

**PERBAIKAN VARIETAS PADI LOKAL ACEH UNTUK KETAHANAN
PENYAKIT TERHADAP HAWAR DAUN BAKTERI MELAUAI SELEKSI
BERBANTUKAN PENANDA MOLEKULER**

***Improvement of Local Acehnese Rice for Disease Resistance to
Bacterial Leaf Blight with the Molecular Markers Assisted Selection***

Bakhtiar Basyah^{1*}, Sabaruddin Zakaria¹, Erita Hayati¹, Lukman Hakim²,
Wira Hadianto³

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Jln.
Tgk. Hasan Krueng Kalee, No. 3. Kopelma Darussalam, Banda Aceh 23111

²Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Jln.
Tgk. Hasan Krueng Kalee, No. 3. Kopelma Darussalam, Banda Aceh 23111

³Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, Jln.
Alue Penyareng, Meulaboh 23615

*Penulis untuk korespondensi: bakhtiar_fp@unsyiah.ac.id

ABSTRACT

Bacterial leaf blight is a disease that can cause enormous damage to rice cultivation in Aceh. This research was conducted with the aim to improve local rice varieties of Aceh for disease resistance to bacterial leaf blight with molecular markers assisted selection. The study was conducted by identifying local Acehnese rice and resistance to bacterial leaf blight. Siputeh as the recurrent female was crossed with the donor line Wanhui 421, followed by backcrossing and self-pollination. Plant genotypes of each generation were selected through marker-assisted selection for the *Xa4* and *Xa21* loci. Stable plants until BC3F5 were evaluated for disease resistance against bacterial leaf blight and field testing. The results showed that most of Aceh local rice is susceptible to bacterial leaf blight. An improved rice line has shortened growth duration, reduced plant height with high yield and provides broad-spectrum resistance to *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* strains collected from different countries around the world.

Keywords: backcross, genotype, hybridization, *Xoo* strains

ABSTRAK

Hawar daun bakteri merupakan penyakit yang dapat menyebabkan kerusakan sangat besar pada pertanaman padi di Aceh. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki varietas padi lokal Aceh untuk ketahanan penyakit terhadap hawar daun bakteri dengan bantuan penanda molekuler. Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi padi lokal Aceh disukai masyarakat Aceh dan ketahanan terhadap hawar daun bakteri. Siputeh sebagai tetua betina berulang disilangkan dengan galur tahan hawar daun bakteri, diikuti dengan silang balik dan selanjutnya dibiarkan menyerbuk sendiri. Genotipe tanaman pada setiap generasi diseleksi dengan bantuan penanda molekuler untuk lokus *Xa4* dan *Xa21*. Tanaman yang stabil sampai BC3F5 dievaluasi ketahanan penyakit terhadap hawar daun bakteri dan pengujian lapangan. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar padi lokal Aceh rentan terhadap hawar daun

bakteri. Galur padi yang telah diperbaiki berumur genjah, tinggi tanaman lebih pendek, hasil lebih tinggi dibandingkan tetua padi lokal Aceh serta tahan terhadap strain *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* koleksi dari berbagai negara.

Kata kunci: genotipe, hibridisasi, silang balik, strain *Xoo*

PENDAHULUAN

Hawar daun bakteri merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*). Penyakit ini dapat menyebabkan kerusakan sangat besar pada pertanaman padi di Aceh karena menyerang tanaman padi mulai dari fase bibit sampai fase generatif. Tanaman yang terserang penyakit ini akan kehilangan areal daun hijau dan menghasilkan sedikit gabah serta hampa. Kehilangan hasil padi dapat mencapai 50% (Mew *et al.*, 1993), dan apabila penyakit menyerang tanaman muda yang peka dapat menyebabkan tanaman mati sehingga kerugian dapat mencapai 100% (BB PADI, 2013).

Provinsi Aceh memiliki banyak varietas lokal yang masih dibudidayakan petani karena rasa nasi enak, pulen dan aromatik. Beberapa padi lokal Aceh memiliki daya adaptasi baik dan disukai masyarakat setempat, diantaranya adalah Siputeh, Sikuneng, Sigupai dan Cantek Puteh. Umumnya padi tersebut berbatang tinggi, berumur dalam (Bakhtiar *et al.*, 2011), tetapi ketahanan terhadap HDB belum diketahui.

Pengendalian penyakit HDB dengan varietas tahan sangat efektif dan mudah diterapkan petani karena kehilangan hasil dan biaya pestisida dapat ditekan, aman terhadap lingkungan dan manusia. Varietas tahan dapat diperoleh melalui persilangan padi lokal Aceh yang telah beradaptasi, disukai masyarakat setempat dan memiliki sifat agronomi yang baik dengan tetua yang memiliki gen tahan terhadap *Xoo*. Pada keturunan persilangan tersebut akan diperoleh galur-galur harapan yang dapat diseleksi untuk menghasilkan varietas unggul baru tahan terhadap HDB dan disukai masyarakat.

Seleksi hasil persilangan biasanya dilakukan berdasarkan pengamatan visual terhadap fenotipe sehingga memerlukan populasi yang banyak dan sumber daya lainnya. Seleksi berbantuan penanda molekuler telah banyak digunakan untuk mengidentifikasi, menyeleksi, memindahkan serta mempiramidkan gen-gen ketahanan pada tanaman (Hasan *et al.*, 2015; Jairin *et al.*, 2017). Oleh karena itu, pada penelitian ini seleksi dilakukan dengan berbantuan penanda molekuler agar dapat mengurangi populasi yang diperlukan pada setiap generasi seleksi dan sumber daya yang lebih sedikit. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki varietas padi lokal Aceh untuk ketahanan penyakit terhadap hawar daun bakteri dengan bantuan penanda molekuler.

BAHAN DAN METODE

Bahan tanam yang digunakan adalah padi lokal Aceh dan galur IRBB21 dengan latar belakang genetik dari IR24, mengandung gen tahan terhadap semua strain *Xoo* dari India dan Philipina (Ikeda *et al.*, 1990). Varietas Wanhui 421 yang mengandung gen *Xa4* dan *Xa21*, *sd1* dan *Wx* (Luo *et al.*, 2012). IR64 digunakan sebagai pembanding rentan terhadap penyakit HDB. Penanda

molekuler yang digunakan adalah penanda RM224 untuk gen Xa4 (Sun *et al.*, 2003) dan penanda 21 untuk gen Xa21 (Chen *et al.*, 2000).

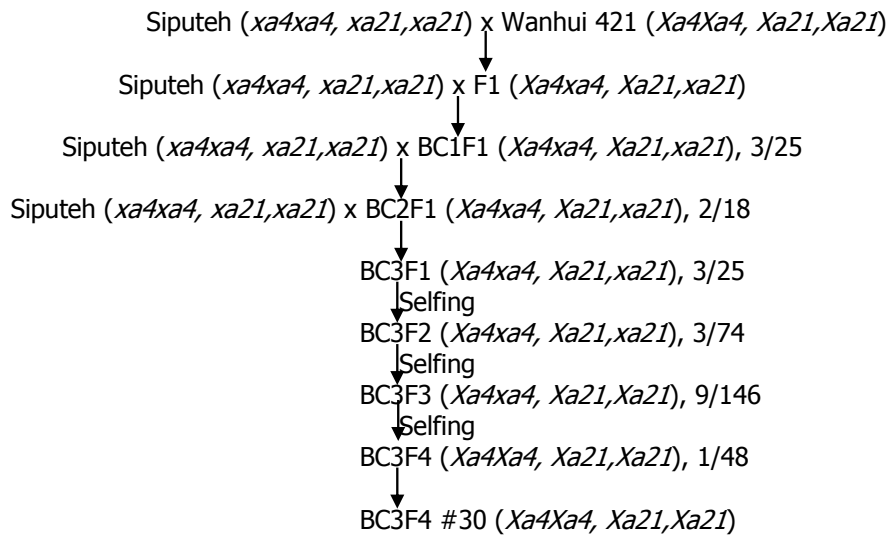
Identifikasi Ketahanan Padi Lokal Aceh terhadap Xoo

Benih semua bahan tanam disemai pada kondisi macak-macak dan dipelihara selama 21 hari sebelum pindah tanam. Bibit berumur 21 HST yang mempunyai 4-6 helai daun ditanam ke dalam ember bak persemaian masing-masing sebanyak 10 tanaman per ulangan.

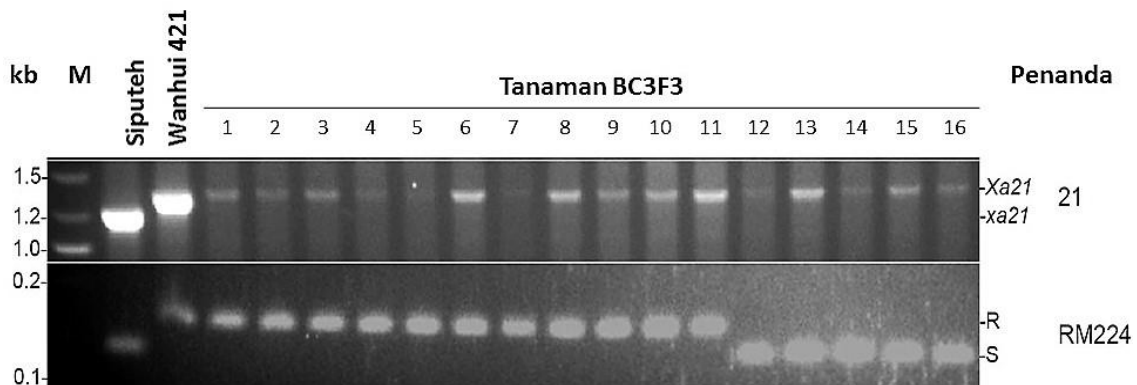
Strain *Xoo* dibiakkan pada media PSA (10 g L⁻¹ pepton, 10 g L⁻¹ sukrosa, 1 g L⁻¹ asam glutamat, 16 g L⁻¹ agar bacto, dan pH 7.0) selama 60 jam pada suhu 28 °C. Sel bakteri disuspensi dalam air murni dan diencerkan sampai *optical density* (OD) 0.5 pada 600 nm. Pada saat tanaman berumur 45 hari setelah pindah tanam dilakukan inokulasi *Xoo* yang telah dipersiapkan sebelumnya. Inokulasi dilakukan menjelang sore, antara pukul 17.00-18.00. Tanaman diinokulasi dengan metode gunting (Kauffman *et al.*, 1973). Suspensi bakteri berumur 48 jam dengan kepekatan 10⁶ cfu mL⁻¹ disiapkan dalam erlenmeyer yang dibalut dengan aluminium foil, selanjutnya dicelupkan gunting ke dalam suspensi tersebut dan segera dilakukan pengguntingan pada sekitar 5 cm dari ujung daun padi sebanyak 5 daun per rumpun. Pengamatan dilakukan 14 hari setelah inokulasi terhadap panjang lesio dari lima daun per rumpun, kemudian dihitung rata-ratanya. Tingkat ketahanan terhadap *Xoo* diklasifikasikan berdasarkan (Chen *et al.*, 2003) yaitu jika panjang lesion < 3 cm tahan; 3–6 cm moderat tahan; > 6 cm rentan.

Prosedur Pemuliaan

Wanhui 421 digunakan sebagai sumber serbuk sari untuk disilangkan dengan Siputeh, selanjutnya disilang balik ke Siputeh sebagai tetua berulang selama tiga generasi. Tanaman BC3F1 dibiarkan menyerbuk sendiri selama tiga generasi (Gambar 1). Genotipe tanaman setiap generasi ditentukan dan diseleksi dengan penanda molecular untuk lokus Xa4 dan Xa21. Tanaman BC3F3 yang mengandung alel homozigot pada lokus Xa4 dan Xa21 berdasarkan penanda molecular RM224 dan 21 (Gambar 2) selanjutnya dibiarkan menyerbuk sendiri selama dua generasi. Tanaman yang stabil sampai BC3F5 dievaluasi ketahanan penyakit terhadap hawar daun bakteri dan pengujian lapangan (Gambar 1). Persipan bakteri, inokulasi dan penskoran dilakukan seperti pada saat mengidentifikasi ketahanan padi lokal Aceh terhadap *Xoo*. Tetua Siputeh dan turunannya yang stabil ditanam di sawah secara berulang dalam plot berukuran 4.2 m x 3.8 m dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Sampel tanaman diambil secara acak sebanyak 30 tanaman per plot. Sifat agronomi yang diamati adalah umur tanaman, tinggi tanaman, anakan produktif dan hasil per hektar.



Gambar 1. Pemuliaan berbantuan penanda molekuler untuk galur hasil perbaikan dari Siputeh. Jumlah tanaman positif dari jumlah total tanaman yang diseleksi untuk keberadaan penanda molekuler yang ditunjukkan dalam setiap generasi seleksi. *Xa4* dan *xa4*, alel dominan dan resesif untuk gen *Xa4*; *Xa21* dan *xa21*, adalah alel dominan dan resesif untuk gen *Xa21*



Gambar. 2 Seleksi berbantuan penanda molekuler untuk alel *Xa4* dan *Xa21* pada individu tanaman B₃F₃ dari persilangan antara Siputeh dan Wanhui 421

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Lesio pada Padi Lokal Aceh

Hasil pengujian terhadap 80 aksesori padi lokal Aceh yang akan digunakan sebagai calon tetua dalam persilangan untuk perbaikan ketahanan terhadap penyakit HDB padi lokal Aceh, disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap aksesori tersebut, diperoleh hanya satu aksesori yang memiliki rata-rata panjang lesio hawar daun kurang dari 3 cm (katagori tahan), yaitu Rom Mokot. Panjang lesion pada Rom Mokot berbeda tidak nyata dibandingkan panjang lesion pada pembandingan tahan IRBB27. Namun demikian, keragaan agronomi dan keberterimaan masyarakat terhadap padi Rom Mokot kurang baik, sehingga tidak dilanjutkan dalam kegiatan selanjutnya.

Terdapat lima aksesori yang tergolong moderat tahan, yaitu Boh Sireutoh, Sepasie, Sirendeh, Tamboen dan Rom Mas, selebihnya semuanya tergolong

rentan terhadap hawar daun bakteri. Kelima aksesori ini menunjukkan panjang lesi lebih rendah dibandingkan panjang lesi pada pembanding rentan (IR64). Aksesori tersebut perlu diuji ketahanan terhadap HDB pada fase generatif agar dapat digunakan sebagai sumber gen tahan HDB.

Berdasarkan hasil pengujian ketahanan terhadap isolat Xoo yang diperoleh dari tanaman yang terinfeksi Xoo di pertanaman padi daerah Blang Bintang Kabupaten Aceh Besar diperoleh 74 aksesori dari 80 aksesori padi lokal Aceh yang diuji tergolong rentan terhadap HDB. Namun demikian diantara aksesori tersebut dipilih Siputeh untuk dikembangkan lebih lanjut karena aksesori tersebut berasal dari dataran tinggi Gayo, dimana padi lain tidak dapat berproduksi dengan baik di daerah tersebut, dengan harapan padi tersebut nantinya setelah diperbaiki akan tetap dapat beradaptasi dengan baik di daerah dataran tinggi.

Tabel 1. Rata-rata panjang lesi pada beberapa genotipe padi lokal Aceh (Bakhtiar *et al.*, 2015)

No	Padi lokal Aceh	Panjang lesi*	No	Padi lokal Aceh	Panjang lesi*
1	IR-BB27 (CK R)	1.42 ± 0.67 R	42	Sirendeh	10.12 ± 4.07 S
2	Rom Mokot	1.38 ± 0.94 R	43	Rangkoh Puteh	10.23 ± 6.26 S
3	Boh Sireutoh	2.36 ± 1.49 MR	44	Seraguek	10.47 ± 4.58 S
4	Sepasie	2.56 ± 1.05 MR	45	Sigupai BP	10.49 ± 6.07 S
5	Sirendeh	3.56 ± 1.06 MR	46	Itam Tangke	10.63 ± 2.96 S
6	Tamboen	3.63 ± 2.89 MR	47	Lekat Singke	10.74 ± 7.99 S
7	Rom Mas	3.94 ± 1.32 MR	48	Bo Somboh	10.75 ± 4.11 S
8	Paki Gajah	5.09 ± 2.19 S	49	Sigodok	10.77 ± 4.17 S
9	Dewi	5.37 ± 2.33 S	50	Rasi Bubun	10.85 ± 5.99 S
10	Leukat Adang	5.39 ± 2.78 S	51	Ramos Tihion	11.17 ± 4.27 S
11	Pade Jamai Asan	5.90 ± 5.75 S	52	Aria	11.25 ± 4.30 S
12	Boh Minyek	5.95 ± 3.86 S	53	Sipirok	11.51 ± 4.28 S
13	Leukat Hitam	6.29 ± 2.59 S	54	Pade Malaysia	11.83 ± 6.78 S
14	Pade Kapai	6.37 ± 3.49 S	55	Ariah	11.86 ± 7.49 S
15	Leukat Jeurajak	6.45 ± 2.17 S	56	Semerebuk	11.97 ± 6.53 S
16	Rom Lambo	6.51 ± 5.50 S	57	Bo Santeut	12.03 ± 0.92 S
17	Saguek	6.71 ± 2.34 S	58	Rom Kuning	12.12 ± 0.82 S
18	Bunthok	6.72 ± 6.59 S	59	Pade Bangku	12.20 ± 2.87 S
19	Salah Manyam Ro	6.84 ± 7.26 S	60	Jamai Asan	12.30 ± 4.13 S
20	Jeumpa Puteh	6.90 ± 1.43 S	61	Ramos Merah	12.31 ± 1.29 S
21	Pala Gajah	7.05 ± 0.92 S	62	Pulut Simanik	12.50 ± 4.58 S
22	Sitandun	7.16 ± 1.65 S	63	Pade Rangan	13.23 ± 8.13 S
23	Sirangkoh	7.39 ± 3.94 S	64	Pangku	13.27 ± 1.96 S
24	Manyam Meuasi	7.41 ± 6.01 S	65	Pulo Aceh	13.39 ± 7.01 S
25	Asi Putih	7.57 ± 3.67 S	66	Siputeh	13.42 ± 6.85 S
26	Kuku Balam	7.60 ± 3.29 S	67	Pineung Geudok	13.45 ± 6.76 S
27	Rangkoh Merah	7.64 ± 2.30 S	68	Rasi Singki	13.66 ± 6.52 S
28	Sigudang	7.76 ± 5.25 S	69	Boh Penileh	13.85 ± 9.75 S
29	Manyam Ro	7.86 ± 2.40 S	70	Pade Manggeng	14.01 ± 6.58 S
30	Ramos	8.26 ± 7.01 S	71	Lekat Kumbob	14.21 ± 7.72 S
31	Sipulo	8.32 ± 2.56 S	72	Simerie	16.54 ± 8.23 S
32	Sambei	8.57 ± 8.89 S	73	Rangkoh Hitam	17.33 ± 5.75 S
33	Pulut Mirah	8.67 ± 5.86 S	74	Cut Kerisek	17.49 ± 6.55 S
34	Sigupai Wangi	8.67 ± 5.62 S	75	Sirias	18.22 ± 7.96 S
35	Lekat Alahu	8.78 ± 1.21 S	76	Ketan Putih	18.56 ± 7.62 S
36	Boh Rayek	8.82 ± 2.88 S	77	Rom Ilang	19.33 ± 8.53 S
37	Sijane	8.89 ± 2.20 S	78	Leukat Tuleng	19.93 ± 3.67 S
38	Aweh	8.99 ± 3.14 S	79	Padi Sialek	20.57 ± 6.72 S
39	Sigupai Pulo	9.00 ± 2.08 S	80	Pade Merah	21.68 ± 5.73 S
40	Padi Mas	9.19 ± 3.21 S	81	Cantek Manis	24.91 ± 3.19 S
41	Pineng Lango	9.71 ± 6.07 S	82	IR-64 (CK S)	4.44 ± 3.76 S

Panjang Lesio 35 Strain Xoo pada Tetua dan Turunannya

Tabel 2 menunjukkan bahwa Siputeh rentan terhadap semua strain Xoo yang dicobakan, sementara Wanhui 421 tahan sampai moderat tahan terhadap 22 strain dan rentan terhadap strain 1947, GD1358, A3857, JW89011, K202 dan PXO99. Galur hasil perbaikan menunjukkan tahan sampai moderat tahan terhadap 25 dari 35 strain Xoo yang dicobakan dan hanya rentan terhadap strain A3857, JW89011 dan K202 (Table 2). Galur hasil perbaikan juga menunjukkan panjang lesion yang lebih pendek pada strain 1947, GD1358, A3857, JW89011, K202 dan PXO99. Hal ini mengindikasikan bahwa gen Xa4 dan Xa21 atau gen ketahanan terhadap Xoo yang terbentuk pada galur hasil perbaikan lebih tahan. Galur hasil perbaikan memiliki ketahanan berspektrum luas terhadap Xoo dari berbagai negara. Namun demikian Wanhui 421 ataupun galur hasil perbaikan tidak dapat mengatasi semua serangan dari Xoo terutama strain PXO99 yang berasal dari Filipina.

Tabel 2. Panjang Lesio 35 Stain Xoo pada galur Hasil Perbaikan, Tetua Donor Wanhui 421 dan Siputeh

No.	Stain Xoo	Asal Xoo	Panjang lesio (cm)		
			Wanhui 421	Siputeh	Galur hasil perbaikan
1	1947	Africa	14.8 ± 7.4 S	24.1 ± 6.9 S	4.4 ± 4.5 MR
2	Aust-2031	Australia	2.8 ± 1.3 R	25.5 ± 8.4 S	1.3 ± 0.5 R
3	Aust-R3	Australia	1.8 ± 1.1 R	39.5 ± 8.8 S	1.0 ± 0.5 R
4	C1	China	1.5 ± 0.8 R	31.7 ± 5.8 S	0.7 ± 0.4 R
5	C2	China	0.6 ± 0.4 R	23.9 ± 4.0 S	0.5 ± 0.4 R
6	C3	China	1.1 ± 0.7 R	30.8 ± 11.2 S	0.5 ± 0.4 R
7	C4	China	1.9 ± 0.4 R	35.3 ± 7.5 S	1.0 ± 0.6 R
8	C5	China	2.8 ± 1.6 R	18.4 ± 3.6 S	1.8 ± 0.9 R
9	C6	China	1.7 ± 0.6 R	24.6 ± 7.9 S	1.4 ± 0.7 R
10	C7	China	1.6 ± 0.8 R	23.0 ± 5.6 S	0.7 ± 0.6 R
11	GD1358	China	7.0 ± 1.7 MS	23.9 ± 4.7 S	4.8 ± 3.6 MR
12	HB17	China	0.5 ± 0.3 R	31.2 ± 3.8 S	0.9 ± 0.6 R
13	HB21	China	1.7 ± 0.9 R	39.6 ± 6.7 S	1.3 ± 0.4 R
14	HLJ72	China	1.5 ± 0.6 R	16.2 ± 3.3 S	0.7 ± 0.4 R
15	JS49-6	China	0.9 ± 0.5 R	13.6 ± 4.9 S	1.3 ± 0.6 R
16	LN57	China	0.7 ± 0.4 R	30.7 ± 8.5 S	1.1 ± 0.8 R
17	NX42	China	1.3 ± 0.8 R	29.7 ± 5.6 S	1.5 ± 1.0 R
18	ZHE173	China	0.2 ± 0.1 R	34.2 ± 7.8 S	1.1 ± 0.8 R
19	CIAT1185	Columbia	3.5 ± 2.0 MR	10.0 ± 3.5 S	2.3 ± 0.7 R
20	A3842	India	4.3 ± 1.2 MR	37.9 ± 13.2 S	3.0 ± 1.1 R
21	A3857	India	18.8 ± 4.9 S	38.3 ± 7.4 S	10.5 ± 2.4 S
22	IXO56	Indonesia	6.0 ± 2.2 MR	30.3 ± 6.7 S	3.7 ± 2.0 MR
23	H75373	Japan	0.6 ± 0.6 R	25.5 ± 4.9 S	0.4 ± 0.1 R
24	T7174	Japan	0.6 ± 0.6 R	29.9 ± 6.7 S	0.6 ± 0.5 R
25	JW89011	Korea	16.1 ± 8.9 S	35.9 ± 7.0 S	9.2 ± 4.3 S
26	NXO260	Nepal	3.8 ± 6.1 MR	22.1 ± 2.6 S	1.1 ± 1.0 R
27	K202	Korea	15.1 ± 3.7 S	44.9 ± 10.7 S	17.0 ± 4.3 S
28	PXO86(R2)	Philippines	1.9 ± 0.8 R	28.7 ± 9.6 S	2.8 ± 1.2 R
29	PXO79(R3)	Philippines	0.7 ± 0.5 R	20.4 ± 7.5 S	2.8 ± 1.5 R
30	PXO71(R4)	Philippines	0.4 ± 0.3 R	37.8 ± 14.6 S	1.1 ± 0.7 R
31	PXO113(R4)	Philippines	0.6 ± 0.4 R	27.8 ± 7.8 S	0.9 ± 0.6 R
32	PXO112(R5)	Philippines	0.6 ± 0.9 R	10.8 ± 3.3 S	1.1 ± 2.3 R
33	PXO99(R5)	Philippines	11.8 ± 2.8 S	25.0 ± 7.1 S	5.9 ± 3.0 MR
34	R-7	Thailand	1.3 ± 0.5 R	13.2 ± 6.0 S	0.9 ± 0.7 R
35	R-2	Thailand	2.8 ± 1.3 R	35.4 ± 5.6 S	2.2 ± 1.4 R

Sumber: Luo et al (2014)

Sifat Agronomi Siputeh dan Turunannya

Hasil evaluasi lapangan terhadap beberapa sifat agronomi dari tanaman yang stabil sampai BC3F5 dan tetua betinanya Siputeh disajikan pada Tabel 3. Umur tanaman galur hasil perbaikan lebih genjah dibandingkan tetuanya Siputeh. Hal ini memudahkan bagi petani untuk dapat menanam lebih dari satu kali musim tanam dalam satu tahun dan juga dapat memanen bersamaan dengan varietas unggul nasional lainnya.

Galur hasil perbaikan memiliki tinggi tanaman yang nyata lebih rendah dibandingkan Siputeh. Menurut KNPN, (2003) tinggi tanaman dikatakan pendek untuk padi sawah jika tingginya kurang dari 110 cm, tinggi tanaman sedang jika tingginya 110-130 cm, tanaman tergolong tinggi jika tingginya lebih dari 130 cm. Dengan demikian galur hasil perbaikan dari Siputeh tergolong padi berperawakan sedang dan tidak mudah rebah dibandingkan tetuanya Siputeh yang berperawakan tinggi.

Tabel 3 Sifat agronomi dari Siputeh dan turunannya

Sifat agronomi	Galur hasil perbaikan	Siputeh	t-skor
Umur tanaman (hari)	117	160	-
Tinggi tanaman (cm)	123.7±2.1**	208.3±3.9	59.821
Anakan produktif	9.0±0.4**	6.5±1.8	2.919
Hasil (t/ha)	6.5±0.1**	4.3±0.3	6.024

Keterangan: t skor perbandingan antara Galur hasil perbaikan dan Siputeh; ** berbeda sangat nyata, sumber: Luo et al (2014)

Galur hasil perbaikan dari Siputeh menghasilkan anakan produktif lebih banyak dari Siputeh, sehingga dapat berkontribusi pada peningkatan hasil. Hal ini ditunjukkan oleh galur hasil perbaikan dari Siputeh yang memberikan hasil gabah (6.5±0.1 t/ha) nyata lebih tinggi dibandingkan Siputeh (Tabel 3).

KESIMPULAN

Umumnya padi lokal Aceh rentan terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Galur hasil perbaikan dari padi lokal Aceh berumur genjah, tinggi tanaman lebih pendek, jumlah anakan banyak dan hasil lebih tinggi dibandingkan tetua padi lokal Aceh serta memiliki ketahanan berspektrum luas terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiar, L. Hakim, E. Hayati, S. Zakaria. 2015. Padi lokal aceh tahan penyakit hawar daun bakteri. Hal: 377-381. *Dalam* Sri Mulyani Endang Susilowati (ed). Prosiding Seminar Nasional Biotik 2015 "Restorasi Sumber Daya Alam Hayati melalui Ekoedukasi Berbasis *Lokal Wisdom* sebagai Inovasi Pendidikan". Prodi Pendidikan Biologi Bekerjasama dengan FTK Ar-Raniry Press, Banda Aceh.
- Bakhtiar, E. Kesumawati, T. Hidayat, M. Rahmawati. 2011. Karakterisasi plasma nutfah padi lokal Aceh. *Agrista*. 15(3):79-86.
- [BB PADI] Balai Besar Penelitian Padi. 2013. Hawar daun bakteri. Balai Besar Penelitian Padi, Subang Jawa Barat.

- Chen, S., X. Lin, C. Xu, Q. Zhang. 2000. Improvement of bacterial blight resistance of 'Minghui 63', an elite restorer line of hybrid rice, by molecular marker-assisted selection. *Crop Sci.* 40:239-244.
- Hasan, M.M., M.Y. Rafii, M.R. Ismail, M. Mahmood, H.A. Rahim, M.A. Alam, S. Ashkani, M.A. Malek, M.A. Latif. 2015. Marker-assisted backcrossing: a useful method for rice improvement. *Biotechnology & Biotechnological Equipment.* 29(2):237-254.
- Ikeda, R., G. Khush, R. Tabien. 1990. A new resistance gene to bacterial blight derived from *O. longistaminata*. *Jpn J Breed.* 40:280-281.
- Jairin, J., U. Kotchasatit, S. Saleeto, S. Jearakongman, V. Hamarerk, J. Kothcharerk, P. Pattawatang, K. Srivilai, S. Korinsak, C. Wongsaprom, T. Toojinda. 2017. Application of marker-assisted breeding to improve biotic stress resistance for rainfed lowland rice in Northeastern Thailand. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics.* 49(2): 168-178.
- Kauffman, H.E., A.P.K. Reddy, S.P.Y. Hsien, S.D. Merca. 1973. An improved technique for evaluating resistance of rice varieties to *Xanthomonas oryzae*. *Plant Dis. Rep.* 57:537-541.
- [KNPN] Komisi Nasional Plasma Nutfah. 2003. Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi. Komisi Nasional Plasma Nutfah, Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Luo, Y., J.S. Sangha, S. Wang, Z. Li, J. Yang, Z. Yin. 2012. Marker-assisted breeding of Xa4, Xa21 and Xa27 in the restorer lines of hybrid rice for broad-spectrum and enhanced disease resistance to bacterial blight. *Mol Breed.* 30:1601-1610
- Luo, Y., S. Zakaria, B. Basyah, T. Ma, Z. Li, J. Yang, Z. Yin. 2014. Marker-assisted breeding of Indonesia lokal rice variety Siputeh for semi-dwarf phenotype, good grain quality and disease resistance to bacterial blight. *Rice.* 7:33.
- Mew, T.W., A.M. Alvarez, J.E. Leach, J. Swings. 1993. Focus on bacterial blight of rice. *Plant Dis.* 77: 5-12.
- Sun, X., Z. Yang, S. Wang, Q. Zhang. 2003. Identification of a 47-kb DNA fragment containing Xa4, a locus for bacterial blight resistance in rice. *Theor Appl Genet.* 106:683-687.