

Studi pengaruh ion magnesium terhadap struktur kromosom sel hela menggunakan high resolution microscopy dengan ionic liquid = Study of magnesium ion effect on hela cell chromosome structure using high resolution microscopy with ionic liquid

Fendi Sofyan Arifudin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20501675&lokasi=lokal>

Abstrak

Struktur kromosom berperan penting dalam pembagian materi genetik pada siklus sel. Hingga saat ini, penelitian mengenai faktor utama yang berperan dalam kondensasi kromosom terus dilakukan, salah satunya ion magnesium. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi ion magnesium (Mg^{2+}) terhadap struktur permukaan dan bagian dalam kromosom sel HeLa menggunakan mikroskop fluoresens dan high resolution microscopy meliputi Scanning Electron Microscope (SEM), Helium Ion Microscope (HIM), Transmission Electron Microscope (TEM), dan Focused Ion Beam/Scanning Electron Microscope (FIB/SEM) dengan teknik preparasi ionic liquid. Sel HeLa dikultur kemudian diisolasi kromosomnya menggunakan metode Polyamine (PA). Kromosom sel HeLa kemudian diberikan tiga perlakuan berbeda meliputi larutan XBE5 dengan 5 mM Mg^{2+} sebagai kontrol, perlakuan larutan XBE tanpa Mg^{2+} , dan perlakuan 1 mM EDTA sebagai chelator kation. Kromosom sel HeLa selanjutnya difiksasi dengan 2,5% glutaraldehyde dan post-fiksasi menggunakan OsO_4 . Kromosom kemudian diwarnai dengan DAPI (4,6-diamidino-2-phenylindole) untuk pengamatan dengan mikroskop fluoresens dan Platinum Blue untuk pengamatan dengan high resolution microscopy. Kromosom yang telah diwarnai dan diberi 0,5% ionic liquid BMI-BF₄ kemudian diamati sesuai prosedur masing-masing high resolution microscopy. Hasil pengamatan kualitatif menunjukkan kromosom sel HeLa kontrol memiliki struktur yang lebih padat, tidak pipih, dengan kromatid yang tidak berlubang dibandingkan dengan kromosom yang diberi perlakuan XBE dan EDTA. Hasil pengukuran kuantitatif menunjukkan panjang rata-rata kromosom kontrol $2,95 \mu m \pm 0,99868$ dengan ketebalan kromatid 500 nm. Kromosom sel HeLa yang diberikan perlakuan XBE tanpa Mg^{2+} memiliki panjang rata-rata $4,2 \mu m \pm 1,1964$ dengan ketebalan kromatid 310 nm. Panjang rata-rata kromosom sel HeLa yang diberikan perlakuan 1 mM EDTA adalah $8,65 \mu m \pm 3,85762$ dengan ketebalan kromatid 200 nm. Hasil pengamatan dan pengukuran menunjukkan kromosom kontrol XBE5 dengan 5 mM Mg^{2+} memiliki struktur permukaan dan bagian dalam yang lebih padat dibandingkan dengan kromosom yang diberi perlakuan larutan XBE dan 1 mM EDTA. Hasil tersebut menunjukkan pentingnya ion magnesium dalam kondensasi kromosom.

Chromosome structure is crucial for the equal distribution of genetic materials into the daughter cells during the cell cycle. To date, the major factors for chromosome condensation have been being evaluated, including Magnesium ions. This research aimed to evaluate the effects of Magnesium ions (Mg^{2+}) concentrations on HeLa chromosome surface and inner structure observed by high-resolution microscopies including Scanning Electron Microscope (SEM), Helium Ion Microscope (HIM), Transmission Electron Microscope (TEM), and Focused Ion Beam/Scanning Electron Microscope (FIB/SEM) using ionic liquid method. HeLa cells were cultured and the chromosomes were isolated using Polyamine (PA) method. The chromosomes were treated with different buffers, XBE5 (contained 5 mM Mg^{2+}) as control, XBE (contained 0 mM Mg^{2+}) and

1 mM EDTA as a cations chelator. HeLa chromosomes were then fixed with 2.5% glutaraldehyde and post-fixed with OsO₄. Chromosomes were stained with DAPI (4,6-diamidino-2-phenylindole) and Platinum Blue for fluorescence and high-resolution microscopy observation, respectively. Finally, the chromosomes were subjected to ionic liquid treatment using 0.5% BMI-BF₄ prior to high-resolution microscopy observation. The qualitative results showed that the control HeLa chromosomes had a more compact structure without any fibres as compared to those treated with XBE and 1 mM EDTA. The quantitative results showed that the average chromosome length of the control was $2,95 \hat{\mu}\text{m} \hat{\pm} 0,99868$ with the chromatid thickness of 500 nm, while the XBE- and EDTA-treated chromosomes showed the average length of $4,2 \hat{\mu}\text{m} \hat{\pm} 1,1964$ and $8,65 \hat{\mu}\text{m} \hat{\pm} 3,85762$, respectively, with the chromatid thickness of 310 nm and 200 nm. The results of this study revealed that the chromosome treated with XBE5 (control) has a more compact surface and inner structure as compared to those treated with XBE and EDTA. The results of this study further revealed the importance of Mg²⁺ on chromosome condensation.