

**PENINGKATAN KETAHANAN BIBIT BEBERAPA VARIETAS
PADI TERHADAP PERLAKUAN PERENDAMAN MELALUI
BEBERAPA PERLAKUAN PUPUK**

Oleh
HESTY NATALIA SIHOMBING

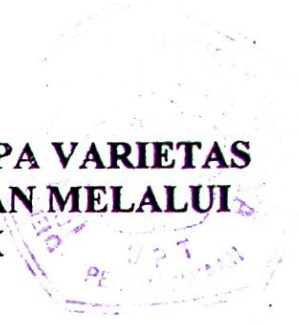


**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

2.2328 / 24478

**PENINGKATAN KETAHANAN BIBIT BEBERAPA VARIETAS
PADI TERHADAP PERLAKUAN PERENDAMAN MELALUI
BEBERAPA PERLAKUAN PUPUK**



Oleh
HESTY NATALIA SIHOMBING

S
633.187.07

sih

P

2011

G. 111547



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

SUMMARY

HESTY NATALIA SIHOMBING. Improving seedling tolerance of some rice varieties to submergence using some fertilizer treatments. (supervised by ANDI WIJAYA and RUJITO AGUS SUWIGNYO).

The objective of this study was to know raising method of rice seedling tenacy after be submergence use the repair of fertilizing system and varieties until appropriate with swamp condition. The experiment was conducted from June to September 2011. The method used in the experiment was randomized block designed arranged factorially 8 x 6. Each treatment was replicated three times.

The research factor consisted of rice varieties and fertilizing methods. The rice varieties consisted of V1 (Inpara 3), V2 (Inpara 4), V3 (Inpara 5), V4 (IR 42), V5 (BR 11 sub-1), V6 (Rutti), V7 (Uffa), V8 (Serendah Kuning). Fertilizing methods consisted of P1 (without submergence + NPK), P2 (NPK, N application seven days before submergence), P3 (NPK, N application one day after submergence), P4 (NPK + manure, N application seven days before submergence), P5 (NPK + Zn + Si + manure, N application seven days before submergence), P6 (NPK + Zn + Si + manure, N application one day after submergence).

The result of the experiment showed that an additional Zn + Si increasing tenacy of seedling in submergence. The seedling tenacy to submergence in water can be rise with arrangement application of nitrogen fertilizer. The nitrogen fertilizing after submergence treatment can increase the tolerance seedling. The rice variety which

contain sub-1 gen indicated seedling is the better for resistency to submergence at cultivation of nursery phase compare with national superior variety and local variety which have not sub-1 gen.

RINGKASAN

HESTY NATALIA SIHOMBING. Peningkatan Ketahanan Bibit Beberapa Varietas Padi terhadap Perlakuan Perendaman melalui Beberapa Perlakuan Pupuk. (dibimbing oleh ANDI WIJAYA dan RUJITO AGUS SUWIGNYO).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan metode peningkatan ketahanan vigor bibit padi setelah terendam melalui perbaikan sistem pemupukan dan varietas yang digunakan sehingga sesuai dengan kondisi rawa lebak. Pelaksanaan penelitian dimulai bulan Juni sampai bulan September 2011. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara faktorial 8 x 6 dan diulang tiga kali.

Faktor yang diteliti terdiri atas dua macam yaitu varietas padi dan perlakuan pemupukan. Varietas padi adalah V1 (Inpara 3), V2 (Inpara 4), V3 (Inpara 5), V4 (IR 42), V5 (BR 11 sub-1), V6 (Rutti), V7 (Uffa), V8 (Serendah kuning). Perlakuan pemupukan terdiri dari P1 (Tanpa perendaman dengan pupuk NPK), P2 (NPK, N diberi 7 hari sebelum perendaman), P3 (NPK, N diberi 1 hari setelah perendaman), P4 (NPK + Pupuk kandang, N diberi 7 hari sebelum perendaman), P5 (NPK + Zn + Si + pupuk kandang, N diberi 7 hari sebelum perendaman), P6 (NPK + Zn + Si + pupuk kandang, N diberi setelah 1 hari setelah perendaman).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pupuk Zn dan Si dapat meningkatkan ketahanan bibit padi dalam kondisi cekaman terendam. Ketahanan bibit terhadap cekaman terendam dapat ditingkatkan melalui pengaturan pemberian pupuk nitrogen. Pupuk nitrogen yang diberikan setelah terjadinya cekaman terendam dapat

meningkatkan toleransi bibit. Varietas padi yang mengandung gen sub-1 menunjukkan ketahanan bibit yang lebih baik terhadap cekaman terendam pada fase pembibitan dibandingkan varietas unggul nasional dan varietas lokal yang tidak memiliki gen sub-1.

*Dan apa saja yang kamu minta dalam doa
dengan penuh kepercayaan,
kamu akan menerimanya (Matius 21:22)*

Ku persembahkan karya kecilku buat

Dosen pembimbing saya,

Dr. Ir. Rajito Agus Suwignyo, M.Agr &

Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Agr

*Terimakasih untuk setiap bimbingan
dan perhatian yang telah diberikan.*

**PENINGKATAN KETAHANAN BIBIT BEBERAPA VARIETAS
PADI TERHADAP PERLAKUAN PERENDAMAN MELALUI
BEBERAPA PERLAKUAN PUPUK**



Oleh

**HESTY NATALIA SIHOMBING
05061001033**

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

**Pada
PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

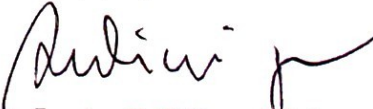
Skripsi

**PENINGKATAN KETAHANAN BIBIT BEBERAPA VARIETAS
PADI TERHADAP PERLAKUAN PERENDAMAN MELALUI
BEBERAPA PERLAKUAN PUPUK**

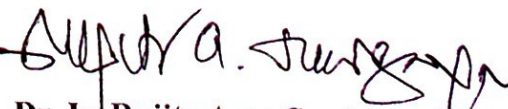
Oleh
HESTY NATALIA SIHOMBING
05061001033

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I


Dr. Ir. Andi Wijaya M.Agr

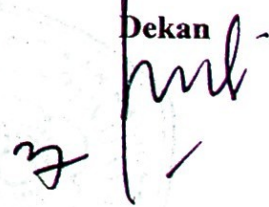
Pembimbing II


Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr

Indralaya, Mei 2011

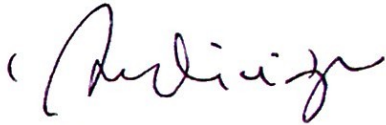
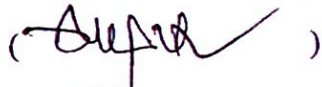



Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Dekan


Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S
NIP. 195210281975031001

Skripsi berjudul "Peningkatan Ketahanan Bibit Padi Beberapa Varietas Padi terhadap Perlakuan Perendaman melalui Beberapa Perlakuan Pupuk" telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 12 Mei 2011

Komisi Penguji

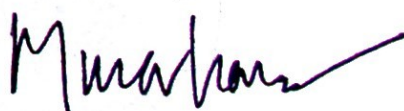
- | | | |
|---|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Agr. | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr. | Sekretaris | () |
| 3. Astuti Kurnianingsih SP, M.Si | Penguji | () |
| 4. Dr. Ir. Renih Hayati, MSc | Penguji | () |
| 5. Dr. Ir. Yakup Parto, MS | Penguji | () |

Mengesahkan
Ketua Program Studi agronomi



Ir. Teguh Achadi, MP
NIP. 195710281986031001

Mengetahui
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. M. Umar Harun, M.S
NIP. 196212131988031002

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama ditempat lain.

Indralaya, Mei 2011

Yang membuat pernyataan,

Hesty Natalia Sihombing

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pematang Siantar, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara pada tanggal 29 Desember 1987. Penulis adalah putri kedua dari lima bersaudara . Putri dari T. Sihombing dan S. Pasaribu.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1999 di SD Methodist, Pematang Siantar, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama pada tahun 2002 di SLTP Assisi Pematang Siantar, dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2005 di SMA Budi Murni 1 Medan Sumatera Utara.

Penulis melanjutkan studi sebagai mahasiswa pada Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2006 melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB). Penulis aktif mengikuti kegiatan kemahasiswaan, berperan sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Agronomi Fakultas Pertanian UNSRI. Selama kuliah di Universitas Sriwijaya penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Ekologi Tanaman pada tahun 2009-2011, menjadi asisten mata kuliah Budidaya Tanaman Tahunan pada tahun 2009-2010, menjadi asisten mata kuliah Perbanyakan Tanaman pada tahun 2010 dan asisten mata kuliah Pertanian Organik pada tahun 2011.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Peningkatan Ketahanan Bibit beberapa Padi terhadap Perlakuan Perendaman melalui Beberapa Perlakuan Pupuk.”

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Agr dan Bapak Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan dari persiapan hingga selesainya penulisan skripsi ini, serta kepada Ibu Astuti Kurnianingsih, SP., Msi., Ibu Dr. Ir. Renih Hayati, MSc dan Bapak Dr. Ir. Yakup Parto, MS yang telah banyak memberi masukan yang sangat berarti demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Papaku tercinta, keindahan material bumi manapun masih tak sebanding dengan keindahan hatimu papaku..., (you gave me every think, only say thank's with a kiss i can do my lovely daddy).
2. Mama sayang, I love u so much..., kakak dan adik-adikku tersayang (Prima, Henny, Dedi dan Devi) atas do'a dan dukungan moral yang diberikan selama ini.
3. Keluarga kosan autad (Echa, Yuni, Ida, Nheva, Winda, Sophie dan Daus) untuk setiap kebersamaan dan dorongan yang telah banyak membantu penulis.
4. Ojik, tied together with a smile.

5. Keluarga BDP angkatan 2006, hingga kemudian kita sadari mengapa pelangi begitu indah.
6. Jhetun Tampubolon, you showed me something that i couldn't see. The pieces of my heart are missing you.
7. Sahabatku Pirma Pandiangan dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan dalam menyelesaikan skripsi ini.

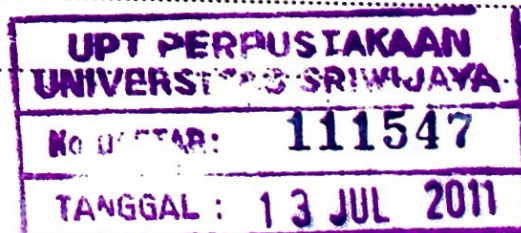
Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan penulisan di masa mendatang. Akhirnya, penulis mengharapkan semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, Mei 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
C. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Botani Tanaman Padi	5
B. Rawa Lebak	6
C. Kondisi Rawa Lebak dan Sistem Budidaya Tanaman Padi	7
D. Peranan unsur N, Zn dan Si pada tanaman	8
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
A. Tempat dan Waktu	9
B. Alat dan Bahan	9
C. Metode Penelitian	9
D. Cara Kerja	10
E. Parameter yang Diamati.....	13



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
A. Hasil	15
B. Pembahasan	29
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	34
A. Kesimpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil analisis keragaman beberapa varietas padi terhadap perlakuan perendaman dengan berbagai perlakuan pupuk	16
2. Persentase tanaman hidup pada tiap varietas terhadap perlakuan pemupukan.....	17
3. Tinggi tanaman beberapa varietas padi pada beberapa perlakuan pupuk setelah pemulihn	19
4. Berat kering tanaman padi setelah proses pemulihan	23
5. Kandungan klorofil tanaman padi pada beberapa perlakuan pupuk	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Skema perlakuan perendaman pada bibit padi	12
2. Laju pertambahan tinggi tanaman.....	20
3. Berat kering tanaman padi setelah perlakuan perendaman	22
4. Berat kering tanaman padi setelah perlakuan pemulihan.....	24
5. Laju pertambahan berat kering tanaman.....	25
6. Jumlah anakan pada tiap varietas dan perlakuan pemupukan setelah proses pemulihan	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Persentase Tanaman yang Hidup.....	38
2. Data Tinggi Tanaman	40
3. Data Berat Kering Tanaman.....	44
4. Data Jumlah Anakan	48
5. Data Jumlah Klorofil Daun	50
6. Gambar Tanaman Sebelum Perendaman.....	53
7. Gambar Bak Perendaman	53
8. Gambar Tanaman setelah Perendaman.....	54
9. Gambar Tanaman setelah Pemulihan.....	54
10. Gambar Tanaman Padi pada Perlakuan P3.....	55
11. Gambar Tanaman Padi pada Perlakuan P4.....	56
12. Gambar Tanaman Padi pada Perlakuan P5.....	57

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lahan rawa lebak merupakan salah satu alternatif lahan yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan produksi pertanian. Diantara lahan-lahan marginal yang potensial untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian adalah lahan rawa pasang surut dan rawa lebak (Noor, 1996). Lahan rawa lebak merupakan salah satu alternatif dalam usaha peningkatan produksi pertanian khususnya padi.

Kendala utama dalam budidaya tanaman padi di lahan rawa lebak adalah tata air yang masih belum terkendali, sehingga pada musim hujan seluruh areal tergenang cukup dalam dan dalam waktu yang cukup lama. Hal ini menyebabkan petani sulit menduga masa tanam padi dan budidaya tanaman menjadi sulit dikendalikan dengan baik. Genangan air yang terlalu tinggi selama fase vegetatif akibat banjir dan hujan lebat yang terjadi setelah bibit dipindahkan ke lapang merupakan kendala pertumbuhan yang menyebabkan rendahnya produksi padi lebak. Suwignyo *et al.*(1998) melaporkan bahwa proses pemindahan bibit beberapa kali akan menyebabkan penurunan pertumbuhan dan produksi padi. Tingkat kerusakan tanaman akibat genangan yang terlalu tinggi sangat tergantung dengan varietas, fase tumbuh, lama dan tinggi muka genangan.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan toleransi tanaman padi terhadap kondisi terendam air antara lain melalui peningkatan kualitas kultivar dan perbaikan metode manajemen budidaya tanaman (Sharma dan Ghosh, 1999, Grigg *et al.*, 2000, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, 2008). Kultivar yang berkemampuan memanjang pada saat tanaman terendam merupakan kultivar yang

cocok untuk kondisi lahan rawa lebak, namun hal ini perlu diikuti dengan karakter lain sehingga pemanjangan tanaman tidak menguras energi tanaman yang dibutuhkan untuk proses metabolisme dan pemeliharaan internal tanaman. Tanaman yang mempunyai karakter pemanjangan yang moderat dapat mengurangi penggunaan karbohidrat pada saat terendam (Cho dan Kende, 1997, Vriezen *et al.*, 2003). Tanaman padi varietas IR64 yang disisipkan gen sub 1 diharapkan akan menjawab berbagai fenomena yang disebutkan di atas (IRRI, 2008).

Tanaman padi varietas lokal mempunyai tingkat kepekaan yang rendah terhadap lingkungan, sehingga pertumbuhan cukup baik dan hasil relatif stabil walaupun produktivitasnya rendah. Strategi perbaikan varietas yang dilakukan adalah menguji dan memilih galur-galur yang toleran (Suwarno *et al.*, 1990)

Perlakuan pengaturan pemberian pupuk nitrogen akan memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan laju pertumbuhan tinggi tanaman padi. Tekanan terhadap kedua parameter tersebut pada tanaman padi umumnya akan lebih berpengaruh dengan perendaman lebih dari tiga hari (Suwignyo *et al.*, 2008a). Ehara *et al.* (1996) menyebutkan bahwa perlakuan pemberian nitrogen yang tinggi pada fase pembibitan dapat meningkatkan jumlah anakan.

Strategi dasar dalam peningkatan produktivitas tanaman khususnya tanaman padi per satuan luas lahan adalah dengan menyempurnakan paket teknologi yang sudah ada dan disesuaikan dengan kondisi agro ekologi dan kondisi status unsur hara tanahnya. Salah satu penerapan teknologi yang memiliki peluang adalah penerapan pemupukan unsur hara Zn khususnya pada lahan/tanah sawah yang telah kahat (kurang) unsur hara Zn. Selama ini kita lebih terfokus pada unsur-unsur hara makro utama seperti N, P dan K saja sedangkan unsur yang lain seperti halnya unsur Zn

Yang juga berpengaruh pada hasil gabah kering giling belum mendapat perhatian secara serius. Perlu diketahui bahwa kalaupun unsur Zn pada tanaman padi akan menyebabkan produktivitas panen rendah karena berkaitan erat dengan banyaknya bulir padi yang hampa. Bahkan dalam keadaan kahat yang lebih parah, akan menyebabkan pertumbuhan padi tampak seperti lidi dan anakan menjadi sedikit. Oleh karena itu kekurangan unsur Zn merupakan hambatan dalam pertumbuhan padi setelah N dan P. Unsur hara Zn pada tanaman padi itu sendiri berperan sebagai katalisator dalam pembentukan protein, pengatur keseimbangan asam indoleasetik yaitu asam yang berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh, serta berperan aktif dalam transformasi karbohidrat.

Yukamgo dan Yuwono (2005) menyatakan, wilayah tropika basah seperti di Indonesia, yang mempunyai curah hujan rata-rata dan suhu relatif tinggi, umumnya tanahnya memiliki kejenuhan basa dan kandungan Si rendah serta mengalami akumulasi aluminium oksida. Proses ini disebut desilikasi.

Sejak 1955, rata-rata hasil padi petani Jepang meningkat hingga enam ton/ha (IRRI, 1993). Hal ini dapat terjadi dengan menyeimbangkan manajemen unsur hara dengan memasukkan pupuk Si. Silika termasuk ke dalam unsur hara pembangun (fakultatif) yang termasuk ke dalam unsur hara mikro berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman dan dapat juga menjadi unsur penting untuk beberapa tanaman tertentu. Secara umum pemberian silika dapat memperbaiki fungsi fisiologi tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama, penyakit dan terhadap kerebahan. Penambahan silika pada tanaman padi dapat meningkatkan jumlah gabah per malai dan bobot gabah isi per rumpun (Takahashi 1995).

Bahwa dengan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang terkait dengan upaya peningkatan vigor bibit setelah terjadinya peristiwa terendam di lapangan. Dalam konteks agronomis, upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan vigor bibit padi antara lain dengan memperbaiki metode pemupukan dan pemilihan varietas yang memiliki kemampuan genetik toleran terhadap permasalahan tersebut.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode peningkatan ketahanan vigor bibit padi setelah terendam melalui perbaikan sistem pemupukan dan varietas yang digunakan sehingga sesuai dengan kondisi rawa lebak.

C. Hipotesis

1. Diduga pemberian pupuk N, P, K, Si dan Zn dapat meningkatkan ketahanan bibit terhadap kondisi setelah terendam.
2. Diduga varietas yang mengandung sub-1 merupakan varietas yang tahan terhadap perendaman pada fase pembibitan
3. Ada kultivar lokal yang relatif tahan terhadap perendaman pada fase pembibitan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agraris Kanisius. 2000. *Budidaya Tanaman Padi*
- Balai Penelitian Rawa. 2008. *Peningkatan Produktivitas Lahan Lebak melalui Penanaman Padi Toleran Rendaman dan Kekeringan*. <http://litbang.Deptan.go.id>.
- Cho, H. and H. Kende. 1997. *Expansion and Internodal Growth of Deepwater Rice*. *Plant Physiol.* 113:1145-1151.
- Djafar, Z. R. 1992. *Potensi Lahan Lebak untuk Pencapaian dan Pelestarian Swasembada Pangan*. *Prosiding Seminar Nasional: Pemanfaatan Potensi Lahan Rawa untuk Pencapaian dan Pelestarian Swasembada Pangan*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Palembang.
- Ehara, H., O. Morita, M.Noda, and N. Watanabe. 1996. *High Nitrogen Treatment prior to Transplanting for Low-Input Rice Cultivation*. *Proceeding of The International Symposium on Maximizing Sustainable Rice Yields Through Improved Soil and Environmental Management*. Charoen Thani Princess Hotel, Khon Kaen Thailand, November 11-17 1996.
- Ella, E.S. and A.M. Ismail. 2006. *Seedling Nutrient Status Before Submergence Affects Survival After Submergence in Rice*. *Crop Sci.* 46:1673-1681.
- Grigg, B. C., C. A. Beyrouthy, R.J. Norman, E.E. Gbur, M.G. Hanson, and B.R. Wells. 2000. *Rice Responses to Changes in Flood Water and N Timing in Southern USA*. *Field Crop Research* 66:73-79.
- IRRI. 1993. *Sekilas Kerja Sama Indonesia-IRRI, Dampak dan Tantangan Kedepan*. Bogor. 24 hal.
- IRRI. 2008. *Sub1 Rice News*. Vol 1 No 2 Special Issue, December 2007.
- Ismail, Abdelbagi M., G. Vergara and David J. Mackill. 2008. *Towards Enhanced and Sustained Rice Productivity in Flood-Prone Areas of South and Southeast Asia*. *Seminar Pekan Padi Nasional III*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi 22-24 Juli 2008.
- Ito, O., E. Ella, and N. Kawano. 1999. *Physiological Basis of Submergence Tolerance in Rainfed Lowland Rice Ecosystem*. *Field Crops Res* 64:75-90
- Jackson, M.B, and P.C. Ram. 2003. *Physiological and Molecular Basis of Susceptibility and Tolerance of Rice Plants to Complete Submergence*. *Ann Bot* 91: 227-241

- Lakitan, B. 1997. Fisiologi Tanaman pada Kondisi Rizosfer Kekurangan Oksigen *Dalam* Makalah Seminar Kenaikan Jabatan Menjadi Guru Besar Madya Bidang Ilmu Pertanian UNSRI. Inderalaya.
- Noor, M. 1996. Padi lahan marginal. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Setter, T. L., M. Ellis, E. V. Laureles, E. S. Ella, D. Senadhira, S. B. Mishra, S. Sarkarung and S. Datta. 1997. Physiology dan Genetics of Submergence Tolerance in Rice. *Ann. Bot.* 79 : 67-77
- Sharma, A. R. and A. Ghosh. 1999. Submergence Tolerance and Yield Performance of Lowland Rice as Affected by Agronomic Management Practices in Eastern India. *Field Crop Research* 63:187-198
- Sugeng, H. R. 1992. Bercocok Tanam Padi. Bina Aksara. Jakarta
- Suhartini, T & I. Noor. 1988. Toleransi Beberapa Varietas/ Galur Padi Rawa Pasang Surut dan Lebak terhadap Penggenangan *Dalam* Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balitan Bogor. Bogor.
- Suwarno, Z., Harahap dan A. Prawirosamudro. 1990. Perbaikan Varietas Tanaman Pangan untuk Menunjang Usaha Tani Pasang Surut dan Rawa Lebak *Dalam* M. Syam, A. Widjono, Rudendi dan A. Masaddad. Risalah Seminar Proyek SWAMPS II. Usaha Tani di Lahan Pasang Surut dan Rawa. 19-21 September 1989. Bogor.
- Suwignyo, R.A., Z.A. Samboe, Dewi F.R. Sihotang, dan Waluyo. 1998. Tanggap Beberapa Varietas Padi terhadap Berbagai Cara Tingkat Pembibitan di Lahan Lebak. *Jurnal Tanaman Tropika* 1(1):15-22.
- Suwignyo, R.A. 2005. Pemercepatan Pertumbuhan Kembali Bibit Padi Pasca Terendam setelah Mendapat perlakuan "Plant Phyto regulator" dan Nitrogen. *Jurnal Tanaman Tropika* 8(2):45-52.
- Suwignyo, R.A., Farida Zulvica dan Hendryansyah. 2008a. Adaptasi Teknologi Produksi Padi di Lahan Rawa Lebak. Upaya Menghindari Pengaruh Negatif Terendahnya Tanaman Padi melalui Pengaturan Aplikasi Pupuk Nitrogen. Seminar Pekan Padi Nasional III. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi 22-24 Juli 2008.
- Suwignyo, R.A., Farida Zulvica dan Lukman Hakim. 2008b. Respon Beberapa Varietas Padi terhadap Perlakuan Nitrogen pada Pembibitan dan Pemberian Silika melalui Abu Sisa pembakaran Batubara. Seminar Pekan Padi Nasional III. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi 22-24 Juli 2008.

- Takahashi, E. 1995. Uptake Model and Physiological Functions of Silica. p.420-433. *In: T. Matsuo, K. Kumazawa, R. Ishii, K. Ishihara, and H. Hirata (Eds.). Science of Rice Plant, Vol. 2, Physiology. Food and Agriculture Research Center, Tokyo.*
- Vreinzen, Z. Zhou, and D. Van der Straeten. 2003. Regulation of Submergence-Induced Enhanced Shoot Elongation in *Oryza sativa*. *Ann Bot.* 91:263-270
- Widjaya Adhi, IPG., Nugroho, dan A. Syarifuddin K. 1992. Sumber Daya Lahan Rawa; Potensi, Keterbatasan dan Pemanfaatan, p.19-38. Puslitbangtan, Badan Litbang Departemen Pertanian.
- Widjaya Adhi, IPG., Nugroho, dan A. Syarifuddin K. 1992. Sumber Daya Lahan Rawa; Potensi, Keterbatasan dan Pemanfaatan, p.19-38. Puslitbangtan, Badan Litbang Departemen Pertanian.
- Yukamgo, Edo dan N, W. Yuwono. 2005. Peran Silikon Sebagai Unsur Bermamfaat Pada Tanaman. <http://www.soil.faperta.ugm.ac.id>. [2007]