

Evaluasi Pertumbuhan dan Seleksi Tanaman Padi Akses BC₂F₂ Toleran Cekaman Terendam Serta Persilangan balik-nya dengan Tetua Lokal

Growth Evaluation and Selection of Several BC₂F₂ Rice Accession Tolerant to Submergence Stress and Their Backcrossing to Local Parent

Mery Hasmeda^{1*}, Entis S. Halimi¹, Rizky Yudhan Guswari¹

¹Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, 30662

^{*}Penulis untuk korespondensi: m_hasmeda@yahoo.com

ABSTRACT

This study was aimed to conduct selection process upon the four accessions of BC₂F₂ rice which were tolerant to submerging stress during vegetative stage. The selected plants were crossed with local parents. Local parents being used in this experiment consisted of Payak Silembuk, Siam, Pegagan, and Pelita Rampak. There were several backcrossing being observed i.e. BC₂F₂ Accession (BC₂F₂Py.Silembuk, BC₂F₂.Siam, BC₂F₂.Pegagan, and BC₂F₂P.Rampak) which were evaluated on the 20th day after being planted for 14 days. Parameters were observed before and after submerging process. The data obtained were analyzed with the Least Significant Difference (LSD) formula. As the result, BC₂F₂Py accession had better tolerance compared with the rest of accessions and showed consistent results as the previous research. It is concluded that the accession of BC₂F₂Py.Silembuk showed the best performance among the other of BC₂F₂.

Keywords: backcrossing, rice, tolerant, submergent stress

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menseleksi keturunan hasil silang balik yang memiliki toleransi terhadap rendaman. Keturunan yang diseleksi saat ini adalah empat aksesori padi BC₂F₂ yang toleran terhadap cekaman terendam pada fase vegetatif, yang nantinya hasil seleksi akan dijadikan genotipe tanaman terpilih sebagai bahan persilangan dengan tetua lokal. Tetua padi lokal yang digunakan yaitu Payak Silembuk, Siam, Pegagan dan Pelita Rampak. Persilangan dilakukan dengan metode konvensional atau dengan cara menaburkan serbuk sari di atas kepala putik. Aksesori padi BC₂F₂ diuji toleransinya terhadap cekaman terendam pada umur 20 hari setelah tanam selama 14 hari. Pengujian dilakukan terhadap 4 padi aksesori yaitu BC₂F₂Py.Silembuk, BC₂F₂.Siam, BC₂F₂.Pegagan dan BC₂F₂P.Rampak. Pengamatan terhadap parameter dilakukan pada saat sebelum dilakukan perendaman, dan pada saat setelah perendaman. Data yang didapat dari hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Data hasil pengujian dari aksesori BC₂F₂Py. Silembuk toleransinya tergolong lebih baik yang menunjukkan konsistensi dengan data penelitian terdahulunya. Penelitian ini dapat disimpulkan aksesori BC₂F₂Py.Silembuk menunjukkan penampilan yang lebih baik bila dibandingkan dengan aksesori BC₂F₂ lainnya.

Kata kunci: evaluasi, Seleksi, silang balik, padi, toleran, cekaman terendam

PENDAHULUAN

Lahan rawa lebak berpotensi untuk dijadikan daerah pengembangan tanaman padi. Namun, lahan ini mengalami kondisi tinggi muka air yang sulit diprediksi terutama pada saat musim hujan, keadaan ini menyebabkan tanaman padi dapat mengalami cekaman terendam secara tiba-tiba (Suwignyo, 2007). Petani pada umumnya mengatasi masalah ini dengan melakukan penundaan penanaman padi untuk menunggu air surut (Suparwoto dan Waluyo, 2011). Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan varietas yang toleran. Badan Litbang Pertanian pada tahun 2008 telah melepas varietas yang tahan terhadap cekaman terendam yaitu Inpara 3 (Harmansis *et al.*, 2012). Varietas ini memiliki gen *Sub-1* yang berasal dari FR13A. Gen tersebut dapat menyebabkan tanaman padi toleran cekaman terendam selama 14 hari (Xu *et al.*, 2006).

Di beberapa daerah petani masih membudidayakan padi varietas lokal, dikarenakan mutu berasnya yang baik dan harga jual di pasaran yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil survai yang dilakukan Ruskandar *et al.* (2005) di daerah Kayuagung Sumatra Selatan, masih banyak yang menanam padi varietas lokal seperti padi varietas Putih, Sawa Kanyut, Pegagan, Pelita Rampak, Bone dan Petek. Alasan mereka masih menanam varietas ini karena tahan terhadap hama atau pun penyakit, rasa nasi enak, berbatang tinggi (cocok ditanam di lahan dengan tipologi tengahan dan dalam), serta rendeman dan harga jual relatif tinggi.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah varietas padi yang sesuai dengan keinginan petani ini adalah dengan perakitan varietas padi yang baru yang diharapkan memiliki kualitas seperti yang diharapkan oleh petani di lahan rawa lebak dan memiliki sifat tahan terendam. Selain itu varietas lokal dapat dipertahankan dan dilestarikan sebagai

kekayaan dan aset plasma nutfah daerah, serta sebagai sumber keragaman genetik (Bobihoe *et al.*, 2014).

Silang balik (*backcrossing*) pada dasarnya tidak digunakan untuk memperbaiki produksi dari genotipe tetapi untuk mengganti gen (Acquaah, 2007). Metode ini biasanya digunakan untuk memperbaiki varietas yang sudah memiliki karakter agronomi dan adaptasi yang baik, tetapi kurang baik pada satu atau beberapa karakter saja (Syukur *et al.*, 2015). Seperti yang dinyatakan oleh Kang *et al.* (2007) metode *Backcrossing* dapat dilakukan untuk memperbaiki kekurangan atau cacat yang terdapat pada varietas padi sebelumnya dengan cara mengintrograsi gen yang diinginkan dari varietas lain. Metode persilangan ini dapat dimanfaatkan untuk membentuk populasi padi yang diinginkan dengan cepat. Penggunaan metode silang balik tidak terlalu luas, metode ini digunakan pada saat tetua penerima (*recurrent*) memiliki kekurangan satu sifat yang dapat ditrasfer dari varietas lain. metode silang balik hanya cocok digunakan untuk memeprebaiki cultivar yang kekurangan satu atau dua sifat saja. Metode ini lebih mudah dan lebih efektif untuk mebawa sifat kualitatif, sifat yang dominan dan memudahkan dalam pembentukan fenotipe yang bersifat hibrida (Acquaah, 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk evaluasi dan menyeleksi aksesi padi BC₂F₂ terpilih yang toleran terhadap cekaman terendam pada fase vegetatif, yang kemudian hasil seleksi tersebut akan dijadikan sebagai bahan persilangan dengan tetua lokal.

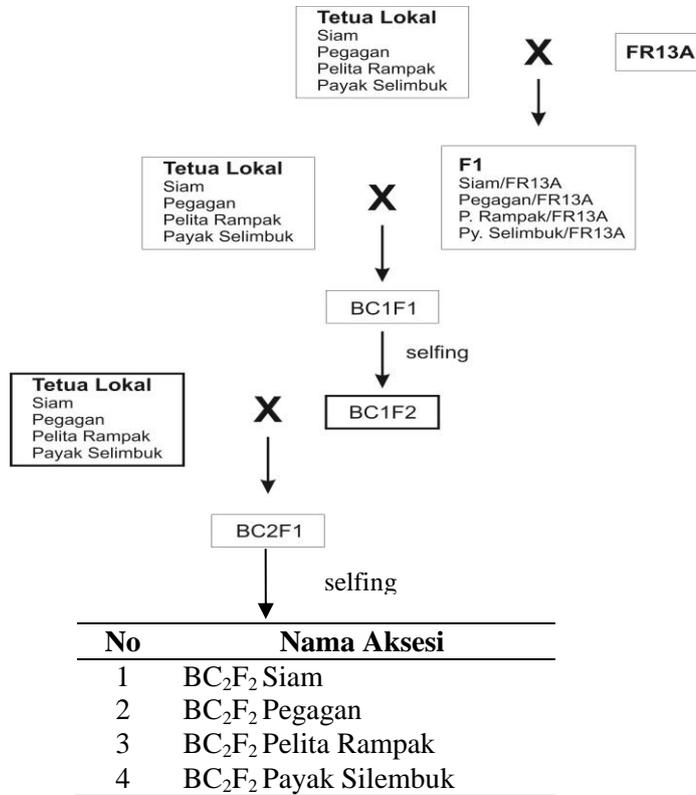
BAHAN DAN METODE

1. Materi Genetik

Aksesi BC₂F₂ merupakan hasil selfing dari aksesi BC₁F₂. Aksesi BC₁F₂ didapatkan melalui proses persilangan *backcross* dengan tetua lokal masing-masing. Selanjutnya pada penelitian ini aksesi BC₂F₂ disilangkan dengan tetua

lokal. Persilangan dilakukan dengan metode *backcrossing*, yaitu persilangan antara tanaman lokal sebagai induk betina (♀) dan tanaman BC₂F₂ tahan rendaman

sebagai induk jantan (♂). Berikut skema persilangan dari awal hingga menghasilkan aksesori BC₂F₂.



Gambar 1. Skema persilangan padi rawa Sumatera Selatan dengan varietas toleran rendaman FR13A.

Dari keempat aksesori BC₂F₂ (Siam, Pegagan, P.Rampak, Py.Silembuk) dilakukan pengujian toleran rendaman. Penelitian ini menggunakan keempat aksesori tersebut untuk melakukan tahap evaluasi dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), setelah itu dilakukan tahap seleksi menggunakan metode grafik kuadran untuk menyeleksi tanaman terpilih, kemudian dari hasil seleksi didapatkan tanaman terpilih yang akan dijadikan sebagai bahan persilangan.

2. Persiapan Tanaman

Persiapan tanaman tetua persilangan dilakukan mulai Desember 2016 sampai dengan Mei 2017. Tahapan kegiatan ini dilakukan di lahan penelitian Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Persiapan media tanam diawali dengan melumpurkan tanah rawa lebak. Tanah direndam dalam ember berukuran 18 l air dan dibiarkan selama 2-3 hari, keadaan tanah harus dipastikan tetap dalam keadaan tergenang. Tanah kemudian dimacak-macakkan atau bentuk tanah berubah menjadi lumpur seperti keadaan tanah di sawah. Memacakkan tanah dapat dilakukan dengan tangan atau bantuan alat sendok tanah. Setelah tanah berbentuk lumpur ditambahkan pupuk kotoran sapi sebanyak 5 kg sebagai bahan organik lalu dibiarkan selama 7 hari. Keadaan air tetap dijaga agar tanah tidak mengeras.

Bibit berumur 14 hari ditanam pada media tanam yang sudah disiapkan sebelumnya. Setiap aksesori BC₂F₂ masing-masing ditanam dalam 20 ember. Untuk tetua lokal terpilih penanaman diulang

sebanyak 3 kali dengan waktu penanaman yang berjarak 2 minggu. Tujuan dari waktu tanam yang berbeda ini untuk mengantisipasi waktu pembungaan yang berbeda-beda dari masing-masing genotype yang akan digunakan sebagai bahan persilangan. Pemupukan dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada saat tanaman berumur 7 HST, 21 HST dan 49 HST. Pupuk yang digunakan yaitu Urea (1,5 g/emper), SP 36 (0,75 g/emper), KCL (0,75 g/emper).

3. Pengujian Cekaman Terendam

Pengujian terhadap cekaman terendam pada saat umur 20 hari yang menggunakan 4 aksesori padi yaitu (BC_2F_2 P.Silembuk, BC_2F_2 .Siam, BC_2F_2 .Pegagan, BC_2F_2 P.Rampak). Setiap 4 aksesori populasi BC_2F_2 ditanam dengan ulangan 20 populasi tanaman. Sebelum dilakukan perendaman tanaman dilakukan pengukuran tinggi tanaman yang bertujuan untuk mengetahui tinggi tanaman sebelum perendaman.

Tanaman aksesori BC_2F_2 disusun di setiap aksesori di dalam bak yang akan dilakukan perendaman. Perendaman penuh ini dilakukan selama 14 hari, yang kemudian tanaman diangkat dari bak. Kemudian setelah itu langsung dilakukan pengamatan tinggi tanaman setelah direndam dalam keadaan basah. Pengamatan setelah itu pada saat tanaman keadaan pemulihan yaitu selama 14 hari untuk melakukan proses *recovery*. Setelah tanaman *recovery* dilakukan pengukuran tinggi tanaman dan pengukuran tingkat kehijauan daun dengan menggunakan alat klorofil meter.

4. Rancangan Evaluasi

Setiap aksesori BC_2F_2 dilakukan evaluasi pertumbuhan toleran rendaman dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Dari keempat aksesori BC_2F_2 uji toleran rendaman dengan setiap aksesori berjumlah 20 tanaman. Pada rancangan ini menggunakan 4 perlakuan yaitu keempat aksesori BC_2F_2 dan menggunakan 20 ulangan

yaitu nomor-nomor tanaman disetiap masing-masing aksesori BC_2F_2 . Data kemudian dianalisis dengan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk melihat perbedaan antar aksesori dan untuk menyeleksi aksesori BC_2F_2 yang terpilih untuk dijadikan sebagai bahan persilangan dengan tetua lokal.

5. Persilangan

Kegiatan kastrasi dan emaskulasi dilakukan pada saat bunga siap untuk diserbuki, yaitu dengan membuang seluruh benang sari yang jumlahnya enam (pengebirian). Kegiatan kastrasi dilakukan sehari sebelum melakukan penyerbukan, hal ini dimaksudkan agar putik menjadi masak sempurna pada saat penyerbukan sehingga keberhasilan persilangan lebih tinggi. Stadia bunga yang baik untuk dikastrasi adalah pada saat ujung benang sari berada pada pertengahan bunga. Pada stadia demikian, benang sari akan mekar dalam 1-2 hari. Bunga dirangkan hingga tinggal 15-30 bunga. Sepertiga bagian bunga dipotong miring menggunakan gunting kemudian benang sari diambil dengan menggunakan *vacum pump*, dua kepala putik yang menyerupai rambut tidak boleh rusak. Bunga yang telah bersih dari benang sari ditutup dengan *glacine bag* agar tidak terserbuki oleh serbuk sari yang tidak dikehendaki. Penyerbukan bunga menggunakan metode konvensional atau dengan cara menaburkan serbuk sari ke kepala putik. Bunga betina (tetua lokal) yang sebelumnya telah dikastrasi lalu malai dirundukkan sampai posisinya berada di bawah malai bunga jantan (tetua lokal). Malai atau bunga jantan (aksesori BC_2F_2 terpilih) diketuk-ketukkan atau digonyang-goyangkan di atas malai betina (tetua lokal) agar serbuk sari sampai ke kepala putik. Kegiatan ini diulangi sebanyak mungkin, setelah serbuk sari habis agar semua bunga betina terserbuki. Setelah bunga diserbuki ditutup kembali dengan *glacine bag* sampai dilakukan pemanenan. Panen dilakukan pada saat malai mulai merunduk dan warna bulir atau gabah padi menguning. Panen dilakukan dengan alat bantu gunting untuk

memotong malai dari batang dan dikumpulkan menjadi satu berdasarkan aksesori yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis keragaman dari empat aksesi padi (Tabel 1) terhadap parameter yang diamati (tinggi tanaman sebelum

direndam (cm), tinggi tanaman setelah direndam (cm), tinggi tanaman *recovery* (cm) dan klorofil) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antar genotipe dan pada parameter tinggi tanaman setelah direndam menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan parameter tinggi tanaman *recovery* dan klorofil menunjukkan nilai yang berbeda sangat nyata antar genotipe.

Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Seluruh Parameter yang Diamati

Peubah yang diamati	F-hitung	KK (%)
Tinggi tanaman sebelum direndam	0.36 ^{tn}	9.80
Tinggi tanaman setelah direndam	2.96 [*]	10.75
Tinggi tanaman <i>recovery</i>	5.13 ^{**}	9.01
Klorofil	4.21 ^{**}	7.72
F-tabel 5%	2.5	
1%	3.6	

Ket. : ^{tn} = tidak berbeda nyata, ^{*} = berbeda nyata, ^{**} = berbeda sangat nyata

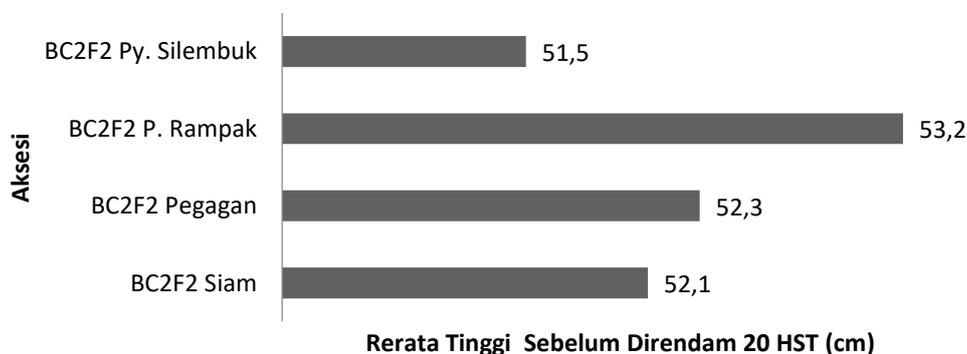
1.Evaluasi Pertumbuhan

Pada setiap aksesi BC₂F₂ setelah dilakukan pengujian cekaman terendam selanjutnya dilakukan pengevaluasian untuk melihat rata-rata keragaman di setiap parameter pengamatan di empat aksesi BC₂F₂ tersebut.

sampai 53,2 cm. Pada parameter tinggi tanaman, genotipe padi yang menunjukkan nilai tertinggi adalah genotipe Pelita Rampak dengan nilai 53,2 cm dan nilai terendah adalah genotipe Siam. Dari hasil analisis data pada parameter tinggi tanaman sebelum direndam, keempat aksesi BC₂F₂ Py.Silembuk, BC₂F₂ Siam, BC₂F₂ Pegagan dan BC₂F₂ P.Rampak tidak berbeda nyata.

Tinggi Tanaman Sebelum Direndam

Rata-rata tinggi tanaman dari empat genotipe yang diuji berkisar antara 51,3 cm



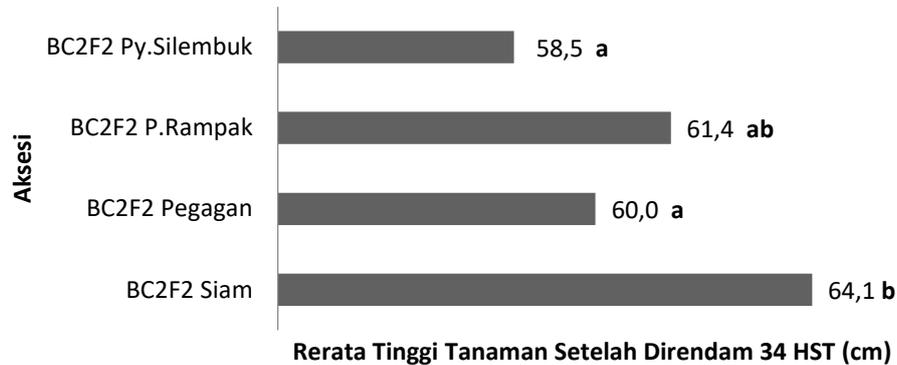
Gambar 2. Rerata Tinggi Tanaman Sebelum Direndam Pada Setiap Aksesi

Tinggi Tanaman Setelah Direndam

Rata-rata tinggi tanaman setelah direndam dari empat aksesi yang diuji

berkisar antara 58,5 cm sampai 64,1 cm. Pada parameter tinggi tanaman setelah direndam, aksesori padi yang menunjukkan jumlah tertinggi adalah aksesori BC₂F₂ Siam dengan jumlah rata-rata 58,5 cm dan jumlah rerata terendah adalah aksesori BC₂F₂ Pegagan dengan jumlah rata-rata 64,1 cm. Dari hasil uji BNT pada parameter ini, dua

aksesori padi BC₂F₂Py.Silembuk dan BC₂F₂Pegagan tidak berbeda nyata sedangkan aksesori BC₂F₂.Siam berbeda nyata dengan kedua aksesori padi BC₂F₂.Py.Silembuk dan BC₂F₂.Pegagan. Sedangkan aksesori padi BC₂F₂. P.Rampak tidak berbeda dengan aksesori BC₂F₂.Siam.

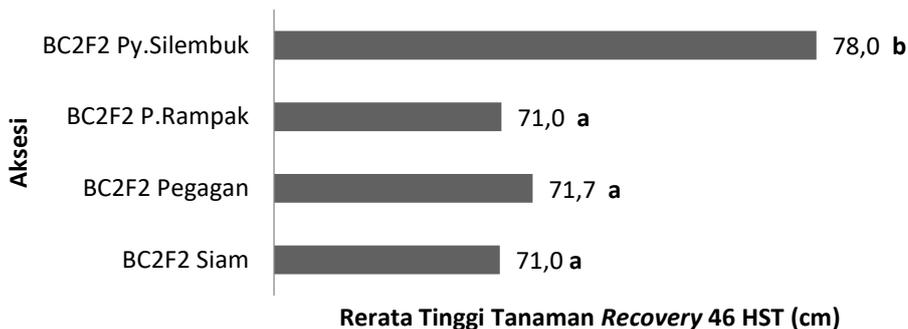


Gambar 3. Rerata Tinggi Tanaman Setelah Direndam Pada Setiap Aksesori

Tinggi Tanaman Setelah *Recovery*

Rata-rata tinggi tanaman setelah *recovery* dari empat aksesori yang diuji berkisar antara 71,0 sampai 78,0 cm. Pada parameter tinggi tanaman setelah *recovery*, aksesori padi BC₂F₂ yang menunjukkan jumlah tertinggi adalah aksesori BC₂F₂.Py.Silembuk dengan jumlah rata-rata 78,0 dan jumlah rata-rata terendah

adalah aksesori BC₂F₂.Pegagan dengan jumlah rata-rata 71,0. Dari hasil uji BNT pada parameter tinggi tanaman setelah *recovery* ini, tiga aksesori padi BC₂F₂.Siam, BC₂F₂.Pegagan BC₂F₂.P.Rampak tidak berbeda nyata sedangkan aksesori BC₂F₂.Py.Silembuk berbeda nyata dengan ketiga aksesori padi BC₂F₂.Py.Silembuk dan BC₂F₂.Pegagan, dan BC₂F₂.P.Rampak.



Gambar 4. Rerata Tinggi Tanaman Setelah *Recovery* Pada Setiap Aksesori

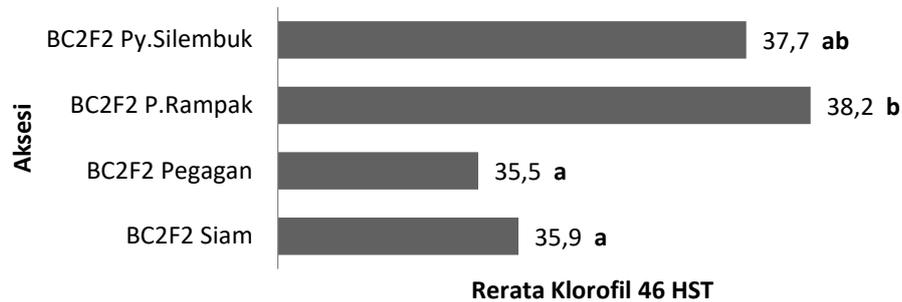
Klorofil

Rata-rata nilai kandungan klorofil daun dari empat aksesori BC₂F₂ yang diuji berkisar antara 35,5 sampai 38,2. Pada penelitian ini kandungan klorofil diukur menggunakan SPAD 502 setelah tanaman diberikan perlakuan rendaman. Pada

parameter kandungan klorofil daun, aksesori padi BC₂F₂ yang menunjukkan nilai tertinggi adalah aksesori BC₂F₂.P.Rampak dengan nilai rata-rata 38,2 dan nilai rata-rata terendah adalah genotipe BC₂F₂.Pegagan dengan nilai rata-rata 32,5. Dari hasil uji BNT pada parameter ini,

aksesi BC₂F₂.Pegagan dan BC₂F₂.Siam tidak berbeda nyata. Sedangkan populasi

BC₂F₂.Py.Silembuk dan BC₂F₂.P.Rampak berbeda nyata.



Gambar 5. Rerata Kandungan Klorofil Pada Setiap Aksesi

2. Seleksi Tanaman Terpilih

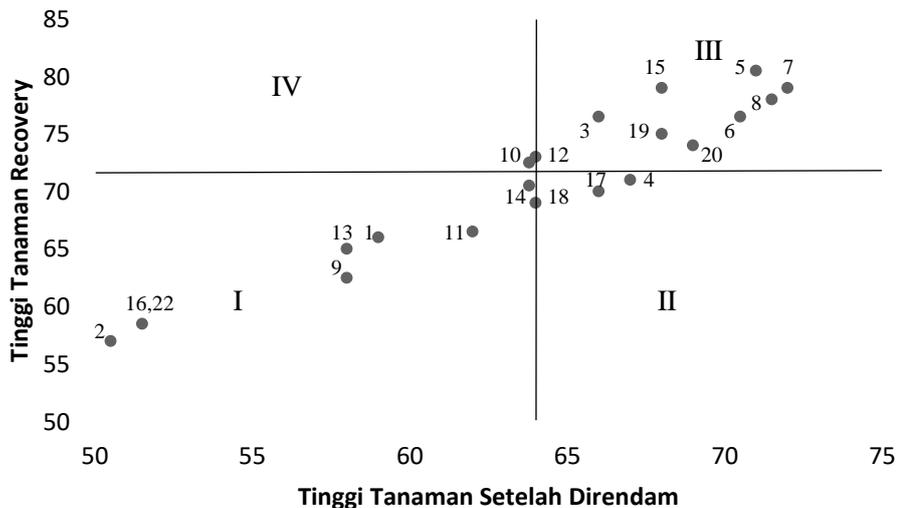
Pada setiap aksesi BC₂F₂ setelah dilakukan pengujian cekaman terendam dan dilakukan evaluasi maka selanjutnya dilakukan tahap seleksi tanaman terpilih yang mana nantinya akan digunakan sebagai bahan persilangan dengan tetua lokalnya. Pada seleksi ini menggunakan metode kuadran untuk melakukan seleksi 2 variable x dan y secara bersamaan disetiap aksesi BC₂F₂ tersebut.

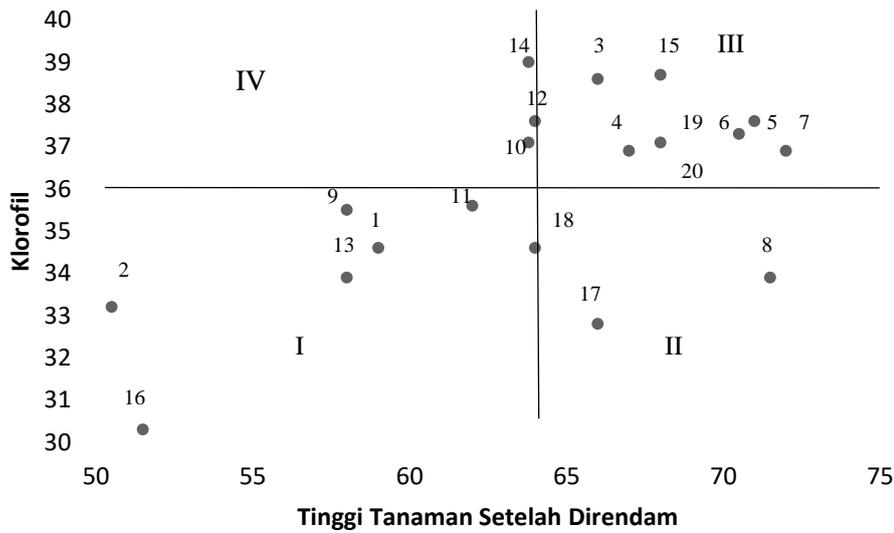
Aksesi BC₂F₂ Siam

Setelah pengujian cekaman terendam dan terdapat data, selanjutnya pada aksesi BC₂F₂.Siam dilakukan seleksi tanaman terpilih di setiap genotip tanaman yang di uji. Gambar 6 merupakan suatu metode grafik kuadran untuk melakukan

seleksi 2 variable x dan y secara bersamaan untuk menentukan titik mana yang terpilih pada blok kuadran yang ditentukan sebagai tanaman yang terpilih. Titik nomor tanaman yang tersaring dalam tanaman yang terpilih berada di kuadran ke-3 yang di setiap grafik terdapat 4 kuadran.

Tanaman yang terpilih pada aksesi tanaman BC₂F₂.Siam berjumlah 8 genotip tanaman yang terdapat di kuadran ke-3 yaitu nomor tanaman 3,12,15,19,20,6,5,7. Nomor tanaman tertinggi di parameter tinggi tanaman setelah direndam terdapat di nomor tanaman 7 yaitu dengan tinggi 72 cm dan nomor tanaman tertinggi di parameter tinggi tanaman setelah recovery terdapat di nomor tanaman 5 yaitu dengan tinggi 80,5 cm.

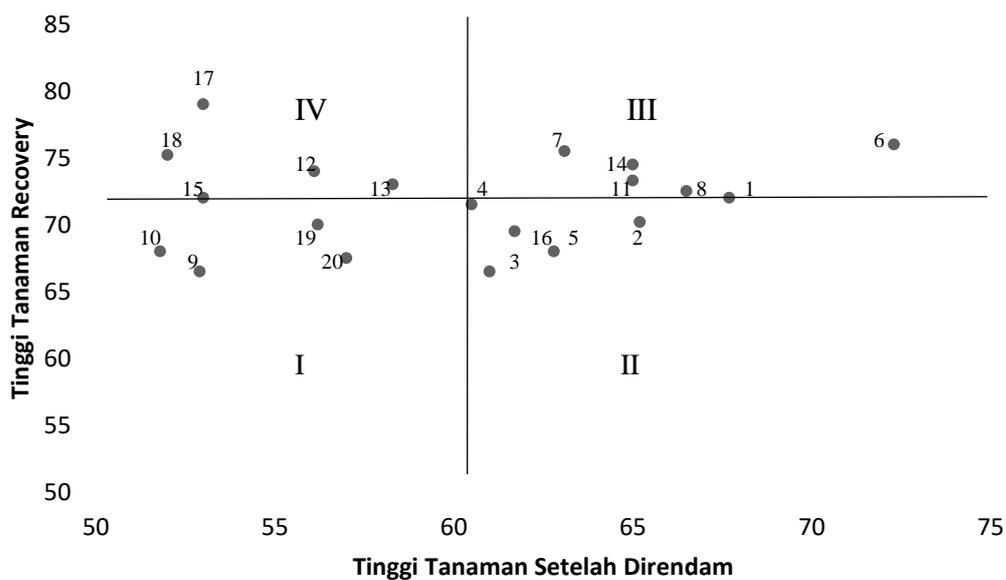


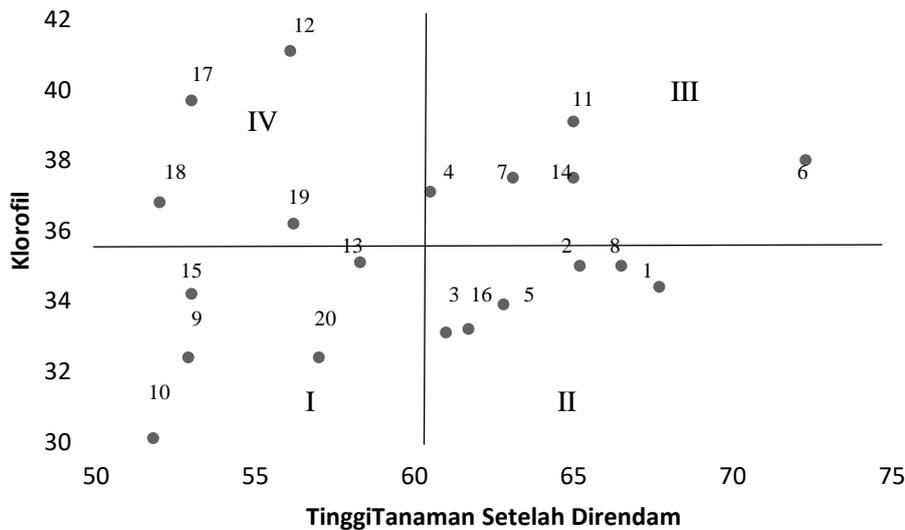


Gambar 6. Seleksi Tanaman Populasi BC₂F₂ Siam Pada Tinggi Tanaman Setelah Diredam umur 20 HST, Tinggi Tanaman Recovery umur 34 HST, dan Klorofil umur 34 HST untuk Dijadikan Tanaman Terpilih sebagai bahan persilangan.

BC₂F₂ Pegagan

Setelah pengujian cekaman terendam dan terdapat data, selanjutnya pada aksesori BC₂F₂ Pegagan dilakukan seleksi tanaman terpilih di setiap aksesori tanaman yang di uji. Tanaman yang terpilih pada aksesori tanaman BC₂F₂ Pegagan berjumlah 6 tanaman yang terdapat di kwadran ke-3 ialah nomor tanaman 11,14,6,7,4,8. Data nomor tanaman tertinggi pada parameter tinggi tanaman setelah direndam ialah nomor tanaman 6 dengan nilai 72,3 cm dan nilai terendah terdapat dinomor 4 yaitu dengan nilai 60,5 cm. Sedangkan data nomor tertinggi pada parameter tinggi tanaman setelah recovery ialah nomor tanaman 7 yaitu dengan nilai 75,5 cm dan nilai terendah terdapat dinomor tanaman 14 yaitu dengan nilai 70,5 cm.



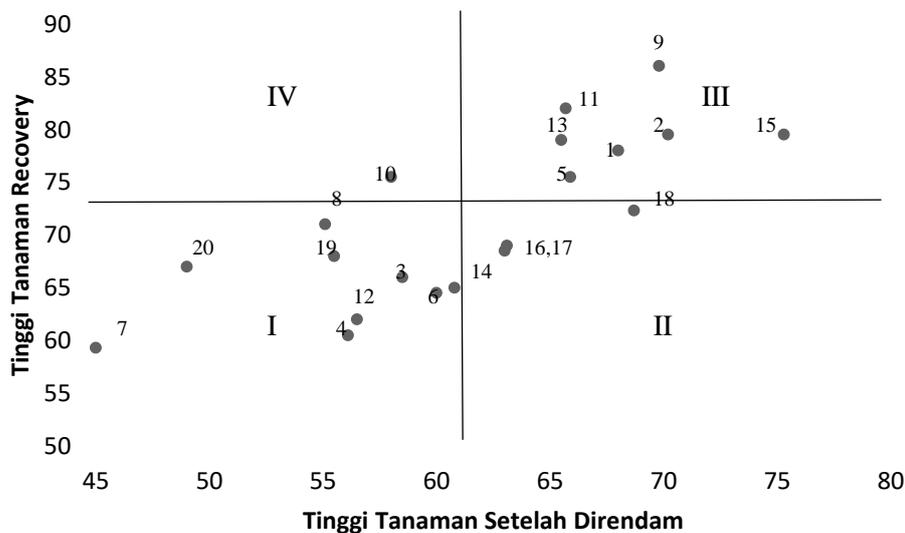


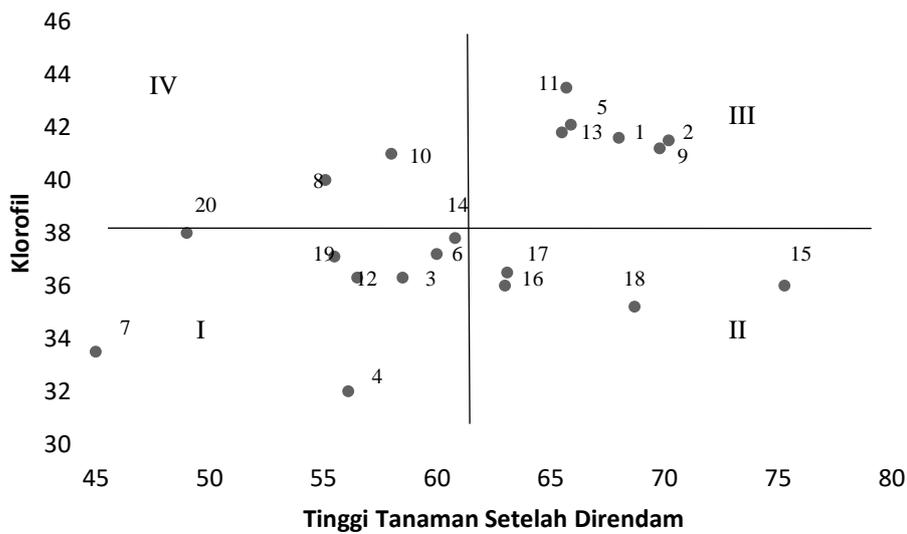
Gambar 7. Seleksi Tanaman aksesi BC₂F₂. Pegagan Pada Tinggi Tanaman Setelah Direndam umur 20 HST, Tinggi Tanaman *Recovery* umur 34 HST, dan Klorofil umur 34 HST untuk Dijadikan Tanaman Terpilih sebagai bahan persilangan.

Aksesi BC₂F₂ Pelita Rampak

Setelah pengujian cekaman terendam dan terdapat data, selanjutnya pada aksesi BC₂F₂.P.Rampak dilakukan seleksi tanaman terpilih di setiap tanaman yang di uji. Tanaman yang terpilih pada aksesi tanaman BC₂F₂.P.Rampak berjumlah 6 tanaman yang terdapat di kwadran ke-3 ialah nomor tanaman 11,13,5,1,9,2. Data nomor tanaman tertinggi pada parameter

tinggi tanaman setelah direndam ialah nomor tanaman 2 dengan nilai 70,2 cm dan nilai terendah terdapat dinomor 13 yaitu dengan nilai 65,5 cm. Sedangkan data nomor tertinggi pada parameter tinggi tanaman setelah *recovery* ialah nomor tanaman 9 yaitu dengan nilai 86 cm dan nilai terendah terdapat dinomor tanaman 5 yaitu dengan nilai 75,5 cm.



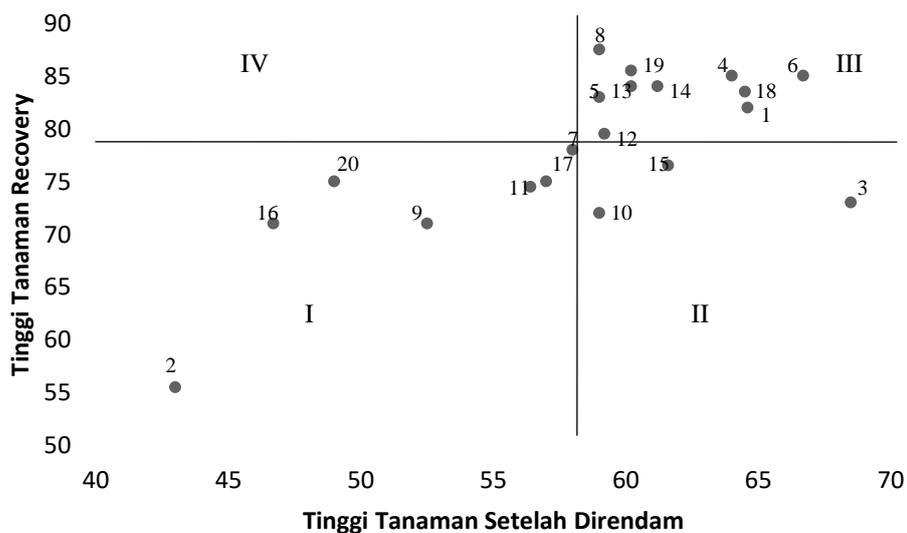


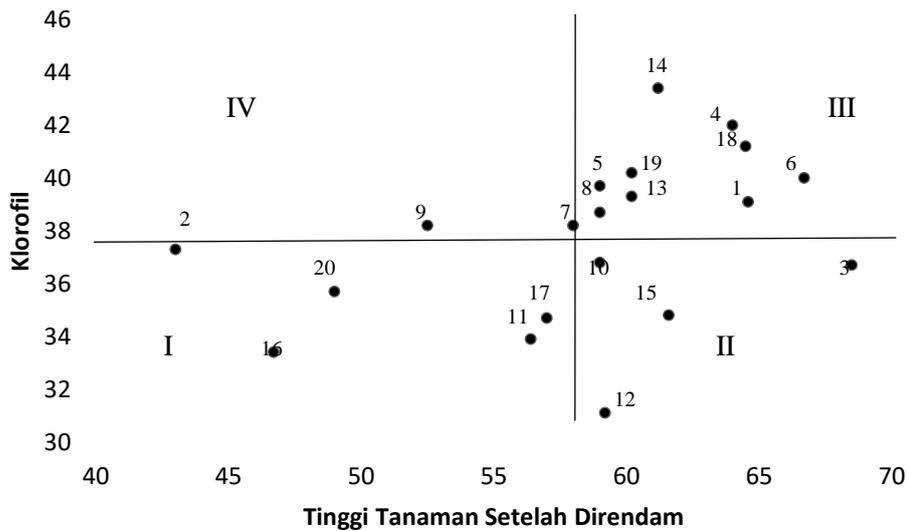
Gambar 8. Seleksi Tanaman aksesii BC₂F₂.P.Rampak Pada Tinggi Tanaman Setelah Direndam umur 20 HST, Tinggi Tanaman *Recovery* umur 34 HST, dan Klorofil umur 34 HST untuk Dijadikan Tanaman Terpilih sebagai bahan persilangan.

Aksesii BC₂F₂ Payak Silembuk

Setelah pengujian cekaman terendam dan terdapat data, selanjutnya pada aksesii BC₂F₂.Pys dilakukan seleksi tanaman terpilih di setiap genotip tanaman yang di uji. Tanaman yang terpilih pada populasi tanaman BC₂F₂.Py.Silembuk berjumlah 10 nomor tanaman yang terdapat di kwadran ke-3 ialah nomor tanaman 19,13,18,4,7,8,5,1,9. Data nomor tanaman

tertinggi pada parameter tinggi tanaman setelah direndam ialah nomor tanaman 6 dengan nilai 66,7 cm dan nilai terendah terdapat dinomor 7 yaitu dengan nilai 58 cm. Sedangkan data nomor tertinggi pada parameter tinggi tanaman setelah *recovery* ialah nomor tanaman 9 yaitu dengan nilai 87,5 cm dan nilai terendah terdapat dinomor tanaman 7 yaitu dengan nilai 78 cm.





Gambar 9. Seleksi Tanaman aksesii BC₂F₂.Py.Silembuk Pada Tinggi Tanaman Setelah Direndam umur 20 HST, Tinggi Tanaman *Recovery* umur 34 HST, dan Klorofil umur 34 HST untuk Dijadikan Tanaman Terpilih sebagai bahan persilangan.

3. Keberhasilan Persilangan

Setelah dilakukan seleksi pada setiap aksesii BC₂F₂ untuk mendapatkan nomor tanaman terpilih kemudian tanaman yang terpilih sebagai bahan untuk persilangan tersebut disilangkan dengan tetua lokalnya masing-masing. Dari data keberhasilan (Tabel 2) yang akan dilakukan pada tahap persilangan dengan merujuk dengan jumlah nomor tanaman terpilih hasil seleksi disetiap aksesii BC₂F₂. Aksesii BC₂F₂.Py.Silembuk mendapatkan tetua betina yang akan disilangkan dengan jumlah lebih banyak dibandingkan dengan

aksesii BC₂F₂ yang lainnya. Keberhasilan persilangan menunjukkan tingkat keberhasilan tertinggi ialah BC₂F₂.Py.Silembuk dengan jumlah 160 bunga yang disilangkan berhasil membentuk bulir dengan jumlah 112 gabah, sedangkan yang gagal berjumlah 48 gabah. Sedangkan tingkat keberhasilan terendah ialah BC₂F₂.P.Rampak dengan jumlah 124 bunga yang disilangkan berhasil membentuk bulir dengan jumlah 65 dan yang gagal membentuk bulir berjumlah 59 gabah.

Tabel 2. Data Keberhasilan Persilangan

(♀) x (♂)	Jumlah Bunga	Jumlah Gabah Terbentuk	Jumlah Gabah Gagal Terbentuk
Pegagan x BC ₂ F ₂ Pegagan	120	88	32
Siam x BC ₂ F ₂ Siam	144	86	58
P.Rampak x BC ₂ F ₂ P.Rampak	124	65	59
Py.Silembuk x BC ₂ F ₂ Py.Silembuk	160	112	48

PEMBAHASAN

Parameter yang diamati pada penelitian ini menunjukkan perbedaan antar parameter berdasarkan pada hasil analisis sidik ragam masing-masing. Pada parameter tinggi tanaman setelah *recovery* (cm) dan kandungan klorofil menunjukkan perbedaan sangat nyata, dan pada parameter tinggi tanaman setelah direndam (cm) menunjukkan perbedaan yang nyata, sedangkan pada parameter tinggi tanaman sebelum direndam (cm) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Pengamatan pada parameter tinggi tanaman setelah direndam dilakukan pada saat umur 34 hari setelah tanaman diangkat dari perlakuan perendaman. Pengukuran tinggi dilakukan pada setiap nomor tanaman aksesori BC₂F₂. Dari data yang didapatkan nomor tanaman BC₂F₂ Siam menunjukkan rata-rata tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan yang dengan aksesori BC₂F₂ lainnya yang berdasarkan analisis uji BNT menunjukkan perbedaan yang nyata, namun pada parameter tinggi tanaman setelah *recovery* aksesori BC₂F₂ Siam dengan analisis uji BNT tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, sama halnya dengan BC₂F₂ Siam aksesori BC₂F₂ P.Rampak juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Berbeda halnya dengan genotip populasi BC₂F₂ Py.Silembuk pada parameter tinggi tanaman setelah direndam menunjukkan rata-rata tinggi tanaman terendah dibandingkan dengan genotip populasi BC₂F₂ lainnya yang berdasarkan analisis uji BNT tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun pada parameter tinggi tanaman setelah *recovery* menunjukkan rerata yang tinggi, berdasarkan analisis uji BNT menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan pada aksesori BC₂F₂ Pgn tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada saat parameter tinggi tanaman setelah direndam dan pada saat tinggi tanaman *recovery*.

Berbeda dengan tanaman padi pada umumnya, tanaman padi yang memiliki

gen toleran rendaman *Sub-1* memiliki mekanisme yang unik. Menurut Fukao *et al.* (2006), tanaman padi yang memiliki gen *Sub1* pada saat mengalami cekaman terendam menekan pertumbuhan panjang tanaman. Setelah air surut pada proses *recovery* selama 14 hari setelah terendam tanaman menunjukkan penampilan tinggi tanaman yang lebih baik dan juga memiliki ketegaran batang yang lebih baik. Pernyataan di atas menunjukkan hal yang sama dengan aksesori BC₂F₂ Pys secara visual memiliki penampilan ketegakan batang yang lebih baik dan menunjukkan pada saat setelah direndam rerata tinggi tanaman rendah dibandingkan dengan aksesori BC₂F₂ lainnya, namun pada saat tanaman setelah *recovery* menunjukkan rerata tinggi tanaman paling tinggi dibandingkan dengan aksesori BC₂F₂ lainnya, hal ini juga membenarkan pendapat Fukao dan Bailey-Serres (2004) menjelaskan bahwa tanaman yang memiliki gen *sub-1* mampu bertahan dalam rendaman dengan mekanisme yang disebut '*quiescence*' yaitu dengan memperlambat pertumbuhan sehingga mampu menghemat energi dan karbohidrat yang dikeluarkan, sehingga perpanjangan tinggi tanaman terhambat pada saat perlakuan perendaman.

Kandungan klorofil penting diamati dalam penelitian tanaman padi toleran rendaman. Tanaman yang mengalami cekaman rendaman, proses fotosintesisnya terganggu akibat permukaan daun yang terendam banjir. Cekaman rendaman bukan hanya menghambat terjadinya difusi udara ke dalam tanaman melalui stomata, tetapi juga menghambat masuknya cahaya matahari yang diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis. Tanaman yang berada dalam kondisi terendam dalam waktu yang cukup lama akan mengalami penurunan jumlah klorofil (Wibisono, 2017). Pada penelitian ini kandungan klorofil diukur menggunakan SPAD 502 setelah tanaman diberikan perlakuan rendaman yang menunjukkan parameter klorofil aksesori BC₂F₂ P.Rampak dan aksesori BC₂F₂ Siam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata,

sedangkan pada aksesi BC₂F₂ Pegagan dan juga BC₂F₂ Py.Silembuk menunjukkan berbeda nyata. Menurut Singh *et al.* (2014), kandungan klorofil yang tinggi pasca terendam memungkinkan terjadi proses fotosintesis setelah air surut dan melanjutkan pemulihan dan pertumbuhan dapat berlanjut. Aksesi padi BC₂F₂Py.Silembuk dan BC₂F₂P.Rampak menunjukkan kandungan klorofil yang lebih baik bila dibandingkan dengan aksesi BC₂F₂ lainnya.

BC₂F₂ Py.Silembuk berdasarkan kriteria toleransi terhadap cekaman terendam termasuk kedalam kriteria yang lebih baik dalam pertumbuhan toleran rendaman dibandingkan dengan aksesi BC₂F₂ ketiga yang lainnya. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini sejalan dengan hasil yang didapatkan oleh peneliti sebelumnya oleh Gusmiatun (2013), Sihombing (2016), dan Wibisono (2016). Yang menunjukkan BC₁F₁ serta BC₂F₁ Py.Silembuk lebih baik dalam pertumbuhan toleran rendaman. Menurut Setter *et al.* (1997), kemampuan tanaman padi untuk bertahan hidup terhadap kondisi rendaman penuh dalam waktu singkat berhubungan dengan kemampuan tanaman dalam memelihara cadangan energi selama mengalami stres perendaman.

Seleksi aksesi BC₂F₂ dilakukan dengan mengambil data parameter tinggi tanaman setelah direndam (cm), tinggi tanaman setelah *recovery* (cm), dan kandungan klorofil. Seleksi pemilihan genotip tanaman terpilih yang akan digunakan sebagai bahan persilangan menggunakan metode kwadran seleksi dua variable x dan y secara bersamaan (Gambar 5), (Gambar 6), (Gambar 7), dan (Gambar 8) menunjukkan genotip tanaman terpilih berada pada kwadran ke-3. Karena pada kwadran ketiga merupakan titik dimana data tertinggi yang tersaring kedalam tahap seleksi sebagai nomor tanaman terpilih. Sejalan dengan evaluasi toleran rendaman pada seleksi nomor tanaman terpilih aksesi BC₂F₂ Py. Silembuk juga menunjukkan nomor tanaman terpilih terbanyak berdeda

dengan ketiga populasi BC₂F₂ lainnya. Nomor tanaman yang terpilih yang nantinya akan disilangkan dengan tetua lokalnya, yang dari hasil silangan didapatkan aksesi BC₃F₁.

KESIMPULAN

Pada evaluasi pertumbuhan keempat aksesi BC₂F₂ yang dilakukan pada pengujian perlakuan perendaman menunjukkan hasil aksesi BC₂F₂Py.Silembuk termasuk kriteria lebih baik daya toleran rendamannya. Hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian pada pengujian aksesi BC₂F₁Py.Silembuk sebelumnya, dan juga aksesi BC₂F₂Py.Silembuk menunjukkan kecenderungan nilai yang baik pada parameter lainnya jika dibandingkan dengan aksesi BC₂F₂ lainnya. Dibuktikan dengan uji metode kwadran untuk melakukan seleksi tanaman terpilih, menunjukkan aksesi BC₂F₂ mempunyai tanaman terpilih lebih banyak dibandingkan dengan aksesi BC₂F₂ lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bobihoe, J., D. Hernita dan Endrizal. 2014. Pengelolaan sumber daya genetik tanaman padi spesifik Jambi. Proseding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian. BPTP Jambi. Jambi: 75-79
- Fukao, T., K. Xu, P. C. Ronald dan J. Bailey-Serres. 2006. A variable cluster of ethylen response factor-like gens regulate metabolic and development acclimatitaton responses to submergence in rice. *J. The Plant Cell*. 18:2021-2034
- Gusmiatun. 2013. Studi Morfologi dan Fisiologi Padi Lokal Rawa Lebak serta Perakitan Varietas Unggul Tahan Rendaman, Desertasi S3 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Univesitas Sriwijaya. Sumatra Selatan.
- Hairmansis, A., Supartopo, B. Kustianto, Suwarno. Pane. 2012. Perakitan dan

- pengembangan varietas unggul baru padi toleran rendaman air INPARA 4 dan INPARA 5 untuk daerah rawan banjir. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31(1):1-7.
- Kang, M.S., P.K. Subudhi, N. Baisakh and P.M. Priyadarshan. 2007. *Crop Breeding Methodologies: Classic and Modern*. In: MS Kang and PM Priyadarshan. (Eds.) *Breeding Major Food Staples*. Blackwell Publishing., Australia.
- Perata, P. and L.A.C.J. Voesenek. 2007. Submergence tolerance in rice requires Sub1A, an ethylene-response-factor-like gene. *TRENDS in Plant Science*. 12(2): 43-46.
- Ruskandar, A., T. Rustiati dan P. Wardana. 2005. Adopsi varietas unggul baru dan keuntungan usaha tani padi di lahan rawa lebak. *Balai Besar Penelitian Tanaman Padi*. pp. 399-406.
- Sihombing, J. P. 2016. Silang Balik Populasi Padi BC₁F₁ Dengan Tetua Lokal Dan Uji Validasi Terhadap Cekaman Terendam Pada Fase Vegetatif, Skripsi S1. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- Singh, S., D.J. Mackill dan A.M. Ismail. 2014. Physiological basis of tolerance to complete submergence in rice involves genetic factors in addition to the Sub1 gene. *Special Issue Plant Responses to low-oxygen environments. J. Plant Science*. 1-20
- Suwigyo, R.A. 2007. Ketahanan Tanaman Padi terhadap Kondisi Terendam: Pemahaman terhadap Karakter Fisiologi untuk Mendapatkan Kultivar Padi yang Toleran di Lahan Rawa Lebak. Makalah pada Kongres Ilmu Pengetahuan Wilayah Indonesia Bagian Barat. Palembang. 3-5 Juni 2007.
- Wibisono, I. 2016. Analisis Molekuler BC₂F₁ Hasil Silang Balik Genotipe Padi Rawa Terpilih Dengan Metode *Marker Assisted Backcrossing* (MABc). Tesis S2. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- Waluyo, Suparwoto dan A. Supriyo. 2004. Teknologi Usaha Padi di Lahan Lebak (Studi Kasus: Desa Batu Ampar, Kab. OKI, Sumatra Selatan). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatra Selatan. pp 281-288.
- Xu, K., X. Xu, T. Fukao, P. Canlas, R. Manghirang-Rodrigues, S. Heuer, A.M. Ismail, J. Bailey-Serres, P.C. Ronald, D.J. Mackill. 2006. Sub1A is an Ethylene-Response-Factor-Like Gene that Confer Submergence Tolerance to Rice. *Nature*. 442. 705-708.