

KERAGAMAN HASIL, MORFOLOGI DAN MUTU PLASMA NUTFAH PALA DI KP.CICURUG

Nurliani Bermawie, Ma'mun, Susi Purwiyanti dan Wawan Lukman

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jl. Tentara Pelajar no. 3, Cimanggu, Bogor
email: nurliani.bermawie@gmail.com

ABSTRAK

Pala (*Myristica spp.*) merupakan tanaman rempah asli Indonesia yang berasal dari kepulauan Maluku dan Papua. Produk utama pala adalah fuli, minyak atsiri, daging buah sebagai bahan makanan dan minuman, dan biji kering sebagai bahan rempah. Pengembangan pala semakin meluas, yang menyebabkan permintaan benih pala semakin meningkat, sehingga diperlukan sumber benih bermutu. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi karakter morfologi buah, biji dan fuli, hasil dan mutu dari 39 aksesori plasma nutfah pala di kebun koleksi plasma nutfah pala. Penelitian dilakukan di KP. Cicurug, kabupaten Sukabumi (550 m dpl). Observasi dilakukan pada hasil per pohon per genotipe dalam aksesori dengan menghitung jumlah buah per pohon selama sembilan tahun panen mulai tahun 2007-2015. Mutu dianalisis pada tiap aksesori menggunakan Gas Chromatography. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat keragaman pada bentuk dan ukuran buah, biji dan fuli, serta mutu tiap aksesori. Komposisi tanaman koleksi di KP. Cicurug terdiri dari 34.7% dikategorikan tanaman pala jantan murni, 18.9% jantan biseksual (total jantan 54%) dan 46% tanaman betina, dengan rasio jantan dan betina 1:1. Berdasarkan hasil buah, sebagian besar genotipe (48.8%) produksi buah amat sangat rendah (< 1000 butir per pohon), 33.5% sangat rendah, 18% kategori rendah, sekitar 12% sedang, dan kategori tinggi hampir 4% dan sangat tinggi hanya 1%. 24 genotipe terpilih sebagai genotipe harapan, namun hanya 18 genotipe memenuhi syarat dengan potensi produksi buah > 2500 butir per pohon per tahun. TM 370 dan IJT 233 merupakan genotipe stabil dengan standar deviasi hasil antar tahun < 25%. Terdapat keragaman yang cukup luas pada karakter morfologi buah, biji, fuli, dan mutu antar aksesori maupun antar genotipe dalam aksesori. Keragaman tersebut merupakan sumber untuk penyediaan bahan tanaman untuk aneka produk. Buah dengan daging tebal untuk makanan dan minuman, sedangkan biji besar untuk rempah, dan fuli tebal untuk minyak atsiri. Mutu pala bervariasi pada kadar minyak atsiri, sabinen, alpha pinen, terpineol dan myristicin. Dari 24 aksesori, hanya 21 aksesori yang memenuhi syarat untuk kadar minyak atsiri. Kandungan Myristisin dari 24 aksesori yang diuji, hanya 20 aksesori yang memenuhi standar ISO dan tiga aksesori (Pala Gaji, Bacan biji dua dan Pala Bulat panjang) mengandung kadar myristisin yang lebih tinggi dari standar ISO (> 12%). Aksesori dengan produksi tinggi tetapi tidak memenuhi syarat pada mutu, atau sebaliknya lebih sesuai sebagai bahan pemuliaan untuk perbaikan varietas.

Kata kunci : *Myristica fragrans*, plasma nutfah, produksi buah, mutu, nomor harapan.

PENDAHULUAN

Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt.) merupakan tanaman asli Indonesia (De Guzman dan Siemonsma, 1999; Sasikumar *et al.*, 1999), selain itu Indonesia merupakan pusat asal usul (*center of origin*) beberapa spesies dari genus *Myristica* (Purseglove *et al.*, 1981; Weiss, 2002). Sumberdaya genetik pala yang besar ditemukan di Kepulauan Maluku, Maluku Utara, terutama di Pulau Banda dan Siau (Sangihe Talaud), serta Papua (Hadad dan Hamid, 1990; Arrijani, 2005; Anandaraj *et al.*, 2005; Peter, 2001).

Di Maluku ditemukan beberapa jenis pala, antara lain (1) *M. succedanea* Reinw., jenis tersebut ditemukan di Ternate di sebut pala Patani, (2) *M. speciosa* Warb. dikenal dengan nama pala Bacan atau pala Hutan, (3) *M. schefferi* Warb. dikenal dengan nama pala Onin atau Gosoriwonin, (4) *M. fragrans* Houtt. dikenal dengan nama pala Banda, (5) *M. fatua* Houtt, dikenal dengan nama pala Laki-laki atau pala Fuker (Banda) atau pala Hutan (Ambon), (6) *M. argentea*

Warb. dikenal dengan nama Pala Irian atau pala Papua, (7) *M. tingens* Blume. dikenal dengan nama pala Tertia dan (8) *M. sylvestris* Houtt. dikenal dengan nama pala Burung atau pala Mendaya (Bacan) atau pala Anan (Ternate) (Hadad dan Hamid, 1990). Empat jenis yang dikenal dalam perdagangan, yaitu *M. fragrans* Houtt., *M. argentea* Warb., *M. succedanea* Reinw., dan *M. malabarica* Lam., tetapi pala banda (*M. fragrans* Houtt.) merupakan jenis yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia maupun di dunia, karena kandungan minyaknya dan myristicinnya paling tinggi. Jenis pala lain juga terdapat di Indonesia adalah *M. guatteriiifolia* A. DC, *M. holrrunggii* Warb. dan *M. iners* Blume (Dodo, 2015), namun belum banyak dimanfaatkan.

Produk utama pala adalah fuli dan minyak atsiri untuk aromaterapi dan bahan industri parfum, daging buah sebagai bahan makanan dan minuman, dan biji kering sebagai bahan rempah. Indonesia merupakan salah satu produsen pala utama dunia selain Grenada. Penganekaragaman produk pala menyebabkan permintaan pala semakin meningkat. Selain itu adanya serangan hama penggerek batang menyebabkan areal pertanaman pala di beberapa sentra produksi semakin menurun, seperti di Aceh dan Sulawesi, sehingga suplai pala di pasar domestik maupun internasional berkurang, akibatnya harga pala di pasar dunia semakin tinggi.

Untuk merehabilitasi tanaman yang rusak dan meningkatkan produktivitas pala diperlukan benih bermutu. Sumber benih bermutu berasal dari varietas unggul pala yang telah dilepas, yaitu Banda, Tidore, Tobelo, Ternate dan Makian. Namun varietas tersebut merupakan varietas unggul lokal/spesifik lokasi yang dipilih dari blok penghasil tinggi hasil seleksi populasi di daerah sentra produksi, sehingga belum diketahui daya adaptasinya di daerah lain, oleh sebab itu ketersediaan dan peredaran benihnya masih terbatas.

Jawa Barat merupakan salah satu sentra pala di Indonesia. Pengembangan pala cukup luas. Minat masyarakat menanam pala cukup tinggi sehingga diperlukan sumber benih unggul. Sampai saat ini belum ada sumber benih unggul pala di Jawa Barat. Untuk mendukung pengembangan pala, diperlukan sumber benih yang mudah diakses di daerah pengembangan khususnya Jawa Barat.

Di KP. Cicurug, kabupaten Sukabumi, provinsi Jawa Barat terdapat kebun koleksi plasma nutfah pala hasil pengumpulan dari berbagai daerah. Agar plasma nutfah dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan, maka perlu diketahui potensi sifat sifat unggulnya antara lain hasil dan mutunya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi hasil dan mutu plasma nutfah pala agar dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di KP. Cicurug, Sukabumi, Jawa Barat pada ketinggian 550 m dpl. 39 kasesi plasma nutfah pala dari berbagai daerah ditanama antara tahun 1992 sampai 1994, terdiri atas 438 pohon. Setiap aksesi bervariasi dalam jumlah tanaman mulai dari 1 sampai 62 tanaman. Untuk mengetahui potensi produksi setiap aksesi, dilakukan evaluasi komposisi tanaman berdasarkan jenis kelamin. Kriteria penentuan jenis kelamin ditentukan berdasarkan frekuensi dan jumlah buah yang dihasilkan, sebagai berikut:

1. Jantan murni – tidak pernah berbuah sama sekali.
2. Jantan biseksual – pernah berbuah atau mampu berbuah tidak setiap tahun dengan jumlah buah < 500 butir/pohon/tahun
3. Betina – berbuah setiap tahun dan atau jumlah buah > 500 butir/pohon/tahun

Potensi hasil diamati pada setiap genotipe dan aksesi, yang dilakukan dengan menghitung jumlah buah yang dipanen dan diakumulasi setiap pohon yang dikategorikan sebagai pohon pala betina per tahun, mulai tahun 2007 sampai tahun 2015. Produksi buah dikelompokkan menjadi enam kriteria, berdasarkan jumlah buah per pohon/tahun, menjadi:

1. Amat sangat rendah < 1000 butir
2. Sangat rendah < 2000 butir
3. Rendah < 2500 butir
4. Sedang < 3000 butir
5. Tinggi > 3000 butir
6. Sangat tinggi > 4000 butir

Karakter morfologi kuantitatif dan kualitatif buah, biji dan fuli diamati dari nomor harapan terpilih (Bermawie *et al.*, 2014; 2015), setiap nomor terdiri dari 20 contoh Data karakter morfologi kualitatif meliputi bentuk buah, bentuk biji, dan fuli dianalisis secara deskriptif. Data kuantitatif yaitu bobot buah, biji dan fuli diukur pada saat panen, menggunakan timbangan digital. Panjang buah, diameter buah, tebal daging buah, panjang biji, diameter biji diukur menggunakan jangka sorong digital. Mutu buah, biji dan fuli dikelompokkan mengacu kepada Permentan 2011, sebagai berikut:

1. Buah, bobot segar minimal 60 g per buah
2. Biji, bobot segar minimal 6.5 g per butir
3. Fuli, bobot segar minimal 1 g

Kriteria ukuran biji sebagai berikut:

1. Besar : 120 butir biji per kg
2. Sedang : 150 butir biji per kg.
3. Kecil : sekitar 200 butir biji per kg

Mutu minyak pala dianalisis menggunakan Gas Chromatography (GC) (Shimazu). Sampel untuk analisis mutu diambil dari buah muda dari setiap genotipe terpilih dalam satu aksesori kemudian di bulk/dicampur. Data mutu yang ditampilkan merupakan rata rata dari dua kali ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi tanaman

Kondisi tanaman koleksi sangat beragam, dari 39 aksesori terdapat 438 tanaman. Berdasarkan kriteria jenis kelamin, sepuluh aksesori merupakan aksesori yang hanya menghasilkan tanaman jantan murni, tiga aksesori hanya menghasilkan tanaman betina saja, sisanya selain memiliki hanya memiliki tanaman jantan murni dan jantan biseksual saja atau tanaman jantan murni, jantan biseksual, betina dan betina biseksual (Tabel 1).

Berdasarkan kriteria tersebut, komposisi tanaman terdiri dari 152 genotipe/tanaman (34.7%) dikategorikan tanaman pala jantan murni, 83 tanaman (18.9%) jantan biseksual yang menghasilkan buah dengan jumlah buah < 500 butir dan frekuensi panen tidak setiap tahun, sehingga total tanaman jantan 235 pohon (54%) dan sisanya 203 (46%) tanaman merupakan tanaman betina, secara keseluruhan perbandingan jantan dan betina mendekati 1:1. Komposisi ini sedikit berbeda dengan yang dilaporkan Lukman (2007), perbedaan ini diduga terkait dengan perbedaan kriteria yang digunakan. Namun sesuai dengan Krishnamoorthy *et al.* (1992), secara alami rasio antara jantan dan betina pada tanaman pala 1:1.

Dari seluruh tanaman pala yang diperkirakan merupakan tanaman pala betina, sebagian diduga merupakan tanaman betina biseksual karena menghasilkan buah yang tinggi hampir setiap tahun. Namun tanaman betina biseksual dan betina murni sulit dibedakan, kecuali dilakukan pengamatan bunga. Tanaman betina biseksual tidak terlalu tergantung kepada bunga jantan dari tanaman tetangganya, sedangkan tanaman betina murni akan sangat tergantung dari ketersediaan bunga jantan dari tanaman tetangganya untuk pembentukan buah.

Tabel 1. Komposisi jenis kelamin pada koleksi plasma nutfah pala di KP. Cicurug

No	Aksesl	Jumlah tanaman	Jantan murni	Jantan biseksual	Total jantan	Betina	Rasio jantan:betina
1	Banda	18	7	2	9	9	1:1
2	Banda Manokwari	2	1	1	2	0	1:0
3	Patani	34	11	7	18	16	1.1:1
4	Pala Fakfak	1	1	0	1	0	1:0
5	Manado	15	3	3	6	9	2:3
6	Gaji	40	9	4	13	27	1:2
7	Irian	4	1	1	2	2	1:1
8	Ternate	5	0	0	0	5	0:1
9	Botol	17	9	2	11	6	2:1
10	Kupal	2	1	0	1	1	1:1
11	Pala hutan Ambon	2	2	0	2	0	1:0
12	Saparua	3	0	0	0	3	0:1
13	Bulat panjang	4	1	0	1	3	1:3
14	Bacan biji dua	11	3	5	8	3	2.7:1
15	Rica	13	5	1	6	7	1:1
16	Bagea Yan Maliaro	52	11	9	20	32	2:3.2
17	Banda Selamar	4	0	1	1	3	1:3
18	Gaji Marikurubu	2	1	1	2	0	1:0
19	Irian Jati Ternate	23	8	2	10	13	1:1.2
20	Papua Irian Ternate	1	1	0	1	0	1:0
21	Ambon Mamala Hitu	5	3	2	5	0	1:0
22	Irian Yan Maliaro	20	6	7	13	7	2:1
23	Seram Rusa	1	1	0	1	0	1:0
24	Irian Yan Ternate	20	7	5	12	8	3:1
25	Aceh	1	1	0	1	0	1:0
26	Ternate Yan Ternate	10	7	2	9	1	3:1
27	Patani Jati Ternate	20	13	0	13	7	2:1
28	Banda Naira	6	1	1	2	4	1:2
29	Tidore Jaya T	14	4	6	10	4	2.5:1
30	Nomor 20	2	2	0	2	0	1:0
31	Ternate Marikurubu	59	14	17	31	28	1.1:1
32	Pala Hutan Kalimantan	1	1	0	1	0	1:0
33	Irian Rum Tidore	2	1	0	1	1	1:1
34	Banda Rum Tidore	7	3	1	4	3	1.3:1
35	Banda Nusantara	1	1	0	1	0	1:0
36	Pala Hutan Bacan	10	7	3	10	0	1:0
37	Mandaya	3	3	0	3	0	1:0
38	No 2	2	2	0	2	0	1:0
39	Lokal	1	0	0	0	1	0:1
Jumlah		438	152	83	235	203	1.1:1

Tanaman betina biseksual tetap mampu memproduksi buah sekalipun tanaman jantan di sekelilingnya tidak berbunga, sedangkan tanaman betina murni tidak akan berbuah apabila tidak tersedia bunga jantan di sekelilingnya. Tanaman pala betina biseksual banyak ditemukan pada pertanaman pala di Toli Toli, Sulawesi Tengah (Bermawie *et al.*, 2015a).

Hasil buah dan biji per pohon

Sejak beberapa tahun terakhir, secara bertahap sebagian tanaman mati (99 tanaman), akibat berbagai kendala baik hama, angin kencang maupun kemarau panjang, sehingga data terakhir menunjukkan jumlah tanaman koleksi pala yang tersisa menjadi 339 pohon.

Produksi buah juga sangat beragam mulai dari tidak berbuah sama sekali (jantan murni) sampai > 9000 butir buah per pohon per tahun. Dari 203 tanaman yang dikategorikan betina dikelompokkan berdasarkan jumlah buah menjadi 6 kategori. Komposisi setiap aksesl dalam menghasilkan buah sangat beragam (Tabel 2).

Tabel 2. Keragaan hasil plasma nutfah pala di KP. Cicurug

No	Kode akses	Jumlah tanaman betina	Amat sangat rendah	Sangat rendah < 2000	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
1	Banda	9	< 1000	5	< 2500	< 3000	> 3000	> 4000
1	Banda	9	3	5	0	0	1	0
2	Banda	0	0	0	0	0	0	0
2	Manokwari	0	0	0	0	0	0	0
3	Patani	16	8	5	1	1	1	0
4	Pala Fakfak	0	0	0	0	0	0	0
5	Manado	9	7	2	0	0	0	0
6	Gaji	27	14	12	1	0	0	0
7	Irian	2	0	0	1	0	0	1
8	Ternate	5	0	4	1	0	0	0
9	Botol	6	1	2	1	1	1	0
10	Kupal	1	0	0	0	0	1	0
11	Pala hutan	0	0	0	0	0	0	0
11	Ambon	0	0	0	0	0	0	0
12	Saparua	3	3	0	0	0	0	0
13	Bulat panjang	3	3	0	0	0	0	0
14	Bacan biji dua	3	3	0	0	0	0	0
15	Rica	7	5	0	0	1	1	0
16	Bagea Yan	32	14	12	2	3	1	0
16	Maliaro	0	0	0	0	0	0	0
17	Banda Selamar	3	1	2	0	0	0	0
18	Gaji Marikurubu	0	0	0	0	0	0	0
19	Irian Jati Ternate	12	5	3	3	1	0	0
20	Papua Irian	0	0	0	0	0	0	0
20	Ternate	0	0	0	0	0	0	0
21	Ambon Mamala	0	0	0	0	0	0	0
21	Hitu	0	0	0	0	0	0	0
22	Irian Yan Maliaro	7	4	3	0	0	0	0
23	Seram Rusa	0	0	0	0	0	0	0
24	Irian Yan Ternate	8	5	3	0	0	0	0
25	Aceh	0	0	0	0	0	0	0
26	Ternate Yan	1	1	0	0	0	0	0
26	Ternate	1	1	0	0	0	0	0
27	Patani Jati	7	2	4	1	0	0	0
27	Ternate	7	2	4	1	0	0	0
28	Banda Naira	4	4	0	0	0	0	0
29	Tidore Jaya	4	2	1	1	0	0	0
29	Tidore	4	2	1	1	0	0	0
30	Nomor 20	0	0	0	0	0	0	0
31	Ternate	28	11	9	5	1	2	0
31	Marikurubu	28	11	9	5	1	2	0
32	Pala Hutan	0	0	0	0	0	0	0
32	Kalimantan	0	0	0	0	0	0	0
33	Irian Rum Tidore	1	0	1	0	0	0	0
34	Banda Rum	4	2	0	1	0	0	1
34	Tidore	4	2	0	1	0	0	1
35	Banda Nusantara	0	0	0	0	0	0	0
36	Pala Hutan Bacan	0	0	0	0	0	0	0
37	Mandaya	0	0	0	0	0	0	0
38	No 2	0	0	0	0	0	0	0
39	Lokal	1	1	0	0	0	0	0
Jumlah		203	99	68	18	8	8	2
Persen (%)		100	48.8	33.5	18.2	11.8	3.9	1.0

Data pada Tabel 2 menunjukkan sebagian besar (48.8%) produksi buah plasma nutfah berada < 1000 butir per pohon atau masuk kategori amat sangat rendah, 33.5% sangat rendah,

sekitar 18% rendah, hampir 12% sedang, sementara yang masuk kategori tinggi hampir 4% dan sangat tinggi hanya 1%.

Tabel 3. Keragaan hasil buah pala genotipe harapan di KP. Cicurug selama tahun 2007-2009

No	Genotipe	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Rata-rata	Skor	Sd	KK
1	BYM 197	3905	963	3850	2055	3365	2505	2511	1853	1230	2471	5	1007	40.8
2	BYM 210	2501	2622	3937	2535	5385	5065	1500	3812	3024	3376	8	1205	35.7
3	BYM 215	1258	2230	1310	1000	3450	5961	1055	4036	3527	2648	4	1615	61.0
4	BYM 221	3579	4233	3370	600	3440	3211	891	1534	2081	2549	5	1229	48.2
5	BYM 421	1860	4753	2290	5900	2012	4940	2731	279	391	2795	4	1884	67.4
6	Banda9	4155	4621	2546	4835	5285	7701	444	1521	2937	3783	7	2057	54.4
7	BRT 436	3172	6457	2825	9150	3806	5060	1985	3257	4646	4484	8	2074	46.2
8	BRT437	1107	1710	800	3455	4161	4190	3136	1170	1994	2414	4	1262	52.3
9	Botol122	5025	3545	5360	2295	2859	2980	335	2005	4764	3241	6	1534	47.3
10	Botol123	2475	1095	3698	375	4210	2220	4337	2691	2471	2619	4	1257	48.0
11	Irian112	4290	3975	2944	3245	8970	6725	2123	4875	4220	4596	8	1973	42.9
12	Irian114	4118	913	2504	2036	4577	3040	577	533	3809	2456	5	1461	59.5
13	IJT233	2859	2848	2434	1825	3350	3035	1147	2409	2305	2468	4	631	25.6
14	IJT239	2979	2999	3000	540	1844	4210	2070	3008	3739	2710	6	1028	37.9
15	IJT422	893	1790	1479	4055	3125	4850	2776	2634	1703	2590	5	1207	46.6
16	Kupal139	6182	826	4330	2565	4825	3520	1250	418	4017	3104	7	1858	59.9
17	R165	3922	3832	1440	3335	7510	3040	895	1142	4384	3278	6	1930	58.9
18	R172	2800	2575	1722	1790	2220	4610	172	6481	4173	2930	5	1763	60.2
19	TM354	2329	1854	2885	2815	3532	4970	2835	0	1921	2571	5	1270	49.4
20	TM355	2727	3104	595	2100	2823	3850	3000	1183	852	2248	5	1068	47.5
21	TM370	2618	2947	3195	3926	3315	3176	3176	3113	2990	3162	9	330	10.5
22	TM376	1397	1822	1397	3850	4465	4300	2750	1124	2020	2569	4	1245	48.5
23	TM392	2677	4044	2597	2190	4313	3446	3357	1818	6680	3458	7	1379	39.9
24	TM398	3310	5228	1730	2770	3017	1150	1001	1174	972	2261	4	1361	60.2
Rata rata hasil/tahun		3006	2958	2593	2885	3994	4073	1919	2170	2952	2949			

Keterangan : Skor menentukan frekuensi panen yang mampu memenuhi jumlah buah per pohon sesuai standar (> 2500 buah/pohon/tahun).

Berdasarkan data sembilan tahun, produksi terendah dicapai pada tahun 2013. Hasil ini berbeda dengan Bermawie *et al.* (2015), dimana produksi terendah diperoleh pada tahun 2014, yang disebabkan oleh La Nina.

Agar plasma nutfah dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan, dipilih genotipe dengan potensi hasil > 2500 butir per pohon per tahun (18 genotipe) mengacu kepada ketentuan Dirjenbun (2011). Selain itu juga dipilih 6 genotipe yang memiliki skor minimal 4, yang menunjukkan tanaman mampu menghasilkan jumlah buah > 2500 minimal 4 kali, yaitu BYM 197, BRT 437, Irian 114, IJT 233, TM 355, dan TM 398 (Bermawie *et al.*, 2014; 2015b), sehingga total genotipe harapan menjadi 24 pohon (Tabel 3). Dari 24 genotipe harapan tersebut, komposisinya meliputi enam genotipe dengan hasil rendah < 2500 butir, sembilan genotipe produksi sedang (< 3000 butir), tujuh genotipe produksi tinggi (> 3000 butir), dan 2 genotipe termasuk kategori produksi sangat tinggi (> 4000 butir).

Terdapat keragaman produksi buah antar genotipe dalam aksesi. Dari enam nomor harapan dalam aksesi Ternate Marikurubu (TM), dua genotipe masuk dalam kategori produksi rendah (< 2500 butir) (TM 355 dan TM 398), dua genotipe produksi sedang (> 2500 - < 3000 butir), dan dua genotipe produksi tinggi (> 3000 butir), yaitu TM 370 dan TM 392. Demikian juga dengan aksesi BandaYan Maliaro (B4), satu genotipe BYM 197 masuk kedalam produksi rendah, tiga produksi sedang (BYM 215, BYM 221, BYM 421) dan satu produksi tinggi (BYM 210). Keragaman ini kemungkinan terjadi antara lain karena perbedaan jenis kelamin (betina murni dan betina biseksual) maupun karena sistim penyerbukan silang.

Dari Tabel 3 terlihat kisaran hasil panen antar genotipe cukup besar, tetapi genotipe TM 370 dan IJT 233 memiliki standar deviasi yang kecil, sehingga dikategorikan sebagai genotipe yang

stabil. Irian 112 dan BRT 436 merupakan genotipe dengan rata rata hasil tertinggi, tetapi kurang stabil karena standar deviasi nya juga tinggi.

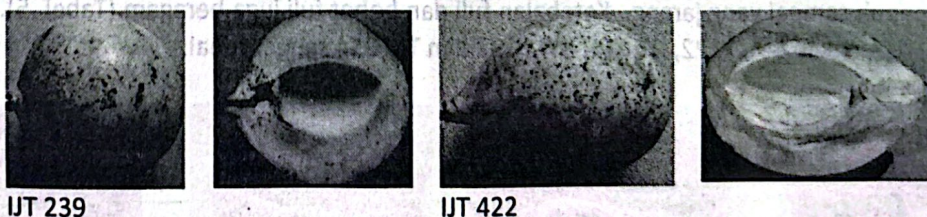
Karakteristik morfologi buah dan biji

Terdapat keragaman pada bentuk dan ukuran buah, biji dan fuli pada plasma nutfah pala di KP. Cicurug. Keragaman tersebut dapat direkomendasikan untuk berbagai keperluan/produk. Keragaman tersebut baik antar aksesi maupun dalam aksesi. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan genotipe dari aksesi plasma nutfah.

Berdasarkan kriteria bobot buah, dari 24 nomor harapan, 12 genotipe (50%) memiliki bobot buah di bawah standar (< 60 g) karena ukuran buah kecil, bentuk buah lonjong dan daging buahnya umumnya tipis, yaitu Botol 123, Kupal 139, empat genotipe dari BYM, lima dari TM serta satu BRT (Tabel 4). Pala dengan ukuran buah sekitar 40-50 g juga banyak ditemukan di Sangihe Besar dan Siau (Robert, 2015). Pala Siau banyak diminati konsumen, sehingga memiliki nilai komersial yang tinggi. Oleh sebab itu, kriteria ukuran standar minimal bobot buah 60 g kurang tepat apabila diterapkan. Banyak genotipe yang memiliki buah kecil, tetapi umumnya menghasilkan biji yang standar. Ini menunjukkan bahwa ukuran buah tidak berkorelasi dengan ukuran biji. Sementara pada pala nilai komersial yang tinggi terletak pada bijinya, bukan buahnya. Genotipe dengan buah kecil tapi menghasilkan biji besar, lebih sesuai untuk dikembangkan sebagai rempah. Sedangkan buah dengan daging tebal sesuai untuk manisan maupun minuman sirup buah pala.

Sekitar 50 persen genotipe (dua belas) memenuhi standar untuk bobot buah, antara lain Banda 9 dan IJT 239. IJT 239 memiliki bobot buah besar, bentuk buah agak bulat dan daging buah yang tebal. Sekalipun berasal dari lokasi yang sama IJT 239 berbeda dengan IJT 422 yang memiliki bentuk buah lonjong dan berparuh di ujung buah, daging buah tipis (Gambar 1), kemungkinan berbeda spesies. Pala dengan bentuk buah bulat merupakan *M. succedanea*, sedangkan buah lonjong berparuh diduga *Myristica spp.* (Sri Soenarsih et al., 2012).

Demikian juga dengan BYM 197 memiliki tebal daging yang besar, sehingga lebih sesuai untuk bahan manisan dan minuman/sirup buah pala. Sekalipun semua genotipe BYM berasal dari lokasi yang sama, namun genotipe BYM 197 dan genotipe BYM 421 sangat berbeda pada bentuk dan ukuran buah. Ini menunjukkan bahwa dalam satu aksesi terdapat keragaman pada karakter morfologi, kemungkinan akibat persarian terbuka pada pohon induk asal dari BYM.



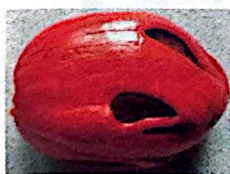
Gambar 1. Keragaman bentuk dan ketebalan daging buah

Tabel 4. Karakter morfologi buah genotipe harapan pala di KP. Cicurug

No	Kode akses	Bobot (g)	Panjang (cm)	Diameter (cm)	Panjang tangkai (cm)	Tebal daging (cm)	Rasio p/l	Bentuk buah
1	Banda9	67.1	5.7	4.8	2.0	1.1	1.2	Bulat
2	Botol122	66.3	5.8	4.7	1.2	1.2	1.3	Lonjong
3	Botol123	55.1	5.4	4.4	1.9	0.9	1.2	Bulat
4	Irian112	69.8	6.5	4.7	1.9	1.2	1.4	Lonjong
5	Irian114	65.6	5.5	4.8	1.7	1.3	1.2	Agak bulat
6	IJT233	66.8	6.0	4.5	2.4	1.1	1.3	Lonjong
7	IJT239	82.1	5.9	5.1	1.4	1.6	1.2	Agak bulat
8	IJT422	44.0	6.0	3.9	1.6	1.0	1.5	Lonjong
9	Kupal139	47.8	6.0	4.1	1.5	1.1	1.5	Lonjong
10	Rica165	64.8	6.4	4.6	1.4	1.1	1.4	Lonjong
11	Rica172	63.5	6.5	4.5	1.5	1.2	1.4	Lonjong
12	BYM197	57.7	5.9	4.5	1.7	1.2	1.3	Lonjong
13	BYM210	54.6	5.2	4.4	1.3	1.2	1.2	Agak bulat
14	BYM215	91.7	7.2	5.2	1.6	1.3	1.4	Lonjong
15	BYM221	65.8	5.3	5.3	1.9	1.4	1.0	Bulat
16	BYM421	53.8	5.7	4.4	1.5	1.0	1.3	Lonjong
17	TM354	55.2	5.4	4.5	1.6	1.1	1.2	Agak bulat
18	TM355	42.3	5.2	4.0	2.0	1.0	1.3	Lonjong
19	TM370	48.8	5.8	4.1	1.4	1.0	1.4	Lonjong
20	TM376	61.4	6.6	4.5	1.6	1.2	1.4	Lonjong
21	TM392	52.1	5.2	4.4	1.4	0.9	1.2	Agak bulat
22	TM398	54.5	5.3	4.5	1.4	1.3	1.2	Agak bulat
23	BRT436	64.8	6.4	4.6	1.4	1.1	1.4	Lonjong
24	BRT437	46.1	5.8	4.1	1.9	1.1	1.4	Lonjong

Selain keragaman pada buah, terdapat perbedaan yang cukup luas pada biji dan fuli. Indonesia masih menjadi pemasok biji dan fuli pala terbesar pasar dunia (Bustaman, 2008). Standar untuk ukuran biji minimal 6.5 g (Dirjenbun, 2011). Tujuh genotipe memiliki bobot biji yang lebih dari 10 g (Tabel 5), tiga genotipe lebih rendah dari standar, sisanya sesuai standar. Ukuran biji tidak berkorelasi dengan ukuran fuli, biji yang besar tidak diikuti oleh fuli yang besar.

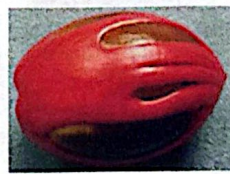
Terdapat keragaman pada karakter morfologi fuli. Empat belas genotipe menghasilkan fuli < 1 g, sepuluh genotipe memenuhi standar bobot fuli > 1 g (Tabel 5). Keragaman pada fuli mulai dengan fuli yang menutup sampai ke ujung biji (TM 355, BRT 437 sampai yang hanya menutup sampai ¼ biji (TM 370) (Gambar 2). Selain itu kerapatan fuli juga beragam mulai yang hampir penuh sampai yang jarang. Ketebalan fuli dan bobot fuli juga beragam (Tabel 5). TM 370 fuli tipis, sedangkan Botol 122, IJT 422, BYM 197 dan TM 354 sangat tebal.



TM 355
Tebal, menutup sampai ujung biji, padat



BRT 437
Tebal, menutup sampai ujung biji, agak jarang



IJT 239
Menutup penuh, jarang



TM 370
Tidak menutup biji, sangat jarang

Gambar 3. Keragaman bentuk dan kerapatan fuli plasma nutfah genotipe harapan pala di KP. Cicurug

Tabel 5. Karakter morfologi biji dan fuli genotipe harapan pala di KP. Cicurug

No.	Kode akses	Bentuk biji	Bobot biji (g)	Panjang biji (cm)	Lebar biji (cm)	Rasio p/l biji	Bobot fuli (g)	Ketebalan dan kerapatan fuli
1	Banda9	Agak bulat	10.7	3.2	2.4	1.3	1.40	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
2	Botol122	Lonjong	9.8	3.5	2.2	1.6	2.80	Fuli sangat tebal, menutup sampai ujung biji
3	Botol123	Lonjong	11.7	3.5	2.4	1.5	1.61	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
4	Irian112	Lonjong	10.9	3.2	2.3	1.4	1.56	Fuli tebal, menutup sampai ujung biji
5	Irian114	Lonjong langsing	9.4	3.3	1.9	1.7	1.28	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
6	IJT233	Lonjong	11.3	3.5	2.3	1.5	1.61	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
7	IJT239	Lonjong	8.2	3.0	2.2	1.4	0.92	Fuli jarang tipis
8	IJT422	Lonjong	7.5	3.1	2.1	1.5	2.10	Fuli sangat tebal menutup sampai ujung biji
9	Kupal139	Lonjong langsing	7.0	3.3	1.9	1.7	1.42	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
10	Rica165	Lonjong	9.4	3.0	2.2	1.4	0.98	Fuli jarang tipis
11	Rica172	Lonjong	9.5	3.5	2.5	1.4	1.42	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
12	BYM197	Lonjong	9.1	3.2	2.2	1.5	1.81	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
13	BYM210	Agak bulat	9.8	3.0	2.4	1.3	1.29	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
14	BYM215	Lonjong	13.0	3.6	2.4	1.5	1.51	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
15	BYM221	Bulat	8.3	2.6	2.3	1.1	0.79	Fuli jarang tipis
16	BYM421	Agak bulat	9.6	3.1	2.4	1.3	0.91	Fuli jarang tipis
17	TM354	Agak bulat	10.6	3.0	2.4	1.3	1.87	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
18	TM355	Lonjong	7.9	3.0	2.2	1.4	1.20	Fuli tebal menutup sampai ujung biji
19	TM370	Lonjong	9.0	3.2	2.2	1.5	0.88	Fuli tidak penuh, jarang
20	TM376	Lonjong langsing	8.7	3.3	2.0	1.7	0.90	Fuli jarang tipis
21	TM392	Agak bulat	11.8	3.3	2.5	1.3	0.69	Fuli jarang tipis
22	TM398	Lonjong	7.7	2.8	2.0	1.4	1.17	Fuli agak tebal
23	BRT436	Lonjong langsing	8.2	3.4	2.0	1.7	0.78	Fuli jarang tipis
24	BRT437	Lonjong	7.4	3.0	2.0	1.5	0.90	Fuli jarang tipis

Mutu Minyak Atsiri

Selain hasil buah, mutu pada pala merupakan komponen penting dan menentukan harga produk. Analisis mutu pada 24 akses menunjukkan kadar dan komposisi minyak atsiri pala bervariasi antar akses (Tabel 6). Dari 24 akses, pala Banda memberikan hasil minyak atsiri tertinggi diantara akses pala lainnya. Minyak pala Banda merupakan salah satu komoditas ekspor Maluku selain biji pala dan fuli (Bustaman, 2008). Komposisi senyawa kimia juga bervariasi. Kadar minyak atsiri bervariasi dari 3.10 sampai 15%. Kadar tertinggi ditunjukkan oleh pala Banda dan terendah oleh Ternate Yan Ternate. Sekalipun pala Banda ditanam di KP. Cicurug, namun potensi genetiknya sebagai pala unggul muncul.

Tabel 6. Karakteristik mutu aksesori plasma nutfah pala di KP. Cicurug

No	Kode aksesori	Alr	Minyak atsiri	Alpha pinene	Sabinen	Terpine 4 ol	Safrole	Mysirtisin
1	Irian Jati T	7.80	12.3	10.16	16.29	2.92	19.57	1.50
2	Irian	8.40	10.0	14.99	17.56	5.04	4.96	6.71
3	Banda	6.75	15.7	19.07	17.32	4.05	1.17	6.54
4	Banda Rum	8.70	9.8	8.87	21.27	7.6	1.84	8.84
5	Saparua	10.65	9.8	12.33	15.56	5.09	0.71	11.88
6	Balat panjang	10.65	10.7	7.66	21.03	6.39	0.49	16.94
7	Kupal	7.86	7.5	13.12	18.51	7.25	0.36	10.23
8	Tidore Jaya	10.36	8.1	10.08	39.97	2.18	2.54	5.53
9	Irian Y M	6.55	5.2	18.28	12.81	14.37	2.18	9.15
10	Irian Rum Tidore	7.47	7.5	12.94	32.14	6.57	1.45	8.24
11	Bacan biji dua	7.53	8.6	10.3	23.66	1.39	3.44	15.73
12	Ternate	8.76	10.1	12.53	17.5	3.14	17.93	5.04
13	Marikurubu							
13	Ternate Yan	8.86	7.8	8.37	24.07	8.35	0.73	9.23
13	Ternate							
14	Banda Naira	6.62	7.3	13.55	13.56	7.78	0.55	11.26
15	Gaji	8.90	6.4	7.32	16.15	11.79	0.43	12.94
16	Rica	7.80	9.1	8.93	21.43	7.87	10.25	8.05
17	Banda Selamar	8.62	10.5	7.44	20.49	7.43	15.13	5.06
18	Manado	7.65	7.9	15.86	18.42	3.58	2.95	10.75
19	Irian Rum Tidore	9.85	4.8	10.5	12.43	11.18	1.04	10.12
20	Botol	8.85	12.1	17.03	16.33	3.58	0.9	8.95
21	Banda Y M	8.90	11.9	13.76	11.02	3.9	0.9	3.79
22	Patani	7.80	13.9	6.38	21.67	8.74	1.91	1.93
23	Patani Jati T	6.85	9.0	7.05	18.51	3.14	17.03	1.47
24	Ternate	8.93	8.9	9.78	10.22	2.02	0.36	9.78
*ISO 3215:2002		Max 10	Min 6.5	Min 15	Min 14	Min 2.0	Min 1.0	Min 5.0
		(SNI)*	(ESA)*	Max 28	Max 29	Max 6.0	Max 2.5	Max 12

Keterangan : * ISO (International Standard Oil) of Nutmeg. ESA-European Spices Association, SNI – Standar Nasional Indonesia

Standar kadar minyak atsiri menurut *European Spices Association* (ESA) minimal 6.5%. Sekitar 21 aksesori yang memenuhi syarat untuk kadar minyak atsiri berdasarkan ESA, sisanya tiga aksesori yaitu Irian Yan Maliaro, dan Irian Rum Tidore kadar minyak atsirinya lebih rendah dari standar ESA (Tabel 6). Namun analisis ini dilakukan secara bulk, bukan per genotipe, sehingga kemungkinan ada keragaman mutu antar genotipe di dalam aksesori.

Selain minyak atsiri, kadar alpha pinene juga bervariasi. Dari 24 aksesori yang diuji, hanya empat aksesori yang memenuhi syarat ISO (minimal 15% dan maksimal 28%), yaitu Irian, Banda, Manado dan Botol. Pala Manado diduga merupakan pala Siau, yang juga memiliki nilai komersial tinggi. Kadar alpha pinene pala Indonesia umumnya tinggi sesuai dengan standar (Simpson dan Jackson, 2002). Rendahnya kadar alpha pinene pada sebagian besar aksesori kemungkinan pengaruh agroklimat, genotipe dan maupun prosesing.

Untuk kadar sabinene, hampir semua aksesori memenuhi syarat ISO (minimal 14% dan maksimal 29%), kecuali lima aksesori yaitu Tidore Jaya dan Irian Rum Tidore yang melampaui batas maksimal. Aksesori IRT, BYM dan Ternate di bawah standar minimal.

Untuk kadar terpine 4 ol, sembilan aksesori tidak memenuhi syarat, baik karena di bawah standar minimal yaitu Bacan biji dua (1.39%) maupun melampaui batas maksimal 6%, seperti aksesori Irian Rum Tidore. Menurut Simpson dan Jackson (2002) terdapat perbedaan pada kadar terpine 4 ol pada pala Indonesia dengan dari Grenada dan Jamaica. Perbedaan tersebut antara lain akibat kondisi agroklimat dan genotipe pala. Pala Indonesia umumnya mengandung terpine 4 ol yang lebih rendah.

Safrole merupakan senyawa yang kadarnya ditetapkan tidak terlalu tinggi (1.0-2.5%), karena merupakan senyawa yang dianggap carcinogenic menurut FDA (Food Drug Administration,

USA) maupun European Commission on Health. Delapan aksesori menunjukkan kadar safrole yang tinggi, bahkan sangat tinggi sampai > 10%, seperti pada Irian Jati Ternate, Ternate Marikurubu, Rica, Banda Selaman dan Patani Jati Ternate. Berdasarkan hasil tersebut nampaknya aksesori asal Ternate memiliki kadar senyawa safrole yang tinggi.

Myristisin merupakan senyawa penciri pada pala. Menurut International Standard Organization (ISO 3215:2002) dan Standar Nasional Indonesia (SNI, 2006) kadar myristisin minimal 5 persen dan maksimal 12%. Kandungan Myristisin, dari 24 aksesori yang diuji, hanya 20 aksesori yang memenuhi standar ISO dan tiga aksesori (Pala Gaji, Bacan biji dua dan Pala Bulat panjang) mengandung kadar myristisin yang lebih tinggi dari standar ISO (> 12%).

Kadar myristicin aksesori BYM, UT, Patani, dan PJT jauh lebih rendah dari standar ESA, sehingga tidak layak dikembangkan sekalipun hasil buah per pohon tinggi. Pala Banda, menghasilkan kadar myristisin 6-8% sehingga memenuhi standar ISO. Demikian pula dengan pala Kupal menghasilkan kadar myristisin 10.23% sehingga layak dikembangkan baik sebagai calon pohon induk maupun untuk bahan perakitan varietas pala produksi tinggi dan mutu tinggi. Aksesori TM memiliki kadar myristisin sekitar 5.4% memenuhi standar minimal ISO. Pala Rica juga menghasilkan kadar myristisin yang memenuhi ISO. Pala botol, jauh melampaui standar ISO untuk kadar myristisin. Aksesori ini dapat dijadikan bahan untuk perbaikan varietas dengan kadar myristisin rendah.

KESIMPULAN

Komposisi tanaman koleksi di KP. Cicurug terdiri dari 34.7% dikategorikan tanaman pala jantan murni, 18.9% jantan biseksual (total jantan 54%) dan 46% tanaman betina, dengan rasio jantan dan betina 1:1.

Berdasarkan hasil buah, sebagian besar genotipe (48.8%) produksi buah amat sangat rendah (< 1000 butir per pohon), 33.5% sangat rendah, 18% kategori rendah, sekitar 12% sedang, dan kategori tinggi hampir 4% dan sangat tinggi hanya 1%. 24 genotipe terpilih sebagai genotipe harapan, namun hanya 18 genotipe memenuhi syarat dengan potensi produksi buah > 2500 butir per pohon per tahun. TM 370 dan UT 233 merupakan genotipe stabil dengan standar deviasi hasil antar tahun < 25%.

Terdapat keragaman yang cukup luas pada karakter morfologi buah, biji, fuli, dan mutu antar aksesori maupun antar genotipe dalam aksesori. Keragaman tersebut merupakan sumber untuk penyediaan bahan tanaman untuk aneka produk. Buah dengan daging tebal untuk makanan dan minuman, sedangkan biji besar untuk rempah, dan fuli tebal untuk minyak atsiri. Mutu pala bervariasi pada kadar minyak atsiri, sabinen, alpha pinen, terpineol dan myristicin.

Dari 24 aksesori, hanya 21 aksesori yang memenuhi syarat untuk kadar minyak atsiri. Kandungan Myristisin dari 24 aksesori yang diuji, hanya 20 aksesori yang memenuhi standar ISO dan tiga aksesori (Pala Gaji, Bacan biji dua dan Pala Bulat panjang) mengandung kadar myristisin yang lebih tinggi dari standar ISO (> 12%). Aksesori dengan produksi tinggi tetapi tidak memenuhi syarat pada mutu, atau sebaliknya lebih sesuai untuk bahan perbaikan varietas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anandaraj M, S Devasahayam, TJ Zachariah, B Krishnamoorthy, PA Mathew and J Rema. 2005. *Nutmeg* (Extension Pamphlet). Publisher V .A. Parthasarathy, Director, Indian Institute of Spices Research.
- Arrijani. 2005. Biologi dan konservasi marga myristica di Indonesia. *Biodiversitas*. 6 (2): 147-151.
- Bermawie. 2014. Berita acara penilaian blok penghasil tinggi dan pohon induk terpilih pala di kp. Cicurug. Tidak diterbitkan.
- Bermawie. 2015 b. Berita acara penilaian blok penghasil tinggi dan pohon induk terpilih pala di Toli Toli. Sulawesi Tengah. tidak diterbitkan.

- Bermawie. 2015 c. Berita acara penilaian blok penghasil tinggi dan pohon induk terpilih pala di KP. Cicurug.
- Bermawie N, Wawan Lukman, Nur Laela WM dan Susi Purwiyanti. 2015a. Keragaan hasil dan pola panen beberapa spesies pala. Prosiding Seminar Nasional Perbenihan, Bogor, April 2015.
- Bustaman S. 2008. Prospek pengembangan minyak pala banda sebagai komoditas ekspor Maluku. Jurnal Litbang Pertanian 27 (3): 4
- De Guzman CC and JS Siemonsma. 1999. Plant Resources Of South East Asia No. 13: Spices. PROSEA. 400 P. Direktorat Jenderal Perkebunan, 2011.
- Dodo. 2015. *Myristicaceae* (Pala-Palaan) Indonesia terancam kepunahan. Prosiding Seminar Nasional Rempah. Bogor, November 2015.
- Hadad EA dan A Hamid. 1990. Mengenal berbagai plasma nutfah pala di daerah Maluku Utara. Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat. Bogor. (Tidak Dipublikasi).
- International Standard Oil Of Nutmeg 3215:2002
- Kementerian Pertanian. 2015. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 50 tahun 2015.
- Krishnamoorthy B, JT Zachariah, PN Ravindran and A Gopalam. 1992. Identification of sex nutmeg seedlings based on morphological and chemical characters. Journal of plantation crops. 20 (supplement):194-199.
- Peter KV. 2001. Herbs and spices. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, Cambridge England. 332p.
- Purseglove J, EG Brown, SL Green and SRJ Robbins. 1981. Spices. Nutmeg and Mace. Vol I. Longman Inc. New York. 439 p (174-228).
- Robert, S Runtunuwu, JEX Rogi dan Y Pamandungan. 2015. Keragaman buah pala (*Myristica fragrans* Houtt) di Kabupaten Kepulauan Sangihe dan Kabupaten Sitaro. Eugenia 21 (3): 1-9.
- Sasikumar B, B Krishnamoorthy, KV Saji, JK George, KV Peter and PN Ravindran. 1999. Spices diversity and conservation of plants that yield major spices in India. Plant Genetic Resources. 118:19-26.
- Sri Soenarsih DAS, Sudarsono, HMH Bintoro Djoefrie dan EK Yudiwanti Wahyu. 2012. Keragaman spesies pala (*Myristica* Spp.) Maluku Utara berdasarkan penanda morfologi dan agronomi. Jurnal Litri 18(1): 1 – 9.
- Weiss EA 2002. Spices Crops. CABI Publishing. New York. 86-103p.

DISKUSI

M. Djazuli (Balitro Bogor)

Tanya : Umur pala berbuah diatas 3000 (bisa digunakan sebagai pohon induk)?

Jawab : Pala mulai berbuah umur 4-5 tahun, berproduksi di atas 3000 sekitar 15 tahun. Persyaratan sebagai pohon induk berumur diatas 15 tahun