PROGENI F_2 HASIL PERSILANGAN "OILRAPE" (*Brassica napus*) DENGAN PETSAI (*B. campestris* ssp. *pekinensis*) KULTIVAR TALAUD

(F_2 progenies derived from crossing of oilrape (*Brassica napus*) with "petsai" (*B. campestris* ssp. *pekinensis*) cultivar Talaud)

Mansyurdin*)

ABSTRACT

The seeds derived from a combination of interspecific cross between oilrape (*B. napus* L.) as maternal parent with "petsai" (*B. campestris* ssp. *pekinensis* Rupr.) was observated their viabilities, fertilities and morphological character segregation. Results showed that F_2 progenies were able to produce flowers with 50.83 % of viable pollens, and 46.47 % of seeds of total pollinations had been obtained on self-pollination. Based on the results could be state that the F_2 progenies are viable and fertil. Several morphological characters of F_2 progenies resembled to the maternal or paternal parents and some characters were intermediate between both parents. In the F_2 progenies occured segregation of the morphological characters, but the segregation not based on Mendelian ratio.

PENDAHULUAN

Salah usaha untuk memperbaiki sifat keta-hanan petsai (*B. campestris* ssp. *pekinensis* Rupr.) ter-hadap penyakit bengkak akar yang disebabkan oleh jamur *Plasmodiophora bras-sicae* adalah melakukan pemindahan sifat dari jenis lain karena kultivar-kultivar yang ada sekarang tidak ada yang tergolong tahan (Chiang *et al.*, 1981). Menurut McNaughton (1976) dan Tindall (1983) salah satu jenis *Brassica* yang tergolong tahan terhadap pe-nyakit bengkak akar adalah "oilrape" (*B. na-pus* L.). Usaha pemindahan sifat ketahanan penyakit bengkak akar dari "oilrape kepada petsai telah dirintis oleh Mansyurdin *et al.* (1996) dengan melakukan persilangan antar-jenis petsai dengan "oilrape" . Jika petsai dija-dikan tetua betina pada persilangan antar-jenis tersebut tidak dihasilkan biji, tetapi pada kom-binasi persilangan sebaliknya dihasilkan biji yang bernas.

Tanaman hibrida F_1 atau progeni F_2 hasil kombinasi persilangan tersebut mungkin tidak viabel dan steril atau mungkin sebaliknya. Progeni F_2 hasil persilangan *Amaranthus cruentus* (tetua betina) dengan *A. hypochon-driatus* mampu tumbuh menjadi tanaman dewasa tetapi steril (Gupta dan Gudu, 1991)[1]. Progeni F_2 hasil persilangan *Trifolium repens* (tetua betina) de-ngan *T. uniflorum* mampu berbunga tetapi via-bilitas polennya menurun dibandingkan dengan hibrida F_1 (Pandey *et al.*, 1987). Pada kombinasi persilangan yang cocok seperti *Cajanus cajan* (tetua betina) dengan *C. scrabacoides* dapat di-peroleh progeni F_2 yang viabel dan fertil (Pundir dan Singh, 1987).

Untuk mencapai sasaran akhir persilangan antar-jenis tersebut penting diketahui terlebih dahulu viabilitas dan fertilitas serta segregasi karakter morfologi progeninya. Dari progeni F_2 yang viabel dan fertil akan diseleksi karakter morfologi yang menyerupai petsai.

BAHAN DAN METODA

Tanah kebun diaduk dengan rabuk sapi (9:1) (Permadi dan Rauf, 1987) dan diisikan ke dalam kantung plastik hitam ukuran 40 cm x 18,50 cm (tinggi x diameter) sampai terisi tiga perempat bagian. Biji progeni F2 hasil kombi-nasi persi-langan "oilrape" (tetua betina) de-ngan petsai dan biji "oilrape" langsung dike-cambahkan pada kantung plastik, sedangkan biji petsai terlebih dahulu divernalisasi sebe-lum ditanam pada suhu 0-5 °C selama 17 hari (Mansyurdin, 1998). Tanaman dipelihara di rumah kawat dan setelah tanaman berumur tiga minggu dipupuk dengan satu gram cam-puran pupuk TSP, ZK dan Urea (1:1:1) per pot (Permadi dan Rauf, 1987).

Viabilitas polen diuji dengan fluoresen dia-setat (2 mg dalam 1 ml aseton) dan ditam-bahkan sukrosa 15%, kemudian polen diamati dengan mikroskop berfluoresensi. Sitoplasma polen yang viabel dengan pereaksi itu akan tampak berwarna kuning bercahaya dengan mikroskop berfluoresensi (Heslop-Harrison dan Heslop-Harrison, 1970). Reseptivitas stigma diuji dengan cara melihat aktivitas enzim esterase (Mattson *et al.*, 1974). Larutan 2,5 mg α-naftil asetat dalam tiga tetes aseton dicam-pur dengan 5 ml dapar fosfat (0,1 M, pH 7,0), kemudian ditambahkan 12,5 mg garam "fast blue BB" sambil dikocok. Stigma ditempatkan dalam tetesan larutan itu dan segera diamati dengan mikroskop cahaya. Sebagai indikator stigma reseptif adalah permukaannya berwarna merah dengan pereaksi itu.

* Fakultas MIPA Universitas Andalas, Padang

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

Bunga untuk sumber biji diemaskulasi pada sore hari (12 jam sebelum bunga antesis) dan dibungkus dengan "aluminium foil". Bunga yang akan dipakai untuk sumber polen juga dibungkus pada saat yang sama. Polinasi dilaksanakan antara pukul 7.00 sampai 10.00 dan kemudian bunga dibungkus kembali agar tidak terkontaminasi oleh polen lain (Brown *et al.*, 1991).

Polong yang terbentuk dari persilangan antar-jenis diukur panjang dan diameternya. Jika persilangan menghasilkan biji, jumlah biji per polong dihitung dan diameter bijinya diu-kur. Fase perkembangan tanaman hibrida an-tar-jenis dilaporkan mulai dari fase vegetatif sampai fase generatif. Karakter morfologi ta-naman hibrida antar-jenis dibandingkan de-ngan kedua tetuanya. Fertilitas tanaman hib-rida ditentukan berdasarkan viabilitas polen dan reseptivitas stigma, kemudian ditegaskan dengan keberhasilan pembentukan biji melalui polinasi-sendiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biji hasil polinasi-sendiri dari progeni mampu berkecambah 64,00% dan perkecambahannya menurun dibandingkan dengan perkecambah-an biji F_1 (92,86%). Kecambah progeni F_2 itu hidup 64,06% dan 92,68% tanaman berbunga tanpa perlakuan vernalisasi. Waktu berbunga tanaman progeni F_2 adalah 63,8±7,79 (43-92) hari setelah tanam, sedangkan tanaman F_1 berbunga 124,3±13,6 (101-148) hari setelah tanaman (Tabel 1). Dari seluruh populasi progeni F_2 yang berbunga ditemukan hanya empat individu (10,53%) tergolong memiliki bunga tidak normal. Viabilitas polen progeni F_2 yang normal adalah 50,83% dan hampir sama dengan hibrida F_1-nya yaitu 49,17% (Tabel 2). Liu dan Mutschler (1992) melapor-kan bahwa generasi F_2 hasil persilangan *Lycopersicon esculentum* (tetua betina) de-ngan *L. pennellii* menghasilkan cukup banyak polen viabel. Selanjutnya Pundir dan Singh (1987) melaporkan bahwa progeni F_2 hasil persilangan antar-jenis *Cajanus cajan* (tetua betina) dengan *C. scrabaeoides* dan *C. albican* tergolong viabel dan fertil.

Polong berbiji hasil polinasi-sendiri pro-geni F_2 adalah 46,47%, polong tanpa biji adalah 34,35% dan polong gugur adalah 19,19% (Tabel 3). Polong berbiji hasil po-linasi-sendiri pada progeni F_2 (46,47%) lebih tinggi dibandingkan dengan hasil polinasi-sendiri hibrida F_1 (10,96%). Pembentukan polong berbiji dari progeni F_2 hasil kombinasi persilangan antar-jenis "oilrape (tetua betina) dengan petsai berbeda dengan yang dilapor-kan oleh Pundir dan Singh (1987) pada pro-geni F_2 hasil kombinasi persilangan *Cajanus cajan* (tetua betina) dengan *C. scrabaeoides* dan *C. albicon*. Dia melaporkan bahwa produksi buah dari progeni F_2 tersebut tidak menurun dibandingkan dengan produksi buah hibrida F_1.

Tabel 1. Persentase perkecambahan dan tanaman berbunga dari progeni F_2 "oilrape" (tetua betina) dengan petsai serta dari masing-masing tetuanya

Tetua / Hibrida / Progeni	Biji berkecam-bah (%)	Kecambah hidup (%)	Tanaman berbunga (%)	Keterangan
"oilrape"	119/126 (94,44%)	117/119 (98,32%)	76/76 (100%)	-
petsai	107/114 (64,00%)	103/107 (96,26%)	49,53 (92,43%)	-
F_1 ("oilrape" x petsai)	64/100 (64,00%)	82/91 (90,11%)	30/30 (100%)	-
F_2 ("oilrape" x petsai)	91/98 (92,86%)	64/100 (64,00%)	38/41 (92,68%)	3 individu mati pada saat bunga muncul dan 4 individu memiliki bunga tidak normal

Karakter morfologi hibrida F_1 terdiri atas karakter tetua betina, karakter tetua jantan dan karakter perantara dari kedua tetuanya (inter-mediet). Beberapa karakter morfologi organ vegetatif dan generatif merupakan karakter in-termediet dan beberapa karakter cenderung menyerupai tetua betina atau tetua jantan. Pada progeni F_2 terjadi segregasi beberapa karakter morfologi (Tabel 4 dan Gambar 1D-E). Segre-gasi karakter morfologi tersebut dapat meng-gambarkan sifat karakter yang diwariskan. Karakter-karakter yang tergolong dominan pada tetua paternal adalah susunan daun vegetatif, bentuk umum daun vegetatif, pangkal daun vegetatif, tangkai daun vegetatif dan kedudukan daun generatif. Karakter-karakter yang tergolong dominan pada tetua betina adalah warna daun vegetatif, apeks daun vegetatif, bentuk sepal, pangkal sepal, bentuk petal, warna petal. Karakter-karakter yang tergolong dominan tidak sempurna adalah penampakan daun vegetatif, bentuk umum daun generatif dan bentuk petal.

Liu dan Mutschler (1992) melaporkan bahwa pada progeni F_2 hasil persilangan *Lycopersicon esculentum* (tetua betina) dengan *L. pennellii* memperlihatkan segregasi fenotip tidak normal. Menurut Heslop-Harrison (1990) pada progeni F_2 dan progeni beri-kutnya akan muncul kembali tanaman-tanaman yang menyerupai karakter tetua betina atau jantan. Segregasi karakter mor-fologi pada progeni F_2 tidak memperlihatkan rasio Mendel yang jelas.

Tabel IV.2. Perbungaan progeni F_2 "oilrape" (tetua betina) dengan petsai dan kedua tetuanya

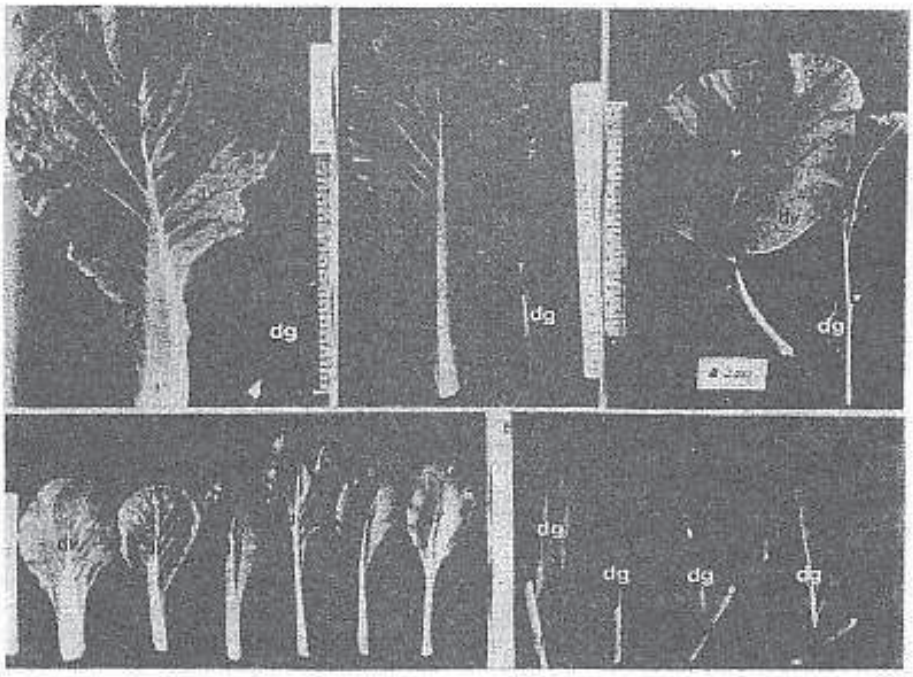
Pengamatan	"oilrape"	Petsai	Hibrida F_1	Progeni F_2
Perbungaan	-	Indukasi vernalisasi	-	-
Umur tanaman berbunga (hst)	43,9±5,7 n = 76	126,0±13,6 n=.30	124,3±7,2 n = 30	63,8±7,8 n = 38
Antesis (pukul)	7.30-9.00 n=30	7.00-8.30 n=30	7.30-11.00 n=34	7.00-11.00 n=34
Polen viabel	71,09% n=5	72,05% n=5	50,83% n=7	50,83% n=7
Stigma	semua reseptif n=5	semua reseptif n=5	semua reseptif n=5	semua reseptif n=5

Keterangan: hst = hari setelah tanam; dan n = jumlah tanaman

Tabel 3. Persentase polong yang terbentuk hasil polinasi-sendiri progeni F_2 "oilrape" (tetua betina) dengan petsai

Polinasi	Jumlah tanaman tetua betina	Jumlah polinasi	Polong berbiji per total Polinasi (%)	Polong tanpa biji per total polinasi (%)	Polong gugur per total polinasi (%)
F_1	16	73	10,96	30,14	58,90
F_2	34	495	46,47	34,35	19,19

Keterangan: Or = "oilrape"; Ps = petsai



Gambar 1.Karakter morfologi daun "oilrape" (A); hibrida F_1 hasil kombinasi persilangan "oilrape" (tetua betina) x petsai (B); petsai (C); dan progeni F2 (D-E)
Keterangan: dv = daun vegetatif; dan dg = daun generatif

Stigma Volume VIII No.1, Januari-Maret 2000

Tabel 4. Segregasi beberapa karakter morfologi progeni F_2 hasil kombinasi persilangan "oilrape" (tetua betina) dengan petsai

Karakter morfologi (a)	"oilrape" (b)	Petsai ©	Hibrida F_1 (d)	Progeni F_2 (e)	Kesimpulan sifat pewarisan karakter (f)
Warna pangkal batang	Hijau dengan ungu lemah	Hijau muda	hijau muda dengan ungu lemah	13 hijau muda 21 hijau muda dengan ungu lemah 7 ungu	tidak dapat dijelaskan karena F_1 heterozigot
Susunan daun vegetatif	Alternet tidak rapat	roset rapat	roset agak rapat	5 alternet tiduk rapat 12 alternet agak rapat 18 roset agak rapat 6 roset rapat	roset dominan terhadap alternet dan rapat dominan tidak sempurna terhadap tidak rapat
Bentuk umum daun vegetatif	kordatus	Obovatus	obovatus	19 kordatus 22 obovatus	obovatus dominan terhadap kordatus
Penampakan daun vegetatif	lunak tidak berair	lunak berair	lunak agak berair	16 lunak tidak berair 17 lunak agak berair 8 lunak berair	lunak dominan tidak sempurna terhadap lunak berair
Apeks daun vegetatif	obtusus	Membundar	obtusus	31 obtusus 10 membundar	obtusus dominan terhadap membundar
Pangkal daun vegetatif	akuminatus	Menyempit ke arah pangkal	menyempit ke arah pangkal	14 akuminatus 27 menyempit ke arah pangkal	Menyempit ke arah pangkal dominan terhadap akuminatus
Tangkai daun vegetatif	Tidak bersayap	Bersayap	bersayap	14 tidak bersayap 27 bersayap	Bersayap dominan terhadap tidak bersayap
Warna tangkai daun vegetatif	hijau dengan ungu lemah	putih	hijau muda/putih dengan ungu lemah	13 hijau muda/putih 21 hijau muda/putih dengan ungu lemah 7 ungu	tidak dapat dijelaskan karena F_1 heterozigot
Kedudukan daun generatif	sesil	Ampleksikal	ampleksikal	10 sesil 24 ampleksikal	Ampleksikal dominan terhadap sesil
Bentuk umum daun generatif		Ovatus	ovatus-lanscolatus	2 ovatus 24 ovatus-lanscolatus 8 lanseolatus	Lanseolatus dominan tidak sempurna terhadap ovatus
Bentuk sepal	lanseolatus	Ovatus	lanseolatus	32 lanseolatus 2 ovatus	Lanseolatus dominan terhadap ovatus
Pangkal sepal	sakatus	Sakatus Melebar	Sakatus	32 sakatus 2 melebar	sakatus dominan terhadap melebar
Bentuk petal	ovatus-spatulatus	Ovatus	Ovatus-spatulatus	2 ovatus 32 ovatus spatulatus	ovatus-spatulatus dominan tidak sempurna terhadap ovatus
Warna petal	kuning	kuning pucat	Kuning	28 kuning 6 kuning pucat	Kuning dominan terhadap kuning pucat

KESIMPULAN

1. Tanaman progeni F_2 hasil kombinasi persilangan antar-jenis "oilrape" (tetua betina) dengan petsai tergolong viabel dan fetil.
2. Segregasi karakter-karakter morfologi pada tanaman progeni F_2 hasil kombinasi persilangan antar-jenis tersebut tidak mengikuti rasio pewarisan Mendel.

DAFTAR PUSTAKA

Brown, A.P., J. Brown and A.F. Dyer. 1991. Optimal pollination conditions 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. Ciete. 1981. Transfer of resistance to race 2 of *Plasmodiophora brassicae* from *Brassica napus* to rabbbage. In: *Chinese Cabbage. Proceeding of the First International Symphosium*. N.S. Talekar and T.D. Griggs (edi-tors). AVRDC, Sanhua, Tainan, Taiwan, China, 405-413.

Gupta, V.K. and S. Gudu. 1991. Interspecific hybrids and possible phyllogenetic relations in grain amaranth, *Euphytica*, 52:35-38.

Heslop-Harrison, J.S. and Y. Heslop-Harrison. 1970. Evaluation of pollen viability by en-zimatically induced fluorescence: intercel-lular 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 applica-tion in plant breeding. In: *Chromosome To-day*, A.T. Summer and A.C. Chandley (edi-tors)., Published by Chapman & Hall, London, 191-197.

Liu, S.C. and M.A. Marsehler. 1992. An F_2 derived from *Lycopersicon esculentum* x *L. pennelii* exhibits increased pollen fertility and fecundity and alteration of meiotic segregation ratios. In: *Abstracts XII Inter-national Congress on Sexual Plant Repro-duction*, 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.) ter-hadap beberapa aspek vegetatif dan pro-duksinya. *J. Biologika*, no. 3:31-43.

Mansyurdin, F. Alamsyah, Z. Areloy and S. Hetty. 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 pel-licle of stigmatic papillae as a probable recog-nition site in compatibility reactions. *Nature*, 247:298-300.

McNaughton, I.H. 1976. Swedes and rapes. *Brassica napus* (Cruciferae), in: *Evolution of Crop Plants*, Simmonds, N.W. (editor), Longmen, London, New York, 53-56.

Pardey, K.K., J.E. Grant and E.G. Williams. 1987. Interspecific hybridization between Trifolium repens and T. uniflorum, Aust. J. Bot. 35: 171-182.

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 (*Ca-janus cajan* (L.) Millsp.) utilizing wild gene sources. *Euphytica*, 36: 33-37.

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.

Tindall, H.D. 1983. Cruciferae, in: *Vegetables in Tropics*, McMillan Education Ltd. 109-145.

----------oo00oo----------