

ANALISIS SITOGENETIKA PADA TANAMAN KAILAN (*Brassica oleraceae* L.)

Akbar Syahputra^{1*}, Husnarika Febriani¹, Zahratul Idami¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Jln. Lapangan Golf, Desa Durian Jangkat, Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang, Sumatera
Utara 20353, Indonesia.

*e-mail: borrakbar02@gmail.com

diterima: 13 April 2023; direvisi: 30 April 2024; disetujui: 15 Mei 2024

ABSTRAK

Kailan (*Brassica oleraceae* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang digemari Masyarakat yang memiliki rasa enak, legit, manis, empuk dengan daun yang tebal dan mengandung nilai gizi cukup tinggi. Kandungan pada kailan diantaranya vitamin A, B1, lemak, kalsium, zat besi, magnesium, dan fosfor. Tujuan dilakukan penelitian analisis sitogenetika pada tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) yaitu untuk mengetahui waktu yang efektif untuk pembelahan mitosis pada tanaman kailan, tahapan-tahapan pembelahan mitosis, jumlah dan bentuk kromosom dari tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Pengamatan Mikroskopi dengan menggunakan metode *squash* (pencet). Hasil dari penelitian analisis sitogenetika pada tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) didapatkan waktu efektif pembelahan mitosis pada jam 08.00 WIB dan didapatkan gambaran tahapan-tahapan profase, prometafase, metafase, anafase dan telophase, jumlah kromosom tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) ialah $2n = 9$ pasang kromosom atau 18 kromosom, dengan bentuk kromosom metasentrik sebanyak 4 pasang pada nomor 2, 3, 5, dan 8, serta bentuk submetasentrik sebanyak 5 pasang pada nomor 1, 4, 6, 7, dan 9.

Kata Kunci: *Brassica oleraceae* L., Kailan, Kromosom, Sitogenetika.

CYTOGENETIC ANALYSIS OF KAILAN PLANTS (*Brassica oleraceae* L.)

ABSTRACT

Cytogenetics is a combination of cytology and genetics which studies the genetic system in cells. Cytogenetic analysis is a combination of cytogenetics (about cells) and genetics which explains the relationship between cellular events (especially chromosomes) and genetic phenomena. The objects observed in cytogenetic analysis are chromosomes. Cytogenetic analysis research has been carried out on kailan plants (*Brassica oleraceae* L.) with the aim of observing the effective time of mitotic division in kailan plants, the stages of mitotic division, the number and shape of chromosomes in kailan plants (*Brassica oleraceae* L.). The material used in this research is young roots of the kailan plant. The method used in this research is the squash method. The results of cytogenetic analysis research on kailan plants (*Brassica oleraceae* L.) showed that the effective time of mitotic division was 08.00 WIB and obtained an overview of the stages of prophase, prometaphase, metaphase, anaphase and telophase, the number of chromosomes of kailan plants (*Brassica oleraceae* L.) was $2n = 9$ pairs of chromosomes or 18 chromosomes, with 5 pairs of metacentric chromosome forms in numbers 2, 3, 4, 5, and 8, and 4 pairs of submetacentric forms in numbers 1, 6, 7, 9.

Keywords: *Brassica oleraceae* L., Chromosome, Cytogenetics, Kailan.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan komoditas buah dan sayuran lokal yang melimpah yang memiliki banyak manfaat dalam bidang kesehatan seperti mencegah kanker, meningkatkan nafsu makan, memelihara sistem saraf, mencegah kelebihan berat badan, serta membantu pertumbuhan tulang, mata, rambut dan kulit (Kemkes RI, 2017). Salah satu makanan yang digemari Masyarakat adalah kailan (*Brassica oleraceae* L.) yang merupakan jenis sayuran yang memiliki rasa enak, legit, manis, empuk dengan daun yang tebal dan mengandung nilai gizi cukup tinggi (Baroro, 2017). Kandungan pada 100 gram kailan mentah terdapat kandungan vitamin A, B1, lemak, kalsium, zat besi, magnesium, dan fosfor. Selain itu hasil skrining fitokimia menetapkan bahwa pada tanaman kailan mengandung senyawa kimia golongan flavonoid, tannin, glikosida dan streoida (Samadi, 2013). Dengan kandungan yang terdapat di kailan diketahui memiliki manfaat bagi kesehatan diantaranya menetralkan asam, mencegah sariawan, menguatkan gigi, mencegah penyakit paru-paru dan kanker (Samadi, 2013).

Analisis sitogenetika adalah kombinasi dari sitologi (tentang sel) dan ilmu genetika yang menjelaskan tentang hubungan antara peristiwa seluler (terutama kromosom) dengan fenomena genetika. Sedangkan sitologi adalah cabang ilmu biologi yang berhubungan dengan ukuran kromosom, struktur, serta pembentukan sel yang merupakan studi tentang struktur kromosom dan perilaku kromosom selama mitosis dan meiosis (Sarasmiyarti, 2015).

Penelitian analisis sitogenetika terhadap tanaman telah banyak dilakukan, salah satunya yaitu penelitian Sarasmiyarti (2015) mengenai analisis sitogenetika tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan jumlah kromosom yang diperoleh adalah $2n = 2X = 32$. Sedangkan penelitian mengenai analisis sitogenetika tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) masih kurang, maka dari itu peneliti tertarik melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui

waktu tahapan pembelahan mitosis, mengetahui jumlah kromosom serta bentuk yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biosel Molekuler Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Medan pada bulan Mei-Desember 2022.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan berupa sampel akar kailan (*Brassica oleraceae* L.), media pembibitan, asam asetat glasial 45%, gliserin, aquadest, larutan HCl 1N, kolkhisin 0,1%, asetorcin 2% dan kutek bening.

Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini yakni berupa mikroskop, botol flakon, *object glass*, *cover glass*, pipet tetes, pensil, pinset dan pisau.

Prosedur Penelitian

Penelitian termasuk jenis penelitian deskriptif yang diawali dengan tahapan penanaman tanaman kailan selama dua minggu hingga munculnya akar dengan menggunakan media tanah yang telah dicampur sekam. Kemudian, akar yang telah muncul dipotong 5 mm dan dimasukkan ke dalam botol flakon yang telah terisi kolkhisin 0,01%, proses ini dilakukan pengulangan tidak dengan menggunakan potongan akar baru setiap 1 jam sekali mulai jam 06.00 WIB, jam 07.00 WIB, jam 08.00 WIB dan 09.00 WIB. Selanjutnya botol yang berisi akar ditutup dan disimpan pada lemari es selama 4 jam.

Setelah 4 jam kolkhisin yang berada didalam botol dibuang lalu sampel akar dicuci menggunakan akuades sebanyak 3 kali. Proses selanjutnya memindahkan sampel akar kedalam asam asetat glasial dan disimpan kembali kedalam lemari es selama 15 menit. Kemudian dicuci kembali menggunakan akuades sebanyak 3 kali.

Setelah sampel akar dicuci kemudian dilakukan perendam kembali kedalam larutan HCl 1N selama 5 menit pada suhu

ruang. Selanjutnya melakukan pencucian sampel akar kembali dengan akuades. Tahapan trakhir dilakukan pewarnaan dengan memasukkan sampel akar kailan kedalam larutan aseto orsein 2% selama 2 jam pada suhu ruang.

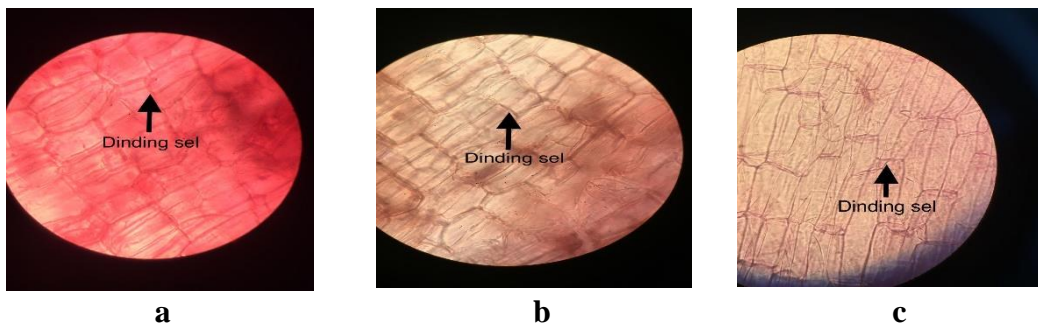
Setelah melalui tahap pewarnaan sampel akar menggunakan larutan aseto orsein 2%, maka selanjutnya dilakukan pengamatan mikroskop cahaya dengan meggunakan metode *squash* (pencet). Sampel akar dipotong hingga tersissa 1-2 mm dari ujung, lalu diletakkan di atas *object glass* dan ditetesi gliserin. Kemudian *object glass* ditutup menggunakan *cover glass* dan dilakukan metode *squesh* (dipencet menggunakan pensil). Gliserin yang berlebih di tepi *cover glass* dibersihkan dengan tisu, dan disegel dengan kutek bening. Pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya, meliputi

tahapan pembelahan sel yang terlihat, jumlah kromosom dan bentuk kromosom (Parjanto., 2003).

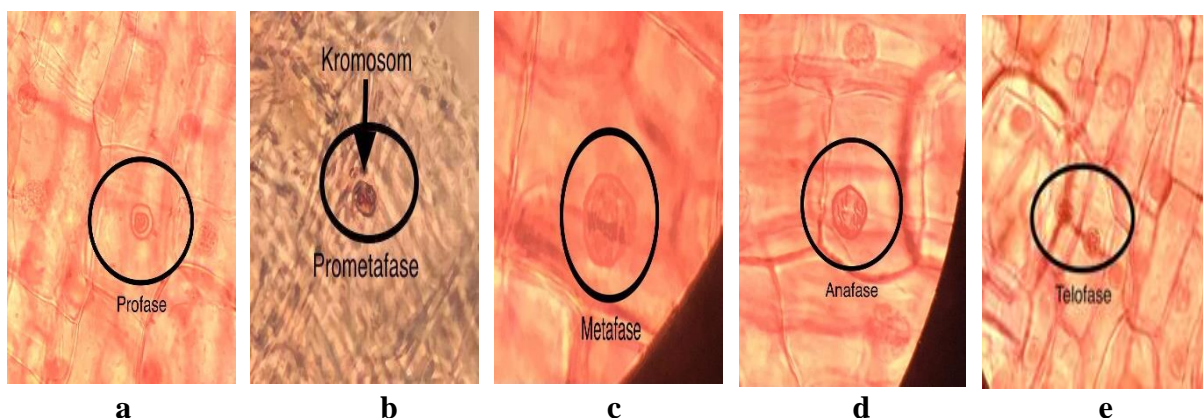
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan Pembelahan Mitosis

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terlihat bahwa pada pukul 06.00 WIB, 07.00 WIB dan 09.00 WIB tidak terjadi pembelahan sel pada akar kailan (*Brassica oleraceae* L.) melainkan hanya terlihat dinding sel saja (Gambar 1). Sedangkan pada pukul 08.00 wib pembelahan sel dimulai dan tahapan yang terjadi sangat terlihat jelas dibawah mikroskop (Gambar 2). Sampel tumbuhan kailan (*Brassica oleraceae* L.) yang telah dilakukan pemotongan akar pada jam 08:00 WIB terlihat adanya tahapan-tahapan pembelahan sel yang terdiri atas tahapan profase, prometafase, metafase, anafase, dan telofase.



Gambar 1. Pengamatan pukul (a) 06.00 wib, (b) 07.00 wib, (c) 09.00 wib



Gambar 2. Pengamatan pukul 08.00 WIB; (a) profase, (b) prometafase, (c) metafase, (d) anafase, (e) telofase

Hasil yang didapatkan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Arisuryanti *et al.*, (2012) yang menyajikan waktu yang tepat untuk pembelahan

prometafase pada jeruk purut dan nipis yakni pukul 08.00 WIB. Sedangkan pada penelitian Martasari (2013) menyatakan bahwa pukul 08.00-10.00 WIB merupakan waktu yang

sangat tepat untuk mengoleksi sampel jeruk siam pontianak pada analisis kromosom.

Tahapan profase merupakan suatu tahapan pertama yang membutuhkan waktu sekitar 30-60 menit ditunjukkan adanya benang kromatid semakin pendek dan gelap sehingga terbentuk seperti gumpalan kromosom (Anderson, 2012).

Tahapan kedua yaitu prometafase ditandai dengan kromosom yang menyebar dengan baik sehingga mudah untuk diamati bentuk dan jumlahnya, selain itu pada tahap ini terbentuknya perubahan selaput nucleaus yang mulai terfragmentasi. Tahapan ketiga metafase yang ditandai dengan membrane inti tidak terlihat, kromosom berada di tengah bidang ekuator sel dan sentromer melekat pada bagian serabut gelendong yang bertanggung jawab terhadap arah pergerakan kromosom selama pembelahan terjadi (Hardiyanto *et al.*, 2007).

Tahapan keempat anafase, pada tahap ini terjadi pemisahan kromosom dan kromatid yang akan menuju ke kutub sel, pindahannya dari dua sel anakan kromosom yang berpindah ke kutub berlawanan menandakan bahwa proses tersebut telah selesai dan terlihat kromosom yang seperti tertarik pada masing-masing ujung kutub. Tahap terakhir yaitu telofase pada tahap ini terjadi pembelahan sel yang mana kutub sel terbentuk kromosom identik, serabut gelendong inti lenyap, dinding sel terbentuk lagi, kemudian plasma sel terbagi menjadi dua bagian yang disebut sitokinesis, serta terbentuknya dinding pemisah ditengah-tengah sel (Gultom, 2016).

Jumlah Kromosom

Jumlah kromosom dapat dikatakan sebagai karakteristik kromosom yang stabil dan mudah untuk diamati. Hasil dari penelitian ini memperlihatkan bahwa jumlah kromosom akar kailan (*Brassica oleraceae* L.) berjumlah $2n = 9$ (nona ploid) yang mana jumlah tersebut dikatakan normal (Gambar 3). Jumlah kromosom yang di dapat menunjukkan tidak terjadinya poliploid (penggandaan) jumlah kromosom yang mana

karakteristiknya sedikit, mudah diamati dan stabil.

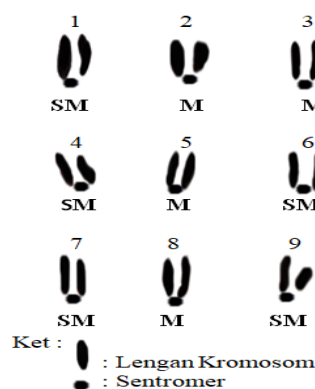


Gambar 3. Jumlah Kromosom

Jumlah kromosom merupakan data yang sering digunakan dalam penelitian genetika. Menurut pendapat Suryo (2003) yang menyatakan jumlah kromosom di semua individu dari suatu spesies adalah konstan dari generasi ke generasi yang mana konsistensi kromosom disetiap tanaman maupun spesies menegaskan bahwa mereka adalah karakter taksonomi penting.

Bentuk Kromosom

Setelah diamati jumlah kromosom akar kailan (*Brassica oleraceae* L.) bahwa bentuk kromosom yang dihasilkan memiliki dua bentuk (Gambar 4) yakni metasentrik pada nomor 2, 3, 4, 8 dengan sentromer yang membagi lengan kromosom hingga membentuk huruf V dan submetasentrik nomor 1, 4, 6, 7, 9 dengan sentromer yang terletak di dekat pusat kromosom mirip dengan huruf L.



Gambar 4. Bentuk Kromosom

Berdasarkan dari letak sentromernya, kromosom dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu metasentrik, submetasentrik, telosentrik dan akrosentrik. Salah satu morfologi kromosom metasentrik dan

submetasentrik dibedakan secara langsung satu sama lain, yang mana metasentrik mempunyai sentromer yang membagi lengan kromosom sama rata sehingga menyerupai huruf V. Sedangkan submetasentrik merupakan kromosom dengan sentromer yang terletak di dekat pusat kromosom mirip dengan huruf L (Suminah *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan bahwa waktu efektif pembelahan mitosis yang sempurna tanaman kailan ialah pada pukul 08.00 WIB dengan tahapan profase, prometafase, metafase, anafase, telofase. Jumlah kromosom yang diperoleh $2n = 9$ yang terbentuk atas 4 pasang metasentrik dan 5 pasang submetasentrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R. A. (2012). *Behavior Model For Families use of health service*. University Chicago.
- Arisuryanti, T., Rahmawati, & Kartina, A. K. (2012). Studi Kromosom Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Chrism.) Swingle) dan Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC). *Ilmiah Biologi*, 6(2), 107–112.
- Baroro, I. (2017). *Efikasi beauveria bassiana Balsamo Endofitik Pada Tanaman Kailan*. Universitas Brawijaya Malang.
- Gultom, T. (2016). Pengaruh Pemberian Kolkisin Terhadap Jumlah Kromosom Bawang Putih (*Allium sativum*) Lokal Kultivar Doulu. *Biosains*, 2(3), 165–172.
- Hardiyanto, Devy, N. F., & Supriyanto, A. (2007). Eksplorasi, Karakterisasi, dan Evaluasi Beberapa Klon Bawang Putih Lokal. *Jurnal Hortikultura*, 17(4), 307–313.
- Martasari, C. (2013). Variasi Jumlah Kloroplas dan Kromosom Jeruk Siam Pontianak Hasil Perlakuan Colchisin. *Biofarm*, 13(8), 126–134.
- Parjanto, S., Moeljopawiro, W. T., Artama, & Purwantoro, A. (2016). Kariotipe Kromosom Salak. *Zuriat*, 14(2), 21–28.
- Samadi, B. (2013). *Budidaya Intensif Kailan*

Secara Organik dan Anorganik. Pustaka Mina.

- Sarasmiyarti, A. (2015). *Analisis Sitogenetika Tanaman Manggis (Garcinia mangostana L.) Jogorogo*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
- Suminah, Sutarno, & Setyawan, A. D. (2014). Induksi Poliploidi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pembersihan Kolkisin. *Biodiversitas*, 3(1), 174–180.
- Suryo. (2003). *Genetika Manusia*. UGM Press.