

**PENGARUH KONSENTRASI GIBERELIN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA VARIETAS PADI SAWAH
PADA CEKAMAN SALINITAS TINGGI**

*(Effect of Gibberelin Concentration on Growth and Results of Some
Rice Paddy Varieties in High Salinity Stresses)*

Roni Assafaat Hadi^{1*}

**¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Winaya Mukti,
Jl. Raya Tanjungsari Km. 29 Bandung-Sumedang 45362, Jawa Barat
HP. 085723800633, e-mail: roni.assafaat.hadi@gmail.com**

ABSTRACT

This study aimed to: (1) study the effect of interactions between gibberellin concentration and several wetland rice varieties on conditions of high salinity stress on growth and yield, (2) gibberellin concentration and lowland rice varieties which have the best influence on growth and the results of lowland rice. The research was carried out at the *screen house* of the Faculty of Agriculture, Winaya Mukti Tanjungsari University - Sumedang Regency with altitude 850 m above sea level. The time of the study was carried out in December 2014 until April 2015. The study used a factorial Randomized Block Design method, which consisted of two factors: gibberellin concentration and several varieties of lowland rice in high salinity stress. The first factor is the concentration of gibberellin (G), consisting of four levels: g0 = soaking the seeds for 24 hours in gibberelin 0 mgL⁻¹ = soaking the seeds for 24 hours in gibberellins 20 mgL⁻¹, g2 = soaking the seeds during 24 hours in gibberellins 40 mgL⁻¹, g3 = soaking the seeds for 24 hours in gibberelin 60 mgL⁻¹. The second factor is rice paddy variety (P), consisting of eight levels: p1 = Inpari 10, p2 = Inpari 20, p3 = Inpari 25, p4 = Inpari 26, p5 = Inpari 27, p6 = Inpari 30, p7 = Inpara 4, and p8 = Banyuasin. The results of the study indicate that here is an interaction effect between gibberellin concentrations and some lowland rice varieties in high salinity stresses against root drop ratio at ages 7, 35 and 49 HST. Rice varieties independently affect the age of harvest and the weight of 1000 seeds. There is a concentration of gibberellins and lowland rice varieties that produce the best growth and yield in high salinity stress.

Keywords: gibberelin concentration, rice field, high salinity

PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok masyarakat di Indonesia. Kebutuhan akan beras bagi Indonesia dari tahun ke tahun akan semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Pada 2025-2030 laju pertumbuhan penduduk diperkirakan mencapai 0,92%. Dengan kata lain, apabila jumlah penduduk menjadi 286,02 juta jiwa dan tingkat konsumsi beras tetap 139,5 kg per kapita, maka kebutuhan beras menjadi 39,8 juta ton. Untuk mengantisipasi penambahan jumlah penduduk tersebut, maka Indonesia setidaknya harus menambah ketersediaan beras nasional hingga tujuh juta ton pada 2025-2030 (Direktorat Jendral Prasarana dan Sarana Pertanian, 2013).

Keberadaan lahan sawah di Pantura (pantai utara Pulau Jawa) sangat strategis bagi kecukupan beras nasional. Tetapi pada kenyataannya produksi padi di kawasan tersebutpun mengalami penurunan. Pelandaian produksi salah satunya disebabkan oleh kadar salinitas yang cukup tinggi di lahan

sawah, sehingga mempengaruhi sifat-sifat tanah dan mengganggu pertumbuhan tanaman padi (Marwanto, Rachman, Erfandi, dan Subiksa, 2009). Kadar salinitas tinggi yang mempengaruhi sifat-sifat tanah dan pertumbuhan tanaman padi disebut juga sebagai cekaman salinitas tinggi.

Menurut Orcutt dan Nielsen (2000) dalam Ai Komariah (2011), cekaman dapat didefinisikan sebagai perubahan lingkungan yang menyebabkan penurunan terhadap pertumbuhan, penurunan hasil, aklimatisasi fisiologi atau adaptasi spesies. Pengaruh utama salinitas adalah berkurangnya pertumbuhan daun yang langsung mengakibatkan berkurangnya fotosintesis tanaman.

Berbagai upaya untuk mengatasi kondisi tersebut di atas, perlu dilakukan seperti pemberian zat pengatur tumbuh giberelin dan penapisan beberapa varietas padi sawah yang toleran terhadap salinitas. Giberelin dapat mengganti fungsi dari kebutuhan akan cahaya dan temperatur dalam mendorong perkecambahan. Giberelin dipercaya sangat penting untuk mengontrol

perkecambahan benih secara alami (Copeland, 1978). Giberelin adalah salah satu bentuk zat pengatur tumbuh yang secara alami terdapat dalam jaringan tanaman. Pada tanaman padi, giberelin berperan meningkatkan tinggi padi tipe kerdil. Hasil penelitian Yan, Dildays, Helms and Bourlands (2004), menunjukkan bahwa giberelin dapat memperbaiki perkecambahan dan kekokohan tanaman padi tipe kerdil, menghasilkan perkecambahan dalam waktu yang singkat. Ditambahkan efek giberelin ini terlihat lebih berpengaruh dalam kondisi stress. Seperti halnya kondisi stress akibat cekaman salinitas, sehingga pemberian giberelin pada tanaman padi semenjak dari benih diharapkan dapat diaplikasikan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Upaya peningkatan produksi padi dengan menggunakan varietas unggul bermutu sangat dianjurkan, terutama penggunaan varietas unggul yang toleran dan berproduksi baik pada lingkungan dimana tanaman tersebut ditanam. Tetapi jumlah varietas seperti yang disebut masih sangat terbatas, sehingga diperlukan

pencarian lebih lanjut salah satunya dengan melakukan penapisan beberapa varietas agar didapat varietas terbaik untuk ditanam pada lingkungan yang diinginkan.

Pengembangan padi di lahan salin masih mendapat kendala dengan terbatasnya jumlah varietas yang cocok untuk dikembangkan di daerah tersebut dan juga sedikitnya plasma nutfah sebagai donor gen sifat toleran lahan salin dalam upaya perbaikan varietas toleran salinitas.

Suwarno dan Solahudin (1983), menyebutkan bahwa hasil studi fisiologi tanaman padi menunjukkan bahwa larutan hara dengan $4000 \text{ mgL}^{-1} \text{ NaCl}$ cukup baik untuk pengujian toleransi terhadap salinitas.

Menurut Sadjad (1993), pengujian vigor benih pada fase perkecambahan merupakan metode seleksi yang cepat dan efisien dalam menentukan tingkat toleransi suatu genotip, sehingga sangatlah tepat jika pengujian penapisan varietas padi yang toleran terhadap salinitas dilakukan semenjak umur perkecambahan.

Setiap varietas padi memiliki susunan genetik yang berbeda-beda, sehingga respons akibat akumulasi kandungan garam yang tinggi dan pengaruhnya terhadap pemberian zat pengatur tumbuh giberelinpun akan berbeda, sehingga peningkatan perkecambahan, pertumbuhan dan hasil tanaman padi akan terlihat akibat pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh giberelin dengan konsentrasi yang tepat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di *screen house* Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tanjungsari-Sumedang, dengan ketinggian tempat 850 m dpl. Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Desember 2014 sampai dengan bulan April 2015.

Eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, yang terdiri dari dua faktor yaitu empat taraf konsentrasi giberelin dan delapan taraf varietas padi sawah. Tiap perlakuan diulang sebanyak dua kali, maka jumlah keseluruhan: $4 \times 8 \times 2 = 64$ plot. Respons perkecambahan tanaman

dalam rangka menguji hipotesis, dilakukan analisis varians (uji F) dengan model linier Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang dikemukakan oleh Toto Warsa dan Cucu S. A. (1982), sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + r_i + p_j + v_k + (pv)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Anakan per Rumpun

Hasil sidik ragam mengenai jumlah anakan per rumpun, tidak terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi giberelin dengan varietas padi sawah pada setiap periode pengamatan. Begitu juga dengan perlakuan secara mandiri, baik perlakuan konsentrasi giberelin maupun varietas padi sawah tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar kecambah pada setiap periode pengamatannya. Hal ini disebabkan perlakuan konsentrasi giberelin mempengaruhi secara merata pada setiap perlakuan padi sawah yang juga memiliki karakteristik jumlah anakan per rumpun yang sama. Untuk lebih jelasnya pengaruh konsentrasi

giberelin dan varietas padi sawah pada cekaman salinitas tinggi terhadap jumlah anakan per rumpun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi giberelin dan varietas padi sawah terhadap jumlah anakan per rumpun pada cekaman salinitas tinggi.

No.	Perlakuan	Jumlah Anakan per Rumpun			
		7 HST	21 HST	35 HST	49 HST
1.	Pengaruh Konsentrasi Giberelin :				
	g ₀ (0 mgL ⁻¹)	6,77 a	8,55 a	15,15 a	16,46 a
	g ₁ (20 mgL ⁻¹)	6,90 a	8,40 a	15,52 a	17,02 a
	g ₂ (40 mgL ⁻¹)	6,23 a	8,09 a	14,79 a	16,19 a
	g ₃ (60 mgL ⁻¹)	7,05 a	8,98 a	15,40 a	20,13 a
2.	Pengaruh Varietas Padi Sawah :				
	p ₁ (Inpari 10 Laeya)	6,71 a	7,96 a	15,09 a	16,38 a
	p ₂ (Inpari 20)	6,67 a	8,04 a	15,09 a	16,42 a
	p ₃ (Inpari 25 Opak Jaya)	5,84 a	9,88 a	15,25 a	15,84 a
	p ₄ (Inpari 26)	7,13 a	8,13 a	15,00 a	17,05 a
	p ₅ (Inpari 27)	6,98 a	8,09 a	15,88 a	16,92 a
	p ₆ (Inpari 30 Ciherang sub.1)	7,09 a	8,21 a	15,30 a	23,17 a
	p ₇ (Inpara 4)	6,42 a	9,42 a	15,09 a	16,75 a
	p ₈ (Banyuasin)	7,09 a	8,30 a	15,04 a	17,09 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Nisbah Pupus Akar

Hasil sidik ragam mengenai nisbah pupus akar, terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi giberelin dengan varietas padi sawah pada cekaman salinitas tinggi pada umur 7, 35 dan 49 HST, sedangkan secara mandiri konsentrasi giberelin dan varietas padi sawah berpengaruh nyata terhadap nisbah pupus akar. Untuk lebih jelasnya pengaruh

konsentrasi giberelin dan varietas padi sawah terhadap bobot kering kecambah pada cekaman salinitas tinggi disajikan pada Tabel 2.

Pada varietas Inpari 10 Laeya (p₁), menunjukkan bahwa pemberian giberelin pada berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering kecambah. Begitu juga dengan varietas Inpari 20 (p₂), menunjukkan bahwa semua konsentrasi giberelin berpengaruh

nyata terhadap bobot kering kecambah. Pada varietas Inpari 25 Opak Jaya (p3) juga menunjukkan hal yang sama, bahwa pada semua konsentrasi giberelin berpengaruh nyata terhadap bobot kering kecambah. Pengaruh terhadap bobot kering kecambah oleh konsentrasi giberelin pada varietas padi Inpari 26 (p4), menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada semua tingkatan konsentrasi giberelin. Pada varietas Inpari 27 (p5) di setiap tingkatan konsentrasi giberelin berpengaruh nyata terhadap bobot kering kecambah. Sedangkan pada varietas Inpari 30 Ciherang sub.1 (p6) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi giberelin dengan

konsentrasi 0 mgL^{-1} , 20 mgL^{-1} dan 40 mgL^{-1} memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap bobot kering kecambah, kecuali pada konsentrasi 60 mgL^{-1} memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap bobot kering kecambah. Varietas padi Inpara 4 (p7), memberikan gambaran bahwa pemberian konsentrasi giberelin sebesar 0 mgL^{-1} atau tanpa giberelin justru memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot kering kecambah. Pada varietas Banyuasin (p8), pemberian giberelin pada setiap tingkatan konsentrasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering kecambah.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi giberelin dan varietas padi sawah terhadap bobot kering kecambah pada cekaman salinitas tinggi.

Varietas	Konsentrasi giberelin							
	$g_0 (0 \text{ mgL}^{-1})$		$g_1 (20 \text{ mgL}^{-1})$		$g_2 (40 \text{ mgL}^{-1})$		$g_3 (60 \text{ mgL}^{-1})$	
p ₁ (Inpari 10 Laeya)	0,0153	c	0,0150	c	0,0145	c	0,0158	b
	A		A		A		A	
p ₂ (Inpari 20)	0,0155	ab	0,0128	bc	0,0135	bc	0,0133	ab
	A		A		A		A	
p ₃ (Inpari 25 Opak Jaya)	0,0130	bc	0,0123	b	0,0118	ab	0,0125	a
	A		A		A		A	
p ₄ (Inpari 26)	0,0143	c	0,0138	bc	0,0130	b	0,0140	ab
	A		A		A		A	
p ₅ (Inpari 27)	0,0140	c	0,0150	c	0,0128	b	0,0135	ab
	A		A		A		A	
p ₆ (Inpari 30)	0,0133	bc	0,0123	b	0,0123	b	0,0128	a

Ciherang sub.1)	A		A		A		A	
p ₇ (Inpara 4)	0,0105	c	0,0083	a	0,0100	a	0,0098	a
	A		A		A		A	
p ₈ (Banyuasin)	0,0140	c	0,0143	bc	0,0148	c	0,0148	b
	A		A		A		A	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris dan huruf besar yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Umur Panen pada cekaman salinitas tinggi. Hasil sidik ragam, tidak Pengaruh konsentrasi giberelin dan terjadi pengaruh interaksi antara varietas padi sawah terhadap umur panen pada cekaman salinitas tinggi konsentrasi giberelin dengan varietas padi sawah terhadap umur panen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi giberelin dan varietas padi sawah terhadap umur panen pada cekaman salinitas tinggi.

No.	Perlakuan	Panjang Pupus Kecambah (cm)
1.	Pengaruh Konsentrasi Giberelin :	
	g ₀ (0 mgL ⁻¹)	113,64 a
	g ₁ (20 mgL ⁻¹)	110,66 a
	g ₂ (40 mgL ⁻¹)	111,56 a
	g ₃ (60 mgL ⁻¹)	112,95 a
2.	Pengaruh Varietas Padi Sawah :	
	p ₁ (Inpari 10 Laeya)	109,23 b
	p ₂ (Inpari 20)	99,79 a
	p ₃ (Inpari 25 Opak Jaya)	106,95 ab
	p ₄ (Inpari 26)	118,48 c
	p ₅ (Inpari 27)	116,30 c
	p ₆ (Inpari 30 Ciherang sub.1)	102,35 a
	p ₇ (Inpara 4)	126,20 d
	p ₈ (Banyuasin)	118,33 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 3 tersebut, terlihat varietas padi sawah berpengaruh bahwa secara mandiri beberapa nyata terhadap umur panen.

Perlakuan g_0 (0 mgL^{-1}) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan g_1 (20 mgL^{-1}). Hal ini disebabkan perkecambahan dapat dipengaruhi baik secara langsung maupun tidak langsung oleh zat pengatur tumbuh tanaman terutama giberelin, karena giberelin juga terdapat pada tanaman usia perkecambahan, sehingga pemberian giberelin dengan jumlah tertentu ada yang membantu dalam pemanjangan pupus kecambah tetapi ada juga yang tidak mempengaruhinya. Seperti yang diungkapkan Arteca (1996), bahwa giberelin disintesis melalui jalur asam mevalonat di dalam akar muda dan biji yang sedang berkembang, dimana tumbuhan

secara alami dapat mensintesis giberelin.

Secara mandiri berbagai konsentyrasi yang diuji menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dalam umur panen. Hal ini dikarenakan umur panen terlalu panjang waktunya untuk dipengaruhi oleh pemberian giberelin dari waktu perkecambahan.

Bobot 1000 Butir

Hasil perhitungan analisis sidik ragam, tidak terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi giberelin dengan varietas padi sawah terhadap umur panen pada cekaman salinitas tinggi. Pengaruh konsentrasi giberelin dan varietas padi sawah terhadap umur panen pada cekaman salinitas tinggi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh konsentrasi giberelin dan varietas padi sawah terhadap umur panen pada cekaman salinitas tinggi.

No.	Perlakuan	Panjang Pupus Kecambah (cm)
1.	Pengaruh Konsentrasi Giberelin :	
	g_0 (0 mgL^{-1})	113,64 a
	g_1 (20 mgL^{-1})	110,66 a
	g_2 (40 mgL^{-1})	111,56 a
	g_3 (60 mgL^{-1})	112,95 a
2.	Pengaruh Varietas Padi Sawah :	
	p_1 (Inpari 10 Laeya)	109,23 b
	p_2 (Inpari 20)	99,79 a
	p_3 (Inpari 25 Opak Jaya)	106,95 ab

p ₄ (Inpari 26)	118,48 c
p ₅ (Inpari 27)	116,30 c
p ₆ (Inpari 30 Ciherang sub.1)	102,35 a
p ₇ (Inpara 4)	126,20 d
p ₈ (Banyuasin)	118,33 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Dari Tabel 4 tersebut, terlihat bahwa secara mandiri beberapa varietas padi sawah berpengaruh nyata terhadap umur panen. Perlakuan g₀ (0 mgL⁻¹) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan g₁ (20 mgL⁻¹). Hal ini disebabkan perkecambahan dapat dipengaruhi baik secara langsung maupun tidak langsung oleh zat pengatur tumbuh tanaman terutama giberelin, karena giberelin juga terdapat pada tanaman usia perkecambahan, sehingga pemberian giberelin dengan jumlah tertentu ada yang membantu dalam pemanjangan pupus kecambah tetapi ada juga yang tidak mempengaruhinya. Seperti yang diungkapkan Arteca (1996), bahwa giberelin disintesis melalui jalur asam mevalonat di dalam akar muda dan biji yang sedang berkembang, dimana tumbuhan

secara alami dapat mensintesis giberelin.

Secara mandiri berbagai konsentrasi yang diuji menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dalam umur panen. Hal ini dikarenakan umur panen terlalu panjang waktunya untuk dipengaruhi oleh pemberian giberelin dari waktu perkecambahan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan di muka, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi giberelin dan beberapa varietas padi sawah pada cekaman salinitas tinggi terhadap nisbah pupus akar pada umur 7, 35 dan 49 HST.
2. Konsentrasi giberelin (GA₃) berpengaruh baik terhadap

pertumbuhan dan hasil pada cekaman salinitas tinggi.

3. Varietas padi secara mandiri berpengaruh terhadap usia panen dan bobot 1000 butir benih.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh konsentrasi giberelin dan beberapa varietas padi sawah pada cekaman salinitas tinggi terhadap pertumbuhan dan hasil dengan konsentrasi giberelin yang berbeda dan varietas padi yang berbeda pula.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzal, I., S.M.A. Basra, and A. Iqbal. 2005. The Effect of Seed Soaking with Plant Growth Regulators on Seedling Vigor of Wheat under Salinity Stress. *Journal of Stress Physiology and Biochemistry* Vol. 1 (1): 6-14.
- Aksi Agraris Kanisius. 1990. *Budidaya Tanaman Padi*. Kanisius, Yogyakarta.
- Aksi Agraris Kanisius. 1992. *Budidaya Tanaman Padi*. Kanisius, Yogyakarta.
- Arteca, R.N. 1996. *Plant Growth Substances: Principles and Applications*. Chapman and Hall, New York.
- Ashraf, M., and Foolad, M.R. 2005. Pre-sowing Seed Treatment-a Shotgun Approach to Improve Germination, Growth and Crop Yield Under Saline and Non-saline Conditions. *Adv. Agron.* 88: 223-271.
- Audus, L.J. 1972. *Plant Growth Substances*. Leonard Hill Books. London.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2007. *Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Lahan Rawa Pasang Surut*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2010. *Deskripsi Varietas Unggul Baru. Padi*. Balibangtan, Kementerian Pertanian, Sukamandi.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2013. *Deskripsi Varietas Unggul Baru. Padi*. Balibangtan, Kementerian Pertanian, Sukamandi.
- Castro, R.V.U., and S.R. Sabado. 1977. Influence of Varying Level of Salt Applied at Different Stages on the Growth and Yield of Rice. *Grains J.* 2 (3): 43-45.
- Copeland, L.O. 1978. *Seed Germination. Principles of Seed Science and Technology* 4: 7. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota.
- Sasmitamihardja, D., dan S. Arbayah. 1996. *Fisiologi Tumbuhan*. Jurusan Biologi FMIPA IPB, Bogor.
- Priyansyah, D.R. 2012. *Keragaan dan Identifikasi Genotip Padi Sawah Toleran Terhadap Cekaman Salinitas Tinggi*.

- Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti, Tangungsari.
- Devian. 2012. Karakteristik dan Deskripsi Tanaman Padi. <http://pagemenu.blogspot.com/2012/09/karakteristik-dan-deskripsi-tanaman-padi.html>. Di akses tanggal 13 Agustus 2014.
- Dharmawan, A. 2005. Ekologi Hewan. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Campbell. 2003. *Biologi Jilid 2*. Erlangga, Jakarta.
- Direktorat Jendral Prasarana dan Sarana Pertanian. 2013. Kajian Potensi Lahan untuk Perluasan Tanaman Padi Sawah. Dirjen Prasarana dan Sarana Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Doorenbos, J., and W.O. Pruitt. 1977. Guidelines for Predicting Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 61.
- Dunand, R.T. 1999. Improvement of Rice Production with Plant Growth Regulators. Rice Research Centre. Louisiana State University.
- Dunand, R.T., and R.R. Dilly. 1997. New Use for Gibberelic Acid Seed Treatment in Rice. *Louisiana Agriculture* 40 (2): 20.
- Dwijoseputro. 1984. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Granesia, Jakarta.
- Esrita. 2010. Dalam Erlin, Y.A., Tutik, N., dan Kristanti, I.P. 2011. Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh *Indole Acetic Acid* (IAA) dan Kinetin pada Cekaman Salinitas (NaCl) Terhadap Pertumbuhan Eksplan Nodus Kultur Jaringan Tembakau (*Nicotiana tabacum* L. var. *Prancak 95*). Tugas Akhir. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Food and Agriculture Organization. 2005. 20 Hal untuk Diketahui Tentang Dampak Air Laut pada Lahan di Provinsi NAD. <http://www.fao.org>, diunduh tanggal 13 Agustus 2014.
- Hess, D. 1975. Plant Physiology. Springer-Verlag New York Inc. United State of America. 333p. Dalam Wattimena, G.A. 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas IPB, Bogor. 247 hal.
- Insansainsprojects.wordpress.com/2008/tds-meter, diunduh tanggal 2 Oktober 2015.
- Joedjono, W. 1986. Biofiltrasi pada Budidaya Padi di Daerah yang Terkena Intrusi Air Laut. *Buletin Agronomi* 19 (1).
- Kaddah, M.T. 1963. Salinity Effect on Growth of Rice at the Seedling and Inflorescence Stages of Development. *Soil Sci.* 96: 105-111. Dalam Ketut Kartha Dinata. 1985. Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Produksi

- Varietas Atomita II dan IR 32. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kurniasih, B. 2002. Pengaruh Salinitas Terhadap Perkecambahan. *Agr. UMY* 10: 14-23.
- Lita, S. 2004. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Utama, M.Z.H., Widodo, H., Rafli, M., dan Sunadi. 2009. Penapisan Varietas Padi Toleran Salinitas pada Lahan Rawa di Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Agronomi Indonesia* 37 (2): 101-106.
- Manurung, S.O., dan M. Ismunadji. 1988. Morfologi dan Fisiologi Padi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Manurung, S.O., dan M. Ismunadji. 1989. Morfologi Padi, Dalam Padi Buku I, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman, Bogor. Hal, 319.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. *Dalam* Ratna Yuniati. 2004. Penapisan Galur Kedelai *Glycine max* L. Toleran Terhadap NaCl untuk Penanaman di Lahan Salin. *Makara, Sains* Vol. 08, (1): 21-24. FMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- Marwanto, S., Rachman, A., Erfandi, D., dan I.G.M. Subiksa. 2009. Tingkat Salinitas Tanah pada Lahan Sawah Intensif di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- McGuire, P., and J. Dvorah. 1981. High Salt Tolerance Potential in Wheatgrasses. *Crop Sci.* 21: 702-705. *Dalam* Ketut Kartha Dinata. 1985. Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Varietas Atomita II dan IR 32. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Moore, T.C. 1979. Biochemistry and Physiology of Plant Hormones. Springer-Verlag New York Inc., New York.
- Moorman, F.R., and van Breemen, N. 1978. Rice : Soil, Water Land. International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Philippines.
- Mulyani, S., dan Kartaspoetra, A.G. 1989. *Fisiologi Tanaman 1*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Murakami, Y. 1995. Gibberellins. 182-189. *Dalam* Supriyadi. 2006. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Aplikasi Giberelin Gibgro 10 SP Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Mutu Fisik Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). Skripsi. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Notohadiprawiro. 1998. Tanah dan Lingkungan. Direktorat Jendral PendidikanTinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta. Hal 236.
- Orcutt, D.M., and E.T. Nielsen. 2000. The Physiology of Plant Under Stress: Soil and Biotic Factors. *Dalam* Ai Komariah, H. 2011. Tanaman pada Lingkungan Tercekam

- Edisi 2. Winaya Mukti University Press, Bandung.
- Osmand. 1987. Ecology 2nd Edition: Individual, Populations and Communities. Boston Oxford, London.
- Pearson dan Ayres. 1960. *Dalam* Sriwidodo. 1985. Penyaringan Sifat Toleran Terhadap Salinitas pada Padi Sawah dan Kaitannya dengan Beberapa Karakter Agronomik. Tesis. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pemudatanikalimekar.blogspot.com/2013/05/cara-menyilangkan-padi.html, Diunduh tanggal 13 Agustus 2014.
- Poerwowidodo. 2002. *Metode Selidik Tanah*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Rahman, A.M.A., and Israel, J. Bot. 1983. 32-189.
- Ratna, Y. 2004. Penapisan Galur Kedelai *Glycine max* L. Toleran Terhadap NaCl untuk Penanaman di Lahan Salin. *Makara Sains* Vol. 08 (1): 21-24. FMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- Retno, W. 1994. Pembentukan dan Perkembangan Buah Tanaman Pare Pahit (*Momordica charantia* Linn.) dengan Perlakuan Auksin dan Giberelin. Skripsi. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rismunandar. 1988. *Hormon Tumbuhan dan Ternak*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih kepada Benih. Grasindo, Jakarta.
- Salisbury, F.B. 1957. Plant Life. Scientific American Inc., New York.
- Salisbury, F.B. and Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. (Terjemahan: Dian R. Lukman dan Sumaryono). Ganesha, Bandung.
- Saungurip.blogspot.com/2012_03_01_archive.html. Diunduh tanggal 13 Agustus 2014.
- Sinaga. 2008. Peran Air bagi Tanaman. <http://puslit.mercubuana.ac.id/file/8/artikel%20sinaga.pdf>. Diunduh 5 Juli 2009.
- Sindangasih.com/sejarah.php/2010, Diunduh tanggal 13 Agustus 2014.
- Sitompul, S.M., dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM-Press. Yogyakarta.
- Soemartono, B.S., dan R. Hardjono. 1980. *Bercocok Tanam Padi*. Yasaguna, Jakarta.
- Soemartono, B.S., dan R. Hardjono. 1982. *Bercocok Tanam Padi*. Yasaguna, Jakarta.
- Sposito, G. 2008. The Chemistry of Soils. Oxford University Press. New York USA. 329 p. *Dalam* Ahmad Muharram Ibnu Rusd. 2011. Pengujian Toleransi Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Salinitas pada Fase Perkecambah. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Stark, J.C., and W.M. Jarrell. 1980. Salinity-Induce Modification in the Respons of Maize to Water Deficits. *Agron. J.* 71: 425-427. *Dalam* Ketut Kartha

- Dinata. 1985. Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Varietas Atomita II dan IR 32. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sucipto. 2009. Morfologi Tanaman Padi. <http://perbenihan.blogspot.com/2009/02/morfologi-tanaman-padi.html>. Diakses tanggal 9 Agustus 2014.
- Sulaiman, S. 1980. Penyaringan Varietas Padi Sawah bagi Penyesuaian Terhadap Tanah Berkadar Garam Tinggi. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sumarsono, A.S., Budianto, S. dan D.W. Widjayanto. 2006. Penampilan Morfologi dan Produksi Bahan Kering Hijauan Rumpuk Gajah dan Kolonjono di Lahan Pantai yang Dipupuk dengan Pupuk Organik dan Dua Level Pupuk Urea. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suparyono, B., dan Setyono, Agus. 1993. *Padi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suparyono, B., dan Setyono, Agus. 1997. *Padi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supriyadi. 2006. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Aplikasi Giberelin Gibgro 10 SP Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Mutu Fisik Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa L.*). Skripsi. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suwarno dan Solahudin, S. 1983. Toleransi Varietas Padi Terhadap Salinitas pada Fase Perkecambahan. *Bul. Agron.* 14 (3): 1-1.
- Suwarno. 1985. Pewarisan dan Fisiologi Sifat Toleran Terhadap Salinitas pada Tanaman Padi. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 87 hal.
- Tan, K.H. 2000. Environmental Soil Science 2nd ed. Marcel Dekker. New York. 452 p.
- Warsa, T., dan Cucu, S.A. 1982. Teknik Perancangan Percobaan (Rancangan dan Analisis). Serial Pengenalan Dasar-dasar Statistik Terapan. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Wattimena, G.A. 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas IPB, Bogor. 247 hal.
- Yamashita, K., and Matsumoto, H. 1997. Plant Nutrition. 20-233.
- Yan, W., R. Dilday, R. Helms and F. Bourland. 2004. Effect of Giberrellic Acid on Rice Germination and Seedling Emergence in Stress Condition. Arkansas Agricultural Experiment Station Research Series 517. 303-316.