

**STUDI KROMOSOM *Ipomoea trifida* (H.B.K) G. Don. BERUMBI
ASAL CITATAH JAWA BARAT**

Tia Setiawati¹, Karyono¹, Titin Supriatun¹ dan Agung Karuniawan²

¹Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran

²Jurusan Budidaya Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Korespondensi : tiarasakimura@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui morfologi kromosom (jumlah, bentuk, ukuran kromosom), rumus kromosom dan kariotipe tiga aksesori *I. trifida* berumbi asal Citatah - Jawa Barat. Penelitian dilakukan dengan membuat preparat kromosom dari ujung akar menggunakan metode squash. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga aksesori *I. trifida* berumbi (aksesori no. 19, 81, dan 180) memiliki jumlah kromosom yang sama yaitu $2n = 30$. Panjang total kromosom dari tiga aksesori yaitu aksesori no. 19, 81, dan 180 berkisar antara $1,54 \pm 0,29 \mu\text{m}$ sampai $3,09 \pm 0,36 \mu\text{m}$; $1,28 \pm 0,14 \mu\text{m}$ sampai $2,23 \pm 0,25 \mu\text{m}$; $1,51 \pm 0,17$ sampai $2,10 \pm 0,13 \mu\text{m}$. Aksesori 19 dan 81 mempunyai rumus kariotipe yang sama yaitu $15 m$, sedangkan rumus kariotipe aksesori 180 adalah $11 m + 4 sm$. Kariotipe aksesori no. 19 memiliki nilai indeks asimetri intrakromosomal (A_1) terkecil yaitu $0,14 \pm 0,01$, sehingga memiliki proporsi kromosom metasentrik tertinggi. Kariotipe aksesori no. 180 memiliki nilai indeks asimetri interkromosomal (A_2) terkecil yaitu $0,12 \pm 0,01$; sehingga menunjukkan penyimpangan (dispersi) ukuran kromosom terkecil.

Kata kunci : kariotipe, *I. trifida*, kromosom, Citatah-Jawa Barat

ABSTRACT

*The aim of this study was to determine the nature of chromosome morphology (number, shape, size of chromosomes) and chromosome formula and karyotype of three accessions of tubered-bearing *I. trifida* from Citatah - West Java. The research carried out by making chromosome preparations from root tips using the squash method. The results showed that the three accessions of tubered-bearing *I. trifida* (accession no. 19, 81, and 180) have the same number of chromosomes is $2n = 30$. The total length of the chromosome of three accessions i.e. accession no. 19, 81, and 180 ranged from $1.54 \pm 0.29 \mu\text{m} - 3.09 \pm 0.36 \mu\text{m}$; $1.28 \pm 0.14 \mu\text{m} - 2.23 \pm 0.25 \mu\text{m}$; and $1.51 \pm 0.17 - 2.10 \pm 0.13 \mu\text{m}$. Accession no. 19 and 81 had the same karyotype formula were $15 m$, whereas accession 180 was $11 m + 4 sm$. Karyotype of accession no. 19 has the smallest intrachromosomal asymmetry index (A_1) value i.e. 0.14 ± 0.01 , so has the highest proportion of metacentric chromosomes. Karyotype of accession no. 180 has the smallest interchromosomal asymmetry index (A_2) value i.e. 0.12 ± 0.01 , shows the smallest deviations (dispersion) of the chromosome size.*

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) telah dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dan kegunaan, mulai dari konsumsi umbi untuk pangan, sampai pakan ternak. Di bidang industri tepung, ubi jalar memiliki kegunaan yang cukup luas untuk keperluan industri farmasi, bahan bakar gasohol, minuman non alkohol dan kosmetik (Soenarjo, 1984). Tepung ubi jalar berpotensi sebagai bahan baku untuk memproduksi etil alkohol, setiap 100 kg tepung ubi jalar dapat menghasilkan alkohol sebanyak 14,5 L (Clark dan Moyer, 1988). Sementara itu di Jepang dan Taiwan, tepung ubi jalar diolah menjadi gula fruktosa untuk produksi minuman bersoda (Soenarjo, 1984).

Umbi tanaman ini mengandung karbohidrat yang cukup tinggi untuk dapat digunakan sebagai bahan pangan sumber kalori, diperkirakan bahwa dalam setiap 100 g umbi dihasilkan kalori sebesar 100-150 kalori (Yen, 1974). Selain sebagai sumber karbohidrat, ubi jalar juga mengandung beberapa vitamin terutama vitamin A dan C serta beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, zat besi, natrium dan kalium yang sangat diperlukan tubuh (Sarwono, 2005).

Permintaan pasar terhadap ubi jalar diperkirakan terus meningkat sehingga produksinya harus senantiasa ditingkatkan. Namun demikian, pengembangan ubi jalar di Indonesia belum seperti yang diharapkan, disebabkan belum berkembangnya penggunaan varietas unggul berdaya hasil tinggi (Limbongan dan Soplanit, 2007) selain juga tahan terhadap serangan hama dan penyakit utama. Varietas unggul ubi jalar dapat diperoleh sebagai hasil usaha perbaikan sifat melalui program pemuliaan tanaman.

Potensi kerabat liar ubi jalar, terutama *I. trifida* banyak dimanfaatkan dalam program pemuliaan tanaman ubi jalar sebagai sumber gen potensial seperti ketahanan terhadap hama dan penyakit tertentu, meningkatkan kadar bahan kering, kadar pati dan protein tinggi, umur genjah, serta ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik lainnya (Kobayashi dan Miyazaki, 1976 dalam Wahibah, 2002). Dalam penelitiannya, Kobayashi dan Miyazaki (1976) menemukan bahwa salah satu koleksi kerabat liar asal Meksiko, yaitu *I. trifida* (K123), menjadi sumber genetik berharga dalam menghasilkan varietas unggul baru *Minamiyutaka* yang dilepas tahun 1975 dengan karakter daya hasil tinggi, tahan terhadap beberapa hama dan penyakit penting, serta merupakan varietas utama di Jepang dengan kadar pati tinggi. Hambali (1988) melaporkan bahwa keragaman genetik dan fenotipik tertinggi untuk kerabat liar ubi jalar di Indonesia yaitu di wilayah Citatah-Jawa Barat. Kerabat liar ubi jalar yang terdapat di Citatah dikenal oleh penduduk setempat dengan nama *huhuan* dan *boled areuy*, secara alami tumbuh sebagai gulma di lahan pertanian. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) dan kerabat liarnya dikelompokkan ke dalam familia Convolvulaceae, genus *Ipomoea*, subgenus *Eriospermum*, seksi *Eriospermum* dan series *Batatas* (Austin dan Huaman, 1996 dalam Huaman dan Zhang, 1997).

Program pemuliaan tanaman perlu ditunjang oleh informasi sifat genetika (Chikmawati *et al.*, 1998). Data-data morfometrik kromosom yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah serta peta kariotipe merupakan salah satu syarat pemuliaan selain berguna untuk taksonomi dan mengetahui hubungan kekerabatan. Peloquin (1981 dalam Parjanto *et al.*, 2003) menyatakan bahwa temuan-temuan baru dalam bidang sitogenetika berguna untuk mendukung program pemuliaan tanaman baik secara tidak langsung berupa peningkatan pengetahuan susunan genetik suatu jenis tanaman, maupun secara langsung melalui penerapan teknik sitogenetik untuk perbaikan sifat tanaman. Ketersediaan informasi awal mengenai sitogenetik kerabat liar ubi jalar *I. trifida*

dapat digunakan sebagai dasar dalam pemuliaan ubi jalar budidaya pada tahap selanjutnya.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan penelitian

Bahan penelitian terdiri dari tiga aksesori *I. trifida* berumbi yaitu aksesori 19, 81 dan 180 koleksi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Ujung akar yang meristematis digunakan sebagai bahan pembuatan sediaan (preparat) untuk pengamatan kromosom. Bahan kimia yang diperlukan meliputi larutan 0.002 M 0.8-hidroksiquinolin, larutan fiksatif (etanol : asam asetat glasial = 3:1), larutan HCl 4N, larutan asam asetat 45%, dan 2% orcein.

Prosedur penelitian

Pembuatan sediaan kromosom

Ujung akar yang meristematis diperoleh dari stek batang yang ditumbuhkan pada media tanah : kompos : pupuk kandang (1:1:1). Preparat kromosom dibuat menggunakan metode squash dari Darnaedi (1990). Akar dipotong 1 cm dari ujung akar dan direndam dalam larutan 0.002 M 0.8-hidroksiquinolin selama 3-5 jam pada suhu 18-20°C. Selanjutnya akar difiksasi dalam campuran larutan etanol : asam asetat glasial (3:1) selama 48 jam dan dipindahkan ke dalam larutan HCl 4N selama 10 menit. Selanjutnya direndam dalam larutan asam asetat 45% selama 10 menit. Pewarnaan preparat dilakukan menggunakan 2% orcein selama 10 menit di atas gelas objek, kemudian ditutup, dilalukan di atas api dan ditekan.

Pengamatan dan analisis data

Pengamatan menggunakan mikroskop cahaya. Kromosom tahap prometafase atau metafase awal dipotret dan dibuat mikrografinya. Gambar kromosom hasil pemotretan diperbesar dan dicetak dengan program photoshop, selanjutnya hasil cetak gambar kromosom tersebut digunakan untuk pengamatan jumlah kromosom, ukuran kromosom (panjang lengan panjang (q), panjang lengan pendek (p) dan panjang total (q + p)), bentuk kromosom berdasarkan rasio lengan kromosom ($r = p/q$), indeks intrakromosom (A_1) dan indeks interkromosom (A_2) (Ciupercescu *et al.*, 1990) dalam Parjanto *et al.*, 2003). Morfologi kromosom dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis data sitologisnya dinyatakan dalam bentuk kariotipe dan idiogram. Kariogram dibuat dengan menyusun kromosom secara berurutan dari yang terpanjang sampai terpendek setelah dipasang-pasangkan dengan kromosom homolognya. Idiogram disusun berdasar rata-rata data pengamatan panjang dan nisbah lengan masing-masing kromosom.

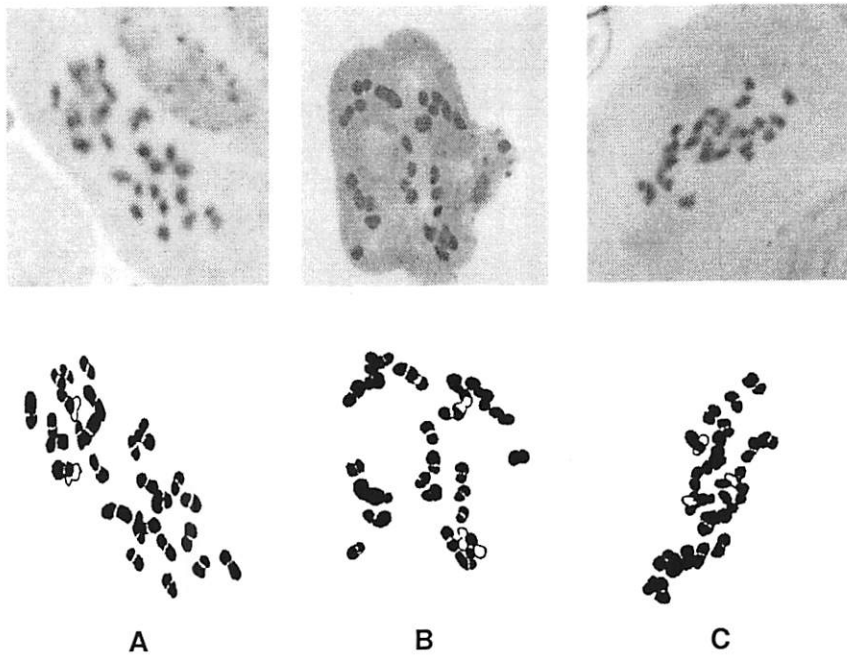
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah, ukuran dan bentuk kromosom

Hasil pengamatan kromosom menunjukkan bahwa 3 aksesori *I. trifida* berumbi mempunyai jumlah kromosom yang sama, yaitu $2n = 2x = 30$ (Gambar 1, Tabel 1-3). Suryo (2003) menyatakan bahwa jumlah kromosom semua individu dari suatu spesies adalah tetap dari generasi ke generasi. Jumlah kromosom *I. trifida* adalah diploid, yaitu satu pasang kromosom terdiri atas dua set kromosom homolog. Hasil ini selaras dengan penelitian Hambali (1988) yang telah berhasil menemukan kerabat liar ubi jalar *I. trifida* diploid di Citatah Jawa Barat. Sementara hasil yang berbeda diperoleh Shiotani dan

Kawase (1989) yang menemukan tingkat ploidi pada kerabat liar ubi jalar bervariasi dari diploid sampai heksaploid, meskipun secara umum ditemukan dalam tingkat diploid. Sedangkan spesies budidaya *I. batatas* hexaploid ($2n=6x=90$) meskipun sitotipe tetraploid ($2n = 4x = 60$) telah dikoleksi di Equador (Bohac *et al.*, 1993 dalam Lovez-Lavelle & Orjeda, 2002).

Pengamatan bentuk kromosom ditentukan berdasarkan rasio lengan kromosom ($r=q/p$) yaitu $1,0 < r \leq 1,7$ = metasentrik (m); $1,7 < r \leq 3,0$ = submetasentrik (sm); $3,0 < r \leq 7,0$ = akrosentrik (t); $r > 7$ = telosentrik (T) (Ciupercescu *et al.*, 1990) dalam Parjanto *et al.*, 2003).



Gambar 1. Kromosom tiga aksessi *I. trifida* berumbi (A = aksessi 19, B = aksessi 81, C = aksessi 180)

Tabel 1. Jumlah, ukuran dan bentuk kromosom *I. trifida* berumbi aksesori 19.

Pasangan kromosom	Panjang kromosom ($X \pm SD$, μm)				Rasio lengan ($r=p/q$)	Bentuk kromosom				
	Lengan panjang (q)	Lengan pendek (p)	Total (p+q)							
1	\pm 1,60	\pm 0,17	\pm 1,49	\pm 0,20	\pm 3,09	\pm 0,36	\pm 1,08	\pm 0,08	m	
2	\pm 1,30	\pm 0,22	\pm 0,86	\pm 0,10	\pm 2,16	\pm 0,31	\pm 1,51	\pm 0,15	m	
3	\pm 1,27	\pm 0,16	\pm 0,84	\pm 0,21	\pm 2,11	\pm 0,35	\pm 1,57	\pm 0,33	m	
4	\pm 1,10	\pm 0,11	\pm 0,96	\pm 0,13	\pm 2,06	\pm 0,23	\pm 1,15	\pm 0,06	m	
5	\pm 1,01	\pm 0,29	\pm 1,01	\pm 0,29	\pm 2,02	\pm 0,57	\pm 1,01	\pm 0,01	m	
6	\pm 1,04	\pm 0,16	\pm 0,93	\pm 0,05	\pm 1,97	\pm 0,20	\pm 1,12	\pm 0,13	m	
7	\pm 1,07	\pm 0,20	\pm 0,89	\pm 0,14	\pm 1,96	\pm 0,34	\pm 1,19	\pm 0,11	m	
8	\pm 1,16	\pm 0,09	\pm 0,77	\pm 0,12	\pm 1,93	\pm 0,20	\pm 1,52	\pm 0,16	m	
9	\pm 1,08	\pm 0,13	\pm 0,83	\pm 0,22	\pm 1,91	\pm 0,34	\pm 1,35	\pm 0,25	m	
10	\pm 0,93	\pm 0,10	\pm 0,93	\pm 0,09	\pm 1,86	\pm 0,19	\pm 1,00	\pm 0,01	m	
11	\pm 0,90	\pm 0,16	\pm 0,76	\pm 0,11	\pm 1,66	\pm 0,26	\pm 1,19	\pm 0,07	m	
12	\pm 0,88	\pm 0,12	\pm 0,74	\pm 0,10	\pm 1,62	\pm 0,23	\pm 1,20	\pm 0,01	m	
13	\pm 0,80	\pm 0,21	\pm 0,80	\pm 0,22	\pm 1,60	\pm 0,43	\pm 1,01	\pm 0,02	m	
14	\pm 0,79	\pm 0,20	\pm 0,79	\pm 0,19	\pm 1,57	\pm 0,39	\pm 1,01	\pm 0,03	m	
15	\pm 0,81	\pm 0,19	\pm 0,73	\pm 0,11	\pm 1,54	\pm 0,29	\pm 1,11	\pm 0,15	m	
Rata-rata panjang kromosom total				: 1,94 \pm 0,38 μm						
PKH (panjang total kromosom haploid)				: 29,05 \pm 4,60 μm						

Tabel 1 menunjukkan bahwa aksesori 19 memiliki rata-rata panjang kromosom $1,94 \pm 0,38 \mu\text{m}$ dengan kisaran panjang kromosom total antara $1,54 \pm 0,29 \mu\text{m}$ sampai dengan $3,09 \pm 0,36 \mu\text{m}$. Ukuran lengan panjang kromosom berkisar antara $0,81 \pm 0,19 \mu\text{m}$ sampai $1,60 \pm 0,17 \mu\text{m}$ sedangkan panjang lengan pendek kromosom berkisar antara $0,73 \pm 0,11 \mu\text{m}$ sampai $1,49 \pm 0,20 \mu\text{m}$. Bentuk kromosom dapat diidentifikasi

berdasarkan perhitungan rasio lengan kromosom, sehingga tampak bahwa aksesori 19 mempunyai 15 pasang kromosom metasentrik.

Tabel 2. Jumlah, ukuran dan bentuk kromosom *I. trifida* berumbi aksesori 81.

Pasangan kromosom	Panjang kromosom ($X \pm SD, \mu\text{m}$)				Rasio lengan ($r=p/q$)	Bentuk kromosom
	Lengan panjang (q)	Lengan pendek (p)	Total (p+q)			
1	1,3 ± 0,1	± 0,	2,2 ± 0,2	1,5 ± 0,0	m	
2	6 4	0,87	11 3	5 7	5	
3	1,2 ± 0,1	± 0,	2,1 ± 0,2	1,2 ± 0,3	m	
4	0 0	0,94	13 4	2 9	1	
5	1,2 ± 0,1	± 0,	2,1 ± 0,3	1,3 ± 0,1	m	
6	0 7	0,91	17 1	2 4	5	
7	1,2 ± 0,1	± 0,	2,0 ± 0,1	1,4 ± 0,3	m	
8	1 3	0,86	16 7	6 4	7	
9	1,0 ± 0,1	± 0,	1,9 ± 0,2	1,1 ± 0,1	m	
10	4 4	0,94	13 9	5 1	0	
11	1,1 ± 0,0	± 0,	1,9 ± 0,1	1,4 ± 0,1	m	
12	6 8	0,79	11 5	9 9	1	
13	1,1 ± 0,1	± 0,	1,9 ± 0,2	1,4 ± 0,1	m	
14	6 8	0,79	13 5	8 7	5	
15	1,0 ± 0,0	± 0,	1,9 ± 0,1	1,2 ± 0,1	m	
16	7 6	0,84	10 1	2 8	5	
17	1,0 ± 0,1	± 0,	1,8 ± 0,1	1,2 ± 0,1	m	
18	6 0	0,83	08 9	5 8	4	
19	1,1 ± 0,1	± 0,	1,8 ± 0,2	1,4 ± 0,0	m	
20	0 7	0,76	10 6	7 4	8	
21	1,0 ± 0,1	± 0,	1,8 ± 0,1	1,3 ± 0,2	m	
22	6 2	0,79	05 4	0 6	2	
23	0,9 ± 0,0	± 0,	1,7 ± 0,1	1,0 ± 0,0	m	
24	1 7	0,87	06 9	4 5	2	
25	0,8 ± 0,2	± 0,	1,6 ± 0,4	1,0 ± 0,0	m	
26	3 1	0,83	20 6	1 1	1	
27	0,9 ± 0,1	± 0,	1,5 ± 0,3	1,4 ± 0,2	m	
28	0 1	0,63	20 3	1 8	8	
29	0,6 ± 0,0	± 0,	1,2 ± 0,1	1,0 ± 0,0	m	
30	4 7	0,64	07 8	4 1	1	
Rata-rata panjang kromosom total		: 1,88 ± 0,24 μm				
PKH (panjang total kromosom haploid)		: 28,20 ± 2,57 μm				

Tabel 2 menunjukkan bahwa aksesori 81 memiliki rata-rata panjang kromosom $1,88 \pm 0,24 \mu\text{m}$ dengan kisaran panjang kromosom total antara $1,28 \pm 0,14 \mu\text{m}$ sampai dengan $2,23 \pm 0,25 \mu\text{m}$. Ukuran lengan panjang kromosom berkisar antara $0,64 \pm 0,07 \mu\text{m}$ sampai $1,36 \pm 0,14 \mu\text{m}$ sedangkan panjang lengan pendek kromosom berkisar

antara $0,64 \pm 0,07 \mu\text{m}$ sampai $0,87 \pm 0,11 \mu\text{m}$. Bentuk kromosom dapat diidentifikasi berdasarkan perhitungan rasio lengan kromosom, sehingga tampak bahwa aksesori 81 mempunyai 15 pasang kromosom metacentrik.

Tabel 3. Jumlah, ukuran dan bentuk kromosom *I. trifida* berumbi aksesori 180.

Pasangan kromosom	Panjang kromosom ($X \pm SD, \mu\text{m}$)			Rasio lengan ($r = q/p$)	Bentuk kromosom
	Lengan panjang (q)	Lengan pendek (p)	Total (p+q)		
1	$1,3 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$2,1 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,2$	m
	0 4	0,80 12	0 3	6 8	
2	$1,4 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$2,0 \pm 0,0$	$2,1 \pm 0,2$	sm
	1 9	0,67 06	8 8	0 8	
3	$1,1 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$2,0 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,1$	m
	7 9	0,90 06	7 2	0 0	
4	$1,3 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$2,0 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,0$	sm
	9 8	0,67 04	6 3	7 4	
5	$1,1 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$1,8 \pm 0,0$	$1,6 \pm 0,2$	m
	6 3	0,70 07	6 5	6 0	
6	$1,1 \pm 0,1$	$\pm 0,0$	$1,8 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,3$	sm
	7 2	0,69 08	6 3	3 0	
7	$1,1 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$1,8 \pm 0,0$	$1,8 \pm 0,0$	sm
	9 4	0,66 04	4 9	1 5	
8	$0,9 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$1,7 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,0$	m
	9 6	0,73 05	1 1	6 1	
9	$0,9 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$1,7 \pm 0,0$	$1,4 \pm 0,2$	m
	9 7	0,71 11	0 7	2 8	
10	$1,0 \pm 0,1$	$\pm 0,0$	$1,6 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$	m
	4 1	0,63 09	7 9	7 4	
11	$0,9 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$1,6 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,0$	m
	9 9	0,64 07	3 6	5 5	
12	$0,9 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$1,6 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,2$	m
	0 9	0,71 09	1 2	8 2	
13	$0,9 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$1,6 \pm 0,0$	$1,3 \pm 0,1$	m
	1 3	0,69 04	0 1	3 1	
14	$0,9 \pm 0,0$	$\pm 0,0$	$1,5 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,0$	m
	3 6	0,63 06	6 2	9 5	
15	$0,8 \pm 0,1$	$\pm 0,0$	$1,5 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,3$	m
	6 7	0,66 07	1 7	2 0	
Rata-rata panjang kromosom total		: $1,79 \pm 0,21 \mu\text{m}$			
PKH (panjang total kromosom haploid)		: $26,85 \pm 1,42 \mu\text{m}$			

Tabel 3 menunjukkan bahwa aksesori 180 memiliki rata-rata panjang kromosom $1,79 \pm 0,21 \mu\text{m}$ dengan kisaran panjang kromosom total antara $1,51 \pm 0,17 \mu\text{m}$ sampai dengan $2,10 \pm 0,13 \mu\text{m}$. Ukuran lengan panjang kromosom berkisar antara $0,86 \pm 0,17$

μm sampai $1,30 \pm 0,04 \mu\text{m}$ sedangkan panjang lengan pendek kromosom berkisar antara $0,66 \pm 0,07 \mu\text{m}$ sampai $0,80 \pm 0,12 \mu\text{m}$. Bentuk kromosom dapat diidentifikasi berdasarkan perhitungan rasio lengan kromosom, sehingga tampak bahwa aksesori 180 mempunyai empat pasang kromosom sub metasentrik (pasangan kromosom no. 2, 4, 6 dan 7) dan 11 pasang kromosom metasentrik pada pasangan kromosom lainnya.

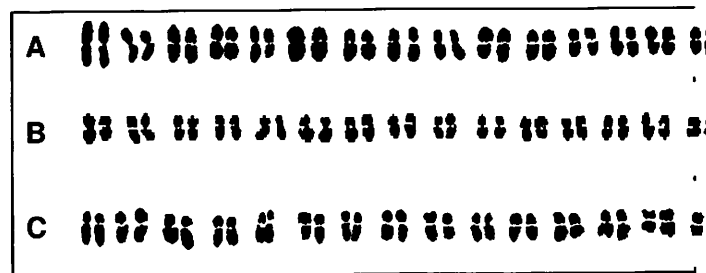
Clark dan Wall (1996), bahwa jumlah kromosom yang sama tidak mencerminkan tetapanya kandungan DNA inti, sehingga sangat mungkin jika dalam spesies yang sama memiliki jumlah kromosom sama tetapi memiliki ukuran yang berbeda karena kandungan gen yang mengkodekan suatu karakter di dalam kromosom suatu organisme berbeda. Kondisi ini akan menimbulkan pengaruh terhadap variasi fenotipik yang muncul di antara aksesori-aksesori yang diamati.

Pengamatan terhadap bentuk kromosom pada 3 aksesori *I. trifida* berumbi hanya ditemukan dua variasi bentuk kromosom yaitu metasentrik (m) dan sub metasentrik (sm). Kromosom metasentrik lebih banyak ditemukan dari pada kromosom sub metasentrik. Seperti diungkapkan Suminah *et al.* (2002), bahwa tumbuhan umumnya memiliki kromosom berbentuk metasentrik.

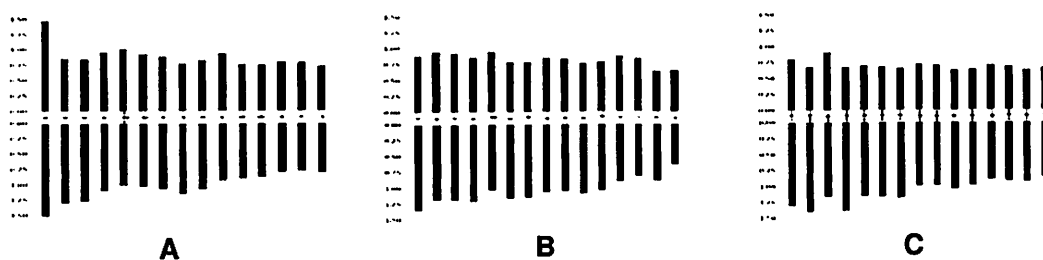
Kariotipe

Kariotipe adalah pengaturan kromosom secara standar berdasarkan panjang, jumlah serta bentuk kromosom dari suatu individu (Suryo, 2003). Prasad (1998), ada dua gambaran kromosom set dari suatu spesies yaitu kariogram: yaitu fitomikrograf kromosom dari gambaran tunggal sel somatis metafase yang dipotong dan disusun pada bagian homolog berdasarkan ukurannya, dan idiogram, merupakan grafik gambaran dari kariotipe.

Kariotipe 3 aksesori *I. trifida* berumbi disajikan dalam bentuk kariogram dan idiogram (Gambar 2 dan 3).



Gambar 2. Kariogram tiga aksesori *I. trifida* berumbi (A= aksesori 19; B = aksesori 81; C = aksesori 180)



Gambar 3. Idiogram tiga aksesori *I. trifida* berumbi (A= aksesori 19; B = aksesori 81; C = aksesori 180)

Berdasarkan pengamatan jumlah, ukuran dan bentuk kromosom, maka rumus kariotipe kromosom 3 aksesori *I. trifida* dapat ditentukan. Aksesori 19 dan 81 memiliki rumus kariotipe yang sama yaitu $2n = 15 m$ (kelimabelas pasang kromosom berbentuk metasentrik), sedangkan rumus kariotipe aksesori 180 yaitu $2n = 11 m + 4 sm$. Penentuan bentuk kromosom ditentukan berdasarkan rasio lengan kromosom ($r=q/p$) yaitu $1,0 < r \leq 1,7 =$ metasentrik (m); $1,7 < r \leq 3,0 =$ submetasentrik (sm); $3,0 < r \leq 7,0 =$ akrosentrik (t); $r > 7 =$ telosentrik (T) (Ciupercescu *et al.*, 1990) dalam Parjanto *et al.*, 2003).

Indek Asimetri Kromosom

Nilai indeks asimetri intrakromosomal (A_1) digunakan untuk mengetahui variasi bentuk dalam satu kariotipe, berkisar antara nol dan satu. Nilai A_1 aksesori 19, 81, dan 180 berturut-turut $0,14 \pm 0,01$; $0,21 \pm 0,02$ dan $0,35 \pm 0,03$. Nilai A_1 semakin kecil (mendekati nol) bila proporsi kromosom metasentris semakin besar. Dengan demikian aksesori 19 memiliki proporsi kromosom metasentris yang paling besar.

Nilai indeks asimetri interkromosomal (A_2) digunakan untuk mengetahui penyimpangan (dispersi) ukuran kromosom dalam satu kariotipe. Nilai A_2 aksesori 19, 80 dan 180 berturut-turut $0,21 \pm 0,03$; $0,15 \pm 0,02$ dan $0,12 \pm 0,01$. Nilai A_2 yang kecil menunjukkan bahwa penyimpangan (dispersi) ukuran dalam satu kariotipe tidak terlalu besar. Dengan demikian aksesori 180 memiliki penyimpangan (dispersi) ukuran kromosom yang paling kecil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Ketiga aksesori *I. trifida* berumbi (aksesori 19, 81 dan 180) mempunyai jumlah kromosom yang sama yaitu $2n = 30$.
2. Rata-rata panjang total kromosom ketiga aksesori *I. trifida* berumbi (aksesori 19, 81 dan 180) berturut-turut berkisar dari antara $1,54 \pm 0,29 \mu m - 3,09 \pm 0,36 \mu m$; $1,28 \pm 0,14 \mu m - 2,23 \pm 0,25 \mu m$; $1,51 \pm 0,17 \mu m - 2,10 \pm 0,13 \mu m$ dengan rumus kariotipe $15 m$; $15 m$ dan $11 m + 4 sm$.
3. Kariotipe aksesori 19 memiliki nilai indeks asimetri intrakromosomal (A_1) paling kecil yaitu $0,14 \pm 0,01$ sehingga memiliki proporsi kromosom metasentrik paling tinggi. Kariotipe aksesori 180 memiliki nilai indeks asimetri interkromosomal (A_2) paling kecil yaitu $0,12 \pm 0,01$ yang menunjukkan deviasi (penyimpangan) ukuran kromosom paling kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Chikmawati, Megia T.R., U. Widyastuti, dan I.N. Farikhati. 1998. Kariotipe *Musa acuminata* "Mas Jambe" dan *Musa balbisiana* "Klutuk Wulung". *Hayati*. 5 (2): 54-57.
- Clark, C.A., and J.W. Moyer. 1988. *Compendium of Sweet Potato Diseases*. Minnesota, USA : APS Press
- Clark, M.S., and W.J. Wall. 1996. *Chromosomes*. Oxford Great Britain : The Alden Press.
- Darnaedi, D. 1990. *Training Teknik Sitologi*. Herbarium Bogoriensis. Balitbang Botani. Puslitbang Biologi LIPI.

- Huaman, Z., and D. Zhang. 1997. Sweetpotato. In : Biodiversity I Trust : Conservation on Use of Plant Genetic Resources in CGIAR. D. Fuccillo, L. Sears and P. Stapleton (Eds.). Cambridge-USA : Cambridge Univ. Press.
- Limbongan, J. & A. Soplanit. 2007. Ketersediaan teknologi dan potensi pengembangan ubi jalar (*Ipomoea batatas*) di Papua. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26(4):131-138.
- Lopez-Lavalle, L.A.B. & G. Orjeda. 2002. Occurrence and cytological mechanism of 2n pollen formation in a tetraploid accession of *Ipomoea batatas* (Sweet Potato). *The Journal of Heridity*. 93(3):185-192.
- Parjanto, S. Moeljopawiro, W.T. Artama dan A. Purwatoro. 2003. Kariotipe kromosom salak. *Zuriat*. 14 (2) : 21-28.
- Prasad G. 1998. *Introduction to Cytogenetics*. Kumudabharam Das. 166-167.
- Sarwono, B. 2005. *Ubi Jalar*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Shiotani, I., and T. Kawase. 1987. Synthetic hexaploids derived from wild species related to sweet potato. *Japan J. Breed*.37:367-376.
- Soenarjo, R. 1984. Potensi ubi jalar sebagai bahan baku gula fruktosa. *J. litbang Pert*. III(1):6-11.
- Suminah, Sutarno dan A.D. Setyawan. 2002. Induksi Poliploid Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberian Kolkisin. *Biodiversitas*. 3(1) :174-180.
- Suryo 2003. *Genetika Manusia*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Wahibah, N.N. 2002. Daya silang ubi jalar berdaging umbi jingga dengan *Ipomoea trifida* diploid dan hubungan genetiknya berdasarkan RAPD. *Jurnal Natur Indonesia*. 5(1):1-8.
- Yen, D. 1974. The Agronomy of the Pacific Sweetpotato. In : The Sweetpotato and Oceania, an Assay in Ethnobotany. p. 40-75. En. Homolulu (USA). Bishop Museum Press.