

"Tema: 1 (biodiversitas tropis dan prospeksi)"

**PERAKARAN DAN INDEKS PANEN TANAMAN PADI
PADA KONDISI TERGENANG DAN TIDAK TERGENANG**

Oleh

Suwarto, Siti Nur Chasanah, Imastini Dinuriah, Rani Pramesthi dan Soraya
Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
oryza_07@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mempelajari perkembangan akar, hasil padi 10 dan indeks panen 10 genotipe padi pada kondisi tergenang dan tidak tergenang. Penelitian dilaksanakan menggunakan percobaan pot di Screen House Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Faktor yang dicoba adalah 10 galur padi tipe baru dan kondisi lahan budidaya (tergenang dan tidak tergenang). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi lahan tidak tergenang delapan galur menunjukkan perkembangan akar yang lebih baik dilihat pada variable panjang akar, bobot basah akar, bobot kering akar dan volume akar, namun sebaliknya terjadi pada galur G5 dan G6. Pada kondisi tergenang, bobot gabah perumpun dan indeks panen lebih tinggi dibanding pada kondisi tidak tergenang. Galur padi yang memiliki hasil padi tertinggi adalah galur G3.

Kata Kunci: perakaran, padi, indeks panen, padi tipe baru, tidak tergenang, tergenang.

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas strategis bagi masyarakat Indonesia, karena beras merupakan bahan makanan pokok. Kebutuhan beras setiap tahun terus meningkat, namun disisi lain terjadi penyusutan lahan sawah rata-rata 58.000 ha / tahun di Pulau Jawa. Laju pertumbuhan produksi beras nasional hanya 1,04 % / tahun, laju pertumbuhan produktivitas padi hanya 0,06 % / tahun dan laju pertumbuhan luas lahan padi 0,98 % pertahun, sementara laju pertumbuhan penduduk sekitar 1,8 % per tahun. Keadaan tersebut disebabkan stagnasi teknologi usaha tani padi, yang ditandai dengan gejala pelandaian peningkatan produktivitas padi atau leveling off (Adnyana et al. 2003).

Gejala pelandaian produksi padi disebabkan potensi hasil varietas padi unggul yang ada saat ini sulit ditingkatkan. Penerapan teknologi budidaya pada varietas unggul tersebut sudah tidak mampu lagi meningkatkan hasil padi gogo per satuan luas secara signifikan. Teknologi yang tepat untuk mengatasi hambatan peningkatan produksi padi di lahan kering adalah dengan menciptakan varietas Padi Gogo Tipe Baru (PTB) yang berdaya hasil super tinggi. Varietas tersebut adalah varietas yang memiliki tipe tanaman yang berbeda dari

varietas padi gogo unggul yang ada saat ini. Padi Gogo Tipe Baru tersebut dapat dirakit melalui persilangan antara padi gogo subspecies *Indica* dengan padi gogo varietas lokal sub spesies *Javanica*.

Perubahan iklim akan berdampak pada peningkatan krisis air yang mengancam keberlanjutan produksi padi di lahan yang menggunakan sistem konvensional atau sistem penggenangan lahan (Tao et al., 2006). Pada tahun 2025 diperkirakan 15 juta hektar dari 75 juta hektar lahan sawah beririgasi di Asia akan mengalami keterbatasan air sehingga tidak memungkinkan digunakan untuk budidaya tanaman padi secara konvensional. Menghadapi kondisi tersebut, agar produksi padi dapat mencukupi kebutuhan sesuai dengan permintaan yang terus bertambah maka diperlukan teknologi budidaya padi yang hemat air (Tuong and Bouman, 2003).

Pengembangan teknologi budidaya padi berbasis kearifan lokal di pedesaan akan sangat membantu mengatasi masalah keterbatasan air. Teknologi budidaya padi yang tepat karena sangat efisien dalam penggunaan air adalah sistem budidaya padi tidak tergenang (aerob). Pada sistem budidaya padi tidak tergenang, tanaman padi tumbuh di lahan sawah tanpa tergenang dan kondisi tidak jenuh air (Singh et al., 2008; Rajakumar et al., 2009), tanaman padi tumbuh seperti padi gogo (kondisi tanah tidak jenuh air) dengan pemberian pupuk yang cukup serta penambahan air dari irigasi jika air hujan tidak mencukupi (Bouman, 2001).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan polybag di Screen house Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Kelurahan Karangwangkal, Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas pada ketinggian tempat 110 meter di atas permukaan laut (mdpl). Penelitian berlangsung selama 6 bulan.

Faktor yang dicoba ada dua, faktor pertama yaitu 10 galur padi tipe baru dan faktor kedua yaitu kondisi lahan tergenang (A1) dan kondisi lahan tidak tergenang (A2). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Kombinasi perlakuan dari kedua faktor ada 20 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 60 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 20 tanaman. Jumlah total tanaman dalam penelitian ini sebanyak 1200 tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perakaran 10 galur Padi Tipe Baru pada kondisi lahan tergenang dan tidak tergenang.

Terjadi interaksi antara galur dengan kondisi lahan tergenang dan tidak tergenang pada variabel bobot kering akar. Galur G1, G3, G5, G6, G7 dan G8 memiliki bobot kering akar yang berbeda pada kondisi lahan tergenang maupun tidak tergenang, sedangkan galur G2, G9 dan G10 memiliki bobot kering akar yang sama pada kondisi lahan tergenang maupun tidak tergenang. Pada kondisi lahan tergenang, galur G1, G3, G7 dan G8 memiliki bobot kering akar yang lebih tinggi dibanding pada kondisi tidak tergenang, sebaliknya galur G5 dan G6 pada kondisi lahan tidak tergenang memiliki bobot kering akar yang lebih tinggi dibanding pada kondisi lahan tergenang. Hal tersebut menunjukkan bahwa galur G5 dan G6 mempunyai sifat adaptif pada kondisi lahan tidak tergenang (Tabel 1).

Tabel 1. Interaksi antara galur dengan kondisi lahan aerob dan anaerob terhadap bobot kering akar

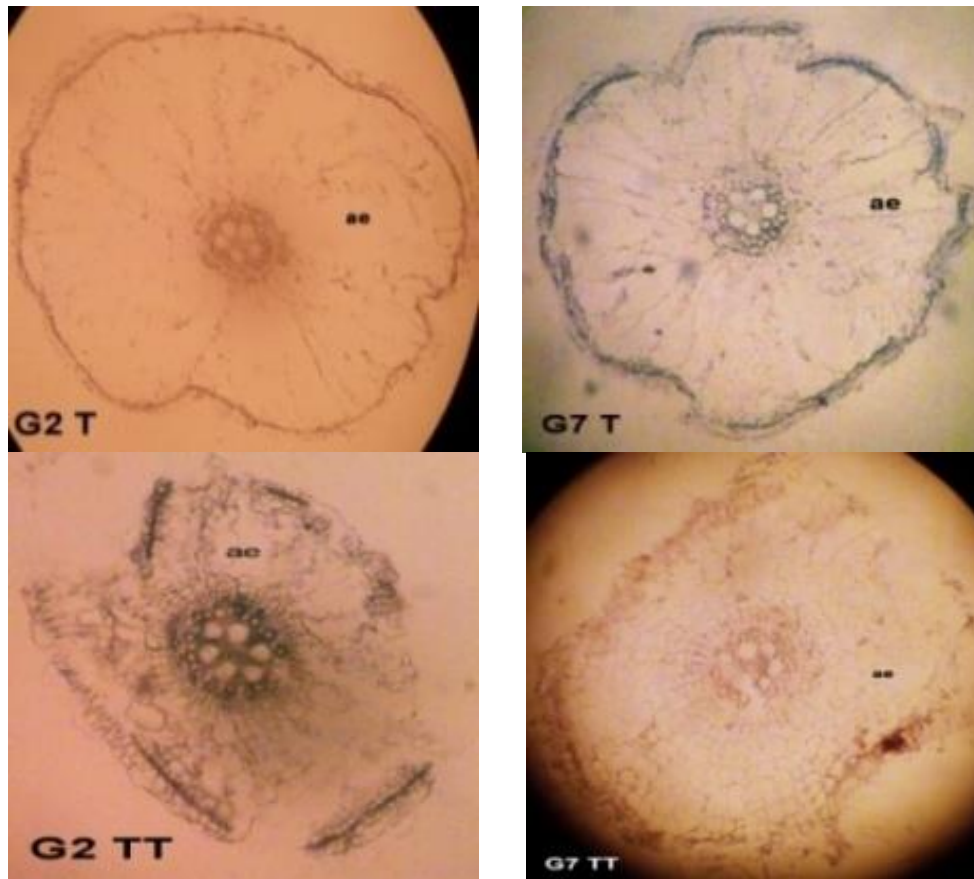
Kode Galur	Kondisi lahan	
	Anaerob	Aerob
G1	26,33 ab x	9,50 ab y
G2	27,10 ab x	20,67 a x
G3	43,37 a x	12,80 ab y
G4	13,47 bc x	8,33 ab y
G5	7,97 c x	15,07 ab y
G6	15,41 bc x	19,53 a y
G7	23,22 bc x	6,80 ab y
G8	15,40 bc x	4,53 b y
G9	16,77 bc x	7,97 ab x
G10	14,37 bc x	5,90 b x

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Kondisi lahan tergenang dan tidak tergenang juga mempengaruhi pembentukan aerenkim pada seluruh genotip yang dibudidayakan pada kedua kondisi tersebut. Jaringan aerenkim pada kondisi tergenang memiliki ukuran dan bentuk yang lebih besar dibandingkan pada kondisi tidak tergenang yang cenderung kecil (Gambar 1).

Mostajeran dan Eichi (2008), mengamati jumlah aerenkim yang terus menurun bahkan menghilang pada akar padi yang ditanam pada kondisi budidaya tidak tergenang. Jaringan aerenkim memungkinkan oksigen untuk diangkut ke organ terendam yang diambil dari atmosfer (Saab dan Sach, 1995). Jaringan aerenkim juga memfasilitasi pergerakan gas

– gas O₂, CO₂, CH₄, C₂H₄, etanol, dan asetaldehid dari jaringan tanaman dan tanah yang tergenang untuk dilepaskan ke atmosfer (Colmer, 2003).



Gambar 1. Jaringan melintang akar padi dua galur padi G2 dan G7. ae = aerenkim, T = tergenang, TT = tidak tergenang.

Perakaran pada kondisi tergenang memiliki volume akar yang lebih besar pada pangkal tajuk, tekstur yang lunak dan banyak serabut akar. Perakaran tanaman padi pada kondisi tidak tergenang memiliki volume akar lebih sedikit, memiliki tekstur keras dan memiliki sedikit serabut akar. Hal yang sama dilaporkan oleh Chang dan Vergara (1975), yang menunjukkan bahwa pada kondisi tergenang akar lebih pendek, kecil serta jumlah lebih sedikit dibandingkan dengan kondisi budidaya tidak tergenang yang memiliki akar lebih panjang, tebal, besar dan banyak.

Keberhasilan pertumbuhan suatu tanaman dikendalikan oleh faktor-faktor pertumbuhan. Ada dua faktor penting yang berpengaruh dalam pertumbuhan suatu tanaman, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik berkaitan dengan pewarisan sifat/perilaku tanaman itu sendiri, sedangkan faktor lingkungan berkaitan

dengan kondisi lingkungan dimana tanaman itu tumbuh. Setiap varietas tanaman memiliki kemampuan yang berbeda dalam hal memanfaatkan sarana tumbuh dan kemampuan untuk melakukan adaptasi dengan lingkungan sekitar, sehingga mempengaruhi perkembangan perakaran tanaman (Anggraini et al., 2013).

Pertumbuhan dan hasil 10 galur Padi Tipe Baru pada kondisi lahan tergenang dan tidak tergenang.

Pengaruh kondisi lahan tergenang dan tidak tergenang juga berpengaruh terhadap bobot kering tajuk dan bobot gabah per rumpun. Tidak terdapat perbedaan pada variabel panjang akar.

Tabel 2. Nilai rata-rata pada perlakuan kondisi lahan aerob dan anaerob terhadap variabel pengamatan

No.	Kondisi Lahan	VA	BKT	BGP	PA
1.	Tergenang	69,20 a	74,22 a	64,71 a	45,22
2.	Tidak Tergenang	35,27 b	51,45 b	44,32 b	44,20

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%, VA = volume akar, BKT = bobot kering tajuk, BGP = bobot gabah per rumpun, dan PA = panjang akar.

Tabel 3. Nilai rata-rata penampilan agronomik sepuluh galur padi tipe baru

Kode Galur	BKT	BGP
G1	70,84 ab	46,67
G2	81,49 a	62,04
G3	82,88 a	59,51
G4	47,60 c	47,24
G5	55,98 bc	52,40
G6	54,61 bc	60,84
G7	60,63 bc	54,24
G8	58,38 bc	54,28
G9	50,78 bc	51,89
G10	65,16 abc	52,18

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%, BBA = bobot basah akar, BKT = bobot kering tajuk, BGP = bobot gabah per rumpun.

Pada Tabel 2 menunjukkan volume akar pada kondisi tergenang lebih besar dibanding volume akar pada kondisi tidak tergenang. Volume akar yang lebih tinggi pada kondisi tergenang diduga karena sistem perakaran padi mempunyai serabut akar yang lebih banyak pada kondisi lahan tergenang dibandingkan dengan kondisi lahan tidak tergenang. Peningkatan volume akar juga erat kaitannya dengan pengaruh dari faktor genotipe dan lingkungan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Munarso (2011), yang mengatakan

bahwa volume akar dipengaruhi oleh perbedaan genotipe dan pengairan. Pengairan (penggenangan) menghasilkan akar dengan volume yang lebih besar dibandingkan dengan pengairan berselang (intermittent).

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa bobot kering tajuk terjadi perbedaan antar perlakuan. Bobot kering tajuk pada kondisi lahan tergenang lebih besar disbanding bobot kering tajuk pada kondisi tidak tergenang. Hal ini diduga karena pertumbuhan tajuk pada kondisi tergenang dapat optimal pada kondisi tersebut. Lakitan (2010), mengatakan bahwa air merupakan bahan baku fotosintesis. Kekurangan air dapat menghambat laju fotosintesis, terutama karena pengaruhnya turgiditas sel penjaga stomata. Jika kekurangan air, maka turgiditas sel penjaga akan menurun. Hal ini menyebabkan stomata tertutup Menurut Dwijoseputro (1984), hasil fotosintesis mempengaruhi berat kering tanaman bila translokasi asimilat lancar didalam tanaman maka berat kering tanaman juga akan meningkat.

Bobot gabah per rumpun pada kondisi lahan tergenang leboh tinggi disbanding bobot kering gabah per rumpun pada kondisi lahan tidak tergenang (Tabel 3). Perbedaan hasil panen tersebut diduga karena pada kondisi tergenang tanaman padi selalu terpenuhi air selama masa pertumbuhannya. Menurut Gardner et al., (1991), tanaman budidaya membutuhkan air yang konsisten untuk pertumbuhan dan perkembangan yang konsisten. Pengaruh kekurangan air terhadap hasil panen itu bermacam-macam. Selama perkembangan vegetatif kekurangan air yang walaupun sedikit dapat mengurangi laju pelebaran daun dan indeks luas daun (leaf area index) pada tingkat perkembangan berikutnya. Kekurangan air selama pengisian biji mengurangi hasil panen biji karena terjadi pengurangan fotosintesis. Kekurangan air yang parah dapat menyebabkan penutupan stomata, yang mengurangi pengambilan CO₂ dan produksi berat kering.

Hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan bahwa galur G3 memiliki bobot basah basah akar lebih besar dibandingkan dengan galur lainnya. Bobot basah akar yang dihasilkan mempunyai nilai yang beragam diduga karena adanya faktor genetik yang berpengaruh paling dominan, Menurut Salisbury dan Ross (1999), bentuk keseluruhan sistem akar terutama lebih dikendalikan secara genetik daripada oleh mekanisme lingkungan. Meskipun morfologi akar dikendalikan secara genetik, tetapi lingkungan tanah juga mempengaruhinya.

C. Indeks Panen pada Sepuluh Galur Padi Tipe Baru pada kondisi tergenang dan tidak tergenang

Nilai indeks panen yang tersaji pada Tabel 4. Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai indeks panen tertinggi pada kondisi lahan tergenang yaitu pada galur G6 sebesar 0,45, sementara nilai indeks panen tertinggi pada kondisi lahan tidak tergenang diperoleh pada galur G4 yaitu sebesar 0,46. Nilai indeks panen tersebut cukup tinggi. Menurut Yang and Zhang (2010), bahwa nilai indeks panen padi tertinggi adalah 0,56, dimana rentang nilai indeks panen padi biasanya adalah 0,17-0,56. Variasi indeks panen yang terjadi pada tanaman disebabkan adanya perbedaan pengelolaan tanaman. Menurut Gardner et al., (1991), galur yang mempunyai nilai indeks panen tinggi diharapkan mempunyai hasil gabah yang tinggi, karena indeks panen menunjukkan perbandingan distribusi hasil asimilasi antara biomassa hasil dengan biomassa keseluruhan.

Tabel 4. Nilai rata-rata indeks panen sepuluh galur padi tipe baru pada kondisi lahan anaerob dan aerob

Kode Galur	Kondisi Lahan	
	Tergenang	Tidak Tergenang
G1	0,33	0,31
G2	0,36	0,34
G3	0,39	0,30
G4	0,45	0,46
G5	0,42	0,43
G6	0,45	0,43
G7	0,41	0,38
G8	0,40	0,44
G9	0,43	0,38
G10	0,40	0,35

Keterangan: angka yang diikuti oleh nilai tertinggi pada baris yang sama menunjukkan nilai rata-rata indeks panen yang paling besar.

Nilai indeks panen yang tinggi tersebut berarti laju fotosintesis lebih efisien dalam memproduksi produk ekonomi. Tanaman yang mempunyai efisiensi fotosintesis tinggi serta indeks panen tinggi akan menghasilkan bobot ekonomi yang tinggi pula. Indeks panen juga dapat dijadikan sebagai indikator untuk memperbaiki hasil efektif dan menjanjikan kemajuan karena berkaitan dengan hasil (Pinaria et al., 1997). Anggraini et al., (2013), mengatakan bahwa akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dan cahaya matahari melalui fotosintesis, serta interaksi dengan faktor lingkungan tumbuh tanaman.

KESIMPULAN

Pada kondisi lahan tidak tergenang, delapan galur menunjukkan perkembangan akar yang lebih baik dilihat pada variable panjang akar, bobot basah akar, bobot kering akar dan volume akar, namun sebaliknya terjadi pada galur G5 dan G6.

Pada kondisi tergenang, bobot gabah perumpun dan indeks panen lebih tinggi dibanding pada kondisi tidak tergenang. Galur padi tipe baru yang memiliki hasil padi tertinggi adalah galur G3.

UCAPAN TERIMAKASIH

Atas terselenggaranya penelitian ini, peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dukungan dana penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B. 2009. Perakitan dan Pengembangan Varietas Padi Tipe Baru. http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itp_03.pdf. Diakses pada 23 Oktober 2014
- Anggraini, F., A. Suryanto, dan N. Aini. 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) Varietas Inpari 13. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(2): 52 - 60
- Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi Jagung, Padi, dan Kedelai (Angka Ramalan I Tahun 2014). http://www.bps.go.id/brs_file/aram_01juli14.pdf. Diakses pada 2 September 2014.
- Daradjat, A. A., A. Setyono, A. K. Makarim, dan A. Hasanuddin (Ed.). 2008. *Padi: Inovasi Teknologi Produksi*. LIPI Press. Jakarta: 643 hlm.
- Dwijoseputro. D. 1984. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta: 232 hlm.
- Donald, C. M. 1968. The Breeding of Crops Ideotypes, 67. dalam A. A Darajat, A. Setyono, A. K. Mukarim, dan A. Hasanudin (Ed.). 2008. *Padi: Inovasi Teknologi Produksi*. LIPI Press. Jakarta. 643 hlm.
- Gardner, F., P. R. B. Pierce. dan R. L. Mitchel. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Herawati Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 428 hlm.
- Haryati. 2003. Pengaruh Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. (*On-line*). <http://library.usu.ac.id/download/fp/hslpertanian-haryati2.pdf>. diakses tanggal 8 Juni 2015.
- Jadid, M. N. 2007. Uji toleransi aksesi kapas (*Gossypium hirsutum* L.) terhadap cekaman kekeringan dengan menggunakan polietilena glikol (PEG) 6000. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang. Malang
- Lakitan, B. 2010. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers. Jakarta. 206 hlm.
- Manurung, S. O. dan M. Ismunadji. 1988. *Morfologi dan Fisiologi Padi*. Balai Penelitian Tanaman. Bogor. 63-70 hlm.

- Manurung, H. 2002. Respon Fisiologis Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) pada Lahan Tergenang (Anaerob) dan Lahan Tidak Tergenang (Aerob). *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Munarso, Y. P. 2011. Keragaan Padi Hibrida pada Sistem Pengairan *Intermittent* dan Tergenang. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 30(3):189-195.
- Mungara, E., D. Indradewa, dan R. Rogomulyo. 2013. Analisis Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) pada Sistem Pertanian Konvensional, Transisi Organik, dan Organik. *Vegetalika*. 2(3):1-12.
- Nugroho, R., 2014. Pengaruh Umur Pindah Tanam terhadap Umur Panen dan Indeks Panen pada Varietas Ciharang pada Budidaya Aerob dan Anaerob. *Skripsi*. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. 51 hal. (tidak dipublikasikan).
- Pinaria, A., A. Baihaki, R. Setiamihardjo, dan A.A. Darajat. 1997. Indeks Panen 53 Genotip Kedelai. *Zuriat*. 8(2): 50-56.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. ITB. Bandung. 241 hlm.
- Sarwono. 2006. Teori Analisis Korelasi Mengenal Analisis Korelasi. (*On-line*). <http://www.sarwono.info/korelasi.com>. Diakses tanggal 2 April 2015.
- Sugiyono. 2005. *Metode Penelitian Kualitatif*. Alfabeta. Bandung.
- Sunadi, I. Wahidi, dan M. H. Z, Utama. 2010. Penapisan Varietas Padi Toleran Cekaman Fe²⁺ pada Sawah Bukaan Baru dari Aspek Agronomi dan Fisiologi. *Akta Agrosia*. 13(1): 16-23.
- Yang, J. and J. Zhang. 2010. Crop Management Techniques to Enhance Harvest Index in Rice. *Jurnal of experimental Botany*. 61(12): 3177-3189.