

9454-25643-1-
SM_nur_annisa_iriani.doc
by

Submission date: 25-Apr-2020 11:47PM (UTC+0700)

Submission ID: 1307534206

File name: 9454-25643-1-SM_nur_annisa_iriani.doc (292.5K)

Word count: 2788

Character count: 17402

INDEKS MITOSIS PUCUK DAUN *Hibiscus rosa-sinensis* L. VARIASI SINGLE PINK PADA BEBERAPA VARIASI WAKTU

MITOTIC INDEX OF THE LARGE SINGLE PINK *HIBISCUS ROSA-SINENSIS* LEAF SHOOT AT DIFFERENT SAMPLING TIMES

1 Nur Annisa Iriani¹, Astari Dwiranti¹, dan Andi Salamah^{1*}

¹Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Kampus UI, Depok, 16424, Indonesia

*salamah@sci.ui.ac.id

Abstrak

1 *Hibiscus rosa-sinensis* L. atau kembang sepatu merupakan tanaman hias yang memiliki banyak manfaat dan merepresentasikan sifat poliploidi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui Indeks Mitosis (IM) pucuk daun *Hibiscus rosa-sinensis* pada beberapa variasi waktu. Indeks Mitosis dan waktu pengambilan pucuk sangat diperlukan untuk studi kromosom karena pada tahap tersebut karakter-karakter kromosom dapat diamati dengan jelas dan mudah dihitung. Waktu pengambilan pucuk yang dilakukan yaitu pada 08:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00 WIB. Pembuatan sediaan kromosom dilakukan menggunakan metode *squash* menggunakan pewarna Aceto-orcein. Tahapan perlakuan meliputi perendaman pucuk daun di dalam air dingin selama 3 jam, fiksasi dalam larutan Carnoy selama ± 24 jam, dan hidrolisis dalam larutan HCl 5N selama 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan nilai IM tertinggi meristem pucuk daun *Hibiscus rosa-sinensis* variasi *single pink* besar muncul pada pukul 10:00 sebesar 94%. Hasil tersebut dapat dijadikan acuan untuk studi kromosom selanjutnya.

Kata kunci: Indeks Mitosis, Kromosom, Mitosis, Waktu Pengambilan Sampel.

Abstract

20 *Hibiscus rosa-sinensis* L. is an ornamental plant that has many benefits and represents the character of polyploidy. The purpose of this study is to find out the Mitotic Index of leaf shoots *Hibiscus rosa-sinensis* on several shoots sampling times. The Mitotic Index and the timing of shoots sampling time are very necessary for chromosome studies because at this stage chromosomes characters can be clearly observed and easily calculated. Period time of collection the leaf shoots is from 08:00 AM to 16:00 PM, with two hours interval each at 08:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00. The chromosome preparation was carried out by using the squash method and aceto-orcein staining. The treatment steps included soaking the leaf shoots in cold water for 3 hours, fixation in Carnoy solution for ± 24 hours, and hydrolysis in 5N HCl solution for 30 minutes. The results showed the highest Mitotic Index of *Hibiscus rosa-sinensis* leaf shoots appeared at 10:00 at 94%. These results can be used as the basic information for further chromosome studies.

Keywords: Chromosome; Mitotic Index; Mitotic; Sampling Time.

1 PENDAHULUAN

Hibiscus rosa-sinensis L. atau dikenal dengan nama lokal kembang sepatu merupakan tanaman hias yang cukup banyak diminati oleh masyarakat Indonesia dan banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis. Keindahan rimbunya yang dimiliki *Hibiscus rosa-sinensis* menjadikan bunga *Hibiscus rosa-sinensis* digunakan sebagai tanaman hias, tanaman pagar, dan bunga potong. *Hibiscus rosa-sinensis* juga dimanfaatkan sebagai tanaman obat dan sumber pangan. *Hibiscus rosa-sinensis* berpotensi sebagai tanaman obat karena memiliki senyawa antikanker (Sharma dkk., 2004), aktivitas antioksidan, dan antidiabetes (Sankaran & Vadivel, 2011).

Bunga *Hibiscus rosa-sinensis* bervariasi dari mulai bentuk, ukuran, dan warna. Variasi bentuk bunga *Hibiscus rosa-sinensis* yaitu *single*, *double*, *crested* (Beers & Howie, 1990). Ukuran bunga *Hibiscus rosa-sinensis* bervariasi dari kecil sampai besar dan warna bunga *Hibiscus rosa-sinensis* terdiri dari berbagai macam warna seperti merah, putih, *peach*, kuning, oranye, atau kombinasi dari warna tersebut. Variasi *Hibiscus rosa-sinensis* dapat ditemukan di lingkungan kampus Universitas Indonesia Depok, salah satunya yaitu variasi *single pink* besar.

Keragaman dari *Hibiscus rosa-sinensis* juga dapat dilihat dari jumlah kromosomnya. Sejauh ini, perhitungan kromosom *H. rosa-sinensis* sudah banyak dilakukan namun belum ada kesepakatan mengenai jumlah kromosom *H. rosa-sinensis* tersebut. Salah satu faktor yang penting untuk mendapatkan karakter kromosom yang jelas, menyebar, mudah dihitung, dan menghindari data yang bias yaitu waktu pengambilan sampel. Pembuatan sediaan kromosom untuk mempelajari kromosom dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode. Salah satu metode yang umum digunakan adalah metode pencet atau *squash*. Metode *squash* adalah metode yang digunakan untuk mendapatkan suatu sediaan dengan cara memencet suatu potongan jaringan sehingga sel dapat menyebar dan dapat diamati di bawah mikroskop (Abidin, 2014). Tahapan dalam metode *squash* yaitu pemilihan sampel kemudian perendaman bahan dengan larutan perlakuan awal, fiksasi, hidrolisis, pewarnaan dan pembuatan preparat dengan cara memencet (*squash*) (Jones & Rickards, 1991).

Salah satu parameter yang dapat digunakan dalam menganalisis kromosom dapat dilihat dari Indeks Mitosis (IM). Kromosom dapat terlihat ketika sedang mengalami mitosis atau pembelahan sel. Tahapan pembelahan sel memiliki waktu yang berbeda-beda tergantung jenis sel yang membelah. Waktu optimum mitosis berkaitan dengan waktu pengambilan sampel, sehingga untuk mengetahui waktu optimum pembelahan sel yang tepat diperlukan pengamatan yang berulang-ulang pada waktu pengambilan sampel yang berbeda (Abidin, 2014).

Waktu optimum pembelahan mitosis pada beberapa tumbuhan umumnya terjadi ketika fotosintesis berada pada level tertinggi untuk menghasilkan banyak energi yang akan digunakan untuk pembelahan sel (Willie & Aikpokpodion, 2015). Menurut Anggarwulan dkk. (1999), waktu optimum pembelahan mitosis *Allium* sp. pada pagi hari sekitar jam 08.00-13.00 WIB dikarenakan pada pagi hari sel-selnya berada pada kondisi aktif. Penelitian Abidin (2014) menunjukkan aktivitas mitosis yang paling aktif pada genus *Allium* bervariasi, *Allium sativum* dan *Allium fistulosum* terjadi pada pagi hari yaitu pada jam 09.00 WIB dan 06.00 WIB sedangkan *Allium cepa* pada siang hari jam 12.00 WIB. Penelitian (Willie & Aikpokpodion, 2015) menunjukkan periode aktivitas pembelahan mitosis *Vigna unguiculata* paling aktif pada pukul 07.00-14.00 dan puncaknya pada pukul 11.00-13.00. Penelitian Osuji & Sweet (2010) menunjukkan periode waktu pembelahan mitosis yang paling aktif pada akar *Treculia africana* yaitu antara pukul 14.00-18.00, dan presentase tertinggi pada pukul 16:00.

Setiap jenis tumbuhan memiliki waktu pembelahan sel yang berbeda-beda dan setiap tumbuhan memiliki jam biologis yang mengatur waktu optimum pembelahan mitosis (Johansen 1940 dalam Setyawan & Sutikno, 2000). Banyaknya sel yang membelah dapat dipengaruhi oleh faktor waktu pengambilan sampel (Etikawati dkk., 2000). Penentuan IM dan waktu pengambilan sampel sangat diperlukan karena pada tahap ini karakter-karakter kromosom dapat diamati dengan jelas dan mudah dihitung sehingga dapat dilakukan studi kromosom. Dalam penelitian ini, IM *H. rosa-sinensis* variasi *single pink* besar dihitung dari pucuk daun yang disampling pada waktu yang berbeda.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Perkembangan Tumbuhan dan Laboratorium BioImaging, Departemen Biologi, FMIPA UI, Depok pada bulan Januari--Mei 2018. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pucuk daun *H. rosa-sinensis* variasi *single pink*. Pengambilan sampel pucuk daun dilakukan pada pukul 08:00, 10:00, 12:00, 14:00 dan 16:00 WIB.

Pembuatan Sediaan Kromosom

Pembuatan sediaan kromosom pada penelitian ini menggunakan metode *squash*. Pucuk daun direndam di dalam larutan perlakuan awal aquades selama 3 jam pada suhu ± 5 °C (lemari es). Kemudian, pucuk daun direndam dalam larutan fiksatif Carnoy pada suhu ± 5 °C (lemari es) selama ± 24 jam dan dibilas dengan akuades sebanyak tiga kali. Kemudian pucuk daun direndam dalam larutan hidrolisis HCl 5 N selama 30 menit pada suhu ± 25 °C (suhu ruang) dan direndam dengan aceto-orcein 2% selama ± 24 jam serta disimpan di lemari es pada suhu ± 5 °C (Sing 2002: 9).

Setelah proses pewarnaan selesai, pucuk daun diletakkan di atas kaca objek dan dibilas dengan larutan asam asetat 45% menggunakan pipet tetes dan diulang sebanyak dua kali, kemudian ditutup dengan kaca penutup. Setelah itu, dilakukan *squashing* dengan cara menekan kaca penutup menggunakan tissue dan tangan. Selanjutnya kaca penutup diketuk-ketuk menggunakan ujung pensil agar sel-sel pucuk daun menyebar. Sediaan kromosom diberi label penamaan dan ditempatkan dalam wadah tertutup yang sebelumnya telah dibungkus dengan kertas tisu dan disemprot alkohol 70% agar sediaan kromosom tetap lembab dan tidak kering.

Pengamatan Sediaan Kromosom

Pengamatan sediaan kromosom dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 40 untuk menghitung persentase masing-masing fase dari pembelahan sel yaitu interfase dan mitosis (profase awal, profase akhir, metafase, anafase, dan telofase). Pengamatan dilakukan dalam 4 titik bidang pada preparat kemudian difoto menggunakan software LAZ. Skema pengamatan sediaan kromosom dapat dilihat pada Gambar 1. Jumlah minimum sel yang diamati adalah 80--300 sel per foto (Rachma, 2017).



Gambar 1. Skema Pengamatan Sediaan Kromosom

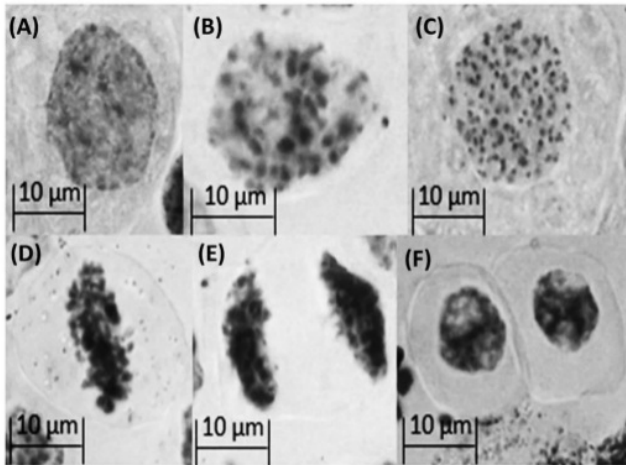
Pengolahan dan Analisis Data

Pengambilan data dilakukan dengan metode observasi dengan cara menghitung jumlah sel dalam tiap fase-fase mitosis pada setiap preparat yang telah difoto untuk kemudian dilakukan perhitungan. Data dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks Mitosis} = \frac{\sum \text{sel mitosis}}{\sum \text{jumlah seluruh sel}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

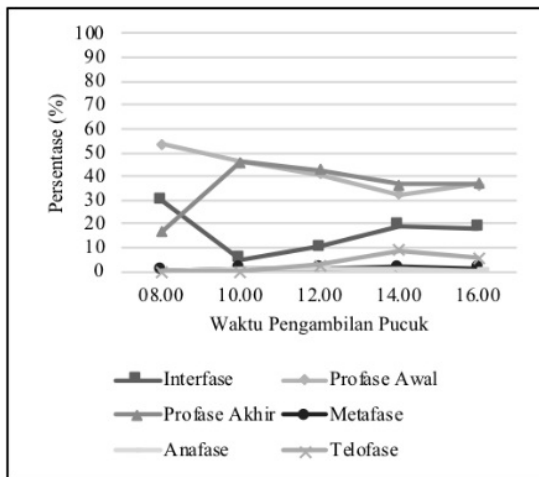
Fase sel yang diamati pada penelitian yaitu interfase, profase awal, profase akhir, metafase, anaphase, dan telofase. Perbedaan karakteristik setiap fase tersebut dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan hasil pengamatan, interfase ditandai dengan inti sel yang terwarnai dengan jelas, sitoplasma terlihat seperti kabut, dan belum ditemukan kromosom (Gambar 2. A). Profase awal ditandai dengan kromosom mulai terbentuk dari benang-benang kromatin sehingga posisinya masih bertumpukan seperti pada Gambar 2. B. sedangkan profase akhir ditandai dengan kromatin yang memendek dan menebal sehingga membentuk kromosom seperti pada Gambar 2. C. Metafase ditandai dengan terlihatnya kromosom yang menebal dan kromosom berjajar pada bidang ekuator (Gambar 2. D). Anafase ditandai dengan kromosom yang mulai tertarik ke arah kutub-kutub yang berlawanan seperti pada Gambar 2. E. Telofase ditandai dengan sel membelah menjadi dua sel identik atau disebut dengan peristiwa sitokinesis yang ditandai dengan terbentuknya dinding pemisah di tengah-tengah sel seperti pada Gambar 2. F. Karakter-karakter yang ditunjukkan oleh setiap fase tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Campbell dkk. (2008).



Keterangan:
 (A). Interfase; (D). Metafase;
 (B). Profase Awal; (E). Anafase;
 (C). Profase Akhir; (F). Telofase.

Gambar 2. Fase Sel pucuk daun *Hibiscus rosa-sinensis* variasi *single pink* besar. Perbesaran 100 x 10

Seperti tampak pada Gambar 2, tahapan pembelahan sel yang memudahkan penghitungan kromosom karena strukturnya yang paling pendek, tebal, dan menyebar adalah tahap profase akhir. Oleh karena itu, tingginya jumlah sel yang berada pada profase akhir merupakan indikator yang baik untuk melakukan analisis kromosom.



Gambar 3. Persentase hubungan sel dari setiap fase mitosis dengan waktu pengambilan pucuk yang berbeda

Gambar 3. merupakan data yang diperoleh dari pengamatan dan perhitungan fase sel mitosis pada waktu pengambilan pucuk yang berbeda-beda. Hasil pengamatan menunjukkan persentase masing-masing fase pembelahan sel dari tiap waktu pengambilan pucuk. Berdasarkan hasil penelitian, pada setiap waktu pengambilan pucuk terdapat sel yang sedang mengalami mitosis. Persentase tingkat pembelahan sel bervariasi dari waktu pengambilan pucuk pukul 08:00 hingga

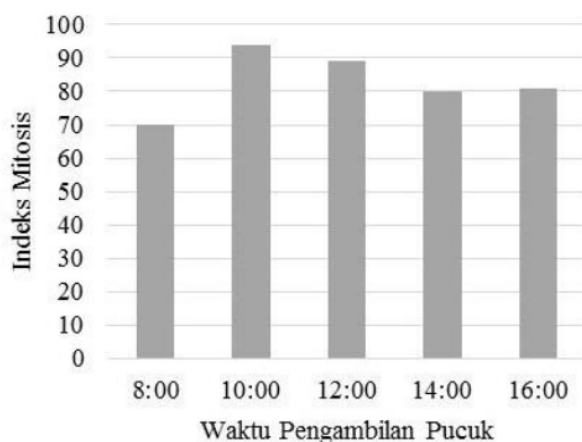
pukul 16:00. Variasi yang teramati pada setiap waktu pengambilan dapat disebabkan oleh berbedanya sel yang diamati pada setiap waktu pengambilan pucuk tersebut.

Persentase interfase yang tertinggi terlihat pada pukul 08:00 sebesar 29,9%, kemudian menurun pada pukul 10:00 (5,3%). Setelah pukul 10:00, persentase interfase kembali meningkat pada pukul 12:00 (10,5%) dan 14:00 (19,1%). Pada pukul 16:00, persentase interfase masih relatif tinggi (18,3%). Berdasarkan grafik yang ditunjukkan pada Gambar 3. tersebut terlihat bahwa kecenderungan interfase terjadi dalam waktu yang relatif lama. Hal tersebut sesuai dengan literatur yang menjelaskan bahwa interfase merupakan tahap yang memakan waktu paling banyak dalam satu siklus sel, yaitu 90% dari siklus sel dengan durasi 20-23 jam (Batygina, 2002). Lamanya waktu yang dihabiskan dalam interfase bervariasi dan berbeda pada tiap jenis sel dan organisme (Cooper, 2000; Batygina, 2002).

Fase mitosis (profase, metafase, anafase, dan telofase) memiliki durasi sekitar 10% dari satu siklus sel (Batygina, 2002). Profase awal secara keseluruhan memiliki persentase tertinggi pada semua waktu pengambilan pucuk. Persentase tertinggi untuk profase awal yaitu sebesar 53,4% ditemukan pada waktu pengambilan pucuk pukul 10:00. Peningkatan persentase profase akhir terjadi pada pukul 08:00 (16,3%) sampai 10:00 (46%), kemudian tetap stabil dan relatif tinggi pada pukul 12:00 (43%), 14:00 (36,6%), dan 16:00 (37,2%). Persentase profase awal dan profase akhir yang diperoleh dari pengamatan pada *Hibiscus rosa-sinensis* variasi *single pink* besar tidak berbeda jauh. Profase memakan waktu paling lama dibanding dengan tahap yang lain dalam fase mitosis yaitu setengah proses dari satu fase mitosis (Cooper, 2000).

Persentase metafase dan anafase memiliki nilai lebih rendah dibandingkan dengan interfase, profase awal, dan profase akhir. Persentase tertinggi metafase hanya sebesar 2,1% ditemukan pada pukul 14:00. Sedangkan anafase secara keseluruhan memiliki persentase terendah pada semua waktu pengambilan pucuk. Persentase anafase tertinggi hanya sebesar 1,3% ditemukan pada pukul 12:00. Anafase merupakan tahap tersingkat dibanding tahap yang lain dalam satu fase mitosis (Campbell, 2008). Persentase telofase tidak ditemukan pada pukul 08:00 dan 10:00, namun ditemukan pada pukul 12:00 (3%), 14:00 (9%), dan 16:00 (5,7%). Persentase tertinggi telofase yaitu sebesar 9% ditemukan pada pukul 14:00.

Berbeda dengan interfase dimana benang-benang kromatin tidak menebal, pada mitosis ini benang-benang kromatin berkondensasi membentuk kromosom sehingga analisis kromosom dapat dilakukan. Oleh karena itu, tingginya indeks mitosis dijadikan salah satu parameter yang harus dicapai untuk melakukan analisis kromosom. Indeks Mitosis pada pucuk daun *H. rosa-sinensis* variasi *single pink* besar dalam beberapa variasi waktu sampling dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase Indeks Mitosis pucuk daun *Hibiscus rosa-sinensis* variasi *single pink* besar

Berdasarkan Gambar 4., diketahui nilai Indeks Mitosis (IM) tertinggi meristem pucuk daun *H. rosa-sinensis* variasi *single pink* besar muncul pada pukul 10:00, yaitu sebesar 94%. Selain itu, hasil yang diperoleh juga menunjukkan persentase profase akhir memiliki persentase yang tinggi daripada fase yang lain. Kromosom dapat terlihat jelas ketika berada pada fase tersebut. Indeks Mitosis meningkat saat jumlah sel dalam interfase menurun dan profase akhir meningkat, hal tersebut sesuai dengan penelitian Osuji & Sweet (2010) dan Adesoye & Nnadi (2011) yang mengatakan bahwa IM tertinggi ditunjukkan oleh persentase profase akhir sel yang tinggi. Pada waktu pengambilan pucuk pukul 10:00 didapatkan persentase profase akhir yang tinggi dengan nilai interfase yang rendah.

Berdasarkan data yang diperoleh, penelitian ini memberikan informasi waktu yang dapat dijadikan acuan pemotongan pucuk daun untuk studi kromosom yang memiliki IM tertinggi adalah pukul 10:00.

KESIMPULAN DAN SARAN

Indeks Mitosis (IM) *Hibiscus rosa-sinensis* pada setiap waktu pengambilan pucuk berbeda-beda, IM tertinggi terjadi pada waktu pengambilan pucuk pukul 10:00 dengan nilai 94%. Hasil tersebut dapat dijadikan acuan studi kromosom lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) UI atas Hibah PITTA 2017 atas nama Dr. Andi Salamah (Nomor: 619/UN2.R3.1/HKP.05.00/2017) yang telah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

- Abidin, A.A. (2014). Studi indeks mitosis bawang untuk pembuatan media pembelajaran preparat mitosis. *BioEdu* 3 (3): 571-579.
- Alderson, N.O. (2007). *Flower Breeding and Genetics*. California: Springer.
- Anggarwulan, E., N. Etikawati, & A. D. Setyawan. (1999). Karyotipe Kromoso pada Tanaman Bawang Budidaya (Genus *Allium*; Familia Amaryllidaceae). *BioSMART* 1(2): 13-19.
- Batygina, T. B. (2002). *Embryology of flowering plants: Terminology and concepts, Vol. 1: Generative organs of flower*. Science Publishers, Inc., Enfield: 421 hlm.
- Beers, L. & J. Howie. (1990). *Growing Hibiscus*. G. T. Hong Kong: Setters Pty Limited.
- Brooker, Robert J., E. P. Widmairer, L. Graham & P. Stiling. (2008). *Biology*. 4th Edition. New York: McGraw. Hill International.
- Campbell, N. A., J. B. Reece & L.G. Mitchell. (2008). *Biology*. 8th Edition. San Francisco: Pearson Education, Inc.
- Cooper G. M. (2000). *The Cell: A Molecular Approach*. 2nd edition. Sunderland (MA): Sinauer Associates.
- Darnaedi, D. (1991). *Kromosom dalam taksonomi*. Bogor: Bogor Herbarium Bogoriense-Puslitbang Biologi-LIPI
- Etikawati, N. & A. D. Setyawan, (2000). Studi sitotaksonomi genus *Zingiber*. *Biodiversitas* 1 (1): 8-13.
- Fairbanks, D.F. & W.R. Andersen. (1999). *Genetics: The continuity of life*. New Jersey: Brooks/Cole Publishing Company.
- Fukui, K. & K. Iijima. (1991). Somatic Chromosome Map of Rice by Imaging Methods. *Theoretical and Applied Genetics* 81 (5): 589-596.
- Fukui, K. & S. Nakayama. (1996). *Plant chromosome: laboratory methods*. USA: CRC Press.
- Hajar, S. (2011). *Studi variasi morfologi dan anatomi daun, serta jumlah kromosom Hibiscus rosa-sinensis L. di kampus UI, Depok*. [Skripsi], Dept. Biologi FMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- Jong, K. (1997). *Laboratory manual of plant cytological techniques*. Edinburg: Royal Botanic Garden.

- Juanjuan, S. & Z. Donghong. (2001). Chromosome numbers and ploidy of several plants in *Hibiscus* L. *Journal of Tropical and Subtropical Botany* 9 (3): 213-216.
- Kachecheba, J. L. (1972). The Cytotaxonomy of Some Species of *Hibiscus*. *Kew Bulletin*, 27 (3): 425-433.
- Kramadibrata, P., A. Salamah & A. Djalil. (1995). *Hybrids detection on Hibiscus rosa-sinensis L. and H. Schizopetalus* (Mst.) Hook F. *In garden around Jakarta, Depok, and Bogor*. The Toray Science Foundation, Japan.
- Ma, Y., M.N. I. Faridi., C.F. Crane., D.M. Stelly., H.J. Price & D.H. Bryne. (1996). A new procedure to prepare slides of metaphase chromosomes of roses. *Hortscience* 31 (5): 855-857.
- Miranda, P.A. (2013). *Analisis jumlah kromosom dan perbandingannya dengan ukuran polen pada delapan variasi bunga kembang sepatu Hibiscus rosa-sinensis L. di kampus Universitas Indonesia Depok dan satu variasi di Citayam Bogor*. [Skripsi], Dept Biologi FMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- Muhlisyah, M., C. Muthiadin, B. F. Wahidah & I. R. Aziz. (2014). Preparasi kromosom fase mitosis markisa ungu (*Passiflora edulis*) varietas edulis Sulawesi Selatan. *Biogenesis* 2 (1): 48-55.
- Osuji, J. O. & O. Sweet. (2010). Mitotic index studies on *Treulia africana* Decne. in Nigeria. *Australian Journal of Agricultural Engineering* 1 (1): 25-28.
- Rachma, I. (2017). *Pengaruh Pretreatment Air Dingin, Paradichlorobenzene (PDB), Hydroxyquinoline (OQ), serta PDB:OQ (1:1) Kromosom Hibiscus rosa-sinensis L.* [Skripsi], Dept. Biologi FMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- Sankaran M. & A. Vadivel. (2011). Antioxidant and antidiabetic effect of *Hibiscus rosa-sinensis* L. flower extract on streptozotocin induced experimental rats-a dose response study. *Notulae Scientia Biologicae* 3 (4):13--21.
- Setyawan, A.D. & Sutikno. (2000). Karyotipe kromosom pada *Allium sativum* L. (Bawang Putih) dan *Allium Sativum* L. (Kacang Kapri). *BioSmart* 2 (1): 20-27.
- Singh, F. & T.N. Khoshoo. (1970). Chromosomal polymorphism within the *Hibiscus rosa-sinensis* complex. *Caryologia* 23 (1): 19-27.
- Singh, R.J. (2002). *Plant Cytogenetics, second edition*. New York: CRC Press.
- Suryo. 1995. *Sitogenetika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Winarto, B. (2011). Pewarnaan kromosom dan pemanfaatannya dalam penentuan tingkat ploidi eksplan hasil kultur anter *Anthurium*. *Jurnal Hortikultura* 21 (2): 113-123.

ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

adoc.tips

Internet Source

5%

2

jurnalmahasiswa.unesa.ac.id

Internet Source

2%

3

eprints.umm.ac.id

Internet Source

2%

4

eprints.uns.ac.id

Internet Source

2%

5

text-id.123dok.com

Internet Source

1%

6

aggie-horticulture.tamu.edu

Internet Source

1%

7

es.scribd.com

Internet Source

1%

8

www.lontar.ui.ac.id

Internet Source

1%

9

artaariska.wordpress.com

Internet Source

1%

10	jurnal.uisu.ac.id Internet Source	1%
11	www.scribd.com Internet Source	1%
12	estudogeral.sib.uc.pt Internet Source	1%
13	biosains.mipa.uns.ac.id Internet Source	1%
14	worldwidescience.org Internet Source	1%
15	www.uniport.edu.ng Internet Source	1%
16	www.hear.org Internet Source	1%
17	Submitted to Laureate Education Inc. Student Paper	1%
18	Submitted to Higher Education Commission Pakistan Student Paper	1%
19	anzdoc.com Internet Source	1%
20	I. Rachma, A. Salamah. "The pretreatment effect to the chromosome of Hibiscus rosa-sinensis L.", AIP Publishing, 2018	1%

21

www.neliti.com

Internet Source

1%

22

eprints.qut.edu.au

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On