Stigma Volume VIII No.1, Januari-Maret 2000

HIBRIDA F_1 HASIL PERSILANGAN "OILRAPE" (*Brassica napus*) SEBAGAI TETUA BETINA DENGAN PETSAI (*B. campestris* ssp. *pekinensis*) KULTIVAR TALAUD

(F_1 hybrid resulted from crossing of oilrape (*Brassica napus*) with "petsai" (*B. campestris* ssp. *pekinensis*) cultivar Talaud)

Mansyurdin[1]

ABSTRACT

A combination of interspecific cross between oilrape (*Brassica napus* L.) as maternal parent with "petsai" (*B. campestris* ssp. *pekinensis* Rupr.) cultivar Talaud was carried out by a hand-pollination method. Results showed that the cross combination can produces seeds by mean are 22,09±3,91 per pod. These seeds was able to germinate up to 92,86% and its seedlings grew up 90,11%, and all plants of the F_1 hybrid are flowered. By cross-pollination of the hybrid was resulted 71,43% of seeded pod per total pollinations, while by self-pollination was resulted 10,96% of seeded pod per total pollinations. The average seed number by followed cross-pollination was 13,40±7,78 per pod, while by followed self-pollination was 5,63±5,97 per pod. Based on the parameters would be summarized that the F_1 hybrid plants resulted from a combination of interspecific cross between oilrape (maternal parent) with petsai cultivar Talaud are viable and fertil.

PENDAHULUAN

Tanaman petsai (*B. campestris* ssp. *pekinensis* Rupr.) yang diunjurkan ditanam kepada petani adalah kultivar Talaud karena dapat ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah (Suryadi dan Permadi, 1992) dan tahan terhadap penyakit busuk lunak yang disebabkan oleh *Erwinia carotovora*. Namun, kultivar Talaud masih tergolong rentan terhadap penyakit bengkak akar yang disebabkan oleh *Plasmodiophora brassicae* (Balitthor, 1988). Untuk memperbaiki sifat ketahanan tanaman petsai terhadap penyakit bengkak akar dibutuhkan pemindahan sifat tersebut dari jenis *Brassica* lainnya. Menurut Chiang *et al.* (1981) jenis *Brassica* yang tergolong tahan terhadap penyakit bengkak akar adalah "oilrape" (*B. napus* L.). Sifat ketahanan pada jenis tersebut telah pernah dipindahkan ke kubis (*B. oleracea* L.).

Pemindahan sifat dari satu jenis kepada jenis lainnya dapat dilakukan melalui persilangan antar-jenis (Hadley dan Openshaw, 1980). Untuk maksud tersebut Mansyurdin *et al.* (1996) telah melakukan persilangan petsai (tetua betina) dengan "oilrape" tetapi pada kombinasi persilangan tersebut tidak dihasilkan biji. Kegagalan pembentukan biji pada kombinasi persilangan tersebut disebabkan oleh hambatan internal yang terjadi pada tahap embrio. Hibrida antar-jenis dari kedua jenis tersebut mungkin dapat diperoleh dari kombinasi persilangan sebaliknya.

Menurut Hadley dan Openshaw (1980) ketidakserasian persilangan antar-jenis sering ditemukan pada satu arah tetapi dapat berhasil pada kombinasi persilangan sebaliknya. Ketidakserasian satu arah dilaporkan pada persilangan antar-jenis dalam marga *Capsicum* (Ziljstra *et al.*, 1991) dan *Lycopersicon* (Mutschler *et al.*, 1992). Jika persilangan antar-jenis mampu menghasilkan biji, tanaman hibrida F_1 atau progeni selanjutnya mungkin tidak viabel dan steril atau sebaliknya. Biji hasil persilangan *Nicotiana repanda* (tetua betina) dengan *N. tabaccum* gagal berkecambah (Reed dan Collins, 1978). Biji hibrida F_1 hasil persilangan *Amaranthus cordatus* (tetua betina) dengan *A. cruentus* mampu berkecambah dan tumbuh mencapai fase generatif tetapi tanamannya steril (Gupta dan Gudu, 1991). Tanaman hibrida F_1 hasil persilangan *Lycopersicon esculentum* (tetua betina) dengan *L. pennelii* memiliki banyak polen viabel tetapi dari polinasi sendiri tanaman itu tidak menghasilkan biji (Liu dan Mutschler, 1992). Pada kombinasi persilangan yang cocok seperti *Cajanus cajan* (tetua betina) dengan *C. scrabacoides* dapat diperoleh tanaman hibrida F_1 yang fertil dan dari polinasi sendiri mampu dihasilkan biji (Pundir dan Singh, 1987).

Untuk mendapatkan hibrida F_1 antara petsai dan "oilrape" melalui persilangan antar-jenis perlu dilakukan kombinasi persilangan lainnya yaitu tanaman "oilrape" dijadikan sebagai tetua betina. Pada kombinasi persilangan antar-jenis ini akan diuji kemampuan kawinnya mulai dari keberhasilan pembentukan biji, hambatan internal pembentukan biji dan viabilitas serta fertilitas hibrida F1-nya.

[1] Fakultas MIPA Universitas Andalas, Padang

BAHAN DAN METODA

Biji petsai kultivar Talaud dikecambahkan di dalam cawan petri dan kecambahnya divernalisasi pada suhu 0-5 ^{0}C selama 17 hari (Mansyurdin, 1998). Kecambah yang telah divernalisasi ditanam pada kantung plastik hitam (diameter 18,5 cm; tinggi 40 cm) yang telah diisi dengan tanah bercampur pupuk kandang (9:1). Biji "oilrape" langsung dikecambahkan pada kantung plastik dan kecambahnya tidak divernalisasi. Tanaman dipupuk dengan campuran satu gram campuran TSP, ZK dan Urea (1:1:1) per batang (Permadi dan Rauf, 1987) dan dipelihara di Rumah Kawat. Jadwal penanaman diatur agar kedua jenis tersebut berbunga pada saat bersamaan. Masing-masing jenis disediakan sebanyak 30 batang dan setiap batang dipelihara dalam satu kantung plastik.

Persilangan dilaksanakan dengan metode polinasi buatan yaitu memindahkan polen petsai ke stigma "oilrape" dengan bantuan kuas (Brown *et al.*, 1991). Bunga yang akan dipolina-si diemaskulasi 12 jam sebelum bunga antesis dan kemudian bunga dibungkus dengan "aluminum foil". Bunga yang akan dijadikan sebagai sumber polen juga dibungkus dengan "aluminum foil" pada saat yang sama. Polinasi dilak-sanakan antara pukul 7.00 sampai 9.00.

Kemampuan persilangan antar-jenis dinilai dari pembentukan polong berbiji dan jumlah biji per polong. Viabilitas hibrida F_1 dihitung dari persentase perkecambahan biji dan persentase kecambah hidup. Fertilitas tanaman hibrida F_1 dinilai dari kemampuan tanaman berbunga, viabilitas polen, reseptivitas stigma dan keberhasilan polinasi (polinasi-sendiri dan polinasi-silang). Viabilitas polen diuji dengan pereaksi fluoresen diasetat (Heslop-Harrison dan Heslop-Harrison, 1970). Reseptivitas stigma diuji berdasarkan aktivitas enzim esterase dengan substrat α–naftil asetat dan garam "fast blue BB" (Mattsson *et al.*, 1974).

Keberhasilan polinasi tanaman hibrida F_1 dikelompokkan atas polong berbiji, polong tanpa biji dan polong gugur. Jika dihasilkan polong berbiji maka dihitung jumlah biji per polong.

Hambatan pembentukan biji pada polinasi-sendiri dan polinasi-silang diperiksa pada tahap pertumbuhan tabung polen dan perkembangan embrio. Pertumbuhan tabung polen diamati pada tiga, enam, sembilan dan 24 jam setelah polinasi dengan metode sediaan berfluoresensi (Kho dan Baer, 1968). Perkembangan embrio diamati setiap 24 jam setelah polinasi dengan metode sediaan preparat awet (Sass, 1958).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kombinasi persilangan "oilrape" (tetua betina) dengan petsai mampu menghasilkan polong berbiji (Tabel 1). Rata-rata panjang dan diameter polong hasil kombinasi persilangan tersebut berturut-turut 29,15±7,94 mm dan 3,80±0,41 mm. Rata-rata jumlah biji per polong hasil kombinasi persilangan tersebut hampir sama dengan jumlah biji tetua betinanya. Jadi persilangan antar-jenis berhasil jika "oilrape" dijadikan tetua betina tetapi pada kombinasi persilangan sebaliknya gagal menghasilkan biji (Mansyurdin *et al.*, 1996). Hal ini menunjukkan bahwa ketidakserasian berlaku satu arah (unila-teral incongruity) dan ketidakserasian ini dipengaruhi oleh genetik tetua betina (Ascher, 1992).

Biji hasil kombinasi tersebut berkecambah 92,86%, kecambahnya hidup 90,11%, seluruh tanaman tumbuh sampai dewasa (Gambar 1b) dan mampu berbunga (Tabel 2). Tanaman hibrida F_1 berbunga tanpa perlakuan vernalisasi dan rata-rata tanaman berbunga adalah 124,3±7,2 hari setelah tanam. Polen viabel adalah 49,17% dan stigma reseptif antara pukul 7.00 sampai 10.00 pagi hari (Tabel 3). Hibrida antar-jenis yang mampu berbunga pernah dilaporkan seperti pada kombinasi persilangan *Iris laevigata* (tetua betina) dengan *I. ensata* (Yabuya, 1984) dan *Patherium argentatum* (tetua betina) dengan *P. alpinum* (Hashemi *et al.*, 1986).

Tabel 1. Polong dan biji hasil persilangan antar-jenis petsai dan "oilrape" serta polinasi kedua tetuanya

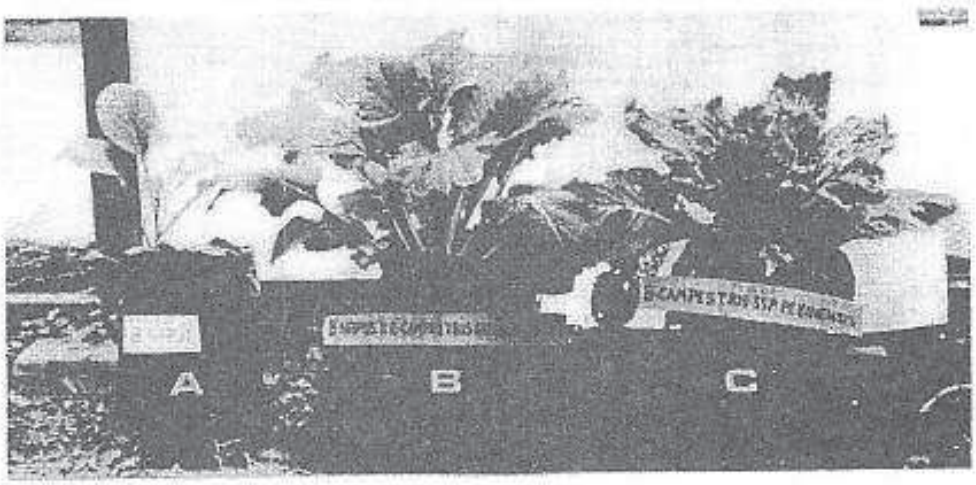
♀ \ ♂	Petsai	"Oilrape"
Petsai	a.33,97±1,31 (26,4-44,0) mm b.4,37±0,40 (3,5-5,1) mm c. 16,88±3,66 (10-24) d.1,59±0,13 (1,3-1,9) mm	a. 21,29±4,76 (10,0-29,8) mm b. 2,14±0,45 (1,4-3,1) mm c. – d. –
"Oilrape"	a. 29,15±7,94 (11,9-42,5) mm b. 3,80±0,41 (3,1-4,4) mm c. 20,09±3,17 (15-28) d. 1,29±0,12 (0,9-1,6) mm	a. 36,56±5,04 (20,8-43,7) mm b. 3,92±0,24 (3,4-4,4) mm c. 22,09±3,91 (15-29) d. 1,47±0,11 (1,2-1,7) mm

Keterangan: a = panjang polong; b = diameter polong; c = jumlah biji per polong; dan d = diameter biji

Tabel 2. Viabilitas dan fertilitas hibrida F_1 hasil persilangan "oilrape" (tetua betina) dengan petsai dan kedua tetuanya

Persilangan/polinasi	Biji berkecambah (%)	Kecambah hidup (%)	Tanaman Berbunga (%)
"oilrape" x petsai	92,86	90,11	100
"oilrape" x "oilrape"	94,44	64,00	100
petsai x petsai	64,00	96,26	100

Gambar 1. Tanaman "oilrape" sebagai tetua betina (a); tanaman hibrida F_1 hasil kombinasi persilangan "oilrape" (tetua betina) dengan petsai (b) ; tanaman petsai sebagai tetua jantan (c)



Tabel 3. Perbungaan hibrida "oilrape" (tetua betina) dengan petsai dan perbungaan kedua tetuanya

Pengamatan	"Oilrape"	Petsai	Hibrida F_1 ("oilrape"Xpetsai)
Induksi perbungaan	tanpa vernalisasi	vernalisasi	tanpa vernalisasi
Umur berbunga (hst)	43,9±5,7	126,8±13,6	124,3±7,2
Polen viabel (%)	71,09	72,05	49,17
Stigma reseptif (pukul)	7,00-10.00	7,00-10.00	7,00-10.00

Keterangan: hst = hari setelah tanam

Tabel 4. Polong dan biji hasil polinasi-sendiri dan polinasi-silang pada hibrida "oilrape" (tetua betina) dengan petsai

Polinasi	Polong berbiji per total polinasi (%)	Polong tanpa biji per total polinasi (%)	Polong gugur per total polinasi (%)	Rata-rata jumlah biji per polong
Polinasi-sendiri	10,96	58,90	30,14	5,63±5,94
Polinasi-silang	71,43	11,43	17,14	14,30±7,76

Polinasi-silang hibrida antar-jenis menghasilkan polong berbiji 71,43% per total polinasi, sedangkan polinasi-sendiri dihasilkan biji 10,96% per total polinasi. Sebaliknya, persen-tase polong tanpa biji dan polong gugur pada polinasi-silang lebih rendah dibandingkan de-ngan polinasi-sendiri (Tabel 4). Rata-rata jum-lah biji per polong pada polinasi-silang lebih tinggi (13,40±7,76) dibandingkan dengan poli-nasi-sendiri (5,63±5,96). Menurut Hadley dan Openshaw (1980) penurunan fertilitas hibrida antar-jenis dapat disebabkan oleh perbedaan struktur kromosom atau ketidakserasian gen kedua tetuanya.

Persentase mikropil yang dapat dicapai tabung polen tergolong tinggi pada polinasi-sendiri dan polinasi-silang pada hibrida F_1 berturut-turut 86,65% dan 86,96% dari total bakal biji dalam polong (Tabel 5). Berdasarkan pemeriksaan pertumbuhan tabung polen dapat dinyatakan bahwa penyebab rendahnya pembentukan pembentukan biji pada polinasi-sendiri tidak disebabkan oleh kegagalan pertumbuhan tabung polen.

Embrio yang berdegenerasi pada tahap awal (proembrio sampai globular) pada polinasi-sendiri lebih tinggi dibandingkan dengan polinasi-silang. Proembrio pada polinasi-sendiri berdegenerasi 22,90% dari embrio yang terbentuk, sedangkan pada polinasi-silang belum ditemukan embrio berdegenerasi (Tabel 6). Degenerasi embrio pada tahap tersebut mungkin disebabkan oleh ketidakberaturan pasangan kromosom pada zigot hibrida antar-jenis. Menurut Heslop-Harrison dan Schwarzacher (1993) kromosom tetua pada persilangan antar-jenis sering tidak terdistribusi secara beraturan atau tidak bergabung setelah fertilisasi sehingga embrio berdegenerasi lebih awal.

Tabel 5. Pertumbuhan tabung polen pada polinasi-sendiri, polinasi-silang dan polinasi antar-individu pada hibrida "oilrape" (tetua betina) dengan petsai

Polinasi	Rata-rata jumlah polen di permukaan stigma (3 jsp)	Rata-rata jumlah tabung polen dalam jaringan stilus		Mikropil yang dicapai tabung polen (%) (24 jsp)
		Proksimal (6jsp)	Distal (9 jsp)	
Polinasi-sendiri	115,43±30,90	42,80±8,41	35,55±6,40	80,65
Polinasi-silang	120,76±28,30	45,93±8,98	35,05±6,36	86,96

Keterangan: jsp = jam setelah polinasi

Tabel 6. Persentase embrio yang berdegenerasi pada polinasi-sendiri dan polinasi-silang pada hibrida "oilrape" (tetua betina) dengan petsai

Tahap embrio	Persentase degenerasi embrio pada :	
	Polinasi-sendiri	Polinasi-silang
Proembrio	22,90%	0%
Globular	18,33%	21,45%
Jantung	9,19%	6,30%
Torpedo	8,02%	14,95%
Kotiledon awal	5,81%	3,84%
Kotiledon akhir	4,22%	4,92%

KESIMPULAN

1. Kombinasi persilangan antar-jenis "oilrape" (tetua betina) dengan petsai kultivar Talaud mampu menghasilkan biji dan bijinya mampu berkecambah.
2. Tanaman hibrida F_1 hasil kombinasi persilangan antar-jenis tersebut tergolong viabel dan fertil.

DAFTAR PUSTAKA

Ascher, P.D. 1992. Reversing incongruity. In: *Abstracts XII International Congress on Sexual Plant Reproduktion*, The Ohio State Univ. Columbus, Ohio, USA, July 19-23, 1992. 3.

Balithor. 1988. *Perkembangan Penelitian Tanaman Hortikultura*, Balithor, Lembang, 1-62.

Brown, A.P., J. Brown and A.F. Dyer. 1991. Optimal pollination condition for seed-after self pollination, an intraspecific cross and an interspecific cross of marrow-stem kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*). *Euphytica*, 1:45-51.

Chiang, M.S., B.Y. Chiang, W.F. Grant and R. Crete. 1981. Transfer of resistance to race 2 of *Plasmodiophora brassicae* from *Brassica napus* to cabbage. In: *Chinese Cabbage, Proceeding of the First International Symposium*. N.S. Talekar and T.D. Griggs (editors). AVRDC, Sanhua, Tainan, Taiwan, China. 405-413.

Gupta, V.K. and S. Gadu. 1991. Interspecific hybrids and possible phyllogenetic relations in grain amaranth. *Euphytica*, 52:33-38.

Hadley, H.H. and S.J. Openshaw. 1980. Inter-specific and intergeneric hybridization. In: *Hybridization of Crop Plant*. W.F. Fehr and H.H. Hadley (editors). Amer. Soc. Agron. and Crop Sci. of America Publisher, Madison, Wisconsin, USA. 133-318.

Hashemi, A., J.E. West and J.G. Waines. 1986. Chromosome pairing and pollen fertility in interspecific hybrids of species of *Parthenium* (Asteraceae). *Amer. J. Bot.*, 73:980-988.

Heslop-Harrison, J.S. and Y. Heslop-Harrison. 1970. Evaluation of pollen viability by enzimatically induced fluorescence: Intracellular hydrolysis of fluorescein diacetat. In: *Stain Technology*, The Williams & Wilkins Co., USA. 115-120.

Heslop-Harrison, Y. and T. Schwarzacher. 1993. Molecular cytogenetics-biology and application in plant breeding. In: *Chromosome Today*, A.T. Sumner and A.C. Chandley (editors). Chapman & Hall, London. 191-197.

Kho, Y.O. and J. Baer. 1968. Observing pollen tubes by means of fluorescence. *Euphytica*, 17:298-302.

Liu, S.C. and M.A. Mutschler. 1992. An F_2 derived from *Lycopersicon esculentum* x *L. peruvii* exhibits increased pollen fertility and fecundity and alteration of nuclear segregation ratios. In: *Abstract XII Inter-national Congress on Sexual Plant Re-production*, The Ohio State Univ. Columbus, Ohio, USA, July 19-23, 1992. 42.

Mansyurdin. 1998. Pengaruh lama perlakuan vernalisasi kecambah tanaman petsai (*Brassica campestris* ssp *pekinensis* Rupr.) terhadap beberapa aspek vegetatif dan produksinya. *J. Biologika*, no 3:31-40.

Mansyurdin, F. Alamsyah, Z. Ansley and S. Betty. 1996. Penghalang internal pada persi-langan *Brassica campestris* ssp *pekinensis* x *B. napus*. *Lap. Penel. OPF Th. 1995-1996*, 1-29, unpublished.

Mattsson, O., R.B. Knox, J.S. Heslop-Harrison and Y. Heslop-Harrison. 1974. Protein pellicle of stigmatic papillae as a probable recog-nition site in compatibility reactions. *Nature*, 247:298-300.

Mutschler, M.A., S.C. Liu and B.E. Liedl. 1992. Unilateral incongruity is overcome by recurrent F_1 bridging, permitting sexual transfer of *Lycopersicon peruvii* cytoplasm to tomato (*L. esculentum*). In: *Abstract, XII International Congress on Sexual Plant Reproduktion*, The Ohio State Univ. Columbus, Ohio, USA, July 19-23, 1992. 50.

Permadi, A.H. dan Z. Rauf. 1987. Pengujian daya hasil bibit stek tunas petsai Granat, *Bull. Penel. Hort.*, 15:73-76.

Pundir, R.P.S. and R.B. Singh. 1987. Possibility of genetic improvement of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) utilizing wild gene sources, *Euphytica*, 36: 33-37.

Reed, S.M. and G.B. Collins. 1978. Interspecific hybrids in *Nicotiana* through in vitro culture of fertilized ovules, *J. Hered.* 69:311-315.

Sass, J.E. 1958. *Botanical Microtechnique*. Third Edition. The Iowa State College Press, Ames, Iowa, USA.

Suryadi dan A.H. Permadi. 1992. Penampilan fenotip beberapa hibrida petsai (*Brassica campestris* var. *pekinensis*) produksi Lem-bang di dataran rendah Subang, *Bull. Penel. Hort.* 22:114-119.

Yabuya, T. 1984. Chromosom association and fertility in hybrids of *Iris laevigata* Fisch. X *I. ensata* Thunb., *Euphytica*, 33:369-376.

Zijstra S., C. Purimahua and P. Lindhout. 1991. Pollen tube growth in interspecific crosses between *Capsicum* species. *Hortiscience*, 26:585-586.

----------oo0oo----------

ISSN 0853-3776 AKREDITASI DIKTI No. 53/DIKTI/KEP/1999 tgl. 11 Maret 1999