

Upaya Peningkatan Produksi Padi Nasional Akibat Penggunaan Konsentrasi Giberelin (GA_3) dan Berbagai Tingkatan Salinitas Tinggi Terhadap Hasil Perkecambah dan Pertumbuhan Padi Varietas Inpari 30

Efforts to Increase National Rice Production due to Use Concentration Giberelin (GA_3) And Various Levels of High Salinity on Germination and Rice Growth of Inpari Varieties 30

Suparman¹⁾, Kovertina Rakhmi Indriana^{1*)}, dan Roni Assafaat Hadi¹⁾

¹⁾Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Winaya Mukti,
Jalan Raya Tanjungsari km. 29 Bandung - Sumedang 45362, Jawa Barat – Indonesia

*Penulis untuk korespondensi: *kovertina.rakhmi.indriana@gmail.com*

Diterima 17 April 2017/Disetujui 12 Mei 2017

ABSTRACT

This study examines the effect of the concentration of gibberellins (GA_3) on the germination, growth and yield of rice Inpari 30 at various levels of high salinity stress. Based on these objectives, the nature of this study is the verification is done with experimental approaches in the laboratory and in the field. Research conducted at the Laboratory and Greenhouse Seed Technology Faculty of Agriculture, University of Winaya Mukti Tanjungsari - Sumedang, with altitude of 850 m above sea level. Experiments using a randomized block design (RAK) factorial design, consisting of two factors: the level of concentration giberelin four and eight varieties of paddy rice stage. Each treatment was repeated twice, so the total: $4 \times 4 \times 2 = 16$ plots. Based on the results of research and discussion that has been described in earlier, it can be concluded that the interaction between the concentration of gibberellins and some high salinity levels on germination, growth and yield of rice Inpari 30, including: 1. There was an interaction between gibberellin concentration and some high salinity levels of the seedling root length, seedling dry weight and ratio of root vanished ages 40 and 80 DAT (days after planting). 2. The concentration of gibberellin independently affect the number of tillers per hill age 80 DAT (days after planting). 3. Level of high salinity independently affect the number of tillers per hill ages 40 and 80 DAT (days after planting) and the percentage of dead leaves.

Keywords: Rice Varieties, High salinity and Giberelin Acid (GA_3)

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji pengaruh konsentrasi giberelin (GA_3) terhadap perkecambah, pertumbuhan serta hasil padi varietas Inpari 30 pada cekaman berbagai tingkatan salinitas tinggi. Berdasarkan tujuan tersebut maka sifat dari penelitian ini adalah verifikatif dilakukan dengan pendekatan eksperimen di laboratorium dan di lapangan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tanjungsari Kab. Sumedang, dengan ketinggian tempat 850 m dpl. Percobaan 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 : $4 \times 4 \times 2 = 16$ plot. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin dan beberapa tingkatan salinitas tinggi terhadap perkecambah, pertumbuhan dan hasil padi varietas Inpari 30, diantaranya : 1. Terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin dan beberapa tingkatan salinitas tinggi terhadap panjang akar kecambah, bobot kering kecambah serta nisbah pupus akar umur 40 dan 80 HST (hari setelah tanam). 2. Konsentrasi giberelin secara mandiri berpengaruh terhadap jumlah anakan per rumpun umur 80 HST (hari setelah tanam). 3. Tingkat salinitas tinggi secara mandiri berpengaruh terhadap jumlah anakan per rumpun umur 40 dan 80 HST (hari setelah tanam) serta persentase daun mati.

Kata Kunci : Varietas Padi, Salinitas Tinggi dan Giberelin Acid (GA_3)

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. Estimasi laju

pertumbuhan penduduk Indonesia pada rentang waktu 2005 – 2010 adalah 1,3% dengan jumlah penduduk 233,48 juta jiwa dan tingkat konsumsi beras bruto 139,5 kg per kapita, maka kebutuhan beras mencapai 32,49 juta ton. Pada 2025 – 2030 laju pertumbuhan penduduk diperkirakan mencapai 0,92%. Di sisi 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. Luas lahan sawah di Indonesia mencapai 7,75 juta ha, sekitar 42,8% (3,32 juta ha) diantaranya berada di Pulau Jawa yang tersebar terutama di daerah Pantura. Lahan sawah di daerah Pantura sangat penting mengingat lahan sawah tersebut merupakan salah satu lumbung padi Nasional. Tetapi pada kenyataannya produksi padi di kawasan Pantura pun 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. Pada lahan-lahan pantai sering memunculkan tanah-tanah salin sebagai akumulasi garam akibat kekeringan pada musim kemarau (Sumarsono, Anwar, Budianto dan Widjayanto, 2006). Dari luas lahan di Indonesia, sekitar 39,4 juta ha (24,4%) berupa lahan rawa pasang surut, yang salah satu karakteristiknya merupakan lahan salin. Lahan salin di Indonesia akan semakin meningkat mengingat Indonesia merupakan negara kepulauan yang mempunyai garis pantai yang panjang dengan daerah produksi padi di Indonesia berada di pinggir pantai seperti di pulau Jawa, Sulawesi dan yang lainnya. Disamping itu banyaknya bencana alam seperti gempa bumi yang mengakibatkan tsunami dan abrasi air laut juga memperluas lahan salin di Indonesia. Masalah salinitas ini telah menjadi masalah Nasional yang harus ditangani, terutama sekali untuk mempertahankan atau meningkatkan produksi padi di Indonesia.

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, H. (2011), cekaman dapat didefinisikan sebagai perubahan lingkungan yang menyebabkan penurunan terhadap pertumbuhan, penurunan hasil, aklimatisasi fisiologi atau adaptasi spesies. Cekaman salinitas terjadi sebagai akibat deposit garam. Pengaruh utama salinitas adalah berkurangnya pertumbuhan daun yang langsung mengakibatkan berkurangnya fotosintesis tanaman. Salinitas mengurangi pertumbuhan dan hasil tanaman pertanian penting dan pada kondisi terburuk dapat menyebabkan terjadinya

gagal panen. Pada kondisi salin, pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat karena akumulasi berlebihan Na dan Cl dalam sitoplasma, menyebabkan perubahan metabolisme di dalam sel. Aktivitas enzim terhambat oleh garam. Kondisi tersebut juga mengakibatkan dehidrasi parsial sel dan hilangnya turgor sel karena berkurangnya potensial air di dalam sel. Berlebihnya Na dan Cl ekstraselular juga mempengaruhi asimilasi nitrogen karena dampaknya langsung menghambat penyerapan nitrat (NO_3) yang merupakan ion penting untuk pertumbuhan tanaman (Ratna Yuniati, 2004). Menurut Pearson dan Ayres (1960) dalam Sriwidodo (1985), salinitas dapat merusak tanaman padi pada semua stadia pertumbuhan tanaman, mulai dari stadia perkecambahan sampai pemasakan biji dengan berbagai tingkat kerusakan.

Penanaman padi pada lingkungan cekaman salinitas secara umum dikenal di masyarakat Indonesia dengan sebutan penanaman padi pasang surut, hal ini didasarkan pada pernyataan Widjaya-Adhi (1990), karena keragamannya yang besar lahan pasang surut diklasifikasikan menjadi empat tipologi lahan, yaitu : lahan potensial, lahan sulfat masam, lahan gambut dan lahan salin.

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. Padi varietas Inpari 30 merupakan padi sawah yang memiliki anjuran tanam di sawah irigasi dataran rendah sampai ketinggian 400 m dpl. Cocok untuk ditanam pada daerah luapan sungai, cekungan dan rawan banjir (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2013). Selain daerah tersebut di atas perlu juga untuk diketahui kemungkinan akan toleran jika ditanam pada daerah dengan tingkat salinitas tinggi, tetapi perlu juga untuk diketahui batasan tingkat toleransinya.

Menurut Balitpa (2005), ada beberapa varietas yang toleran terhadap salinitas dan telah dikembangkan atau ditanam di beberapa negara di Asia (Tabel 1). Dari tabel tersebut dapat diambil contoh beberapa varietas padi yang baik untuk ditanam di lahan pasang surut sebagai kontrol bagi varietas padi sawah yang akan diujicobakan.

Dalam penelitiannya Sadjad (1993), mengemukakan bahwa pengujian vigor benih pada fase perkecambahan merupakan metode seleksi yang cepat dan efisien dalam menentukan tingkat toleransi suatu genotip. Salinitas tanah menekan proses pertumbuhan

Tabel 1. Varietas Padi Toleran Salinitas

No.	Varietas	Tetua	Sumber
1.	Lalan	Barito/IR54/IR9575/IR54	Balitpa
2.	Lambur	Cisadane/IR9884 – 54 – 3	Balitpa
3.	Kapuas	Pelita I – 1//CR94 – 12/IR20	Balitpa
4.	Banyuasin	Cisadane/Kelara	Balitpa
5.	Cisadane	Pelita I – 1/B2388	Balitpa
6.	Mendawak	Mahsuri/Kelara	Balitpa

Sumber : Balitpa (2005).

tanaman dengan efek yang menghambat pembesaran dan pembelahan sel, produksi protein, serta penambahan biomass tanaman. Pengaruh salinitas tanah tergantung pada tingkatan pertumbuhan tanaman, biasanya pada tingkatan perkecambahan sangat peka terhadap salinitas. Waskom, Bauder, Davis and Cardon (2003), menjelaskan bahwa salinitas tanah dapat menghambat perkecambahan benih, pertumbuhan yang tidak teratur pada tanaman pertanian seperti kacang-kacangan dan bawang.

Sejak sekitar tahun 1955, giberelin telah diketahui dapat mendorong perkecambahan benih. 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). 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.

Untuk mengetahui kemampuan tumbuh dan kemampuan adaptasi dengan lingkungan, pengujian terhadap daya berkecambah dan daya tumbuh dari padi varietas Inpari 30 pada lingkungan tercekam berbagai tingkatan salinitas mutlak diperlukan, terutama pada saat fase perkecambahan dengan bantuan berbagai konsentrasi giberelin (GA_3), karena kemampuan tumbuh atau penampilan tanaman secara keseluruhan merupakan cerminan pengaruh genetik dan fenotipik selama proses perkembangan tanaman yang bersangkutan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini mengkaji pengaruh konsentrasi giberelin (GA_3) terhadap perkecambahan, pertumbuhan serta hasil padi varietas Inpari 30 pada cekaman berbagai tingkatan salinitas tinggi. Berdasarkan tujuan tersebut maka sifat dari penelitian ini adalah verifikatif dilakukan dengan pendekatan eksperimen di laboratorium dan di lapangan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tanjungsari – Sumedang, dengan ketinggian tempat 850 m dpl dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang dikemukakan oleh Toto Warsa dan Cucu S. A. (1982), yang terdiri dari dua faktor yaitu empat taraf konsentrasi giberelin dan empat taraf salinitas. Tiap perlakuan diulang sebanyak dua kali, maka jumlah keseluruhan : $4 \times 4 \times 2 = 16$ plot. Respon perkecambahan dan pertumbuhan tanaman dalam rangka menguji hipotesis, dilakukan analisis varians (uji F).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respons Penunjang

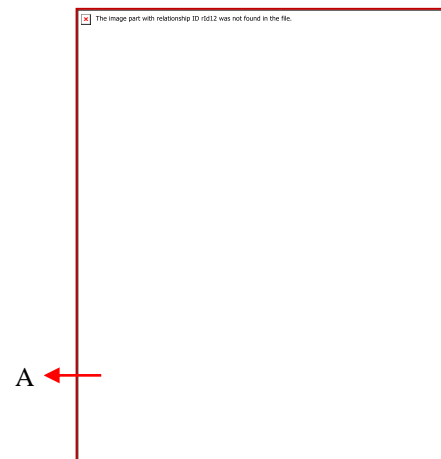
Pengamatan penunjang dalam percobaan ini meliputi suhu selama percobaan di laboratorium dan di

screen house, kelembaban udara di laboratorium dan di screen house, serangan hama dan penyakit pada saat perkecambahan dan pertumbuhan, serta gulma yang tumbuh dominan baik pada saat perkecambahan maupun pada saat pertumbuhan tanaman.

Keadaan suhu udara rata-rata selama percobaan di laboratorium adalah 20°C dan kondisi kelembaban udara relatifnya adalah rata-rata 86,5 %. Sedangkan suhu udara rata-rata di dalam screen house adalah 24°C dan kelembaban udara relatifnya adalah rata-rata 81,2 %.

Selama percobaan berlangsung ada beberapa gulma yang tumbuh di areal percobaan baik pada saat percobaan perkecambahan maupun pada percobaan pertumbuhan. Pada percobaan perkecambahan muncul gulma semanggi (*Marsilea crenata*), penanggulangannya dengan cara melakukan penyiangan setiap tiga hari sekali (Gambar 1). Sedangkan selama percobaan pertumbuhan tanaman ditemukan beberapa macam gulma seperti teki-teki (*Cyperus difformis*), semanggi (*Marsilea crenata*) dan jajagoan (*Echinochloa crusgalli*), penanggulangannya dilakukan dengan cara menyangi setiap satu sampai dengan dua minggu sekali tergantung dari tingkatan serangan gulma.

Pengamatan terhadap serangan hama dan penyakit pada saat percobaan perkecambahan, menunjukkan tidak ada gangguan serangan hama dan penyakit. Lain halnya dengan percobaan pertumbuhan



Gambar 1. Gulma Semanggi (*Marsilea crenata*) (A) pada Plot Percobaan.

tanaman, menunjukkan adanya serangan hama tetapi tidak ditemukan serangan penyakit. Jenis hama yang muncul yaitu ulat gerayak/tentara (*Spodoptera litura*), ulat jengkal (*Hyposidra talaca*) dan belalang (*Valanga nigricornis*).

Ulat gerayak/tentara (*Spodoptera litura*) menyerang daun dan batang tanaman padi semenjak tanaman padi muda sampai dengan tanaman padi dewasa dengan tingkat serangan relatif sedikit, pengendaliannya dilakukan dengan cara penyemprotan Sidamethrin 50 EC apabila hama sudah menyerang. Ulat jengkal (*Hyposidra talaca*) menyerang daun tanaman padi pada umur dewasa dengan tingkat serangan cukup tinggi, sehingga diperlukan pengendalian segera setelah serangan terjadi dengan menyemprotkan Sidamethrin 50 EC (Gambar 2).



Gambar 2. Serangan Ulat Gerayak (*Spodoptera litura*) (A) dan Ulat Jengkal (*Hyposidra talaca*) (B) pada Plot Percobaan.

Sedangkan belalang (*Valanga nigricornis*) menyerang hampir pada setiap stadia pertumbuhan, mulai dari pasca perkecambahan sampai memasuki fase generatif awal. Sama halnya dengan pengendalian hama ulat, hama belalang juga dikendalikan secara kimiawi dengan menggunakan Sidamethrin 50 EC.

Respons Utama

Respons utama atau pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya digunakan untuk menjawab hipotesis, yang meliputi : vigor benih, panjang akar kecambah, panjang pupus kecambah, bobot kering kecambah, jumlah anakan per rumpun, nisbah pupus akar, dan persentase daun mati.

Vigor Benih

Hasil perhitungan analisis sidik ragam mengenai vigor benih, tidak terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin dan tingkatan salinitas tinggi terhadap padi varietas Inpari 30 (Tabel 2). Begitu juga dengan

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Tingkatan Salinitas Tinggi terhadap Vigor Benih Padi Varietas Inpari 30

No.	Perlakuan	Vigor Benih (%)
1.	Konsentrasi Giberelin :	
	g_0 (0 mg.L ⁻¹)	93,75 a
	g_1 (20 mg.L ⁻¹)	87,50 a
	g_2 (40 mg.L ⁻¹)	79,17 a
2.	Tingkat Salinitas Tinggi :	
	s_0 (0 mg.L ⁻¹)	88,54 a
	s_1 (2000 mg.L ⁻¹)	80,21 a
	s_2 (4000 mg.L ⁻¹)	89,58 a
	s_3 (6000 mg.L ⁻¹)	72,92 a

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

perlakuan secara mandiri, baik perlakuan konsentrasi giberelin maupun tingkatan salinitas tinggi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap vigor benih. Hal ini disebabkan setiap tingkatan konsentrasi giberelin maupun berbagai tingkatan salinitas tinggi belum terlihat efeknya pada umur perkecambahan 14 HST.

Panjang Akar Kecambah

Hasil perhitungan analisis sidik ragam mengenai panjang akar kecambah, terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin dengan tingkatan salinitas tinggi terhadap padi varietas Inpari 30 (Tabel 3).

Perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 0 mg.L⁻¹ (g_0) terlihat berpengaruh nyata pada berbagai tingkatan salinitas tinggi terhadap panjang akar kecambah padi varietas Inpari 30, dimana pemberian garam salin sebesar 2000 mg.L⁻¹ (s_2) memberikan pengaruh terbaik terhadap panjang akar kecambah padi varietas Inpari 30. Perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 20 mg.L⁻¹ (g_1) terlihat berpengaruh nyata pada berbagai tingkatan salinitas tinggi terhadap panjang akar kecambah padi varietas Inpari 30. Begitu pula dengan perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 40 mg.L⁻¹ (g_2) terlihat berpengaruh nyata pada berbagai tingkatan salinitas tinggi terhadap panjang akar kecambah padi varietas Inpari 30, dimana pemberian garam salin sebesar 2000 mg.L⁻¹ (s_2) memberikan pengaruh terbaik terhadap panjang akar kecambah padi varietas Inpari 30. Sedangkan perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 60 mg.L⁻¹ (g_4) terlihat berpengaruh nyata dengan pemberian garam salin sebesar 2000 mg.L⁻¹ (s_2).

Jika dilihat dari hasil perhitungan perlakuan berbagai tingkatan salinitas diperoleh hasil berpengaruh beda nyata untuk tingkatan salinitas 0 mg.L⁻¹ (s_0) antara perlakuan konsentrasi giberelin 0 mg.L⁻¹ (g_0) dan 20 mg.L⁻¹ (g_1) dengan 40 mg.L⁻¹ (g_2) dan 60 mg.L⁻¹ (g_3), dimana konsentrasi giberelin 0 mg.L⁻¹ (g_0) memberikan pengaruh berbeda nyata yang paling besar. Sedangkan untuk tingkatan salinitas 2000 mg.L⁻¹ (s_1), memberikan pengaruh yang berbeda nyata untuk setiap perlakuan konsentrasi giberelin. Pada tingkatan salinitas 4000

mg.L⁻¹ (g₂) untuk setiap pemberian perlakuan konsentrasi giberelin tidak memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata. Dan pada perlakuan tingkat salinitas 6000 mg.L⁻¹ (g₃), perlakuan konsentrasi giberelin (g₀) 0

mg.L⁻¹ memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata, tetapi tidak memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan konsentrasi giberelin (g₁) 20 mg.L⁻¹, (g₂) 40 mg.L⁻¹ dan (g₃) 60 mg.L⁻¹.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Tingkatan Salinitas Tinggi terhadap Panjang Akar Kecambah Padi Varietas Inpari 30

Giberelin (mg.L ⁻¹)	Salinitas (mg.L ⁻¹)			
	s0 (0)	s1 (2000)	s2 (4000)	s3 (6000)
g0 (0)	2,875 B c	4,445 C d	1,385 A a	3,81 C c
g1 (20)	1,905 B b	1,76 B b	1,57 B a	0,04 A a
g2 (40)	1,605 A b	2,515 B c	1,365 A a	1,435 A b
g3 (60)	0,695 A a	1,055 A a	1,4 A a	0,965 A b

Keterangan : Angka rata-rata yang disertai huruf kecil yang sama pada baris, atau huruf besar yang sama pada kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Panjang Pupus Kecambah

Berdasarkan perhitungan analisis sidik ragam mengenai panjang pupus kecambah, tidak terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin dan tingkatan salinitas tinggi terhadap padi varietas Inpari 30 (Tabel 4).

Begitu juga dengan perlakuan secara mandiri, baik perlakuan konsentrasi giberelin maupun tingkatan salinitas tinggi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap vigor panjang pupus kecambah. Hal ini disebabkan setiap tingkatan konsentrasi giberelin maupun berbagai tingkatan salinitas tinggi belum terlihat efeknya pada umur perkecambahan 14 HST terhadap panjang pupus kecambah padi varietas Inpari 30, sehingga tidak terjadi pengaruh yang berbeda nyata.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Tingkatan Salinitas Tinggi terhadap Panjang Pupus Kecambah Padi Varietas Inpari 30

No.	Perlakuan	Panjang Pupus Kecambah (cm)
1.	Konsentrasi Giberelin :	
	g ₀ (0 mg.L ⁻¹)	2,47 a
	g ₁ (20 mg.L ⁻¹)	2,73 a
	g ₂ (40 mg.L ⁻¹)	2,89 a
2.	Tingkat Salinitas Tinggi :	
	s ₀ (0 mg.L ⁻¹)	2,87 a
	s ₁ (2000 mg.L ⁻¹)	2,63 a
	s ₂ (4000 mg.L ⁻¹)	2,56 a
	s ₃ (6000 mg.L ⁻¹)	3,09 a

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

Meskipun menurut Brian and Hemming (1955), giberelin mampu merubah tanaman yang kerdil menjadi tinggi tetapi hal itu tidak berlaku untuk fase perkecambahan, terutama untuk panjang pupus kecambah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh

kandungan giberelin banyak terdapat pada tanaman masih muda (Salisbury and Cleon, 1995) sehingga proses pemanjangan kecambah hanya memanfaatkan hormon pertumbuhan terutama giberelin yang ada pada tanaman muda tersebut tanpa mengambil giberelin tambahan yang diberikan.

Bobot Kering Kecambah

Hasil perhitungan analisis sidik ragam mengenai bobot kering kecambah, terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin dengan tingkatan salinitas tinggi terhadap padi varietas Inpari 30. Untuk lebih jelasnya pengaruh interaksi konsentrasi giberelin dan tingkatan salinitas tinggi terhadap bobot kering kecambah padi varietas Inpari 30 dapat dilihat pada Tabel 5.

Perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 0 mg.L⁻¹ (g₀) terlihat berpengaruh nyata terhadap bobot kering kecambah padi varietas Inpari 30, dimana pemberian garam salin pada setiap tingkatan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap bobot kering kecambah padi varietas Inpari 30 dan perlakuan tingkat salinitas 4000 mg.L⁻¹ memberikan pengaruh beda nyata terbaik diantara yang lainnya, kecuali pada perlakuan tingkat salinitas 0 mg.L⁻¹ (s₀) dengan perlakuan tingkat salinitas 2000 mg.L⁻¹ (s₁) memperlihatkan hasil tidak berbeda nyata. Perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 20 mg.L⁻¹ (g₁) terlihat berpengaruh nyata pada berbagai tingkatan salinitas tinggi terhadap bobot kering kecambah padi varietas Inpari 30, kecuali pada perlakuan tingkat salinitas 2000 mg.L⁻¹ (s₁) dengan 4000 mg.L⁻¹ (s₂) tampak berpengaruh tidak berbeda nyata satu sama lain. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 40 mg.L⁻¹ (g₂) memperlihatkan hasil berpengaruh nyata pada berbagai tingkatan salinitas tinggi terhadap bobot kering kecambah padi varietas Inpari 30, dimana pemberian garam salin sebesar 4000 mg.L⁻¹ (s₃) memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot kering kecambah padi varietas Inpari 30. Sedangkan perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 60 mg.L⁻¹ (g₄) hanya

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Tingkatan Salinitas Tinggi terhadap Bobot Kering Kecambah Padi Varietas Inpari 30

Giberelin (mg.L ⁻¹)	Salinitas (mg.L ⁻¹)			
	s0 (0)	s1 (2000)	s2 (4000)	s3 (6000)
g0 (0)	0,03050 C a	0,02300 A a	0,02600 B c	0,02850 BC a
g1 (20)	0,02800 B a	0,02650 B b	0,02100 A b	0,02800 B a
g2 (40)	0,03000 C a	0,02550 AB ab	0,02450 A c	0,02750 BC a
g3 (60)	0,03000 C a	0,02450 B ab	0,01650 C a	0,02850 A a

Keterangan : Angka rata-rata yang disertai huruf kecil yang sama pada baris, atau huruf besar yang sama pada kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

perlakuan tingkat salinitas 2000 mg.L⁻¹ (s1) saja yang memperlihatkan hasil berbeda.

Jika dilihat dari hasil perhitungan perlakuan berbagai tingkatan salinitas diperoleh hasil berpengaruh beda nyata untuk perlakuan tingkat salinitas (s0) 0 mg.L⁻¹ dengan konsentrasi giberelin sebesar 20 mg.L⁻¹ memberikan pengaruh beda nyata terbesar daripada perlakuan konsentrasi giberelin lainnya. Sedangkan untuk tingkatan salinitas (s1) 2000 mg.L⁻¹, memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada konsentrasi giberelin (g0) 0 mg.L⁻¹. Pada tingkatan salinitas 4000 mg.L⁻¹ (g2) untuk setiap pemberian perlakuan konsentrasi giberelin memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi giberelin (g3) 60 mg.L⁻¹ memberikan pengaruh beda nyata terbesar, kecuali pemberian perlakuan konsentrasi giberelin (g1) 20 mg.L⁻¹ dengan (g2) 40 mg.L⁻¹ memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Dan pada perlakuan tingkat salinitas 6000 mg.L⁻¹ (g3), setiap perlakuan konsentrasi giberelin memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata.

Jumlah Anakan per Rumpun

Hasil perhitungan analisis sidik ragam mengenai jumlah anakan per rumpun pada umur tanaman 40 HST, tidak terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi giberelin dengan tingkatan salinitas tinggi pada setiap periode pengamatan, tetapi terdapat hasil yang berbeda nyata pada perlakuan secara mandiri, terutama pada

perlakuan tingkat salinitas tinggi. Sedangkan hasil perhitungan analisis sidik ragam mengenai jumlah anakan per rumpun pada umur tanaman 80 HST juga tidak terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin dengan tingkatan salinitas tinggi, tetapi berpengaruh beda nyata untuk setiap perlakuan secara mandiri baik untuk perlakuan konsentrasi giberelin maupun perlakuan tingkatan salinitas tinggi. Untuk lebih jelasnya pengaruh konsentrasi giberelin dan varietas padi sawah terhadap jumlah anakan per rumpun pada cekaman salinitas tinggi dapat dilihat pada Tabel 6.

Perlakuan konsentrasi giberelin pada umur 40 HST memperlihatkan tidak ada perbedaan yang nyata antara satu konsentrasi dengan konsentrasi yang lainnya, sedangkan perlakuan tingkat salinitas tinggi terdapat hasil yang berbeda nyata antara satu tingkatan salinitas tinggi dengan tingkatan salinitas tinggi yang lainnya, kecuali pada tingkatan salinitas tinggi (s2) 4000 mg.L⁻¹ dengan (s3) 6000 mg.L⁻¹ tidak memperlihatkan hasil beda nyata.

Hasil berbeda pada umur tanaman 80 HST, perlakuan secara mandiri memperlihatkan hasil beda nyata baik pada perlakuan konsentrasi giberelin maupun pada perlakuan tingkatan salinitas tinggi, dimana pada perlakuan konsentrasi giberelin tiap-tiap konsentrasi memperlihatkan hasil beda nyata dengan konsentrasi giberelin (g2) 40 mg.L⁻¹ memberikan hasil beda nyata terbesar dibandingkan yang lain dan antara konsentrasi giberelin (g0) 0 mg.L⁻¹ dengan (g1) 20 mg.L⁻¹

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Tingkatan Salinitas Tinggi terhadap Jumlah Anakan per Rumpun Padi Varietas Inpari 30 pada Umur 40 dan 80 Hari Setelah Tanam

No.	Perlakuan	Jumlah Anakan per Rumpun	
		40 HST	80 HST
1.	Konsentrasi Giberelin :		
	g ₀ (0 mg.L ⁻¹)	4,50 a	7,38 b
	g ₁ (20 mg.L ⁻¹)	3,50 a	7,50 b
	g ₂ (40 mg.L ⁻¹)	4,88 a	9,00 c
	g ₃ (60 mg.L ⁻¹)	3,38 a	6,75 a
2.	Tingkatan Salinitas Tinggi :		
	s ₀ (0 mg.L ⁻¹)	9,88 c	15,75 c
	s ₁ (2000 mg.L ⁻¹)	4,25 b	10,50 b
	s ₂ (4000 mg.L ⁻¹)	1,00 a	3,25 a
	s ₃ (6000 mg.L ⁻¹)	1,13 a	1,13 a

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

memberikan hasil tidak berbeda nyata. Pada perlakuan tingkatan salinitas tinggi pada setiap tingkatan salinitas memberikan hasil yang berbeda nyata dengan nilai (s0) 0 mg.L⁻¹ memberikan hasil beda nyata terbesar, kecuali antara perlakuan (s2) 40 mg.L⁻¹ dengan (s3) 60 mg.L⁻¹ memperlihatkan hasil tidak berbeda nyata.

Nisbah Pupus Akar

Hasil perhitungan analisis sidik ragam mengenai nisbah pupus akar, terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi giberelin dengan tingkatan salinitas tinggi terhadap padi varietas Inpari 30 pada umur tanaman 40 dan 80 HST (hari setelah tanam). Untuk lebih jelasnya pengaruh interaksi konsentrasi giberelin dan tingkatan salinitas tinggi terhadap nisbah pupus akar padi varietas Inpari 30 pada umur 40 dan 80 HST dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 0 mg.L⁻¹ (g0) memperlihatkan hasil tidak berbeda nyata pada semua tingkatan salinitas tinggi. Perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 20 mg.L⁻¹ (g1) juga memperlihatkan hasil tidak berbeda nyata pada semua tingkatan salinitas tinggi. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi giberelin

sebesar 40 mg.L⁻¹ (g2) memperlihatkan hasil berbeda nyata pada tingkatan salinitas tinggi 6000 mg.L⁻¹ (s3) dan memperlihatkan hasil tidak berbeda nyata untuk tingkatan salinitas 0 mg.L⁻¹ (s0), 2000 mg.L⁻¹ (s1) dan 4000 mg.L⁻¹ (s2). Selanjutnya pada perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 60 mg.L⁻¹ (g3) tidak memperlihatkan hasil yang berbeda nyata.

Jika dilihat dari hasil perhitungan perlakuan berbagai tingkatan salinitas diperoleh hasil berpengaruh beda nyata untuk perlakuan tingkat salinitas (s0) 0 mg.L⁻¹ dengan konsentrasi giberelin sebesar 60 mg.L⁻¹ (g3), sedangkan pada perlakuan konsentrasi giberelin lainnya memperlihatkan hasil tidak berbeda nyata. Untuk tingkatan salinitas (s1) 2000 mg.L⁻¹, memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada konsentrasi giberelin (g2) 40 mg.L⁻¹ dan (g3) 60 mg.L⁻¹, serta memberikan pengaruh tidak berbeda nyata pada konsentrasi giberelin (g0) 0 mg.L⁻¹ dan (g1) 20 mg.L⁻¹. Pada tingkatan salinitas (s2) 4000 mg.L⁻¹ memberikan hasil yang berbeda nyata pada konsentrasi giberelin (g3) 60 mg.L⁻¹. Dan pada perlakuan tingkat salinitas (s3) 6000 mg.L⁻¹ terdapat hasil beda nyata pada konsentrasi giberelin (g2) 40 mg.L⁻¹.

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Tingkatan Salinitas Tinggi terhadap Nisbah Pupus Akar Padi Varietas Inpari 30 pada Umur 40 HST

Giberelin (mg.L ⁻¹)	Salinitas (mg.L ⁻¹)			
	s0 (0)	s1 (2000)	s2 (4000)	s3 (6000)
g0 (0)	2,12 A a	2,19 A c	1,97 A b	2,28 A b
g1 (20)	2,15 A a	2,37 A c	2,05 A b	2,06 A b
g2 (40)	2,03 B a	1,82 AB b	1,90 AB b	1,59 A a
g3 (60)	2,64 A b	1,32 A a	0,87 A a	1,97 A b

Keterangan : Angka rata-rata yang disertai huruf kecil yang sama pada baris, atau huruf besar yang sama pada kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 0 mg.L⁻¹ (g0) memperlihatkan hasil yang berbeda nyata pada semua tingkatan salinitas tinggi. Perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 20 mg.L⁻¹ (g1) memperlihatkan hasil tidak berbeda nyata antara tingkatan salinitas tinggi 0 mg.L⁻¹ (s0) dengan 2000 mg.L⁻¹ (s1) dan tingkatan salinitas tinggi 4000 mg.L⁻¹ (s2) dengan 6000 mg.L⁻¹

(s3), tetapi berpengaruh beda nyata antara keduanya. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 40 mg.L⁻¹ (g2) memperlihatkan hasil berbeda nyata pada tingkatan salinitas tinggi 4000 mg.L⁻¹ (s2). Selanjutnya pada perlakuan konsentrasi giberelin sebesar 60 mg.L⁻¹ (g3) memperlihatkan hasil yang berbeda nyata untuk setiap tingkatan salinitas tinggi.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Tingkatan Salinitas Tinggi terhadap Bobot Kering Kecambah Padi Varietas Inpari 30 pada Umur 80 HST

Giberelin (mg.L ⁻¹)	Salinitas (mg.L ⁻¹)			
	s0 (0)	s1 (2000)	s2 (4000)	s3 (6000)
g0 (0)	3,14 B ab	3,00 A a	3,09 B c	3,31 C a
g1 (20)	3,19 C b	3,16 BC b	2,90 A a	3,12 B a
g2 (40)	3,08 C a	3,00 B a	2,96 AB ab	2,91 A a
g3 (60)	3,64 B c	3,05 A a	3,00 A b	3,01 A a

Keterangan : Angka rata-rata yang disertai huruf kecil yang sama pada baris, atau huruf besar yang sama pada kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Jika dilihat dari hasil perhitungan perlakuan berbagai tingkatan salinitas diperoleh hasil berpengaruh beda nyata untuk perlakuan tingkat salinitas (s_0) 0 mg.L^{-1} pada tiap-tiap konsentrasi giberelin. Untuk tingkatan salinitas (s_1) 2000 mg.L^{-1} , memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada konsentrasi giberelin (g_2) 40 mg.L^{-1} . Pada tingkatan salinitas 4000 mg.L^{-1} (g_2) memberikan hasil yang berbeda nyata pada setiap konsentrasi giberelin, dengan konsentrasi giberelin (g_0) 0 mg.L^{-1} memberikan pengaruh beda nyata terbesar. Dan pada perlakuan tingkat salinitas (s_3) 6000 mg.L^{-1} tidak memberikan hasil yang berbeda nyata pada semua konsentrasi giberelin.

Persentase Daun Mati

Hasil perhitungan analisis sidik ragam, tidak terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin dengan tingkatan salinitas tinggi terhadap persentase daun mati padi varietas Inpari 30, tetapi secara mandiri terdapat hasil yang berbeda nyata pada perlakuan tingkatan salinitas tinggi. Untuk lebih jelasnya pengaruh konsentrasi giberelin dengan tingkatan salinitas tinggi terhadap persentase daun mati padi Inpari 30 dapat dilihat pada Tabel 9. Tabel tersebut memperlihatkan

bahwasanya pengaruh perlakuan konsentrasi giberelin secara mandiri tidak berbeda nyata antara satu perlakuan dengan perlakuan yang lainnya.

Lain halnya dengan perlakuan tingkatan salinitas tinggi dimana memberikan hasil berbeda nyata secara mandiri pada perlakuan tingkatan salinitas tinggi (s_3) 6000 mg.L^{-1} , ini kemungkinan diakibatkan perlakuan salinitas tinggi sebesar 6000 mg.L^{-1} terlalu tinggi untuk padi Inpari 30, sehingga memungkinkan banyaknya daun yang mati. Daun yang mati dipengaruhi atau akibat berkurangnya fotosintesis tanaman. Salinitas mengurangi pertumbuhan dan hasil tanaman pertanian penting dan pada kondisi terburuk dapat menyebabkan terjadinya gagal panen. Pada kondisi salin, pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat karena akumulasi berlebihan Na dan Cl dalam sitoplasma, menyebabkan perubahan metabolisme di dalam sel. Aktivitas enzim terhambat oleh garam. Kondisi tersebut juga mengakibatkan dehidrasi parsial sel dan hilangnya turgor sel karena berkurangnya potensial air di dalam sel. Berlebihnya Na dan Cl ekstraselular juga mempengaruhi asimilasi nitrogen karena tampaknya langsung menghambat penyerapan nitrat (NO_3) yang merupakan ion penting untuk pertumbuhan tanaman (Yamashita and Matsumoto, 1997).

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Tingkatan Salinitas Tinggi terhadap Persentase Daun Mati Padi Varietas Inpari 30

No.	Perlakuan	Persentase Daun Mati (%)
1.	Konsentrasi Giberelin :	
	g_0 (0 mg.L^{-1})	40,84 a
	g_1 (20 mg.L^{-1})	44,22 a
	g_2 (40 mg.L^{-1})	34,52 a
	g_3 (60 mg.L^{-1})	38,33 a
2.	Tingkat Salinitas Tinggi :	
	s_0 (0 mg.L^{-1})	23,93 a
	s_1 (2000 mg.L^{-1})	28,62 a
	s_2 (4000 mg.L^{-1})	32,49 a
	s_3 (6000 mg.L^{-1})	72,87 b

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

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin dan beberapa tingkatan salinitas tinggi terhadap perkecambahan, pertumbuhan dan hasil padi varietas Inpari 30, diantaranya :

1. Terjadi interaksi antara konsentrasi giberelin dan beberapa tingkatan salinitas tinggi terhadap panjang akar kecambah, bobot kering kecambah serta nisbah pupus akar umur 40 dan 80 HST (hari setelah tanam).
2. Konsentrasi giberelin secara mandiri berpengaruh terhadap jumlah anakan per rumpun umur 80 HST (hari setelah tanam).
3. Tingkat salinitas tinggi secara mandiri berpengaruh terhadap jumlah anakan per rumpun umur 40 dan 80 HST (hari setelah tanam) serta persentase daun mati.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan tersebut di atas maka dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut :

1. Disarankan untuk mencari konsentrasi giberelin dan tingkat salinitas yang terbaik.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh konsentrasi giberelin dengan tingkat salinitas tinggi, dengan konsentrasi giberelin yang lebih variatif, tingkat salinitas yang lebih variatif dan penggunaan varietas padi yang lebih lengkap.
3. Perlu penelitian lebih lanjut dengan menggunakan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) yang lain selain giberelin untuk mencari hasil terbaik bagi produksi padi Nasional.

DAFTAR PUSTAKA

Arteca, R.N. 1996. Plant Growth Substances : Principles and Applications. Chapman and Hall, New York.

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2013. Deskripsi Varietas Unggul Baru. Padi. Balibangtan - Kementerian Pertanian, Sukamandi.
- Balai Penelitian Tanaman Padi. 2005. Varietas Padi Toleran Salinitas. Balitpa, Sukamandi.
- Brian P.W. and Hemming H.G. 1955. The Effect of Gibberellic Acid on Shoot Growth of Pea Seedlings. *Physiologia Plantarum*. Vol. 8, Issue 3, July 1955 : 669 – 681.
- Copeland, L.O. 1978. Seed Germination. Principles of Seed Science and Technology 4 : 7. Burgess Publishing Company, Minneapolis – Minnesota.
- Dharmawan, Agus. 2005. Ekologi Hewan. Malang : Universitas Muhammadiyah Press. Campbell, at. Al. 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.
- Kurniasih, B. 2002. Pengaruh Salinitas Terhadap Perkecambah. *Agr. UMY* 10 : 14 – 23.
- Lita Sutopo. 2004. Teknologi Benih. Pengujian Benih – Vigour Benih. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Manurung, S.O. dan M. Ismunadji. 1988. Morfologi dan Fisiologi Padi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Marschner, H. 1998. 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, No. 1, April 2004 : 21 - 24. FMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- Moore, Thomas C. 1979. Biochemistry and Physiology of Plant Hormones. Springer – Verlag New York Inc., New York.
- Neumann P.M., E. V. Volkenburgh and R. E. Cleland. 1988. *Plant Physiol.* 88-233.
- 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.
- Ratna Yuniati. 2004. Penapisan Galur Kedelai *Glycine max L.* Toleran Terhadap NaCl untuk Penanaman di Lahan Salin. Makara, Sains Vol. 08, No. 1, April 2004 : 21 - 24. FMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. Grasindo, Jakarta.
- Salisbury, F.B. 1957. Plant Life. Scientific American Inc., New York.
- Salisbury, F.B. and Cleon W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan : Biokimia Tumbuhan. ITB, Bandung.
- Sinaga. 2008. Peran Air Bagi Tanaman. <http://puslit.mercubuana.ac.id/file/8artikel%20sinaga.pdf>. Diunduh 5 Juli 2009.
- Soemartono, Bahrin Samad dan R. Hardjono. 1982. Bercocok Tanam Padi. C. V. Yasaguna, Jakarta.
- Sumarsono, S. Anwar, S. Budianto dan D. W. Widjayanto. 2006. Penampilan Morfologi dan Produksi Bahan Kering Hijauan Rumput Gajah dan Kolonjono di Lahan Pantai yang Dipupuk dengan Pupuk Organik dan Dua Level Pupuk Urea. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Toto Warsa dan Cucu, S. A. 1982. Teknik Perancangan Percobaan (Rancangan dan Analisis). Serial Pengenalan Dasar – dasar Statistik Terapan. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Waskom, R.M., T.A. Bauder, J.G. Davis and G.E. Cardon. 2003. Diagnosing Saline and Sodic Soil Problems. CSU Cooperative Extension Fact Sheet no. 0.521. CSU Cooperative Extension, Ft. Collins, CO.
- Widjaja - Adhi, I.P.G., IGM. Subiksa, Sutcipt Ph. dan B. Radjaguguk. 1990. Pengelolaan Tanah dan Air Lahan Pasang Surut, Studi Kasus Karang Agung, Sumatera Selatan. *Dalam* Usaha Tani di Lahan Pasang Surut dan Rawa. Risalah Seminar Hasil Penelitian Proyek Swamps II. Bogor, 19 - 21 September 1989.
- Yamashita, K. and H. Matsumoto. 1997. *Plant Nutritions.* 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.