

Pengaruh Perlakuan Varietas Berbeda Dan Konsentrasi Garam Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Padi Sawah (*Oryzae sativa* L.)

Effect Of Treatment Some Variety And Salt Concentration On Viability And Rice Seed Vigor (*Oryzae Sativa* L.)

Faisal

Email; icalkesh@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the concentration of salt administration on the viability and vigor of the seeds of several varieties of lowland rice seeds. This research was conducted at the Agroecotechnology laboratory of the Faculty of Agriculture, Malikussaleh University, Lhokseumawe, which began in April to May 2015. This study used a factorial completely randomized design pattern. There are two factors studied, namely : salt concentration (G): G₀ = 0%, G₁ = 10%, G₂ = 20%, and G₃ = 30%. The second factor is Varieties namely: Ciherang (V₁), Bimas Prima (V₂) and Merenggo (V₃). The results showed that the concentration level of the provision of salt can reduce the viability and vigor of rice paddy seeds. The higher the concentration of giving salt, the lower the viability and vigor of the seeds of rice varieties, ciherang, Bimas Prima and Merenggo. Each variety has a different level of resistance to the level of concentration of salt. The Bimas Prima variety shows better tolerance to salt administration to a concentration of 20%. There was an interaction between the concentration of giving salt and the treatment of several varieties of rice seeds to the seed vigor observed.

Keywords: concentration of salt, rice varieties, viability and vigor.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pemberian garam dapur terhadap viabilitas dan vigor benih beberapa varietas benih padi sawah. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh Lhokseumawe yang dimulai pada bulan April sampai bulan Mei 2015. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial. Ada dua faktor yang diteliti yaitu konsentrasi garam (G) yaitu : G₀=0%, G₁=10%, G₂=20%, dan G₃=30%. Faktor kedua yaitu Varietas yaitu masing-masing : Ciherang (V₁), Bimas Prima (V₂) dan Merenggo (V₃). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Tingkat konsentrasi pemberian garam dapur dapat menekan viabilitas dan vigor benih padi sawah. Semakin tinggi konsentrasi pemberian garam dapur maka semakin rendah viabilitas dan vigor benih varietas padi, ciherang, Bimas Prima dan Merenggo. Masing-masing varietas memiliki tingkat ketahanan yang berbeda terhadap tingkat konsentrasi pemberian garam dapur. Varietas Bimas Prima memperlihatkan toleransi terbaik terhadap pemberian garam sampai konsentrasi 20%. Terdapat interaksi antara

konsentrasi pemberian garam dapur dan perlakuan beberapa varietas benih padi terhadap vigor benih yang diamati.

Kata kunci : Konsentrasi garam, varietas padi, viabilitas dan vigor benih.

I. PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan pertanian yang sampai saat sekarang menjadi salah satu tanaman utama di dunia. Sebagai makanan pokok, padi telah lama dikenal orang. Sampai saat ini sebagian besar penduduk dunia menggantungkan hidupnya pada padi. Padi termasuk genus *Oryza* yang meliputi lebih kurang 25 spesies, tersebar luas di daerah tropik seperti di Asia, Afrika, Amerika dan Australia. Padi merupakan bahan makanan yang menghasilkan beras. Bahan makanan ini merupakan bahan makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia. Meskipun Indonesia pernah swasembada beras, akan tetapi produksi beras dari tahun ketahun perlu terus ditingkatkan dan dilestarikan guna mengimbangi pertumbuhan penduduk yang terus meningkat (Anonymous, 2007).

Usaha peningkatan produksi pertanian, selain didekati dengan intensifikasi secara tepat, juga harus dipecahkan dengan usaha ekstensifikasi. Intensifikasi telah dilalui dengan penerapan berbagai paket teknologi, dan telah berhasil meningkatkan produksi pertanian termasuk di dalamnya penggunaan berbagai varietas padi unggul yang memiliki produksi yang tinggi. Namun usaha itu bukanlah satu-satunya jalan menuju usaha peningkatan produksi, karena selain disebabkan oleh pemilikan lahan yang sempit, pertumbuhan penduduk yang cukup besar, dan yang terpenting sudah tercapai titik kejenuhan pertumbuhan

produksi. Oleh karena itu usaha peningkatan produksi harus diarahkan pada ekstensifikasi. Ekstensifikasi selalu terhalang oleh semakin sulitnya mendapatkan lahan yang sesuai untuk pertanaman (Sipayung, 2003).

Untuk meningkatkan kapasitas produksi pangan nasional tersebut. Indonesia masih memiliki potensi lahan untuk perluasan usaha tani. Dari luas lahan yang sesuai untuk usaha pertanian sebesar 100,8 juta hektar, telah dimanfaatkan 68.8 juta hektar, sehingga lahan yang belum dimanfaatkan sekitar 32 juta hektar. Selain itu, terdapat potensi lahan untuk usaha pertanian berupa lahan terlantar 11.5 juta hektar serta perkarangan 5,4 juta hektar dan belum termasuk lahan gambut dan lebak yang potensinya cukup besar (Syafa'at dan Simatupang, 2006).

Daerah pasang surut dengan tanah salin tersebar di berbagai tempat, yaitu sepanjang pantai timur Sumatera, pantai selatan dan barat Kalimantan, sebagian kecil pantai utara Jawa bagian timur, pantai selatan Irian Jaya dan berbagai tempat di pantai Sulawesi. Daerah pasang surut yang luas itu merupakan potensi yang cukup besar untuk dijadikan sebagai lahan pertanian, tetapi masalah salinitas yang tinggi sering menjadi faktor pembatas (Syafa'at dan Simatupang, 2006).

Lahan pasang surut dan lahan sulfat masam, terutama yang mengalami reklamasi umumnya mengandung kadar garam yang tinggi sebagai akibat dari luapan pasang secara langsung atau resapan penyusutan air laut. Lahan sulfat

masam yang terletak dekat dengan muara laut atau pesisir pantai umumnya mengandung salinitas tinggi. Kelarutan sulfat yang dihasilkan dari oksidasi pirit pada lahan yang telah direklamasi akan diikuti oleh peningkatan salinitas (Noor, 2004).

Faktor salinitas pada media tanam dapat mempengaruhi proses perkecambahan benih. Hal ini disebabkan karena faktor salinitas dapat menurunkan potensial air pada media tanam sehingga menghambat penyerapan air oleh kecambah (Rini *et al*, 2005).

Usaha peningkatan produksi padi melalui pemberian input tertentu dan pengujian varietas pada lahan bermasalah telah banyak dilakukan. Usaha itu baru terbatas pada penelitian-penelitian lahan kering seperti tanam masam. Informasi varietas padi yang toleran pada tanah pasang surut yang berkadar garam bebas tingi masih sedikit (Siregar, 1981).

Berdasarkan kenyataan di atas, maka pengujian beberapa varietas padi pada tingkat konsentrasi garam yang menyerupai kondisi tingkat salinitas yang berbeda diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna untuk pengembangan pertanian khususnya tanaman padi di masa datang.

II. BAHAN DAN METODE

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Ilmu-Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh Lhokseumawe yang dimulai pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2015.

2.2. Bahan dan Alat

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah yang berasal dari persawahan petani di Desa Reuleut Timu Kecamatan Muara Batu Kabupaten Aceh Utara. Sebagai sumber garam yang dipakai yaitu garam dapur, sedangkan varietas padi yang diuji adalah varietas Ciharang, Bimas Prima dan Merenggo. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Electro Conductivity, pH meter, ember plastik, timbangan analitik dan alat lain yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

2.3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial. Ada dua faktor yang diteliti yaitu konsentrasi garam (G) yaitu dengan konsentrasi garam: $G_0=0\%$, $G_1=10\%$, $G_2=20\%$, dan $G_3=30\%$. Faktor kedua yaitu Varietas yaitu masing-masing : Ciharang (V_1), Bimas Prima (V_2) dan Merenggo (V_3).

Apabila terdapat perbedaan yang signifikan pada uji F, maka data dianalisis lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf 0,05 %.

2.4. Pelaksanaan Percobaan

2.4.1. Persiapan Media Tanam

Tanah yang dipakai diambil pada kedalaman 0-20 cm, lalu tanah di bersihkan dari kotoran, batuan dan sisa-sisa tanaman. Tanah diisi ke dalam talam plastik masing-masing 5 kg. Perlakuan pencampuran tanah dengan air yang mengandung garam dilakukan dengan mengaduk tanah dengan air yang telah dicampur dengan garam sesuai dengan perlakuan sampai keadaan seperti penyemaian di sawah

yaitu sampai tanah macak-macak, sehingga benih siap untuk disemaikan.

2.4.2. Persiapan dan Penyemaian Benih

Benih padi diperoleh dari toko pertanian di Kota Lhokseumawe. Benih dibersihkan dari kotoran fisik, selanjutnya dipisahkan antara yang bernas dan yang kosong dengan cara merendam benih dalam air selama 10 menit. Benih yang tenggelam dianggap bernas selanjutnya digunakan untuk penelitian. Benih dikecambahkan kedalam media semai yang telah disiapkan dengan menyemai 25 butir benih per perlakuan.

2.5. Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan dilakukan terhadap tolok ukur viabilitas dan vigor benih. Viabilitas benih adalah kemampuan benih untuk tumbuh secara normal pada kondisi yang optimum, viabilitas benih dapat diamati meliputi : Potensi Tumbuh Maksimum (%) dan Daya

Berkecambah benih (%). Sedangkan Vigor benih adalah kemampuan benih untuk tumbuh secara normal pada kondisi yang sub-optimum, vigor benih yang diamati adalah : Indeks Vigor benih (%), Kecepatan Tumbuh benih (%) dan Keserempakan Tumbuh benih (%).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengaruh Konsentrasi Garam Dapur

Hasil analisis ragam pada uji F menunjukkan bahwa konsentrasi pemberian garam dapur berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh, daya berkecambah, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh benih padi sawah. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap keserempakan tumbuh benih padi yang diamati. Rata-rata potensi tumbuh dan daya berkecambah benih akibat konsentrasi pemberian garam dapur yang berbeda setelah uji UJBD taraf 0,05 di sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata potensi tumbuh, daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih akibat konsentrasi garam dapur yang berbeda.

Konsentrasi Garam Dapur (G)	Potensi Tumbuh (%)	Daya Berkecambah (%)	Indeks Vigor (%)	Kecepatan Tumbuh (%)	Keserempakan Tumbuh (%)
G ₀	89,33 a	84,00 a	22,11 a	32,30 a	46,31 a
G ₁	79,56 ab	72,88 b	21,44 a	27,55 b	38,73 b
G ₂	79,33 b	72,44 b	18,77 a	30,66 b	40,78 b
G ₃	68,45 c	62,22 c	16,00 a	4,44 c	19,88 c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut UJBD taraf 0,05.

Tabel 1 menunjukkan bahwa potensi tumbuh dan daya berkecambah benih terbaik dijumpai pada perlakuan kontrol (G₀) yang menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa peningkatan

konsentrasi pemberian garam dapur dapat menekan tingkat viabilitas benih padi yang dicobakan, dimana semakin tinggi konsentrasi pemberian garam dapur semakin rendah pula potensi tumbuh dan daya berkecambah benih padi.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa indeks vigor, kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh terbaik dijumpai pada perlakuan kontrol (G₀). Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa peningkatan konsentrasi pemberian garam dapur dapat menekan tingkat vigor benih padi yang dicobakan, dimana semakin tinggi konsentrasi pemberian garam dapur semakin rendah pula indeks vigor, kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih padi.

3.2. Pengaruh Perlakuan Varietas

Berdasarkan hasil analisis ragam pada uji F menunjukkan bahwa

perlakuan varietas benih padi berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh, daya berkecambah, benih kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih padi sawah yang dimati. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap indeks vigor benih padi sawah yang dimati. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap indeks vigor benih. Rata-rata potensi tumbuh, daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih padi akibat perlakuan beberapa varietas benih padi setelah uji UJBD taraf 0,05 di sajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Rata-rata potensi tumbuh dan daya berkecambah benih padi akibat perlakuan beberapa varietas yang berbeda.

Perlakuan Varietas Padi (V)	Potensi Tumbuh (%)	Daya Berkecambah (%)	Indeks Vigor (%)	Kecepatan Tumbuh (%)	Keserempakan Tumbuh (%)
V ₁	77,17 b	70,66 b	16,58 b	23,33 a	34,90 b
V ₂	88,33 a	83,33 a	25,50 a	27,66 a	42,03 a
V ₃	72,33 b	64,66 b	16,66 b	20,66 a	32,34 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut UJBD taraf 0,05.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan masing-masing varietas benih padi memiliki tingkat viabilitas benih yang berbeda. Varietas Bimas Prima (V₂) menunjukkan potensi tumbuh dan daya berkecambah benih yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Ciherang dan Merenggo.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa masing-masing varietas benih padi memiliki tingkat vigor benih yang berbeda hal ini ditunjukkan oleh indeks vigor, kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih yang berbeda. Indeks vigor, kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih terbaik dijumpai pada varietas

Bimas Prima (V₂) yang memiliki tingkat vigor benih yang lebih tinggi dibandingkan varietas Ciherang dan Merenggo.

3.3. Interaksi Perlakuan

Berdasarkan hasil analisis ragam pada uji F menunjukkan bahwa tidak dijumpai interaksi yang nyata antara perlakuan konsentrasi pemberian garam dapur dan perlakuan beberapa varietas benih padi terhadap viabilitas dan vigor benih yang diamati, kecuali terhadap kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih. Rata-rata kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih akibat pengaruh interaksi perlakuan antara konsentrasi pemberian

garam dapur dan varietas benih padi setelah uji UJBD taraf 0,05 di sajikan

pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih padi akibat interaksi antara konsentrasi pemberian garam dapur dan varietas benih padi yang berbeda.

Konsentrasi garam Dapur (G)	Perlakuan Beberapa Varietas (V)		
	V ₁	V ₂	V ₃
	Kecepatan Tumbuh Benih (%)		
G ₀	33,33 b	33,33 b	32,00 b
G ₁	26,67 c	30,67 b	25,33 c
G ₂	20,00 d	46,67 a	25,33 c
G ₃	13,33 e	0,00 f	0,00 f
	Keserempakan Tumbuh Benih (%)		
G ₀	43,73 b	48,66 b	46,55 b
G ₁	31,76 d	44,03 b	34,40 c
G ₂	30,47 d	56,29 a	35,61 c
G ₃	27,66 de	19,18 e	12,83 f

Keterangan :Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama dan pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut UJBD taraf 0,05.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa kecepatan dan keserempakan tumbuh benih akibat interaksi antara perlakuan konsentrasi pemberian garam dapur dan varietas benih padi tertinggi dijumpai pada varietas perlakuan pemberian garam dapur dengan konsentrasi 30 % dan perlakuan varietas Bimas Prima (G₂V₂) menunjukkan interaksi terbaik.

3.4. Pembahasan

Hasil analisa salinitas media pengecambahan benih memperlihatkan bahwa konsentrasi pemberian garam dapur yang berbeda berpengaruh terhadap salinitas tanah, dimana semakin tinggi konsentrasi pemberian garam dapur yang diberikan semakin tinggi tingkat salinitas tanah media. Kadar salinitas media perkecambahan masing-masing perlakuan adalah G₀=1,6 mS; G₁=4,32 mS; G₂=4,64 mS dan G₃=5,4 mS. Kadar salinitas tersebut sudah mulai mempengaruhi viabilitas dan vigor benih yang dicobakan.

Hal ini terlihat dari semakin tinggi konsentrasi pemberian garam dapur yang diberikan pada media perkecambahan benih padi semakin rendah tingkat viabilitas dan vigor benih padi yang ditunjukkan oleh masing-masing varietas. Sehubungan dengan data tersebut (Soepardi, 1983 dalam Basri, 2002) menjelaskan batas toleransi tanaman terhadap kadar salinitas berkisar antara 3-7 Mikromhos/cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua rata-rata viabilitas dan vigor benih yang tumbuh pada media salin lebih rendah dibandingkan pada media yang tidak salin (kontrol). Kenyataan ini menunjukkan bahwa salinitas tanah dapat mempengaruhi viabilitas dan vigor benih varietas padi yang dicobakan. Salinitas dapat menghambat seluruh proses pertumbuhan tanaman. Salinitas dapat menghambat pertumbuhan tanaman melalui dua cara yaitu (1) Dengan merusak sel-sel yang sedang tumbuh sehingga pertumbuhan sel tidak berlangsung. (2). Dengan membatasi

suplai hasil-hasil metabolisme esensial bagi sel (Maas dan Nieman, 1978).

Selanjutnya Kulieva *et al.*, (1975) dalam Maas dan Nieman (1978) memperlihatkan bahwa diperlukan konsentrasi NaCl (0,26 M) yang mematikan (lethal) untuk mencegah pembelahan sel pada kultur jaringan *Crevis capillaris*. Dengan 0.17 M NaCl, sel masih melengkapi satu ronde pembelahan tetapi gagal memulai pembelahan berikutnya. Hal ini menunjukkan bahwa garam mencegah inisiasi pembelahan tetapi tidak segera menghentikan pembelahan sel yang sedang berlangsung. Konsentrasi NaCl yang lebih rendah (0,068) membiarkan diulangnya beberapa ronde pembelahan sel, tetapi mengurangi jumlah sel yang berperan serta dalam setiap ronde. Hal ini juga berlaku bagi tanaman yang mengalami stress garam.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa varietas Bimas Prima memberikan viabilitas dan vigor yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lainnya pada berbagai tingkat salinitas tanah yang dicobakan. Kenyataan ini diduga berkaitan dengan sifat genetik tanaman yang memiliki kemampuan tumbuh, serta kemampuan adaptasi terhadap tanah yang salin, sehingga viabilitas dan vigor benih yang cukup tinggi. Hasil budidaya suatu varietas pasti berbeda-beda pada lahan dan musim yang berbeda. Selain itu masing-masing varietas memiliki daya tanggap terhadap jenis tanah dan iklim yang berbeda Van de Fliert dan Braun (2002).

Menurut Greenway dan Munns (1980) konsentrasi garam terlarut yang tinggi menyebabkan menurunnya potensial larutan tanah, sehingga tanaman kekurangan air. Di samping itu kandungan Na yang tinggi di dalam air

tanah akan menyebabkan struktur tanah rusak karena konsentrasi Na menjenuhi kompleks jerapan hara tanaman, sehingga proses serapan hara oleh tanaman menjadi terganggu.

Ketahanan tanaman terhadap stres garam juga dipengaruhi oleh jumlah pupuk posfat dan nitrogen yang diberikan melalui tanah. Peningkatan jumlah pupuk posfat dan nitrogen dapat menambah ketahanan tanaman terhadap stres garam. Toleransi tanaman pada keadaan salin ditentukan oleh kemampuan tanaman untuk menyesuaikan tekanan osmotik sel dengan tekanan osmotik air tanah dan kemampuan untuk mengisolasi garam jaringan tanaman (Pasternak, *et al.* 1979).

Tanaman yang kurang atau tidak toleran terhadap salinitas mengalami perubahan ultra struktur sel, yaitu pembengkakan mitokhondria dan badan golgi, peningkatan jumlah retikulum endoplasmic dan kerusakan kloroplast. Disamping itu tanaman akan mengalami perubahan aktivitas metabolisme, meliputi penurunan laju fotosintesis, peningkatan laju respirasi, perubahan susunan asam amino, serta penurunan kadar gula dan pati di dalam jaringan tanaman. Selanjutnya Cerda, Caro dan Fernandez (1982 dalam Basri, 2002) Salinitas tanah menghambat seluruh parameter pertumbuhan tanaman yang diamati. Keadaan ini dapat menyebabkan hasil tanaman menjadi rendah.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

- a. Tingkat konsentrasi pemberian garam dapur dapat menekan viabilitas dan vigor benih padi

- sawah. Semakin tinggi tingkat konsentrasi pemberian garam dapur maka semakin rendah viabilitas dan vigor benih varietas padi, ciherang, Bimas Prima dan Merenggo.
- b. Masing-masing varietas memiliki tingkat ketahanan yang berbeda terhadap tingkat konsentrasi pemberian garam dapur. Varietas Bimas Prima memperlihatkan toleransi yang terbaik terhadap pemberian garam sampai konsentrasi 20%.
 - c. Terdapat interaksi antara konsentrasi pemberian garam dapur dan perlakuan beberapa varietas benih padi terhadap indeks vigor dan kecepatan tumbuh benih.

4.2. Saran

Disarankan penelitian lanjutan yang lebih luas dengan menggunakan varietas yang lebih beragam dan varietas toleran salin untuk memperoleh informasi yang lebih jelas mengenai ketahanan beberapa varietas benih padi sawah terhadap tingkat salinitas tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1994. Bercocok Tanam Padi. Sekretariat Pembina Harian Bimas Provinsi Daerah Istimewa Aceh. Banda Aceh.
- Basri, H., 2002. Pengaruh Salinitas Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr). Thesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Noor, M., 2004. Lahan Rawa, Sifat dan pengelolaan Tanah bermasalah Sulfat Masam. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Rini, D.S., Mustikuwe dan Surtiningsih, 2005. Respon Perkecambahan Benih Sorgum (*Sorgum bicolor* (L) Moerch) terhadap Perlakuan Osmoconditioning dalam Mengatasi Masalah Salinitas. Jurnal biologi 7(6); 307-313.
- Sipayung, R., 2003. Strees Garam dan Mekanisme Toleransi Tanaman. Fakultas Pertanian. Jurusan Budidaya Pertanian. UniveMedan.rsitas Sumatera Utara. <http://library.usu.ac.id> [28 Juli 2007].
- Siregar, H. 1981. Budidaya Tanaman Padi di Indonesia. Sastra Hudaya, Jakarta
- Supardi, D., 2000. Kajian Skreening Padi Tahan Kekeringan. http://www.indobiogen.or.id/terbitan/agrobio/abstrac/agrobio_v013_no2_2000_Didi.php [28 Juli 2007].
- Syafa'at, N dan P. Simatupang, 2006. Kebijakan Pemantapan Ketahanan Pangan Nasional ke Depan. Majalah Pangan 15 (47): 24-43.