

Highlight 2015

SUMBERDAYA GENETIK Plasma Nutfah

Plasma nutfah jagung, sorgum dan gandum merupakan sumber materi genetik yang sangat berperan dalam proses pembentukan varietas unggul. Pelestarian, pengkayaan, pencirian, dan penilaian bahan genetik suatu plasma nutfah diperlukan untuk mendukung kegiatan pemuliaan dan pembentukan varietas unggul baru. Pelestarian dan pemanfaatan plasma nutfah sebagai materi genetik dilakukan melalui kegiatan koleksi, rejuvinasi, karakterisasi sifat agronomi dan nutrisi serta fisiologi tanaman dan marka molekuler.

Pada tahun 2015 kegiatan koleksi dipusatkan di tiga provinsi yaitu Provinsi Maluku (P. Haruku, P. Banda dan P. Kisar), Provinsi Papua Barat (Kab Sorong, Sorong Selatan, dan Maybrat), serta Provinsi Bangka Belitung (P. Bangka). Selain itu juga diperoleh tambahan koleksi dari peneliti Balitsereal. Total tambahan koleksi plasmanutfah tahun 2015 mencapai 270 aksesi yang terdiri atas 52 aksesi jagung, 75 aksesi sorgum, 3 aksesi jewawut, 139 aksesi gandum, dan 2 aksesi jali. Informasi koleksi, rejuvinasi, karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah serealia seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Koleksi, Rejuvinasi, Karakterisasi, dan Evaluasi plasma nutfah Tanaman Serealia tahun 2015

Komoditas Serealia	Jumlah Koleksi (aksesi)	Jumlah Terejuvinasi (aksesi)	Jumlah Terkarakter (aksesi)	Jumlah Terevaluasi (aksesi)	Total (aksesi)
Jagung	167	295	367	318	892
Sorgum	134	166	102	8	225
Gandum	139	140	147	-	147
Jewawut	6	70	-	-	66
Jali	2	-	-	-	-
Total	448	671	616	326	1.330

Selain kegiatan koleksi plasmanutfah, juga dilakukan kegiatan rejuvinasi dan karakterisasi sifat-sifat agronomis, ketahanan terhadap hama penyakit serta kandungan nutrisi. Rejuvinasi dilakukan pada 163 aksesi jagung, 73 aksesi sorgum, 140 aksesi gandum serta 70 aksesi jewawut. Karakterisasi dilakukan terhadap ketahanan aksesi terhadap penyakit bulai, karat, bercak daun serta ketahanan terhadap hama kumbang bubuk. Karakterisasi juga dilakukan untuk melihat ketahanan aksesi terhadap kekeringan, genangan serta kandungan nutrisi.

Highlight 2015



Gambar 1. Koleksi plasmanutfah jagung, sorgum dan jelowut

Peneitian Pemuliaan Menunjang Perakitan Varietas Unggul

Karakterisasi molekuler inbrida elit jagung normal dan jagung khusus berbasis marka SSR

Analisis keragaman genetik jagung tahun 2015 meliputi kegiatan karakterisasi molekuler inbrida inbrida jagung normal toleransi kekeringan berbasis marka SSR, karakterisasi molekuler inbrida jagung normal tahan penyakit bulai berbasis marka SSR dan karakterisasi molekuler Inbrida jagung pulut (jagung khusus) berbasis marka SSR. Hasil karakterisasi molekuler inbrida elit jagung akan menghasilkan sejumlah informasi penting untuk para pemulia sebagai salah satu acuan dalam seleksi tetua untuk perakitan varietas unggul.

Sebanyak 187 inbrida/aksesi digunakan dalam karakterisasi yang terdiri dari 76 genotipe jagung normal toleran kekeringan, 60 genotipe jagung tahan penyakit bulai dan 51 inbrida jagung pulut. Hasil analisis berbasis SSR menunjukkan adanya 74 genotipe jagung normal toleran kekeringan, 57 genotipe jagung tahan penyakit bulai dan 51 inbrida jagung pulut dengan tingkat homosigositas $\geq 80\%$ serta variabilitas genetik tergolong sedang, yang ditunjukkan oleh koefisien kemiripan genetik rendah sampai tinggi yaitu masing-masing 0,29-0,97, 0,42-0,92, dan 0,31-1,00.

Tabel 2. Hasil karakterisasi molekuler inbrida jagung berbasis marka SSR.

Jenis Kegiatan	Jumlah inbrida/ aksesori	Homosigotitas $\geq 80\%$	PIC		Jumlah Alel			Koef. Kemiripan genetik
			Kisaran	Rerata	Total	Kisaran	Rerata	
Karakterisasi molekuler inbrida jagung normal toleransi kekeringan berbasis marka SSR	76	74	0,12-0,72	0,42	98	2 - 7	3,27	0,29-0,97
Karakterisasi molekuler inbrida jagung normal tahan penyakit bulai berbasis marka SSR	60	57	0,05-0,65	0,43	107	2 - 6	4,00	0,29-0,92
Karakterisasi molekuler Inbrida jagung pulut (jagung khusus) berbasis marka SSR	51	51	0,04-0,62	0,34	87	2 - 5	3,00	0,31-1,00

Sementara itu, kegiatan identifikasi peluang heterosis inbrida jagung lokal tahan penyakit bulai vs inbrida jagung popcorn peka penyakit bulai menunjukkan adanya 83 pasangan peluang heterosis berdasarkan estimasi jarak genetik $>0,65$. Sedangkan identifikasi peluang heterosis inbrida jagung lokal tahan penyakit bulai vs inbrida jagung QPM dan provit A peka penyakit bulai diperoleh 29 pasangan peluang heterosis berdasarkan estimasi jarak genetik $>0,65$.

Identifikasi peluang heterosis inbrida jagung lokal tahan penyakit bulai vs inbrida jagung peka penyakit bulai toleran cekaman kekeringan diperoleh 77 pasangan peluang heterosis berdasarkan estimasi jarak genetik $>0,65$ menggunakan marka SSR, dan terseleksi 2 populasi F1 untuk dilanjutkan ke F2 yaitu masing-masing hasil persilangan tetua R10-4430 x LK-36-19-33 dan R10-4430 x LKK-9-47-42 dengan estimasi nilai jarak genetik masing-masing 0,75 dan 0,71.






Pemanfaatan marka molekuler untuk pemetaan QTL (Quantitative Trait Loci) jagung tahan cekaman penyakit bulai

Pembentukan populasi F1 dilakukan pada tetua kontras inbrida tahan vs rentan penyakit bulai dengan memilih pasangan persilangan berdasarkan estimasi jarak genetik $>0,60$. Dari sejumlah hasil persilangan, hanya 5 pasang F1 yang menghasilkan biji. Salah satu faktor yang paling berpengaruh adalah nilai ASI yang tinggi yaitu selisih waktu berbunga yang jauh antara jantan dan betina sehingga penyerbukan tidak menghasilkan biji (Tabel 3).

Highlight 2015

Berdasarkan penampilan biji terdapat dua tetua F1 yang memperlihatkan biji yang menancap cukup dalam dan tergolong tipe gigi kuda (dent corn) yaitu R10-4430 x LK36-19-33 dan R10-4430 x LKK-9-47-42 dengan nilai jarak genetik masing-masing 0,75 dan 0,71. Tipe biji berbentuk gigi kuda cenderung menghasilkan biji dengan rendemen tinggi.

Tabel 3. Tetua F1, estimasi jarak genetik, dan penampilan biji F1 untuk pemetaan QTL tahan penyakit bulai pada jagung

No.	Tetua F1	Jarak Genetik	Penampilan biji F1
1.	R10-4430 x LK-36-19-33	0,75	
2.	R10-4430 x Lbe-27-41-39	0,72	
3.	R10-4430 x Pen-32-16-50	0,76	
4.	R10-4430 x LKK-9-47-42	0,71	
5.	R10-4430 x PSB-2-3-50	0,69	
Rata-rata Umum Jarak Genetik		0,73	

Pembentukan Galur Haploid Ganda Berbasis Invitro dan Invivo

Pembentukan tanaman haploid ganda secara in vitro menggunakan kolkisin sebagai pengganda kromosom dilakukan untuk mendapatkan kalus dengan kromosom ganda (2N) dari eksplan anther muda yang haploid (1N). Media induksi menggunakan YP induction medium dengan zat pengatur tumbuh 2,4-D dan colchicine. Komposisi media yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. YP induction medium + 0.1 mg/L 2,4-D + 0 mg/L colchicine
2. YP induction medium + 0.1 mg/L 2,4-D + 1 mg/L colchicine

Highlight 2015

Sebelum eksplan anther muda ditanam dalam medium, terlebih dahulu dilakukan pengamatan fase anther eksplan. Untuk penelitian ini digunakan aksesi plasma nutfah lokal Kandora asal Tana Toraja.

Hasil penelitian double haploid untuk jagung lokal Kandora didapatkan bahwa eksplan dalam media induksi tanpa kolkisin tidak dapat melakukan spontaneous induction microspore untuk dapat secara spontan membelah dan berkembang menjadi polen utuh (Gambar 2). Begitu pula eksplan dengan media tambahan colchicines tidak terlihat adanya pertumbuhan kalus. Hal ini mengindikasikan kolkisin tidak dapat menginduksi eksplan menjadi kalus walaupun fase microspore yang digunakan sebagian besar berada pada fase uninucleate. Respon berbeda untuk setiap aksesi/tanaman juga dapat mempengaruhi induksi kalus dalam media tumbuh.



Gambar 2. A. Anther muda dan polen sack lokal Kandora. B. Induksi kalus lokal Kandora pada 2 media induksi.

Respon lokal Kandora asal Tana Toraja dan proliferasi terhadap media induksi tergolong rendah. Pada penelitian sebelumnya, komposisi 2,4-D dan kolkisin dapat menginduksi eksplan menjadi kalus. Penelitian selanjutnya akan dilakukan pada aksesi jagung yang lain untuk melihat respon dan proliferasi kalus terhadap media induksi.

Induksi, identifikasi, dan penggandaan benih haploid berbasis invivo

Kegiatan identifikasi kromosom haploid pada benih berwarna ungu hasil persilangan dengan dilakukan untuk mendapatkan kombinasi perlakuan yang tepat yang menjelaskan gambar kromosom yang paling baik dan membedakan kromosom pada benih normal dan benih ungu hasil persilangan dengan inducer. Masalah yang dihadapi adalah penentuan pretreatment yang kurang tepat mengakibatkan akar terlalu lunak atau terlalu keras untuk di squash sehingga berpengaruh terhadap proses pewarnaan kromosom yang berakibat pada kromosom tidak terwarnai dengan sempurna pada sel yang diamati, yang menyebabkan kromosom tidak teramati (Gambar 3).



Gambar 3. Sel akar jagung setelah distaining dengan aceto carmin. A. hasil pengamatan kromosom tidak terlihat. B. Kromosom pada akar jagung.

Uji Keberhasilan Menghasilkan Biji Ungu Beberapa Galur Inducer

Penanaman tanaman untuk kegiatan pengujian beberapa galur inducer untuk menghasilkan benih terinduksi (berwarna ungu) dilakukan dengan menanam calon induk betina dua minggu lebih awal dari inducer sebagai tetua jantan. Berdasarkan evaluasi hasil persilangan, tidak ada galur inducer yang berhasil menghasilkan biji ungu, hal ini berbeda dengan hasil uji pendahuluan dimana biji ungu yang dihasilkan mencapai > 60%.



Gambar 4. **Kiri:** Dua tongkol jagung hasil persilangan inducer dengan jagung hibrida. Biji ungu merupakan biji yang berhasil diinduksi oleh inducer sehingga menjadi haploid. **Kanan:** Tiga perbandingan tipe biji dan warna biji tongkol jagung hasil persilangan inducer dengan jagung manis hibrida dengan kedua tetuanya.

Kegiatan persilangan dengan jagung manis menunjukkan persilangan dengan inducer yang berbiji putih menghasilkan biji hasil persilangan yang berwarna kuning dan biji berbentuk grain.