

Eksplorasi Plasma Nutfah Jagung Manado Kuning di Sulawesi Utara (The Exploration of Manadonese Yellow Maize Germplasm in North Sulawesi)

Semuel D. Runtunuwu^{1)*}, Y. Pamandungan¹⁾, dan R. Mamarimbing¹⁾

¹⁾Jurusan Budidaya Fak. Pertanian, Kampus Unsrat Kleak Manado 95115

*Alamat korespondensi: semueldr@gmail.com

Diterima 15 Juli 2014, diterima untuk dipublikasikan 15 Agustus 2014

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoleksi dan mengevaluasi jagung Manado Kuning berdasarkan karakter morfologi tongkol dan biji. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu eksplorasi untuk mengoleksi tongkol jagung Manado Kuning dan evaluasi aksesori jagung Manado Kuning berdasarkan karakter morfologi tongkol dan biji. Eksplorasi dilaksanakan pada akhir bulan Agustus 2013 sampai dengan bulan Desember 2013 di sentra produksi. Sentra produksi adalah daerah yang diketahui secara tradisi menanam jagung Manado Kuning dan daerah yang menggunakan jagung sebagai makanan pokok. Penentuan desa dilakukan bekerjasama dengan Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Utara dan petugas penyuluh lapangan kabupaten/kota. Hasil koleksi berupa tongkol dibuatkan data paspornya. Karakter morfologi yang diamati meliputi susunan baris dan jumlah baris biji, serta warna dan bentuk biji. Analisis data dilakukan menggunakan Program Software SPSS untuk mengelompokkan aksesori jagung. Eksplorasi menghasilkan 28 aksesori. Berdasarkan evaluasi karakter morfologi tongkol dan biji, pada kesamaan genetik 75 % terdapat 2 kelompok jagung Manado Kuning. Kelompok I terdiri dari 6 aksesori dan kelompok II terdiri dari 22 aksesori. Sesuai dengan deskripsi awal, jagung Manado Kuning dengan karakter biji berwarna kuning dengan tipe biji flint mengelompok sendiri pada kesamaan genetik sekitar 95 %, yaitu kelompok IV yang terdiri dari 13 aksesori.

Kata kunci: eksplorasi, karakterisasi, aksesori, jagung Manado Kuning

Abstract

The purpose of this study was to collect and evaluate Manadonese yellow corn cobs and grain based on the morphological characteristics. The study was carried out in two stages, i.e. the exploration for collecting corn cobs Manado Yellow and the evaluation of accession Manadonese yellow corn based on cobs and grain morphological characteristics. The exploration was conducted between late August 2013 and December 2013 in the production centre. The production centre is the area that is traditionally planted corn yellow Manado and the area that used corn as the staple food. The determination of the location was carried out in collaboration with the Department of Agriculture of North Sulawesi and the district/city extension agents. The passport data was made of the results of the cobs data collection. The evaluated morphological characteristics included the arrangement and the number of the seed row, the color and type of seeds. The data was analyzed using SPSS software program to group maize accessions. The exploration resulted in 28 accessions. Based on the morphological characterization of cobs and seeds at the genetic similarity of 75%, there were 2 groups of Manadonese yellow corn. Group I consisted of 6 accessions and group II consisted of 22 accessions. The same as in the initial description, Manadonese yellow corn with flint grain type was grouped itself in 95% genetic similarity, i.e. the group IV that was consisted of 13 accessions.

Kata kunci: accession, characterization, exploration, yellow Manadonese corn

PENDAHULUAN

Sejak abad ke-16 petani di berbagai daerah mulai membudidayakan jagung dan melakukan seleksi sesuai dengan keinginannya dalam areal yang sempit. Lambat laun muncul varietas lokal dan beradaptasi dengan baik di daerah masing-masing, sehingga terbentuklah varietas lokal (*landraces*) (Budiarti 2007), yaitu jenis jagung yang terkonservasi di alam dalam kurun waktu yang panjang di lokasi tertentu karena memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan selain itu terdapat karakter yang unik dan disenangi petani (Faesal dan Suryawati 2011).

Jagung Manado Kuning merupakan salah satu varietas unggul lokal asal Manado, golongan bersari bebas, umur 50 % keluar rambut 60 hari, umur panen 105 - 110 hari, warna biji kuning, tipe biji mutiara (*flint*), tidak tahan bulai (*Sclerospora maydis*), dan sudah dilepas sebelum tahun 1945 (Hermanto *et al.* 2009). Walaupun sudah lama dilepas, namun petani di daerah ini (terutama di daerah Kec. Tomposo, Kec. Kawangkoan, Kec. Langoan) masih banyak menanam jagung Manado Kuning karena ternyata jagung ini lebih disukai ternak, seperti kuda dan sapi, dibandingkan dengan jagung Hibrida (Runtunuwu 2006). Oleh karena itu Jagung Manado Kuning perlu dipertahankan sebagai plasma nutfah seiring dengan semakin intensifnya penggunaan jagung sebagai bahan pakan ternak.

Salah satu permasalahan pengembangan jagung komposit, termasuk jagung Manado Kuning adalah sistem perbenihan yang belum berkembang (Hidajat 2009). Umumnya petani di daerah ini mengambil benih dari hasil panen sebelumnya tanpa melalui proses seleksi yang baik (Managanta 2008). Di samping itu, seiring dengan berkembangnya penanaman jagung hibrida di daerah ini

maka jagung Manado Kuning ditanam berdekatan dengan jagung hibrida, yang bisa menyebabkan terjadi persilangan secara alami antara kedua jagung tersebut. Hal ini bisa menyebabkan jagung Manado Kuning yang dikembangkan petani dewasa ini sudah sangat beragam satu daerah dengan daerah lainnya. Oleh karena itu perlu dilakukan eksplorasi jagung Manado Kuning di Minahasa dan sekitarnya. Eksplorasi merupakan kegiatan pencarian bahan-bahan genetik tanaman, berupa genotipe-genotipe, kultivar, klon tanaman, dari alam seperti pertanaman yang ada pada petani atau dari koleksi laboratorium atau perorangan (Yusuf 2005).

Tujuan eksplorasi ini adalah untuk mengoleksi dan mengevaluasi jagung Manado Kuning berdasarkan karakter morfologi tongkol dan biji. Dengan terdatanya Jagung Manado Kuning ini, maka akan menjadi informasi yang dapat digunakan oleh para pemulia tanaman dalam merakit varietas unggul baru.

METODE PENELITIAN

Eksplorasi jagung Manado Kuning ini dilaksanakan dua tahap. Tahap I adalah eksplorasi untuk mengoleksi jagung Manado Kuning dalam bentuk tongkol dan tahap II ialah evaluasi aksesori jagung Manado Kuning untuk mengelompokkan aksesori jagung Manado Kuning hasil eksplorasi berdasarkan morfologi tongkol dan biji.

Eksplorasi dilaksanakan pada akhir bulan Agustus 2013 sampai dengan bulan Desember 2013, di Kabupaten Minahasa (daerah asal jagung ini) dan di beberapa kabupaten sekitarnya, Kabupaten sekitarnya yang dimaksud ialah Kabupaten Bolaang Mongondow (Bolmong), Kabupaten Bolaang Mongondow Utara (Bolmut), Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan (Bolsel), Kabupaten Bolaang Mongondow Timur (Boltim), Kota Kotamobagu, Kabupaten Minahasa

Selatan (Minsel), Kabupaten Minahasa Utara (Minut), Kabupaten Minahasa Tenggara (Mitra), dan Kota Tomohon.

Eksplorasi dilakukan di sentra produksi, daerah yang diketahui secara tradisi menanam jagung Manado Kuning, dan daerah yang menggunakan jagung sebagai makanan pokok. Penentuan lokasi eksplorasi dilakukan bekerjasama dengan instansi terkait, yaitu Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Utara, selanjutnya Kabupaten/Kota dan Petugas Penyuluh Lapangan. Setelah informasi lokasi diketahui, tim mendatangi langsung lokasi tempat tumbuh tanaman ini untuk membuat data paspor, yaitu tanggal koleksi, lokasi (desa, kecamatan, dan kabupaten), letak lintang dan bujur, ketinggian tempat, dan sumber koleksi (lahan petani, rumah tangga petani, pasar tradisional, dan lain-lain). Karakter morfologi tongkol dan biji yang

dievaluasi meliputi susunan baris biji dan jumlah baris, serta warna dan tipe biji. Data karakter morfologi tongkol dan biji diskoring sesuai Panduan Karakterisasi Tanaman Pangan (2014), selanjutnya dianalisis menggunakan Program Software SPSS untuk mengelompokan antar aksesi jagung Manado Kuning.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aksesi Jagung Manado Kuning

Hasil koleksi berdasarkan kabupaten/desa, aksesi dan kegunaan seperti disajikan pada Tabel 1. Koleksi dilakukan umumnya langsung dari ladang dan hanya 3 lokasi yang dikoleksi dari gudang penyimpanan, yaitu tongkol sudah disimpan untuk dijadikan benih pada musim tanam berikutnya, yaitu lokasi Durian, Tawaang dan Tompaso.

Tabel 1. Hasil Eksplorasi Jagung Manado Kuning

Kabupaten/Desa	Jumlah Aksesi	Aksesi	Kegunaan	Sumber Koleksi
Minahasa Selatan				
Durian	2	SR-1, SR-2	Butir, Pangan	Gudang penyimpanan
Tawaang	2	YP-1, YP-2	Butir, Tepung	Gudang penyimpanan
Sapa	2	RM-1, RM-2	Butir	Ladang
Minahasa				
Tountimomor	2	YP-3, YP-4	Butir	Ladang
Parentek	3	SR-3, SR-4, SR-5	Butir	Ladang
Tondegesan	2	RM-3, RM-4	Butir	Ladang
Tompaso	2	SR-6, SR-7	Butir, Pakan dlm bentuk jerami	Gudang penyimpanan
Tombulu	2	YP-5, YP-6	Butir	Ladang
Kembes	1	RM-5	Butir	Ladang
Minahasa Utara				
Tontalete	2	YP-7, YP-8	Butir	Ladang
Tomohon				
Tara-tara	2	YP-9, YP-10	Butir	Ladang
Ranotongkor	2	YP-11, YP-12	Butir	Ladang
Kotamobagu				
Lobong	2	SR-8, SR-9	Butir, Pangan	Ladang
Bolmong				
Lolak	2	SR-10, SR-11	Butir, Pangan	Ladang
Total	28	-	-	-

Keterangan: SR = Samuel D. Runtuuwu, YP = Yefta Pamandangan, RM = Rinny Mamarimbing.

Berdasarkan data pada Tabel 1, maka telah berhasil dikoleksi sebanyak 28 aksesori jagung Manado Kuning, belum termasuk Kab. Bolsel, Kab. Bolmut, Kab. Boltim, dan Kab. Mitra karena pada saat eksplorasi dilakukan ternyata petani sudah beralih menanam jagung hibrida karena produksinya lebih tinggi atau pada saat eksplorasi dilakukan tanaman masih muda (belum saat panen).

Pada saat eksplorasi, menurut petani jagung Manado Kuning ditanam untuk dimanfaatkan sebagai: 1) Butir, 2) Tepung, 3) Pakan dalam bentuk jerami, dan 4) Pangan. Khusus daerah Tompaso, karena daerah ini banyak ternak kuda pacu maka hasil jagung Manado Kuning, selain dimanfaatkan dalam bentuk biji, tapi dimanfaatkan juga dalam bentuk jerami.

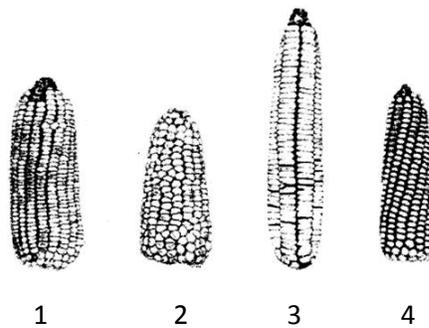
Lokasi koleksi jagung Manado Kuning terletak antara ketinggian dari muka laut berkisar dari 10 sampai 600 m, dengan Latitude (letak lintang) 00°54'05,4" sampai 01°24'86,3" dan 124°03'03,8" sampai 125°04'17,1" (Tabel 2).

Morfologi Tongkol

Evaluasi morfologi tongkol dilakukan berdasarkan susunan baris biji dan jumlah baris biji per tongkol. Menurut Komisi Nasional Plasma Nutfah (2004), terdapat empat tipe susunan baris biji jagung yaitu: 1) Teratur, 2) Tidak teratur, 3) Lurus, dan 4) Melengkung (Gambar 1). Sedangkan Jumlah baris biji, dihitung jumlah baris biji di bagian tengah pada tongkol paling atas. Hasil evaluasi morfologi tongkol keduapuluhdelapan aksesori jagung Manado Kuning disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Latituda dan Altituda Lokasi Eksplorasi Jagung Manado Kuning

Kabupaten/Desa	Aksesori	Latituda		Altituda (m dpl)
		Utara	Selatan	
Minahasa Selatan				
Durian	SR-1, SR-2	01°00'49,0"	124°8'69,4"	15
Tawaang	YP-1, YP-2	01°10'27,4"	124°28'04,9"	13
Sapa	RM-1, RM-2	01°09'76,9"	124°21'21,7"	18
Minahasa				
Tountimomor	YP-3, YP-4	01°11'17,6"	124°51'14,5"	500
Parentek	SR-3, SR-4, SR-5	01°08'10,8"	125°00'74,2"	16
Tondegesan	RM-3, RM-4	01°12'06,1"	124°48'93,2"	500
Tompaso	SR-6, SR-7	01°10'62,6"	124°48'33,3"	500
Tombulu	YP-5, YP-6	01°24'86,3"	124°53'27,5"	70
Kembes	RM-5	01°23'73,1"	124°53'80,4"	70
Minahasa Utara				
Tontalet	YP-7, YP-8	01°22'50,0"	125°04'17,1"	108
Tomohon				
Tara-tara	YP-9, YP-10	01°20'03,5"	124°44'30,6"	600
Ranotongkor	YP-11, YP-12	01°20'04,5"	124°44'32,6"	300
Kotamobagu				
Lobong	SR-8, SR-9	00°77'77,7"	124°25'51,7"	201
Bolmong				
Lolak	SR-10, SR-11	00°54'05,4"	124°03'03,8"	165



Gambar 1. Susunan Baris Biji Jagung.
1. Teratur, 2. Tidak teratur, 3. Lurus, dan 4. Melengkung
(Komisi Nasional Plasma Nutfah. 2004).

Tabel 3. Evaluasi Tongkol Hasil Eksplorasi Jagung Manado Kuning

Kabupaten/Desa	Aksesi	Susunan Baris Biji	Jumlah Baris Biji
Minahasa Selatan			
Durian	SR-1	Lurus	12
	SR-2	Melengkung	12
Tawaang	YP-1	Teratur	14
	YP-2	Lurus	12
Sapa	RM-1	Tidak Teratur	12
	RM-2	Teratur	12
Minahasa			
Tountimomor	YP-3	Teratur	12
	YP-4	Teratur	14
Parentek	SR-3	Tidak Teratur	12
	SR-4	Teratur	12
	SR-5	Lurus	12
Tondegesean	RM-3	Melengkung	10
	RM-4	Teratur	10
Tompaso	SR-6	Melengkung	10
	SR-7	Lurus	12
Tombulu	YP-5	Lurus	10
	YP-6	Teratur	10
Kembes	RM-5	Lurus	12
Minahasa Utara			
Tontalete	YP-7	Lurus	12
	YP-8	Teratur	10
Tomohon			
Tara-tara	YP-9	Lurus	12
	YP-10	Lurus	10
Ranotongkor	YP-11	Lurus	12
	YP-12	Teratur	14
Kotamobagu			
Lobong	SR-8	Lurus	10
	SR-9	Lurus	14
Bolmong			
Lolak	SR-10	Teratur	12
	SR-11	Teratur	12

Berdasarkan hasil evaluasi morfologi tongkol (Tabel 3), susunan baris biji keduapuluhdelapan aksesi jagung Manado Kuning beragam, dari teratur sampai melengkung, dengan jumlah baris biji berkisar dari 10 sampai 14 baris.

Morfologi Biji

Hasil evaluasi keduapuluhdelapan aksesi jagung Manado Kuning berdasarkan tipe dan warna biji disajikan pada Tabel 4. Jagung Manado Kuning yang ditanam petani ada dua tipe biji, yaitu *flint* dan *dent*, dengan dua warna biji, yaitu kuning dan kuning oranye.

Berdasarkan analisis kluster sesuai data karakter morfologi tongkol dan biji, jagung Manado Kuning yang ditanam petani pada saat ini, pada kesamaan genetik 75 % terdapat dua kelompok besar, yaitu kelompok I terdiri dari 6 aksesi dan kelompok II terdiri dari 22 aksesi. kelompok I terdiri dari aksesi RM-2, SR-11, YP-6, YP-8, YP-10, SR-2, dan RM-3, sedangkan kelompok II terdiri dari aksesi RM-3, SR-6, SR-8, YP-4, YP-12, YP-2, SR-4, YP1, SR-9, YP-9, YP-11, SR-1, RM-5, YP-7, SR-5, SR-7, YP-3, SR-10, RM-1, SR-3, RM-4, dan YP-5 (Gambar 2). Pada kesamaan genetik ini, kelompok I terdiri dari aksesi biji jagung tipe *flint* berwarna kuning orange, sedangkan kelompok II terdiri dari aksesi biji jagung warna kuning dengan tipe *flint* dan *dent* (Tabel 3). Jagung Manado Kuning sesuai dengan deskripsi awal, yaitu biji berwarna kuning tipe *flint* mengelompok sendiri pada kesamaan genetik sekitar 95 %, yaitu kelompok III, yang terdiri dari 15 aksesi (YP-1, SR-9, YP-9, YP-11, SR-1, RM-5, YP-7, SR-5, SR-7, YP-3, SR-10, RM-1, SR-3, RM-4 dan YP-5).

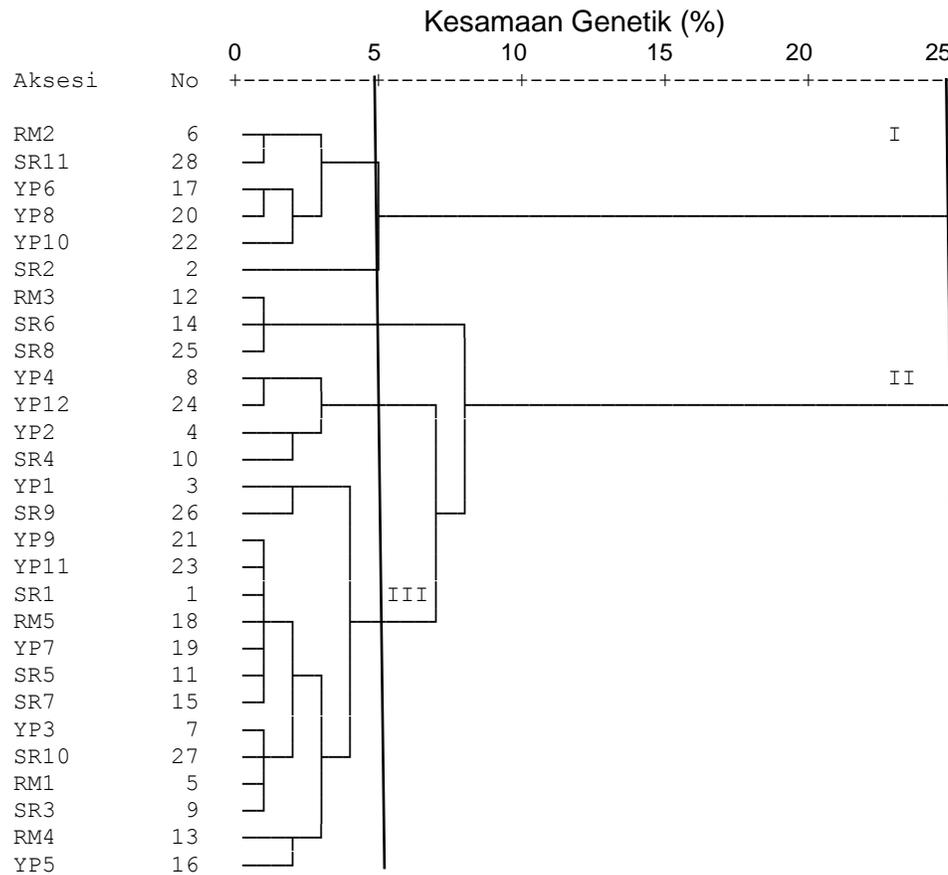
Berdasarkan data pada Tabel 3, kelimabelas aksesi jagung Manado

Kuning tersebut mempunyai susunan baris biji dan jumlah baris biji yang beragam. Aksesi dengan susunan baris biji lurus sebanyak 9 aksesi (SR-1, SR-5, SR-7, YP-5, RM-5, YP-7, YP-9, YP-11, SR-9), teratur sebanyak 4 aksesi (YP-1, YP-3, RM-4, SR-10), dan tidak teratur sebanyak 2 aksesi (RM-1, SR-3).

Selanjutnya, kelimabelas aksesi jagung Manado Kuning (kelompok III) perlu dikarakterisasi lebih lanjut dan dilakukan permurnian genetik untuk produksi benih karena dengan semakin berkembangnya varietas unggul yang telah dilepas dan menyebar luas, maka varietas lokal seperti jagung Manado Kuning perlu dilestarikan agar selalu tersedia sumber gen untuk masa kini maupun masa mendatang (Sutoro dan Zuraida 2007). Menurut Yasin *et al.* (2007) jagung Manado Kuning mengandung protein dan lemak yang cukup tinggi, yaitu 9,44% dan 5,01%. Menurut Langoy (2012) nilai nutrisi jerami jagung Manado Kuning yang difermentasi dengan *effective microorganism* (EM4) lebih tinggi dibandingkan dengan jerami jagung hibrida. Protein kasar dan energi jagung Manado Kuning lebih tinggi dibandingkan dengan jagung Hibrida Bisi-2, yaitu berturut 7,49% dan 264,80% dibandingkan dengan 4,84% dan 247,48%. Serat kasar jagung Manado Kuning lebih rendah (22,11%) dibandingkan dengan jagung Hibrida Bisi-2 (26,74%). Lebih rendahnya kandungan serat kasar jagung Manado Kuning ini menyebabkan jerami jagung ini akan lebih mudah dicerna oleh ternak. Produksi benih jagung Manado Kuning memungkinkan dilakukan di daerah ini karena menurut Bahtiar, *et al.* (2010) KP. Pandu memenuhi persyaratan lokasi untuk usaha produksi benih komposit (termasuk Manado Kuning).

Tabel 4. Evaluasi Biji Hasil Eksplorasi Jagung Manado Kuning

Kabupaten/Desa	Aksesi	Tipe Biji	Warna Bbiji
Minahasa Selatan			
Durian	SR-1	<i>Flint</i>	Kuning
	SR-2	<i>Flint</i>	Kuning oranye
Tawaang	YP-1	<i>Flint</i>	Kuning
	YP-2	<i>Dent</i>	Kuning
Sapa	RM-1	<i>Flint</i>	Kuning
	RM-2	<i>Flint</i>	Kuning oranye
Minahasa			
Tountimomor	YP-3	<i>Flint</i>	Kuning
	YP-4	<i>Dent</i>	Kuning
Parentek	SR-3	<i>Flint</i>	Kuning
	SR-4	<i>Dent</i>	Kuning
	SR-5	<i>Flint</i>	Kuning
Tondegesean	RM-3	<i>Dent</i>	Kuning
	RM-4	<i>Flint</i>	Kuning
Tompaso	SR-6	<i>Dent</i>	Kuning
	SR-7	<i>Flint</i>	Kuning
Tombulu	YP-5	<i>Flint</i>	Kuning
	YP-6	<i>Flint</i>	Kuning oranye
Kembes	RM-5	<i>Flint</i>	Kuning
Minahasa Utara			
Tontalete	YP-7	<i>Flint</i>	Kuning
	YP-8	<i>Flint</i>	Kuning oranye
Tomohon			
Tara-tara	YP-9	<i>Flint</i>	Kuning
	YP-10	<i>Flint</i>	Kuning oranye
Ranotongkor	YP-11	<i>Flint</i>	Kuning
	YP-12	<i>Dent</i>	Kuning
Kotamobagu			
Lobong	SR-8	<i>Dent</i>	Kuning
	SR-9	<i>Flint</i>	Kuning
Bolmong			
Lolak	SR-10	<i>Flint</i>	Kuning
	SR-11	<i>Flint</i>	Kuning oranye



Gambar 2. Pengelompokan aksesi jagung Manado Kuning berdasarkan morfologi tongkol dan biji.

Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa jagung Manado Kuning yang ditanam oleh petani di daerah ini sudah beragam. Hal ini sangat mungkin terjadi karena menurut Yusuf (2005), di alam akan terjadi proses evolusi yang akan memunculkan genotipe-genotipe baru. Hibridisasi alami, mutasi, dan seleksi alam akan merupakan kekuatan di alam yang mendorong munculnya genotipe-genotipe baru yang unggul dalam arti mampu beradaptasi terhadap tekanan-tekanan lingkungan, seperti hama, penyakit, atau kekeringan. Oleh sebab itu sangat penting melakukan eksplorasi secara beraturan untuk menjangrik genotipe baru, baik genotipe yang belum terjaring oleh eksplorasi sebelumnya atau mutan baru yang

secara periodik selalu muncul di alam. Pemunculan genotipe-genotipe baru di alam mungkin terjadi karena menurut Dahlan (1998) satu malai dapat menghasilkan jutaan tepung sari yang dapat diterbangkan angin. Malai mulai menghasilkan tepung sari 1 - 3 hari lebih dahulu daripada keluarnya rambut tongkol. Dengan demikian peluang terjadinya penyerbukan silang mencapai 95 % atau lebih.

KESIMPULAN

Eksplorasi jagung Manado Kuning di Kabupaten Minahasa dan sekitarnya menghasilkan 28 aksesi. Berdasarkan karakter morfologi tongkol dan biji, jagung Manado Kuning yang ditanam oleh petani di daerah ini sudah sangat

beragam dan dari kedua puluh delapan aksesori yang berhasil dikoleksi, hanya 15 diantaranya yang sesuai dengan deskripsi jagung Manado Kuning, yaitu biji berwarna kuning, dengan tipe biji *flint*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara Tahun Anggaran 2013 melalui Dinas Pertanian dan Peternakan Prov. Sulut.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarti SG (2007) Status pengelolaan plasma nutfah jagung. Buletin Plasma Nutfah 13 (1): 11 - 18
- Bahtiar, Rembang JW, Tenrirawe A (2010) Prospek produksi benih sumber jagung komposit di Provinsi Sulawesi Utara. Prosiding Pekan Serealia Nasional. pp 574 – 580
- Dahlan M (1998) Pembentukan dan produksi benih varietas bersari bebas. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang
- Faesal, Suryawati (2011) Urgensi plasma nutfah jagung lokal di Flores Nusa Tenggara Timur. Balai Penelitian Tanaman Serealia. 7 Hal
- Hermanto DW, Sadikin E, Hikmat (2009) Deskripsi varietas unggul palawija 1918 -2009. Puslitbangtan Pangan. Balitbang Pertanian
- Hidajat JR (2009) Perkembangan perbenihan jagung. Risalah Seminar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan 2007-2008. Balitbang Pertanian. Puslitbang Tanaman Pangan. pp 201-209
- Komisi Nasional Plasma Nutfah (2004) Panduan Karakterisasi Tanaman Pangan: Jagung dan Sorgum. Balitbang. Deptan.
- Langoy W (2012) Nilai nutrisi jerami jagung varietas Hibrida Bisi-2 dan Manado Kuning yang difermentasi dengan *effective microorganisms* (EM4). Tesis. Program Pascasarjana Unsrat. Manado.
- Managanta A (2008) Penerapan metode seleksi massa dalam upaya peningkatan produktivitas var. jagung Manado Kuning. Skripsi. Fakultas Pertanian Unsrat Manado
- Runtunuwu S D (2006) Manado Kuning, jagung berjasa yang ditinggalkan dalam crash program jagung. Harian Komentar edisi 18 Desember 2006.
- Sutoro, Zuraida N (2007) Pengelolaan plasma nutfah jagung. Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. pp 29-41
- Yasin MHG, Singgih S, Hamdani M, Sigit B Santoso (2007) Keragaman hayati plasma nutfah jagung. Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. pp 42-45
- Yusuf M (2005) Metode eksplorasi, inventarisasi, evaluasi dan konservasi plasmanutfah. Indoplasma.co.id/artikel_2005_motode_eksplorasi.htm.