

EVALUASI METODE UNTUK SKRINING VARIETAS PADI YANG DAPAT BERKECAMBAAH PADA KONDISI ANAEROB

Indria W. Mulsanti , Indrastuti A.Rumanti dan Sri Wahyuni

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Email : mulsanti.indri@gmail.com

ABSTRAK

Kondisi lingkungan tergenang merupakan salah satu cekaman abiotik yang banyak ditemui di lahan-lahan pertanian di Indonesia. Walaupun padi dikenal sebagai tanaman yang dapat beradaptasi pada kondisi tergenang tetapi banyak varietas yang sensitif terhadap kondisi oksigen terbatas atau anaerob saat masa perkecambahan. Saat ini asesi palasma nutfah, galur dan varietas yang ada belum diidentifikasi kemampuan berkecambahnya dalam kondisi anaerob, selain itu metode standard untuk pengujian benih yang dapat berkecambah pada kondisi anaerob juga belum ditetapkan. Varietas atau galur yang dapat berkecambah pada kondisi anaerob tidak hanya berguna untuk lahan-lahan yang rawan banjir dan selalu tergenang seperti rawa lebak. tetapi juga untuk pola pertanaman tebar benih langsung. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan metode yang efektif untuk evaluasi galur/ varietas yang dapat berkecambah pada kondisi anaerob/perkecambahan tergenang. Evaluasi metode skrining galur/varietas padi dilakukan dua tahap, tahap pertama adalah tujuh perlakuan yang merupakan kombinasi metode perendaman dan media perkecambahan benih. Dari kegiatan pertama akan dipilih empat perlakuan untuk dilanjutkan pada kegiatan kedua dengan metode yang dimodifikasi agar lebih mendekati kondisi lapang. Hasil penelitian menunjukkan mutu awal benih yang diuji memiliki mutu fisiologis yang cukup baik dicerminkan oleh nilai persentase daya berkecambah 94.5 – 97 %. Pada kegiatan pertama didapatkan bahwa metode perkecambahan dengan membenamkan benih dalam media tanam dan kemudian diairi sedalam 5 cm merupakan metode yang dapat digunakan untuk skrining perkecambahan anaerob. Selanjutnya hasil pada kegiatan kedua perlakuan perkecambahan pada tanah lumpur dan tanah kebun dengan membenamkan benih sedalam 1 cm yang kemudian direndam air dalam 5 cm dapat digunakan untuk pengujian benih yang dapat berkecambah pada kondisi anaerob. Tetapi perlakuan pembenaman benih 1,5-2 cm dan rendaman air sedalam 10 cm selama 11 hari adalah perlakuan yang paling efektif untuk evaluasi perkecambahan anaerob karena dapat membedakan antara varietas yang rentan dengan varietas-varietas toleran. Selanjutnya perlakuan tersebut dapat digunakan untuk skrining varietas padi toleran perkecambahan anaerob

Kata Kunci : Metode, skrining, perkecambahan anaerob, padi

PENDAHULUAN

Tanaman padi dapat dibudidayakan dalam kondisi lingkungan yang beragam dan luas termasuk pada kondisi gogo hingga sawah dataran rendah. Pada beberapa daerah sawah lingkungannya pun sangat beragam mulai dari kondisi tergenang hingga tadah hujan, bahkan terdapat daerah-daerah lahan sawah rawan banjir dan daerah padi air dalam. Air merupakan faktor penting dalam budidaya tanaman padi. Ekosistem tanaman padi dibedakan berdasarkan hidrologi dan ketersediaan air bagi tanaman (Kush 1984).

Dengan meningkatnya kebutuhan pangan, maka dibutuhkan peningkatan produksi padi karena itu pemberdayaan lahan suboptimal merupakan salah satu cara ekstensifikasi pertanian dan peningkatan produksi beras nasional. Lahan sawah yang tergenang seperti lahan rawa atau lahan sawah rawan banjir dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam ekstensifikasi pertanian. Masalah utama pada lahan-lahan tersebut adalah kondisi tergenang tidak bisa disesuaikan dengan waktu tanam. Selain itu perubahan iklim yang tidak menentu mengakibatkan sulit memprediksi datang dan surutnya air atau kapan terjadinya banjir. Kondisi seperti ini berakibat pada rendahnya perkecambahan dan daya tumbuh bibit bila menggunakan metode tebar benih langsung.

Beberapa permasalahan pada lahan suboptimal yang rawan banjir adalah rendahnya tingkat perkecambahan dan pertumbuhan benih. Walaupun beberapa varietas padi dapat beradaptasi dalam kondisi tergenang dengan kondisi oksigen yang rendah (hypoxia) maupun kondisi anaerob atau tanpa oksigen (anoxia), tetapi sebagian besar kultivar padi sensitif terhadap kondisi anaerob atau kondisi oksigen rendah (Yamaguchi *et al.* 1994). Benih dapat dikelompokkan berdasarkan responnya terhadap ketersediaan oksigen. Benih dengan kadar karbohidrat atau pati tinggi lebih toleran terhadap kondisi anaerob dibandingkan benih dengan kadar lemak tinggi. Benih dengan cadangan makanan utama karbohidrat seperti padi dapat memberikan cadangan energi yang lebih besar untuk proses metabolisme dalam kondisi oksigen terbatas dibandingkan benih dengan kandungan lemak tinggi (Raymond *et al.*, 1985). Angaji *et al.* (2009) melaporkan bahwa kondisi anaerob selama perkecambahan masih cukup jarang pada varietas padi yang ada. Skrining terhadap 800 asesi plasma nutfah, galur-galur harapan dan varietas hanya terdapat 0,23% yang teridentifikasi memiliki toleransi yang tinggi terhadap perkecambahan anaerob.

Pengembangan varietas padi yang dapat berkecambah dan tumbuh pada kondisi tanah tergenang atau anaerob dapat mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh banjir pada awal pertanaman di mana saat itu kondisi tanaman padi sangat sensitif (Ismail *et al.* 2009). Beberapa hasil penelitian terhadap kondisi perkecambahan anaerob menggunakan metode yang berbeda-beda, Ella *et al.* (2008) menggunakan metode dikecambahkan dalam tanah yang kemudian diikuti dengan perendaman. Penelitian lainnya oleh Manakil *et al.* (2008) menggunakan metode sederhana dengan menggunakan tabung yang mengkondisikan benih dalam kondisi rendaman. Dalam mempelajari kemampuan berkecambah

benih dalam kondisi anaerob sangat penting untuk mengevaluasi kemampuan perkecambahan benih dalam kondisi tanah lumpur karena lebih mendekati kondisi lapang. (Manningbas *et al.*, 2008)

Saat ini masih belum ada prosedur baku untuk mengukur atau mengkarakterisasi sifat toleransi terhadap kemampuan berkecambah pada kondisi anaerob. Oleh sebab itu masih perlu dilakukan studi tentang kemampuan berkecambah pada kondisi anaerob metode yang tepat untuk melakukan evaluasi terhadap galur/varietas yang ada.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan metode yang efektif untuk evaluasi galur/varietas yang dapat berkecambah pada kondisi anaerob/perkecambahan tergenang untuk perlakuan skrining varietas/galur toleran perkecambahan anaerob

METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan adalah 5 varietas/galur tahan rendaman, satu varietas kontrol negatif (yang sudah teridentifikasi tidak dapat berkecambah dalam kondisi anaerob) dan varietas IR64. Pengujian daya berkecambah dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui mutu awal benih. Kegiatan satu ini dibagi menjadi dua tahap, tahap pertama evaluasi pada perendaman selama 7 hari, perlakuan terdiri dari (A1) benih direndam dalam air sedalam 5 cm selama 7 hari pada kondisi bercahaya, (A2) menggunakan media tanah lumpur, benih ditaruh dipermukaan kemudian diairi sedalam 5 cm selama 7 hari, (A3) media tanah lumpur dengan benih ditanamkan sedalam 2 cm, diairi 5 cm selama 7 hari, (A4) tanah lumpur benih ditanamkan, kondisi jenuh air selama 7 hari. (A5) tanah (*garden soil*) benih ditaruh dipermukaan kemudian diairi 5 cm selama 7 hari (A6) tanah (*garden soil*) dengan benih ditanamkan sedalam 2 cm, diairi 5 cm selama 7 hari, (A7) tanah (*garden soil*) benih ditanamkan, kondisi jenuh air selama 7 hari. Pengamatan dilakukan terhadap persentase benih yang berkecambah (menembus koleoptil) pada hari ke-7, selain itu juga dilakukan pengamatan pada panjang akar dan kecambah.

Setelah diperoleh empat metode terbaik dari tahap pertama, maka metode tersebut dikonfirmasi kembali pada tahap kedua dengan menambah waktu perendaman selama 7-14 hari. Kondisi pada tahap kedua dianggap lebih mendekati pada kondisi di lapang. Perlakuan pada tahap ke dua adalah (B1) Media tanah lumpur, benih diletakkan semi permukaan 0,5-1 cm, diairi sedalam 5 cm selama 11 hari, (B2) Media tanah lumpur benih ditanamkan 2,5 cm diairi selama 11 hari, (B3) media tanah lembang (*garden soil*), benih diletakkan semi permukaan 0,5- 1 cm, diairi sedalam 5 cm selama 11 hari, (B4) Media tanah Lembang (*garden soil*) benih ditanamkan sedalam 2,5 cm diairi sedalam 5 cm selama 11 hari.

Hasil dari perlakuan kedua kemudian di modifikasi dengan perlakuan kedalaman pembedaan benih dan kedalaman air. Perlakuan yang digunakan adalah pembedaan benih 1-2 cm + air 10cm dengan menggunakan media tanah

lembang. Materi yang digunakan pada kegiatan tiga adalah 4 varietas toleran perkecambahan anaerob (Khaiyan, Maza Red, KHO, TKM-9) dan 2 varietas rentan (IR64, IR42)

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok disusun faktorial, yang terdiri atas dua faktor, faktor pertama adalah perlakuan perkecambahan dan faktor kedua adalah varietas. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan dimana masing-masing satuan percobaan terdiri 50 butir benih. Data yang diperoleh dianalisis keragaman (uji F) pada taraf 5%, apabila didapatkan hasil yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut LSD dengan selang kepercayaan 95-99%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal dalam penelitian evaluasi perkecambahan benih pada kondisi anaerob adalah pengujian beberapa varietas rendaman dan kontrol negatif. Beberapa varietas yang akan digunakan untuk mengetahui metode yang efektif untuk pengujian perkecambahan dalam kondisi anaerob, diuji mutu benih awalnya (Tabel 1.). Secara keseluruhan mutu awal benih yang diuji memiliki mutu fisiologis yang cukup baik. Persentase daya berkecambah seluruh varietas yang diuji berada diatas 90%. Inpara 4 menunjukkan persentase daya berkecambah tertinggi 97% dan terendah ditunjukkan oleh 94,5%.

Tabel 1. Evaluasi Mutu Awal Benih Sebelum Tanam.

Varietas	Daya berkecambah (%)
Inpari 30	96.5
Inpara 3	94.5
Inpara 4	97.0
Inpara 5	96.0
Inpara 6	95.0
IR 42	94.5

Evaluasi metode untuk skrining galur/varietas padi yang dapat berkecambah pada kondisi anaerob

Sebanyak tujuh metode perkecambahan yang berbeda dilakukan pada tahap pertama perlakuan perkecambahan anaerob. Persentase perkecambahan, panjang batang, panjang akar dan berat kering kecambah pada penelitian tahap pertama disajikan pada Tabel 2.

Perlakuan pada perendaman benih dalam air (A1) tidak menunjukkan terjadinya perkecambahan pada benih, tetapi tidak terlihat adanya pertumbuhan radikula dari embrio benih. Benih yang terendam dalam air sedalam 5 cm menunjukkan pertumbuhan plumula dan terlihat adanya koleoptil yang menembus kulit benih. Kombinasi perlakuan perkecambahan pada permukaan tanah lumpur

dengan perendaman sedalam 5 cm (A2) dan perkecambahan pada permukaan tanah taman dengan perendaman sedalam 5 cm (A5) tidak dapat digunakan sebagai metode skrining karena tidak terlihat adanya perbedaan antar kontrol negatif (IR42) dengan varietas-varietas yang lain. Semua varietas yang diuji memiliki persentase perkecambahan yang cukup baik. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tersebut tidak memberikan cekaman yang tepat untuk kondisi perkecambahan anaerob. Perlakuan lain yaitu A4 dan A7 di mana kondisi perkecambahan dilakukan pada kondisi jenuh air pada tanah lumpur dan tanah taman, tidak memberikan efek cekaman anaerob seperti yang diharapkan. Kondisi jenuh air masih dapat memberikan udara pada kondisi perkecambahan sehingga benih dapat berkecambah cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai persentase perkecambahan yang cukup tinggi (>80%) pada kedua perlakuan. Perlakuan jenuh air bahkan memberikan kondisi yang optimum untuk pertumbuhan perkecambahan terlihat dari tingginya nilai berat kering kecambah serta panjang plumula dan akar yang cukup tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Perlakuan perkecambahan yang ditanamkan dan dikombinasikan dengan perendaman sedalam 5 cm pada tanah lumpur (A3) dan tanah taman (A6) merupakan perlakuan yang paling memungkinkan untuk digunakan dalam skrining galur-galur yang dapat berkecambah pada kondisi anaerob. Perlakuan yang paling baik untuk skrining adalah dimana kontrol rentan tidak dapat berkecambah, tetapi galur atau varietas yang toleran maupun semi toleran masih dapat berkecambah. Pada perlakuan A3, varietas IR42 yang merupakan galur yang rentan terhadap kondisi perkecambahan anaerob menunjukkan nilai perkecambahan yang sangat rendah (2,67 %). Beberapa varietas lain seperti Inpari30, Inpara4 dan Inpara6 masih dapat berkecambah lebih tinggi berturut-turut 14%, 20% dan 13,33%.

Perlakuan A6 dimana tanah yang digunakan adalah tanah taman di mana strukturnya lebih berpasir dan kurang padat dibandingkan tanah lumpur, menunjukkan persentase perkecambahan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan tanah lumpur. Nilai persentase pada kontrol rentan lebih rendah (12%) dibandingkan beberapa varietas yang sama (Inpari30, Inpara4 dan Inpara6) pada perlakuan A3. Panjang plumula, panjang akar dan berat kering kecambah juga memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan varietas Inpari30, Inpara4 dan Inpara6.

Tabel 2. Persentase benih berkecambah, panjang epokotil, panjang akar dan berat kering kecambah pada berbagai perlakuan perkecambahan anaerob tahap pertama.

Perlakuan	Varietas	Benih berkecambah (%)	Panjang plumula (cm)	Panjang akar (cm)	BKK (gr)
A5	Inpari30	46.00 a	9.05 a	5.71 a	0.4833 a
	Inpara3	42.00 a	8.92 a	4.38 a	0.4115 a
	Inpara4	34.67 a	6.06 a	5.06 a	0.2526 a
	Inpara5	39.33 a	9.78 a	4.99 a	0.3033 a
	Inpara6	34.00 a	6.87 a	3.25 a	0.2849 a
	IR42	20.67 a	9.82 a	3.90 a	0.1515 a
	IR64	40.67 a	8.54 a	3.25 a	0.3842 a
A6	Inpari30	28.67 a	13.94 ab	4.81 ab	0.3226 a
	Inpara3	23.33 a	15.61 ab	5.16 ab	0.2388 ab
	Inpara4	36.00 a	9.53 c	5.73 a	0.2426 ab
	Inpara5	12.67 a	11.36 bc	4.47 ab	0.1023 b
	Inpara6	26.00 a	10.53 bc	4.22 ab	0.2420 ab
	IR42	12.00 a	8.98 c	3.87 b	0.1154 b
	IR64	16.00 a	14.31 ab	4.64 ab	0.1885 ab
A7	Inpari30	88.00 a	22.06 a	3.44 ab	1.0908 a
	Inpara3	82.00 a	21.84 ab	3.31 b	0.9020 ab
	Inpara4	84.00 a	19.77 d	3.83 ab	0.9050 ab
	Inpara5	80.00 a	20.21 cd	4.05 a	0.8402 b
	Inpara6	83.33 a	20.56 bcd	3.70 ab	0.9746 ab
	IR42	86.67 a	20.93 abcd	3.97 ab	0.9411 ab
	IR64	84.67 a	21.31 abcd	3.84 ab	1.0364 ab
Ulangan	**	**	*	**	
Perlakuan	**	**	**	**	
Varietas	ns	**	ns	**	
p*v	ns	ns	ns	ns	

Keterangan : Dalam satu perlakuan yang sama angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %;

*, ** dan ns mengindikasikan $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$ dan tidak berbeda nyata.

A1 = Perlakuan perkecambahan benih direndam dalam air sedalam 5 cm selama 7 hari pada kondisi bercahaya

A2 = Perlakuan perkecambahan benih pada permukaan media tanah lumpur, benih dan diairi sedalam 5 cm selama 7 hari

A3 = Perlakuan perkecambahan pada media tanah lumpur dengan benih ditanamkan sedalam 2 cm, diairi sedalam 5 cm selama 7 hari

A4 = Perlakuan perkecambahan pada tanah lumpur, benih ditanamkan, kondisi jenuh air selama 7 hari

- A5 = Perlakuan perkecambahan pada tanah (garden soil), benih ditaruh dipermukaan kemudian diairi sedalam 5 cm selama 7 hari
- A6 = Perlakuan perkecambahan pada tanah (garden soil) dengan benih dibenamkan sedalam 2 cm, diairi sedalam 5 cm selama 7 hari
- A7 = Perlakuan perkecambahan pada tanah (garden soil) benih dibenamkan, kondisi jenuh air selama 7 hari

Kegiatan kedua adalah mengkonfirmasi hasil terbaik dari kegiatan pertama dengan memberikan kondisi yang lebih mendekati kondisi lapang. Pengamatan perkecambahan tidak dilakukan pada hari ke 11. Hasil kegiatan kedua dapat dilihat pada table 3. Perlakuan perkecambahan pada semi permukaan dengan kedalaman 1 cm dikombinasikan perendaman air hingga 5 cm dapat digunakan untuk metode skrining perkecambahan anaerob. Perlakuan B1 dengan menggunakan tanah lumpur menunjukkan bahwa IR42 sebagai varietas toleran dan IR64 memiliki kemampuan untuk berkecambah yang lebih rendah (19,33 % dan 22,67%) dibandingkan varietas-varietas lain yang diuji. Perlakuan yang sama dengan menggunakan tanah taman juga menunjukkan hasil yang serupa dimana IR42 dan IR64 memiliki persentase perkecambahan yang rendah (9,33% dan 4,67%) dibandingkan dengan varietas lain dimana persentase perkecambahannya lebih tinggi antara 14% untuk Inpara6 hingga 34,67% untuk Inpara4. Hasil persentase perkecambahan, panjang plumula, panjang akar dan bobot kecambah yang berbeda nyata dan dapat membedakan antara varietas yang rentan dan galur yang diuji menunjukkan bahwa metode B1 dan B3 ini dapat digunakan untuk perlakuan cekaman perkecambahan anaerob.

Tabel 3. Persentase benih berkecambah, panjang epokotil, panjang akar dan berat kering kecambah normal pada empat perlakuan perkecambahan anaerobik

Perlakuan	Varietas	Benih berkecambah (%)	Panjang epokotil (cm)	Panjang akar (cm)	BKKN (gr)
B1	Inpari30	44.00 ab	9.04	4.62 ab	0.1293 ab
	Inpara3	41.33 ab	12.18	4.75 ab	0.1606 a
	Inpara4	48.67 a	9.82	4.82 ab	0.1501 a
	Inpara5	32.00 bc	9.30	4.54 ab	0.0918 bc
	Inpara6	48.00 a	9.69	4.93 ab	0.1428 a
	IR42	19.33 c	10.53	5.27 a	0.0732 c
	IR64	22.67 c	11.85	4.31 b	0.0867 bc
B2	Inpari30	0.00	0.00	0.00	0.00
	Inpara3	0.00	0.00	0.00	0.00
	Inpara4	0.00	0.00	0.00	0.00
	Inpara5	0.00	0.00	0.00	0.00
	Inpara6	0.00	0.00	0.00	0.00
	IR42	0.00	0.00	0.00	0.00
	IR64	0.00	0.00	0.00	0.00
B3	Inpari30	24.67 abc	9.08 bc	5.31 ab	0.0921 ab
	Inpara3	22.00 abc	14.99 a	6.94 ab	0.1184 ab
	Inpara4	34.67 a	11.67 ab	8.21 a	0.1594 a
	Inpara5	28.00 ab	11.95 ab	6.97 ab	0.1170 ab
	Inpara6	14.00 bc	11.02 abc	7.69 a	0.0574 ab
	IR42	9.33 bc	9.06 bc	5.78 ab	0.0331 b
	IR64	4.67 c	6.24 c	3.84 b	0.0120 b
B4	Inpari30	0.00	0.00	0.00	0.00
	Inpara3	0.00	0.00	0.00	0.00
	Inpara4	0.00	0.00	0.00	0.00
	Inpara5	0.00	0.00	0.00	0.00
	Inpara6	0.00	0.00	0.00	0.00
	IR42	0.00	0.00	0.00	0.00
	IR64	0.00	0.00	0.00	0.00

Keterangan : Dalam satu perlakuan yang sama angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %;

B1 = Perlakuan perkecambahan pada tanah lumpur dibenamkan 1 cm dan direndam dengan air sedalam 5 cm

B2 = Perlakuan perkecambahan pada tanah lumpur dibenamkan 2.5 cm dan direndam dengan air sedalam 5 cm

B3 = Perlakuan perkecambahan pada tanah taman dibenamkan 1 cm dan direndam dengan air sedalam 5 cm

B4 = Perlakuan perkecambahan pada tanah taman dibenamkan 2.5 cm dan direndam dengan air sedalam 5 cm

Tabel 4. Persentase benih berkecambah dengan perlakuan tanah lembang, pembedaman benih 1-2 cm + air 10 cm pada beberapa varietas control toleran dan rentan perkecambahan anaerob.

Varietas	Benih berkecambah (%)	Keterangan
Khaiyan	50.66a	Varietas Toleran
Mazan Red	61.33a	Varietas Toleran
KHO	26.66 b	Varietas Toleran
TKM-9	29.33 b	Varietas Toleran
IR64	2.66 c	Varietas Rentan
IR42	6.66 c	Varietas Rentan

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %;

Perlakuan perkecambahan dengan kondisi yang lebih dalam yaitu dimana benih ditanam hingga 2 cm atau lebih, tidak menunjukkan adanya perkecambahan pada setiap individu benih dari semua varietas yang diuji. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan perkecambahan yang terlalu dalam memberikan cekaman yang terlalu berat dan tidak dapat membedakan antar benih yang dapat berkecambah dengan yang rentan. Pada perlakuan pembedaman 2.5 cm, walaupun tidak ada benih yang berkecambah menembus koleoptil dan tumbuh normal tetapi terdapat beberapa individu benih yang sempat berkecambah tetapi kemudian mati. Deraan ini dapat dikurangi dengan pembedaman benih yang lebih dangkal 1,5 - 2 cm dan rendaman air sedalam 10 cm. Perlakuan pembedaman dalam tanah sedalam 1-2 cm ditambah dengan air sedalam 10cm selama 11 hari dapat membedakan antara varietas yang rentan terhadap perkecambahan anaerob dengan varietas-varietas yang sudah diketahui toleran perkecambahan anaerob (Tabel 4.).

KESIMPULAN

Tahap awal dalam penelitian evaluasi perkecambahan benih pada kondisi anaerob adalah pengujian beberapa varietas dengan menggunakan beberapa metode perkecambahan. Pengujian awal mutu benih sebelum tanam dari beberapa varietas menunjukkan mutu fisiologis yang cukup baik. Hasil kegiatan pertama menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan perkecambahan pada semi-permukaan tanah dengan perendaman dalam air sedalam 5 cm dapat memberikan cekaman anaerob.

Perlakuan kedua dengan empat perlakuan mengkonfirmasi hasil terbaik dari kegiatan pertama dengan memberikan kondisi yang lebih mendekati kondisi lapang. Pada perlakuan perkecambahan pada semi permukaan dengan kedalaman 1 cm dikombinasikan perendaman air hingga 5 cm menunjukkan bahwa varietas-varietas Inpari30, Inpara3, Inpara4, Inpara5, Inpara6 memiliki persentase perkecambahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas IR42 yang diketahui rentan terhadap kondisi perkecambahan anaerob.

Kondisi pembenaman benih 1,5-2 cm dan rendaman air sedalam 10 cm selama 11 hari dapat membedakan antara varietas yang rentan dengan varietas-varietas yang sudah diketahui toleran perkecambahan anaerob. Sehingga perlakuan ini dapat digunakan untuk evaluasi perkecambahan pada kondisi anaerob.

DAFTAR PUSTAKA

- Angaji, S.S., E.M.Septiningsih, D.J. Makill and A.M.Ismail.2009. QTLs associated with tolerance of flooding during germination in rice (*Oryza sativa* L.). *Eupytica*. 172:159-168.
- Ella, E.S., G.V. Vergara, Ismail. 2008. High amylase activity and high ethylene production in rice tolerant to flooding at germination and early seeding stage. Paper presented during the 38th CSSP conference. May 12-16, 2008. Iloilo City. Philippines.
- Ismail, A.M., Ella E.S., Vergana G.V., Mackill D.J.2009. Mechanism associated with tolerance to flooding during germination and early seedling growth in rice (*Oryza sativa* L.). *Annal of botany* 103:197-209.
- Manakil, O.E., H.T. Vu, and S. Yosida. 2008. A simple, rapid and reliable bioassay for evaluating seedling vigor under submergence in indica and japonica rice. *Eupytica* DOI 10.1007/s 10681-008-9645-1
- Manigbas, N.L., R.O. Solis, W.V. Barroga, A.J. Noriel, E.C. Arocena, T.F. Padolina and R.T. Cruz 2008. Development of screening methods for anaerobic germination and seedling vigor in direct wet-seeded rice culture. *PJCS*, 33(3) :34-44.
- Kush, G.S. 1984. Terminology of rice growing environment. Manila, Philliphines. International Rice Reseach Institute.
- Raymond, P., A. Alani, A. Pradet. 1985. ATP production by respiration and fermentation, and energy-charge during aerobisis and anaerobiosis in 12 fatty and starchy germination-seed. *Plant Physiology* 79:879-884.
- Yamauchi,M., P.S.Herradura and A.M.Aguilar. 1994. Genotype difference in rice post-germination growth under hypoxia. *Plant Science*. 100:105-113.