</sub></sup>	106,190 <sup>y<sub>a</sub></sup>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (x, y) dan kolom (a, b, c, d, e) berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji JBD<sub>α=0,05</sub>

Parameter yang paling banyak digunakan dalam hubungannya dengan ketahanan terhadap salinitas dan ke-keringan adalah panjang akar. Tabel 3 menunjukkan bahwa varietas orba mampu mengembangkan sistem perakaran yang lebih panjang pada konsentrasi 50mM NaCl. Tigin dan Farid (2003<sup>a</sup>) mengemukakan bahwa perkemcambahan kacang hijau pada konsentrasi NaCl yang lebih tinggi akan menurunkan semua parameter yang diamati, kecuali panjang radikel yang masih menunjukkan nilai indeks lebih besar dari kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman kedelai mampu mengembangkan sistem perakaran yang panjang apabila mengalami cekaman NaCl yang menginduksi terjadinya cekaman osmotik. Hal ini sejalan dengan pendapat Nahum et al. (2006) bahwa pada kondisi tanaman

mengalami cekaman air, akar akan lebih panjang sebagai suatu bentuk adaptasi tanaman terhadap kekeringan. Sebaliknya pada kondisi ketersediaan air cukup, kedalaman perakaran akan berkurang. Akar yang panjang memiliki bidang jelajah per satuan volume yang lebih besar jira dibandingkan dengan akar yang pendek sehingga kemampuan pengambilan air juga lebih besar.

Nilai Indeks selektifitas pengambilan K-Na (ISP K-Na) menunjukkan bahwa varietas orba memiliki nilai paling rendah. Hal ini disebabkan karena varitas orba mampu mengakumulasi Na yang tinggi pada akar dibandingkan dengan pada tajuk sehingga mengurangi translokasi Na dari akar ke tajuk dan mengakibatkan IST K-Na terhambat (Tabel 4). Perbedaan penampilan tersebut

Seleksi kedelai tahan kekeringan dan salinitas secara *in vitro* dengan NaCl

Tabel 4. Rata-rata ISP K-Na dan IST K-Na (%) kedelai

Perlakuan	ISP K-Na		IST-K-Na	
	25 mM	50 mM	25 mM	50 mM
Anjasmoro (v <sub>1</sub> )	19,812 <sup>x<sub>a</sub></sup>	6,671 <sup>x<sub>a</sub></sup>	135,275 <sup>y<sub>b</sub></sup>	260,985 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Balurang (v <sub>2</sub> )	58,638 <sup>x<sub>b</sub></sup>	51,449 <sup>x<sub>b</sub></sup>	79,285 <sup>x<sub>cd</sub></sup>	44,322 <sup>y<sub>c</sub></sup>
Burangrang(v <sub>3</sub> )	46,869 <sup>x<sub>b</sub></sup>	27,679 <sup>y<sub>c</sub></sup>	192,448 <sup>y<sub>a</sub></sup>	266,903 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Ijen (v <sub>4</sub> )	60,937 <sup>x<sub>bc</sub></sup>	66,803 <sup>x<sub>c</sub></sup>	48,957 <sup>x<sub>d</sub></sup>	54,616 <sup>x<sub>c</sub></sup>
Kaba (v <sub>5</sub> )	33,437 <sup>x<sub>bc</sub></sup>	12,992 <sup>y<sub>d</sub></sup>	208,476 <sup>y<sub>a</sub></sup>	272,284 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Kawi v <sub>6</sub> )	63,917 <sup>x<sub>cd</sub></sup>	48,700 <sup>y<sub>d</sub></sup>	94,065 <sup>x<sub>c</sub></sup>	25,675 <sup>y<sub>c</sub></sup>
Menyapa (v <sub>7</sub> )	34,269 <sup>x<sub>de</sub></sup>	17,132 <sup>y<sub>de</sub></sup>	224,762 <sup>x<sub>a</sub></sup>	242,274 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Orba (v <sub>8</sub> )	15,487 <sup>x<sub>de</sub></sup>	8,169 <sup>x<sub>de</sub></sup>	133,056 <sup>y<sub>b</sub></sup>	197,913 <sup>x<sub>b</sub></sup>
Sinabung (v <sub>9</sub> )	137,741 <sup>x<sub>ef</sub></sup>	121,598 <sup>y<sub>e</sub></sup>	53,033 <sup>x<sub>d</sub></sup>	49,958 <sup>x<sub>c</sub></sup>
Wilis (v <sub>10</sub> )	67,949 <sup>x<sub>f</sub></sup>	25,308 <sup>y<sub>e</sub></sup>	155,676 <sup>y<sub>b</sub></sup>	193,056 <sup>x<sub>b</sub></sup>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (x, y) dan kolom (a,b, c, d, e) berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji JBD $\alpha=0,05$

tersebut berbeda antar varietas dan konsentrasi NaCl yang digunakan. Hal ini berarti gen yang mengatur karakter tersebut pada dasarnya berbeda sehingga pada lingkungan yang sama fenotipe tanaman yang diekspresikan juga berbeda. Jika terdapat perbedaan antara dua individu yang mempunyai faktor lingkungan yang sama dan dapat diukur maka perbedaan itu berasal dari variasi genotipe kedua tanaman tersebut. Nakamura et al. (2004), menambahkan bahwa suatu genotipe akan memberikan tanggapan yang berbeda pada lingkungan yang berbeda, demikian pula genotipe yang berbeda akan memberikan tanggapan yang berbeda bila ditanam pada lingkungan yang sama.

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar genotipe dan konsentrasi NaCl terhadap

nilai indeks translokasi K (IT K), indeks translokasi Na (IT Na), dan Indeks Translokasi Cl (IT Cl). Genotipe yang tahan akan meningkatkan indeks translokasi K dan menekan indeks translokasi Na dan Cl pada konsentrasi NaCl tinggi seperti pada varietas orba, sedangkan genotipe yang peka akan mengurangi translokasi K dari akar ke tajuk dengan meningkatnya translokasi Na dan Cl seperti pada varietas kawi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Tigin dan Farid (2003<sup>b</sup>) bahwa varietas kacang hijau yang paling tahan salinitas, lebih selektif dalam pengambilan K-Na dan translokasi K-Na. Dengan demikian selektifitas trans-lokasi K-Na yang tinggi pada varietas tahan disebabkan oleh kemampuannya mengangkut K yang tinggi dan menekan translokasi Na dan Cl dari akar ke tajuk bila dibandingkan dengan varietas yang

Tabel 5. Rata-rata IT K, IT Na dan IT Cl (%) kecambah kedelai

Perlakuan	IT K		IT Na		IT Cl	
	25 mM	50 mM	25 mM	50 mM	25 mM	50 mM
Anjasmoro(v <sub>1</sub> )	128,828 <sup>x<sub>bc</sub></sup>	120,078 <sup>x<sub>d</sub></sup>	95,26 <sup>x<sub>ef</sub></sup>	45,97 <sup>y<sub>e</sub></sup>	261,93 <sup>x<sub>a</sub></sup>	103,25 <sup>y<sub>e</sub></sup>
Balurang (v <sub>2</sub> )	153,522 <sup>y<sub>b</sub></sup>	64,534 <sup>x<sub>f</sub></sup>	200,48 <sup>x<sub>a</sub></sup>	146,95 <sup>y<sub>c</sub></sup>	218,59 <sup>x<sub>b</sub></sup>	228,42 <sup>x<sub>b</sub></sup>
Burangrang (v <sub>3</sub> )	112,896 <sup>y<sub>cde</sub></sup>	228,458 <sup>x<sub>b</sub></sup>	60,44 <sup>x<sub>fg</sub></sup>	85,52 <sup>x<sub>d</sub></sup>	145,78 <sup>x<sub>d</sub></sup>	144,11 <sup>x<sub>d</sub></sup>
Ijen (v <sub>4</sub> )	88,197 <sup>x<sub>def</sub></sup>	113,763 <sup>x<sub>de</sub></sup>	185,56 <sup>x<sub>ab</sub></sup>	215,65 <sup>x<sub>b</sub></sup>	132,57 <sup>x<sub>d</sub></sup>	105,21 <sup>x<sub>e</sub></sup>
Kaba (v <sub>5</sub> )	209,648 <sup>y<sub>a</sub></sup>	331,494 <sup>x<sub>a</sub></sup>	112,13 <sup>x<sub>de</sub></sup>	147,08 <sup>x<sub>c</sub></sup>	71,51 <sup>y<sub>e</sub></sup>	175,88 <sup>x<sub>c</sub></sup>
Kawi (v <sub>6</sub> )	119,368 <sup>x<sub>cd</sub></sup>	71,186 <sup>y<sub>f</sub></sup>	118,92 <sup>y<sub>de</sub></sup>	279,14 <sup>x<sub>a</sub></sup>	177,67 <sup>y<sub>c</sub></sup>	306,86 <sup>x<sub>a</sub></sup>
Menyapa (v <sub>7</sub> )	90,106 <sup>x<sub>def</sub></sup>	108,868 <sup>x<sub>de</sub></sup>	52,14 <sup>x<sub>g</sub></sup>	60,99 <sup>x<sub>de</sub></sup>	150,08 <sup>x<sub>cd</sub></sup>	98,33 <sup>y<sub>e</sub></sup>
Orba (v <sub>8</sub> )	185,775 <sup>x<sub>a</sub></sup>	174,692 <sup>x<sub>c</sub></sup>	140,07 <sup>x<sub>cd</sub></sup>	89,20 <sup>y<sub>d</sub></sup>	81,26 <sup>x<sub>e</sub></sup>	110,21 <sup>x<sub>e</sub></sup>
Sinabung (v <sub>9</sub> )	83,956 <sup>x<sub>ef</sub></sup>	85,609 <sup>x<sub>ef</sub></sup>	158,79 <sup>x<sub>bc</sub></sup>	171,30 <sup>x<sub>c</sub></sup>	139,26 <sup>y<sub>d</sub></sup>	189,07 <sup>x<sub>c</sub></sup>
Wilis (v <sub>10</sub> )	60,574 <sup>x<sub>f</sub></sup>	64,344 <sup>x<sub>f</sub></sup>	41,80 <sup>x<sub>g</sub></sup>	34,24 <sup>x<sub>e</sub></sup>	90,630 <sup>x<sub>e</sub></sup>	109,78 <sup>x<sub>e</sub></sup>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (x, y) dan kolom (a,b, c, d, e) berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji  $JBD_{\alpha=0,05}$

rentan. Hal yang sama diperoleh pada tanaman padi dengan menggunakan NaCl berdasarkan daya hantar listrik larutan (Nakamura et al., 2004).

Panjang radikel kecambah selektivitas pengambilan K-Na, indeks translokasi K, indeks translokasi Na dan indeks translokasi Cl, keragaman terbesar pada konsentrasi NaCl 50 mM. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman antar varietas berbeda pada konsentrasi NaCl 50 mM NaCl, baik varietas tahan maupun yang rentan mengalami penekanan panjang epikotil dan selektivitas translokasi K-Na, yang lebih besar dibanding panjang radikel kecambah selektivitas pengambilan K-Na, indeks translokasi K. Sedangkan untuk parameter indeks translokasi Na dan indeks translokasi Cl yang menunjukkan keragaman terbesar pada

konsentrasi 50 mM NaCl berarti translokasi ion-ion tersebut di dalam kecambah benih tanaman lebih besar jika tanaman ditanam pada media dengan konsentrasi 50 mM NaCl.

Varietas yang tahan terhadap cekaman NaCl menunjukkan nilai indeks dari parameter yang diamati yang tetap tinggi dibanding varietas dengan ketahanan sedang dan rentan pada konsentrasi NaCl yang memperlihatkan keragaman terbesar untuk masing-masing parameter. Oleh karena itu pengelompokan tingkat ketahanan dilakukan pada konsentrasi NaCl yang memperlihatkan keragaman terbesar untuk masing-masing parameter yang diamati (Adie dan Kasno, 1987). Hasil pengelompokan tersebut disajikan pada Tabel 7.

Seleksi kedelai tahan kekeringan dan salinitas secara *in vitro* dengan NaCl

Tabel 7. Pengelompokan Ketahanan Kacang Kedelai terhadap Cekaman NaCl Berdasarkan Parameter Indeks Translokasi K, Indeks Translokasi Na, Indeks Translokasi Cl, Indeks Selektivitas Pengambilan K-Na, Indeks Selektivitas Translokasi K-Na, Panjang Epikotil Kecambah, Panjang Hipokotil Kecambah, Panjang Radikel Kecambah, Berat Segar Kecambah

Parameter	Tahan	Sedang	Peka
Indeks Translokasi K	Kaba (v <sub>5</sub> )	Burangrang (v <sub>3</sub> ), Orba (v <sub>8</sub> )	Anjasmoro (v <sub>1</sub> ), Ijen (v <sub>4</sub> ), Menyapa (v <sub>7</sub> ), Sinabung (v <sub>9</sub> ), Kawi (v <sub>6</sub> ), Balurang (v <sub>2</sub> ), Wilis (v <sub>10</sub> )
Indeks Translokasi Na	Orba (v <sub>8</sub> ), Burangrang (v <sub>3</sub> ), Menyapa (v <sub>7</sub> ), Anjasmoro (v <sub>1</sub> ), Wilis (v <sub>10</sub> )	Sinabung (v <sub>9</sub> ), Kaba (v <sub>5</sub> ), Balurang (v <sub>2</sub> )	Kawi (v <sub>6</sub> ), Ijen (v <sub>4</sub> )
Indeks Translokasi Cl	Orba (v <sub>8</sub> ), Ijen (v <sub>4</sub> ), Wilis (v <sub>10</sub> ), Anjasmoro (v <sub>1</sub> ), Menyapa (v <sub>7</sub> )	Sinabung (v <sub>9</sub> ), Kaba (v <sub>5</sub> )	Kawi (v <sub>6</sub> ), Balurang (v <sub>2</sub> )
Indeks Selektivitas Pengambilan K-Na	Sinabung (v <sub>9</sub> ), Balurang (v <sub>2</sub> )	Ijen (v <sub>4</sub> ), Kawi (v <sub>6</sub> ), Wilis (v <sub>10</sub> )	Anjasmoro (v <sub>1</sub> ), Burangrang (v <sub>3</sub> ), Kaba (v <sub>5</sub> ), Menyapa (v <sub>7</sub> ), Orba (v <sub>8</sub> )
Indeks Selektivitas Translokasi K-Na	Burangrang (v <sub>3</sub> ), Kaba (v <sub>5</sub> )	Anjasmoro (v <sub>1</sub> ), Menyapa (v <sub>7</sub> ), Orba (v <sub>8</sub> ), Wilis (v <sub>10</sub> )	Balurang (v <sub>2</sub> ), Ijen (v <sub>4</sub> ), Kawi (v <sub>6</sub> ), Sinabung (v <sub>9</sub> )
Panjang Epikotil Kecambah	Orba (v <sub>8</sub> ), Menyapa (v <sub>7</sub> ), Kawi (v <sub>6</sub> ), Burangrang (v <sub>3</sub> ), Ijen (v <sub>4</sub> ), Wilis (v <sub>10</sub> )	Sinabung (v <sub>9</sub> ), Balurang (v <sub>2</sub> )	Anjasmoro (v <sub>1</sub> ), Kaba (v <sub>5</sub> )
Panjang Hipokotil Kecambah	Burangrang (v <sub>3</sub> ), Kaba (v <sub>5</sub> ), Kawi (v <sub>6</sub> ), Menyapa (v <sub>7</sub> )	Anjasmoro (v <sub>1</sub> ), Balurang (v <sub>2</sub> ), Sinabung (v <sub>9</sub> )	Ijen (v <sub>4</sub> ), Orba (v <sub>8</sub> ), Wilis (v <sub>10</sub> )
Panjang Radikel Kecambah	Orba (v <sub>8</sub> )	Sinabung (v <sub>9</sub> ), Kaba (v <sub>5</sub> ), Ijen (v <sub>4</sub> ), Burangrang (v <sub>3</sub> )	Wilis (v <sub>10</sub> ), Kawi (v <sub>6</sub> ), Anjasmoro (v <sub>1</sub> ), Menyapa (v <sub>7</sub> ), Balurang (v <sub>2</sub> )
Berat Segar Kecambah	Balurang (v <sub>2</sub> ), Orba (v <sub>8</sub> ), Ijen (v <sub>4</sub> ), Menyapa (v <sub>7</sub> ), Burangrang (v <sub>3</sub> ), Wilis (v <sub>10</sub> )	Kaba (v <sub>5</sub> ), Sinabung (v <sub>9</sub> )	Kawi (v <sub>6</sub> ), Anjasmoro (v <sub>1</sub> )

## KESIMPULAN

- Tingkat ketahanan kacang kedelai terhadap salinitas dengan menggunakan NaCl pada pengujian perkecambahan menghasilkan tiga tingkat ketahanan yang berbeda, yaitu varietas orba sebagai varietas tahan, sinabung sebagai varietas dengan ketahanan sedang, dan kawi sebagai varietas dengan ketahanan rentan.
- Varietas tahan lebih selektif dalam pengambilan dan translokasi K-Na dan adanya kemampuan translokasi K yang tinggi dan menekan translokasi Na dan Cl dari akar ke tajuk bila dibandingkan dengan varietas yang rentan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M. dan A. Kasno, 1987. Pengaruh Kepekatan Natrium Klorida terhadap Pertumbuhan Kecambah Beberapa Varietas Kacang Hijau. Penelitian Palawija, Vol. 2 (2): 75-80
- Blum, A. 1988. Plant Breeding for Stress Environments. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. 232p.
- Carter, T.E.J., 1989. Breeding for Drought Tolerance in Soybean-where do we Stand? p:1001-1008. In A.J. Pascale (ed.) Word Soybean Research Conference IV. 5-9 March 1989. Buenos Aires. Argentina. ACTAS Proceeding.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell, 1991. Physiology of crop plants. McMillan, New York.
- Harris, D.S., W.T. Schapaugh, Jr., and E.T. Kanemasu. 1984. Genetic Diversity in Soybean for Leaf Canopy Temperature and the Association of Leaf Canopy Temperature and Yield. Crop Sci.:24:839-842.
- Nakamura, M., F. Kubota, T. Araki and T. Mochizuki, 2004. Electric Conductivity, Na + Content and Photosynthetic Activity in Leaves of Salt-Stressed Rice Plant, and Their Cultivaral Difference. J. Fac. Agr., Kyushu Univ., 49(2) : 225-231
- Nahum, C., W.Q. Mugnisjah, S. Yahya, D. Sopandie, K. Idris dan A. Sahar., 2006. Penapisan Beberapa Galur Kedelai Toleran Cekaman Aluminium dan Kekeringan serta Tanggap terhadap Minoriza Vesicular Arbuscular. Pros. Sem. Nasional Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman, Bogor, 1-2 Agustus 2006).
- McKinney, N.V., W.T. Schapaugh, and E.T. Kanemasu. 1989. Selection for Canopy Temperature Differential in Six Populations of Soybean. Crop Sci.29: 255-259.
- Setyo-Budi, Sudjindiro dan R. S. Hartati, 2004. Evaluasi Ketahanan Aksesori Kenaf Terhadap Kekeringan dengan Polyethilen Glycol (PEG). dalam Prosiding Lokakarya Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia VII, Dukungan Pemuliaan Terhadap Industri Perbenihan pada Era Pertanian Kompetitif. Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesai bekerjasama dengan Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Suyamto. 2004. Toleransi Beberapa Galur Harapan Kedelai Terhadap Cekaman Kekeringan pada Stadia Reproduksi. dalam Prosiding Lokakarya Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia VII, Dukungan Pemuliaan Terhadap Industri Perbenihan

pada Era Pertanian Kompetitif. Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesai bekerjasama dengan Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.

Tigin, D., dan Farid, 2003<sup>a</sup>. Ketahanan Berbagai Varietas Kacang Hijau Terhadap Salinitas pada Fase Kecambah. *J. Agrivigor* 3(3): 189-289.

\_\_\_\_\_. 2003<sup>b</sup>. Hubungan antara Hasil Biji dengan Sifat Agronomis Kacang Hijau pada Media Salin. *J. Agrivigor* 3(2): 93-188.