

PENGELOLAAN AIR PADA MEDIA TANAH INSEPTISOL (LAHAN BUKAAN BARU) DALAM POT TERHADAP PERKEMBANGAN JARINGAN AERENCHYMA DAN PRODUKTIVITAS PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)

Arman E.A.R. dan Elza Zuhri

Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Riau

Kampus Bina Widya Simpang Baru Pekanbaru (28293) Telp (0761) 63270 Fax. (0761) 63271

Email : armaneffendiar1021@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki empat tujuan utama yaitu : 1). Mengkaji tinggi permukaan air di luar pot terhadap perkembangan jaringan aerenchyma; 2). Memperbaiki lingkungan tumbuh akar dengan menjaga aerasi tanah tetap optimal melalui pengelolaan pemberian air; 3). Mendapatkan kondisi kelembaban tanah yang cocok untuk mendukung produktivitas padi sawah dalam modifikasi SRI; dan 4). Memperbaiki teknis budidaya padi sawah dari konvensional (lahan tergenang atau anaerob). Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, pada Bulan April sampai November 2011. Media tanah dalam pot (diameter 30 cm) diberi lobang (tempat air masuk), sedangkan pot tersebut dalam kondisi terendam dalam ember yang lebih besar (diameter 50 cm) dan lebih tinggi. Tanah dalam pot tidak diberi air, tetapi air diperoleh atau berasal dari air resapan yang terletak di luar pot (air dalam ember besar). Tinggi permukaan air dalam ember besar merupakan perlakuan yang akan memberikan perbedaan nilai kadar air dalam pot sebagai media tanam. Penelitian ini melakukan pengujian terhadap enam perlakuan perbedaan tinggi permukaan air dalam ember besar terhadap permukaan tanah dalam pot, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Kesimpulan penelitian yang diperoleh adalah: 1). Perkembangan jaringan aerenchyma padi sawah tidak dipengaruhi oleh lingkungan yang berbeda, berarti karakteristik jaringan aerenchyma sangat ditentukan oleh faktor genetik; 2). Jumlah anakan produktif dan jumlah butir per malai yang terbaik didapatkan pada perlakuan E (tinggi genangan 15 cm dibawah permukaan tanah); 3). Berat 1000 biji yang tertinggi didapatkan pada perlakuan E, sesuai dengan deskripsi Varietas; 4). Hasil per rumpun yang paling tinggi adalah pada perlakuan E yaitu 42,45 gram per rumpun atau 128,84 % dibandingkan dengan teknis budidaya konvensional.

Kata kunci: Aerenchyma, inseptisol, aerase tanah, tinggi genangan dan padi sawah.

1. PENDAHULUAN

Berkurangnya lahan sawah produktif dari tahun ke tahun terus meningkat tajam. Setiap tahun lahan sawah beralih fungsi kurang lebih 40.000 ha, lahan sawah produktif beralih fungsi menjadi tempat pemukiman, usaha non pertanian dan pengembangan daerah perkotaan. Salah satu usaha mengatasi permasalahan alih fungsi lahan sawah menjadi lahan non pertanian dan sebagainya adalah pemerintah berupaya mencetak sawah baru terutama diarahkan pada lahan-lahan kering di luar pulau Jawa, seperti pulau Sumatera dan Kalimantan. Tanpa adanya program cetak sawah baru, maka harapan untuk mempertahankan swasembada beras semakin sulit dan semakin jauh dari harapan. Hampir diseluruh daerah propinsi melakukan pembangunan percontaan baru untuk meningkatkan produksi padi nasional. Propinsi Riau merupakan salah satunya yang berusaha untuk meningkatkan produksi padi melalui Program Operasi Pangan Riau Makmur (OPRM), dimana percontaan lahan sawah baru merupakan program utama.

Produktivitas padi sawah pada lahan bukaan baru pada umumnya masih sangat rendah, karena masih banyak kendala-kedala yang belum bisa teratasi. Untuk itu perlu dilakukan berbagai tahapan penelitian padi sawah pada lahan bukaan baru untuk menunjang program pembangunan pertanian tanaman pangan pemerintah pusat dan daerah.

Beberapa faktor penyebab rendahnya hasil padi sawah yang dilakukan secara konvensional yakni dengan kondisi tanah anaerob (tanah tergenang) antara lain adalah: 1) tersedotnya energi untuk sintesis etilen dan untuk perkembangan jaringan aerenchyma yang menyuplai udara ke akar dalam tanah; 2) perkembangan akar padi tidak optimal; 3) perkembangan bakteri aerob terhambat. Menurut Venkateswarlu dan Visperas (1987), teknik budidaya yang belum dilakukan secara optimal oleh petani menyebabkan tanaman padi belum mengekspresikan kemampuan potensialnya secara optimal sesuai dengan kemampuan genetiknya. *The System Rice Intensification* (SRI) merupakan salah satu metode intensifikasi agar kemampuan genetik tanaman dapat diekspresikan secara optimal.

Budidaya SRI telah mulai diterapkan di Indonesia dalam meningkatkan hasil tanaman padi sawah persatuan luas, tetapi masih perlu dilakukan perbaikan-perbaikan untuk mencapai hasil optimal.

Dari kelima faktor yang diterapkan dalam budidaya SRI ada beberapa faktor utama yang belum jelas dan tegas dalam penerapannya di lapangan, salah satunya adalah kondisi tanah yang tidak tergenang atau yang lembab seperti apa tepatnya. Masalah ini belum ada laporan, sehingga sangat perlu dikaji secara mendalam. Di samping itu kondisi tanah metode SRI, PTT dan budidaya sawah konvensional sangat berhubungan dengan perkembangan aerenchyma sebagai jalur keluarnya gas metan dari dalam tanah ke atmosfer.

Ditinjau dari segi lingkungan metode SRI merupakan budidaya padi sawah dengan penggunaan air yang sangat efisien, menurut Budi (2001) budidaya padi sawah dengan tanah macak-macak dapat menghemat air kurang lebih 40 % dibandingkan dengan cara konvensional. Hal ini sesuai dengan strategi pembangunan pertanian Indonesia yaitu meningkatkan produksi yang berwawasan lingkungan. Tujuan utama penelitian ini adalah meningkatkan produktivitas padi dengan pemakaian hemat air.

Berdasarkan uraian di atas penelitian diarahkan pada upaya peningkatan hasil tanaman padi dengan modifikasi SRI melalui manipulasi lingkungan tumbuh ke arah yang lebih baik. Optimalisasi lingkungan tumbuh didekati dengan teknologi budidaya tanaman padi sawah melalui pengelolaan pemberian air dan pengelolaan lingkungan tumbuh akar pada lahan bukaan baru yang dimulai dengan penelitian berskala kecil yakni pemelitan padi sawah dalam pot.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian berlangsung selama 8 Bulan, mulai Bulan Mei sampai Desember 2011.

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan adalah satu jenis varietas padi Batang Piaman, pupuk kompos, pupuk Urea, SP36 dan KCl, *Currater 3-G*, dan *2,4 D dimetil amina*. Akar tanaman padi (*Oryza sativa* L.), Larutan fiksatif FAA 50 % (Asam asetat glacial (5cc), Formaldehid (5cc) dan Alkohol 50% (9cc), Alkohol 20%, 40%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100 %, Xilol, Alkohol absolut, Aquades, Albumin/Gliserin, Entelan Campuran alkohol: xilol dengan perbandingan 3:1, 1:1, 1:3 dan safranin 1 % dalam air.

Desain Penelitian

Padi ditanam pada media tanah dalam pot yang diberi lobang (tempat air masuk), sedangkan pot tersebut dalam kondisi terendam dalam ember yang lebih besar dan lebih tinggi. Tanah dalam pot tidak diberi air, tetapi air diperoleh atau berasal dari air resapan yang terletak di luar pot (air dalam ember). Tinggi permukaan air dalam ember merupakan perlakuan yang akan memberikan perbedaan nilai kadar air dalam pot sebagai media tanam. Penelitian ini melakukan mengujian terhadap enam perlakuan perbedaan tinggi permukaan air dalam ember terhadap permukaan tanah dalam pot, dalam Model Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan, sehingga didapatkan 18 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat tujuh pot tanaman, sehingga jumlah pot tanaman seluruhnya adalah 126. Tujuh rumpun tanaman dalam setiap unit percobaan digunakan untuk pengamatan perkembangan jaringan aerenchyma dan karakteristik pertumbuhan (vegetatif) sebanyak lima rumpun tanaman, sedangkan dua rumpun tanaman lagi digunakan untuk pengamatan parameter karakteristik faktor-faktor produksi dan produksi (generatif).

Perlakuan tinggi permukaan air dalam ember atau di luar pot tanaman adalah sebagai berikut:

- A = + 5 cm (5 cm di atas permukaan tanah dalam pot)
- B = 0 cm (sama dengan permukaan tanah dalam pot)
- C = - 5 cm (5 cm di bawah permukaan tanah dalam pot)
- D = - 10 cm (10 cm di bawah permukaan tanah dalam pot)
- E = - 15 cm (15 cm di bawah permukaan tanah dalam pot)
- F = - 20 cm (20 cm di bawah permukaan tanah dalam pot)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

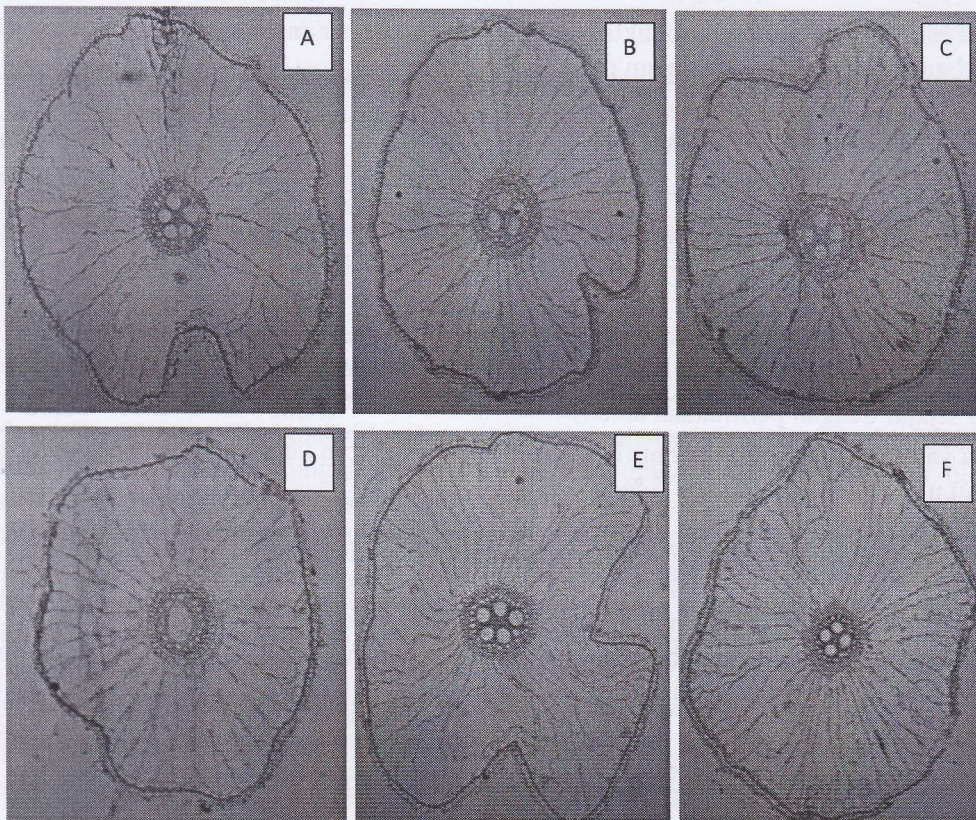
a. Jaringan Aerenchyma

Hasil pengamatan jaringan aerenchyma ternyata semua perlakuan dan pada bagian pangkal, tengah dan ujung akar memberikan skor 3 (Gambar 1 dan Tabel 1). Menurut Mano, *et al* (2005)

perkembangan jaringan aerenchyma ada 5 macam yaitu: skor 0 menggambarkan aerenchyma tidak terbentuk; skor 0,5 menggambarkan aerenchyma terbentuk sebagian; skor 1 menggambarkan aerenchyma secara radial; skor 2 menggambarkan aerenchyma terbentuk secara radial dan memanjang ke epidermis; dan skor 3 menggambarkan aerenchyma terbentuk dengan baik atau sempurna (Lampiran 2).

Hasil penelitian ini, perkembangan aerenchyma tidak dipengaruhi oleh perbedaan tinggi genangan air dalam pot. Pada Gambar 1 terlihat bahwa besar aerenchyma dalam jaringan kortek relatif sama pada setiap perlakuan A (tinggi genangan 5 cm di atas permukaan tanah), perlakuan B (tinggi genangan 0 cm atau sama dengan permukaan tanah), perlakuan C (tinggi genangan 5 cm di bawah permukaan tanah), perlakuan D (tinggi genangan 10 cm di bawah permukaan tanah), perlakuan E (tinggi genangan 15 cm di bawah permukaan tanah), dan perlakuan F (tinggi genangan 20 cm di bawah permukaan tanah).

Hasil analisis statistik seperti terlihat pada Tabel 1, tidak memperlihatkan perbedaan walaupun diberi perlakuan yang berbeda yakni tanah jenuh air atau hipoksia (perlakuan A dan B) dengan tanah tidak jenuh air (perlakuan C, D dan E). Hasil penelitian ini berbeda dengan pendapat Smirnov & Crawford (1983) dan Justin & Armstrong (1987) yang menyatakan hipoksia menginduksi aerenchyma pada akar dan meningkatkan jumlah aerenchyma pada spesies yang memiliki konstitutif aerenchyma. Selanjutnya hasil penelitian ini juga berbeda dengan pendapat Yoshita (1981) dan Webster dan Gunnell (1996) yang menyatakan bahwa padi sawah memiliki daya adaptasi yang baik karena dengan anaerob dimana aerenchyma berfungsi sebagai sistem udara internal untuk menyediakan oksigen secara difusi ke sistem perakaran. Sebaliknya hasil penelitian ini menunjukkan bahwa padi sawah Varietas Batang Piaman tidak memiliki daya adaptasi pada kondisi lingkungan yang berbeda, karena diberi perlakuan dengan kondisi yang berbeda (tanah anaerob dan aerob) perkembangan aerenchymanya tetap sama.



Gambar 1 :Perkembangan Aerenchyma relatif sama walaupun diberi perlakuan tinggi genangan yang berbeda

Tabel 1. Rata-rata skor perkembangan jaringan aerenchyma terhadap berbagai tinggi genangan pada padi sawah

Tinggi Permukaan Air Dalam Pot	Skore Aerenchyma
A (5 cm di atas permukaan tanah)	3.00 a
B (0 cm atau sejajar dengan permukaan tanah)	3.00 a
C (5 cm di bawah permukaan tanah)	3.00 a
D (10 cm di bawah permukaan tanah)	3.00 a
E (15 cm di bawah permukaan tanah)	3.00 a
F (20 cm di bawah permukaan tanah)	3.00 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRD pada taraf 5%

Perkembangan jaringan aerenchyma pada padi sawah sangat ditentukan oleh faktor genetik, karena ditanam pada tanah tergenang atau tidak tergenang akan memperlihatkan jaringan aerenchymanya tetap besar (skor 3). Hubungan faktor genetik dan lingkungan telah banyak dipelajari oleh berbagai ahli, menurut Crowder (1986) jika pertumbuhan tanaman tetap stabil walaupun di tanam pada tempat yang sangat berbeda, hal ini menandakan pertumbuhan tanaman tersebut sangat ditentukan oleh faktor genetik. Kemudian Zimmerman et al (2000) mengatakan bahwa perkembangan aerenchyma padi berbeda dengan aerenchyma jagung, jaringan aerenchyma pada jagung sangat sensitif terhadap genangan air.

b. Jumlah Anakan Produktif dan Jumlah Gabah per Malai

Jumlah anakan produktif dan jumlah gabah per malai yang terbaik terdapat pada perlakuan tinggi genangan 15 cm di bawah permukaan tanah (E) berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, seperti yang terlihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rata-rata jumlah anakan produktif dan jumlah gabah per malai padi sawah dari penerapan berbagai tinggi genangan dalam pot

Tinggi Permukaan Air Dalam Pot	RATA-RATA (batang)	
	Jumlah Anakan Produktif	Jumlah Gabah per malai
E (15 cm di bawah permukaan tanah)	28,33 a	99,00 a
F (20 cm di bawah permukaan tanah)	26,00 ab	82,66 ab
D (10 cm di bawah permukaan tanah)	24,66 ab	73,66 b
A (5 cm di atas permukaan tanah)	23,33 b	66,66 b
C (5 cm di bawah permukaan tanah)	23,66 b	64,00 b
B (0 cm atau sejajar dengan permukaan tanah)	21,66 b	66,00 b

Angka-angka yang tidak diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata menurut uji DNMRD pada taraf 5 %.

Jumlah anakan produktif perlakuan E lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A, C dan B. Jumlah anakan produktif pada perlakuan E lebih besar 21,43 % dibandingkan dengan perlakuan A (teknis budidaya konvensional). Demikian juga dengan parameter jumlah gabah per malai ternyata yang terbaik juga perlakuan E, jumlah gabah per malai perlakuan E lebih tinggi 48,51 % dibandingkan perlakuan A (teknis budidaya konvensional). Kadar air tanah dalam kondisi tinggi genangan 15 cm di bawah permukaan tanah merupakan kadar yang cocok untuk pertumbuhan jumlah anakan produktif dan jumlah gabah per malai padi sawah. Hal ini disebabkan oleh kondisi aerasi yang baik dan meningkatkannya aktivitas mikroorganisme sehingga perombakan C-organik semakin cepat untuk pembentukan jumlah anakan, ketersediaan air yang sesuai juga mempengaruhi pada medium tumbuhnya. Sedangkan pada perlakuan lainnya dapat menekan pertumbuhan jumlah anakan maksimum yang disebabkan oleh terambilnya energi untuk menyuplai udara kedalam tanah dan perkembangan akar yang tidak optimal akibat aerasi yang kurang baik, sehingga menurunkan pertumbuhan vegetatif yang disebabkan terhambatnya proses fotosintesis. Sedangkan pada perlakuan

F walaupun lapisan tanahnya bersifat aerob, namun ketersediaan airnya diduga tidak cukup untuk pertumbuhan padi yang optimal sehingga jumlah anakan produktif lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan E. Gardner, *et al*, (1991), menyatakan bahwa jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetik yang baik dengan keadaan lingkungan yang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan tanaman.

Menurut Arraudeau dan Vergara (1992), air berperan sebagai faktor pembatas utama yang mutlak diperlukan oleh tanaman, sebagai pembawa unsur hara ke bagian tanaman, dan sebagai pengatur suhu tanaman. Selanjutnya Doorenbos dan Pruitt (1975) mempertegas, bahwa tanaman padi sawah dengan produktivitas optimal tidak membutuhkan air secara berlebihan, tanaman padi membutuhkan air terbanyak pada fase vegetatif yakni 320 mm selama 60 hari, hampir sama dengan tanaman kedelai yang membutuhkan air terbanyak pada fase pembungaan yakni 292 mm (beda 10 %) selama 45 hari, jagung membutuhkan air terbanyak pada fase pengisian biji yakni 250 mm (beda 28 %) selama 40 hari.

c. Berat 1000 Biji dan Berat Gabah per Rumpun

Berat 1000 biji dan berat gabah per rumpun yang terbaik terdapat pada perlakuan E merupakan perlakuan yang terbaik dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, seperti yang terlihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Rata-rata berat 1000 biji dan berat gabah per rumpun padi sawah dari penerapan berbagai tinggi genangan dalam pot

Tinggi Permukaan Air Dalam Pot	RATA-RATA (batang)	
	Berat 1000 Biji	Berat Gabah per Rumpun
E (15 cm di bawah permukaan tanah)	27,56 a	42,45 a
F (20 cm di bawah permukaan tanah)	24,97 ab	31,03 ab
B (0 cm atau sejajar dengan permukaan tanah)	22,79 abc	24,23 b
D (10 cm di bawah permukaan tanah)	22,11 abc	26,40 b
C (5 cm di bawah permukaan tanah)	20,21 bc	20,21 b
A (5 cm di atas permukaan tanah)	18,11 c	18,55 b

Angka-angka yang tidak diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5 %.

Jika dilihat dari deskripsi Varietas Padi Batang Piaman (Lampiran 1), ternyata yang perlakuan E yang mempunyai berat 1000 biji yang masuk batasan deskripsi, hal ini menunjukkan bahwa kondisi tanah yang baik untuk produktivitas padi sawah khususnya untuk parameter berat 1000 biji terdapat pada perlakuan E yang memiliki kondisi tanah optimal untuk menunjang parameter berat 1000 biji.

Mulai dari penanaman hingga pengisian biji kebutuhan air untuk aktifitas metabolisme diantaranya fotosintesis dapat berlangsung sehingga alokasi fotosintat kedalam biji berjalan dengan baik. Menurut Kamil (1986), tinggi rendahnya berat biji tergantung dari banyak atau sedikitnya alokasi fotosintat ke biji tanaman pada saat pengisian biji. Selanjutnya menurut Gardner, *et al* (1991), menambahkan bahwa walaupun remobilisasi asimilasi merupakan komponen penting hasil panen biji, fotosintesis selama priode pengisian biji biasanya menjadi sumber yang terpenting untuk berat biji hasil panen.

Begitu juga parameter berat gabah per rumpun yang terbaik adalah perlakuan E, hal ini berhubungan dengan parameter sebelumnya yaitu jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai dan berat 1000 biji yang terakumulasi menjadi berat gabah per rumpun. Berat gabah per rumpun pada perlakuan E yang tertinggi yakni 42,45 gram lebih tinggi 128,84 % dibandingkan dengan perlakuan A (teknis budidaya konvensional). Kemudian jika dikonversikan ke dalam persatuan luas dengan jarak tanah 30 cm x 30 cm, maka produktivitas padi sawah pada perlakuan E adalah 4,7 ton/Ha. Produktivitas padi sawah ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan deskripsi Varietas Batang Piaman yakni 6 ton/Ha (Lampiran 1).

Rendahnya produktivitas padi sawah Varietas Batang Piaman pada percobaan ini disebabkan karena media yang digunakan adalah tanah jenis tanah Inseptisol yang belum dipakai sebagai persawahan yang disebut lahan bukaan baru. Menurut Nursamsi et al (1996), masalah budidaya padi sawah pada lahan bukaan baru adalah produktivitas masih rendah dan perubahan proses fisiokimia yang sedang berlangsung akibat penggenangan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, seperti keracunan besi atau mangan. Selanjutnya Widjaja-Adhi (1984) menambahkan bahwa produktivitas tanah yang rendah pada lahan bukaan baru berkaitan dengan kemasaman tanah antara lain :a). Konsentrasi toksik Al dan Mn; b). Kekahatan Ca dan Mg; c). Mudahnya K tercuci; d). Jerapan P, S dan Mo; e). Pengaruh buruk dari H^+ ; f). Hubungan tata air dan udara. Kondisi reduksi akan meningkatkan ketersediaan besi ferrous dalam tanah dan dalam kondisi tertentu bersifat racun terhadap tanaman padi sawah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

- Perkembang aerenchyma pada akar tanaman padi sawah Varietas Batang Piaman tidak terpengaruh dengan tinggi genangan, kadar air tanah media dalam pot.
- Jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, berat 1000 biji dan berat gabah per rumpun yang terbaik adalah perlakuan E (tinggi genangan 15 cm dari permukaan tanah).
- Pengelanaan air tinggi genangan 15 cm di bawah permukaan tanah akan menghasilkan produktivitas tanaman padi sawah varietas Batang Piaman sebesar 128,84 % dibandingkan dengan teknis budidaya konvensional.

b. Saran

Dilihat dari hasil penelitian ini yang cukup menjanjikan seperti memberikan produktivitas tanaman padi sawah yang optimal, jauh lebih baik dibandingkan dengan teknis budidaya konvensional, maka perlu diaplikasikan di lapangan (lahan sawah) untuk mengkaji jarak antar saluran yang efektif sehingga dapat terjadi peningkatan hasil yang signifikan di lahan sawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arraudeau M. A dan B.S. Vergara. 1992. Pedoman Budidaya Padi Gogo. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukarni. Bogor.
- Budi, D.S. 2001. Strategi peningkatan efisiensi pendistribusian air irigasi dalam sistem produksi padi sawah berkelanjutan. Hlm 116-128 *dalam* Prosiding Lokakarya Padi, Implementasi Kebijakan Strategi untuk Peningkatan Produksi Padi Berwawasan Agribisnis dan Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Crowder, L.V. 1986. Genetika Tumbuhan. Diterjemahkan oleh Lilik Kusdiarti. Gadjah Mada University Press.
- Doorenbos, J., and Pruitt W.O., 1975. Guidelines for predicting crop water requirements irrigation and drainage paper. No. 24. FAO, Rome.
- Gardner, P.G., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell, 1991. Physiology of Crop Plants. Book. 1st ed The Iowa State University Press. Ames, Iowa.
- Justin S, Armstrong W. 1987. The anatomical characteristics of roots and plant responses to soil flooding. *New Phytologist* 105: 465-495.
- Kamil, J. 1968. Teknologi Benih. Angkasa Raya. Padang
- Mano, Y., F. Omori, T. Takamizo, B. Kindiger, R. McK. Bird and C.H. Loaisiga., 2005. Variation for root aerenchyma formation in flooded and non-flooded maize and teosinte seedlings. *Plant and Soil* (2006) 281:269-279.
- Nursamsi, D., L.R. Widowati, dan J. Sri Adiningsih. 1996. Pengelolaan hara dan pengaturan drainase untuk menanggulangi kendala produktivitas sawah baru. Hal 113-128. Dalam Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian tanah dan Agroklimat. Buku III bidang kesuburan dan produktivitas tanah. Cisarua, Bogor 26-28 September 1995. Pusat Penelitian tanah dan Agroklimat.
- Smirnoff N, Crawford RMM. 1983. Variation in the structure and response to flooding of root aerenchyma in some wetland plants. *Annals of Botany*. 51:237-249.
- Venkateswarlu, B., and R.M. Visperas, 1987. Source-Sink Relationships in Crop Plants. International Rice Research Institute. Manila, Philippines.



- Webster, R.K., P.S. Gunnell. 1996. Compendym of Rice Diseases. APS Press-The Amer. Phytophatol. Soc.
- Widjaja-Adhi, I.P.G. 1984. Pengapuran tanah masam untuk kedelai. Dalam Makalah rapat Teknis Penelitian dan Pengembangan Kedelai. Bogor 2-4 Oktober 1984.
- Yoshita, S. 1981. Fundamentals of Rice Crop Science. IRRI, Los Banos, Philippines.
- Zimmermann HM, Hartmann K, Schreiber L, Steudle E (2000). Chemical composition of apoplastic transport barriers in relation to radial hydraulic conductivity of corn roots (*Zea mays L.*). *Planta* 210: 302-311.

Lampiran 1. Deskripsi Padi Sawah Batang Piaman

Nomor Seleksi	: SPR85163-5-1-2-4
Asal Persilangan	: IR25393-57/RD203//IR27316-96///SPLR7735/SPLR2792
Golongan	: Cere
Umur tanaman	: 100-117 Hari
Bentuk Tanaman	: Tegak
Tinggi Tanaman	: 105-117 cm
Anakan Produktif	: 14-19 Batang
Warna Kaki	: Hijau
Warna Batang	: Hijau
Warna Telinga Daun	: Tidak Berwarna
Warna Lidah Daun	: Tidak Berwarna
Warna Daun	: Hijau
Muka Daun	: Agak Kasar
Posisi Daun	: Tegak
Daun Bendera	: Tegak
Bentuk Gabah	: Ramping
Warna Gabah	: Kuning Bersih
Kerontokan	: Sedang
Kerebahan	: Sedang
Tekstur Nasi	: Pera
Kadar Amilosa	: 28%
Bobot 1000 butir	: 27g
Rata-rata Hasil	: 6,0 t/ha
Potensi Hasil	: 7,6 t/ha
Ketahanan Terhadap Hama Penyakit :	
•	Tahan terhadap penyakit blas daun dan blas leher malai
•	Baik ditanam di lahan sawah dataran rendah sampai 800 m dpl
Anjuran Tanam	: Baik ditanam dilahan sawah dataran rendah hingga sedang
Pemulia	: Aan A. Daradjat, Syahrul Zen dan Soewito T.
Tim Peneliti	: Yulistia Bobihoe, M. Suherman, Moerdani Diredja, Dasmal dan Helmindar B.
Dilepas tahun	: 2003

Lampiran 2. Gambar Perkembangan Aerenchyma Berdasarkan Skor yang Telah Ditentukan (Mano, et al. 2005)

