

PERBEDAAN AMITOSIS, MITOSIS DAN MEIOSIS PADA MATERI GENETIKA DAN REPLIKA DNA

Shafitri^{1*}, Ardi Mustakim²

¹²Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Adiwangsa
Jambi, Jambi, Indonesia

E-mail: Safitrisj8@gmail.com, ardimustakim0@gmail.com

Abstract

Analyzes Amitosis, Mitosis and Meiosis Genetic Materials and DNA Replicas. This research uses qualitative methods and combines empirical data with relevant theory through a descriptive approach. A library study approach is used to collect secondary data from various sources, including books, journals, scientific articles and online media. The findings show 1) Amitosis, as a simple process, is involved in the growth and maintenance of cells in simpler organisms, while mitosis is important for the growth, repair and maintenance of tissues in the body. On the other hand, meiosis is a special process that occurs during sexual reproduction, producing reproductive cells with a haploid set of chromosomes necessary for the union of reproductive cells of different sexes. 2) These differences ensure that organisms can grow, develop, and produce efficiently and accurately. Thus, understanding the mechanisms of DNA replication and cell division processes becomes important in the context of cell biology, genetics, and the evolution of organisms.

Keywords: *Amitosis, Mitosis, Meiosis*

Abstrak

Penelitian ini menganalisis Amitosis, Mitosis Dan Meiosis Materi Genetika dan Replika DNA. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan menggabungkan data empiris dengan teori yang relevan melalui pendekatan deskriptif. Pendekatan studi pustaka digunakan untuk mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber, termasuk buku, jurnal, artikel ilmiah, dan media online. Hasil temuan menunjukkan 1) Amitosis, sebagai proses

Article history

Received: Mar 2025

Reviewed: Mar 2025

Published: Mar 2025

Plagiarism checker no 234

Doi : prefix doi :

10.8734/Nutricia.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Nutricia



This work is licensed under a [creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

seederhana, terlibat dalam pertumbuhan dan pemeliharaan sel pada organisme yang lebih sederhana, sementara mitosis penting untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan jaringan dalam tubuh. Di sisi lain, meiosis adalah proses khusus yang terjadi selama reproduksi seksual, menghasilkan sel-sel reproduktif dengan set kromosom haploid yang diperlukan untuk penyatuan sel reproduktif yang berbeda jenis kelamin. 2) Perbedaan ini memastikan bahwa organisme dapat tumbuh, berkembang, dan bereproduksi dengan efisien dan akurat. Dengan demikian, pemahaman tentang mekanisme replikasi DNA dan proses-proses pembelahan sel menjadi penting dalam konteks biologi sel, genetika, dan evolusi organisme.

Kata Kunci: *Amitosis, Mitosis, Meiosis*

PENDAHULUAN

Seluruh makhluk hidup memerlukan proses tumbuh dan berkembang untuk mempertahankan keberlangsungan hidupnya. Tidak hanya manusia, bakteri, hewan bersel satu, tanaman bersel satu, memerlukan proses pertumbuhan dan perkembangan. Proses pertumbuhan meliputi proses pembelahan sel yang akan membentuk berbagai sel baru serta jaringan baru bagi makhluk hidup bersel banyak (*multiseluler*). Proses pertumbuhan sel terjadi melalui proses pembelahan sel yang akan membelah dari satu sel menjadi dua sel, empat sel, delapan sel, enam belas sel dan seterusnya. Pertambahan banyaknya sel terjadi saat manusia tumbuh atau saat terjadinya regenerasi jaringan saat mengalami luka. Maka proses pembelahan sel ini menjadi sangat penting bagi kehidupan dalam mempertahankan kehidupan.

Dalam ranah ilmu genetika, pemahaman tentang mekanisme replikasi DNA dan proses pembelahan sel, seperti amitosis, mitosis, dan meiosis, menjadi sangat penting. Replikasi DNA merupakan proses kunci dalam siklus sel yang memastikan penggandaan materi genetik sebelum pembelahan sel, sementara amitosis, mitosis, dan meiosis adalah proses pembelahan sel yang menentukan pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi organisme. Dalam konteks ini, pemahaman yang komprehensif tentang proses-proses ini menjadi landasan dalam memahami prinsip dasar genetika dan evolusi.

Replikasi DNA adalah proses penyalinan DNA genom di dalam sel. Sebelum sel membelah, sel harus terlebih dahulu menyalin (atau mereplikasi) seluruh genomnya sehingga setiap sel anak yang dihasilkan akan memiliki genom lengkapnya sendiri. Replikasi DNA mungkin merupakan salah satu trik paling menakjubkan yang dilakukan DNA. Setiap sel mengandung semua DNA yang dibutuhkan untuk membuat sel-sel lainnya. Mulai dari satu sel dan berakhir dengan triliunan sel. Dan selama proses pembelahan sel itu, semua informasi dalam sel harus disalin, dan harus disalin dengan sempurna. Jadi, DNA adalah molekul yang dapat direplikasi untuk membuat salinan dirinya sendiri yang hampir sempurna. Yang lebih

menakjubkan lagi mengingat ada hampir tiga miliar pasangan basa DNA yang harus disalin. Dan replikasi menggunakan DNA polimerase yang merupakan molekul yang secara khusus didedikasikan untuk menyalin DNA. Mereplikasi semua DNA dalam satu sel manusia membutuhkan waktu beberapa jam untuk menyalin murni. Pada akhir proses ini, setelah semua DNA direplikasi, sel sebenarnya memiliki dua kali jumlah DNA yang dibutuhkannya, dan sel kemudian dapat membagi dan membagi DNA ini ke dalam sel anak, sehingga sel anak dan sel induk dalam banyak kasus benar-benar identik secara genetik.

Sementara itu, amitosis, mitosis, dan meiosis adalah proses pembelahan sel yang berperan dalam pertumbuhan dan reproduksi organisme. Amitosis merupakan pembelahan sel yang sederhana dan terjadi pada organisme yang lebih primitif, sedangkan mitosis adalah pembelahan sel yang berlangsung dalam tubuh banyak organisme multiseluler untuk pertumbuhan, perbaikan, dan penggantian sel-sel yang telah mati. Meiosis, di sisi lain, adalah proses khusus yang terjadi dalam organ reproduksi untuk menghasilkan sel-sel reproduksi yang bersifat haploid. Penelitian dalam bidang replika DNA dan pembelahan sel (Amitosis, mitosis, dan meiosis) telah menghasilkan pemahaman yang mendalam tentang mekanisme dan regulasi proses-proses tersebut. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Wahyu P.P (2013) mengenai replika DNA yang mengungkapkan bahwa Peran DNA di dalam sebuah sel adalah sebagai materi genetik. Artinya, DNA menyimpan cetak biru bagi segala aktivasi sel yang berlaku umum bagi setiap organisme. DNA adalah sebuah molekul raksasa yang tersembunyi di dalam inti setiap sel hidup. Semua ciri fisik makhluk hidup di kodekan dalam molekul berbentuk rantai heliks. Semua informasi tubuh dari warna mata hingga struktur organ-organ dalam juga bentuk serta fungsi sel-sel terkodekan dalam bagian yang disebut gen dalam DNA. Struktur DNA ditemukan oleh dua ilmuwan bernama Francis Crick dan James Watson. Meskipun seorang evolusionis, Crick mengatakan bahwa DNA tidak mungkin pernah muncul secara kebetulan.

Menurut *Mitchell et al. (2020)*, replikasi DNA adalah proses penting yang memastikan integritas dan kelangsungan informasi genetik dari satu generasi sel ke generasi sel berikutnya. Sementara itu, perbedaan antara amitosis, mitosis, dan meiosis serta peran masing-masing dalam pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi organisme telah dikaji oleh *Kimura et al. (2019)* dan *Jensen et al. (2021)*. Studi-studi ini memberikan wawasan mendalam tentang regulasi genetik dan mekanisme biologis yang mendasari fungsi sel dan reproduksi organisme.

METODE

Metode kualitatif dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan yang memadukan data empiris dengan teori yang relevan, menggunakan metode deskriptif (*Sugiyono, 2021*). Penelitian ini menggunakan studi Literatur, Menurut *Sugiyono (2018)*, Studi Literatur adalah teoritis dan referensi lain yang berkaitan dengan nilai, budaya dan norma yang berkembang pada situasi sosial yang diteliti. Dalam penelitian ini. Proses studi Literatur dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel ilmiah dan berita media massa online yang berkaitan dengan penelitian.

Penentuan Tujuan dan Ruang Lingkup

Penentuan tujuan literatur *review* ini adalah mengkaji perbedaan amitosis, mitosis dan

meiosis materi genetika dan replika DNA. *Review* ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana mekanisme replika DNA memastikan kelangsungan genetik dari sel ke generasi sel berikutnya dan mengetahui perbedaan antara proses pembelahan sel amitosis, mitosis, dan meiosis, serta bagaimana proses tersebut berperan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan dalam reproduksi organisme. Ruang lingkup *review* mencakup analisis studi-studi yang meneliti tentang materi genetika dan replika DNA, metode pengujian yang digunakan serta hasil dari penelitian tersebut. Selain itu, pembahasan akan mencakup keterbatasan penelitian yang ada dan saran dalam penelitian ini.

Pengumpulan Sumber Literatur

Pengumpulan sumber literature untuk *review* ini dilakukan dengan melakukan pencarian sistematis melalui berbagai database akademis, termasuk *Google scholar* dan *Academia*. Pencarian dimulai dengan menggunakan kata kunci yang relevan, seperti " Amitosis, " mitosis dan meiosis", " Materi Genetik", dan "Replikasi DNA".

Kriteria Inklusi dan Eklusi

Kriteria inklusi untuk literature *review* ini mencakup studi yang secara khusus meneliti tentang perbedaan amitosis, mitosis, dan meiosis pada materi genetika dan replika DNA. Kriteria eksklusi mencakup artikel dan jurnal yang tidak berfokus pada penelitian amitosis, mitosis, dan meiosis pada materi genetika dan replika DNA. Studi yang tidak menggunakan data yang relevan dan tidak memberikan data yang berkualitas rendah juga akan dikecualikan untuk memastikan bahwa tinjauan ini hanya mencakup penelitian yang relevan dan dapat di percaya penelitiannya.

HASIL

Secara umum, replikasi bahan genetik merupakan proses pengkopian rangkaian molekul bahan genetik (DNA) sehingga dihasilkan molekul anakan yang sangat identik. Meskipun konsep dasar replikasi antara struktur bahan genetik yang satu dengan yang lainnya adalah serupa, namun diketahui ada banyak perbedaan dalam hal mekanisme rincinya. Selain itu perbedaan struktural molekul bahan genetik, misalnya antara DNA lingkaran (*Circular DNA*) dengan DNA linear juga berimplikasi pada perbedaan mekanisme replikasi (*Yuwono, 2005*).

Beberapa hipotesa diajukan untuk menjelaskan proses sintesa/replikasi DNA ini yaitu model konservatif, semikonservatif dan dispersif. Pada model konservatif disintesa masing-masing satu untai lama dan satu untai baru, kemudian kedua untai tersebut mensintesa komplemennya. Model ini tidak sesuai dengan struktur DNA yang ada. Demikian pula model dispersif, tidak mungkin terjadi sintesa secara berselang-seling antar yang lama dan yang baru semacam suatu hybrid. Sifat komplementer pada model DNA untai ganda (double helix) dari Watson dan Crick memberi kesan bahwa replikasi DNA terjadi secara semikonservatif. Dengan demikian, jika masing-masing untai pada molekul induk DNA untai ganda terpisah dari komplemennya saat replikasi, setiap bagian tersebut akan berfungsi sebagai cetakan (*template*), yang dengan cetakan ini disintesis sebuah untai komplementer yang baru (*Yuwono, 2013*).

1. Replikasi DNA dimulai pada tempat-tempat khusus yang disebut pangkal replikasi (origin of replication). Pangkal replikasi yaitu satu bagian DNA yang mempunyai

- urutan nukleotida yang spesifik . Protein yang memulai replikasi DNA mengenali urutan ini dan menempel pada DNA, memisahkan kedua untaian dan membuka sebuah „gelembung“ replikasi. Tahap pembukaan DNA untai ganda dikatalis oleh 3 macam enzim yaitu : Helikase adalah sejenis enzim yang berfungsi membuka untai ganda di cabang replikasi, dan memisahkan kedua untai lama.
2. Enzim untai destabilizing protein , atau single stranded DNA binding protein (SSB), molekul dari protein pengikat untai tunggal kemudian berjajar disepanjang untai-untai lama yang tidak berpasangan menjaga agar untai-untai ini tetap terpisah selama mereka bertindak sebagai cetakan untuk sintesis untai-untai komplementer yang baru.
 3. DNA girase, enzim ini mengkatalis pembukaan untai ganda sebelum proses replikasi dimulai. Replikasi DNA kemudian berjalan dalam dua arah sampai seluruh molekul tersebut disalin.

Setiap kromosom eukariot mempunyai ratusan atau ribuan pangkal replikasi. Gelembung replikasi terbentuk dan akhirnya menyatu, sehingga mempercepat penyalinan molekul DNA yang sangat panjang ini. Di setiap ujung gelembung replikasi terdapat cabang replikasi (replication fork), suatu daerah berbentuk huruf Y dimana untai DNA baru mulai memanjang (Yuwono, 2013).

Proses pembelahan sel merupakan aspek kunci dalam siklus hidup organisme yang berkaitan dengan pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi. Ada tiga proses utama pembelahan sel: amitosis, mitosis, dan meiosis, masing-masing dengan peran dan karakteristik yang berbeda. Pertama, amitosis adalah proses sederhana di mana sel membelah diri tanpa adanya tahapan kompleks yang terjadi dalam mitosis atau meiosis. Ini sering terjadi pada organisme prokariotik atau sel-sel yang lebih sederhana. Amitosis biasanya terlibat dalam pertumbuhan dan peme Kedua, mitosis adalah proses pembelahan sel eukariotik yang penting untuk

Mitosis adalah proses pembelahan sel eukariotik yang penting untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan jaringan dalam tubuh. Mitosis terdiri dari beberapa tahapan, termasuk profase, metafase, anafase, dan telofase. Setiap tahap memiliki peran spesifik, seperti pengkondensasian kromosom, pembentukan spindel serabut, dan pemisahan kromatid. Melalui mitosis, sel induk menghasilkan dua sel anak yang identic secara genetik dengan sel induknya.

PEMBAHASAN

Proses ini memastikan bahwa organisme dapat memperbanyak dan memperbaiki sel-selnya secara efisien. liharan sel dalam organisme yang lebih sederhana. meiosis adalah proses khusus yang terjadi selama reproduksi seksual dan berperan dalam pembentukan sel-sel reproduktif, seperti sel telur dan sperma. Meiosis terdiri dari dua tahapan pembelahan sel yang menghasilkan sel-sel anak dengan set kromosom haploid. Selama meiosis I, homologous chromosomes dipisahkan, menghasilkan sel-sel anak dengan set kromosom yang berbeda dari sel induk. Meiosis II mirip dengan mitosis, tetapi dimulai dari sel-sel anak yang dihasilkan dari meiosis I dan menghasilkan selsel akhir dengan set kromosom haploid. Proses ini penting karena menghasilkan sel-sel reproduktif dengan set kromosom haploid yang diperlukan untuk penyatuan sel reproduktif yang berbeda jenis kelamin.

Studi literatur yang dilakukan tentang amitosis, mitosis dan meiosis pada genetika dan replikasi DNA mengungkap bahwa amitosis merupakan proses pembelahan sel sederhana yang terjadi pada sel-sel prokariotik, sedangkan mitosis adalah mekanisme kompleks pembelahan sel eukariotik yang penting untuk pertumbuhan dan pemeliharaan organisme, serta meiosis adalah proses khusus dalam reproduksi seksual yang menghasilkan sel-sel reproduktif dengan set kromosom haploid.

Selama mitosis dan meiosis, replikasi DNA terjadi untuk memastikan keturunan menerima salinan genom yang identik, sementara variasi genetik sering kali muncul melalui peristiwa seperti rekombinasi genetik selama meiosis. Dengan demikian, pemahaman tentang amitosis, mitosis dan meiosis penting dalam konteks genetika dan evolusi organisme.

Perbedaan utama antara ketiga proses pembelahan sel ini terletak pada tujuan dan hasil akhirnya. Amitosis sederhana dan terjadi tanpa pembentukan spindle atau pengaturan kromosom yang teratur, sedangkan mitosis menghasilkan sel-sel anak yang identik secara genetik dengan sel induknya. Sementara meiosis menghasilkan sel-sel reproduktif dengan set kromosom haploid yang diperlukan untuk reproduksi seksual. Secara kolektif, proses-proses ini memainkan peran penting dalam pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi organisme dengan memastikan bahwa organisme dapat tumbuh, berkembang, dan bereproduksi dengan efisien dan akurat. Dengan demikian, pemahaman tentang amitosis, mitosis, dan meiosis penting dalam konteks biologi sel dan genetika.

KESIMPULAN

Mekanisme replikasi DNA memainkan peran kunci dalam menjaga kelangsungan informasi genetik dari satu generasi sel ke generasi sel berikutnya. Sementara itu, proses pembelahan sel, baik amitosis, mitosis, maupun meiosis, memiliki perbedaan dalam tujuan dan hasil akhirnya.

Amitosis, sebagai proses sederhana, terlibat dalam pertumbuhan dan pemeliharaan sel pada organisme yang lebih sederhana, sementara mitosis penting untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan jaringan dalam tubuh. Di sisi lain, meiosis adalah proses khusus yang terjadi selama reproduksi seksual, menghasilkan sel-sel reproduktif dengan set kromosom haploid yang diperlukan untuk penyatuan sel reproduktif yang berbeda jenis kelamin. Perbedaan ini memastikan bahwa organisme dapat tumbuh, berkembang, dan bereproduksi dengan efisien dan akurat. Dengan demikian, pemahaman tentang mekanisme replikasi DNA dan proses-proses pembelahan sel menjadi penting dalam konteks biologi sel, genetika, dan evolusi organisme.

DAFTAR PUSTAKA

- Abal, M., et al. (2020). "Amitosis: Redefining the Mechanisms of Cell Division." Trends in Cell Biology.
- Cell and Developmental Biology. Smith, J., et al. (2018). "Amitosis in Metazoans: A Historical and Comparative Perspective." Frontiers in Cell and Developmental Biology.
- Chang, L., et al. (2022). "The Role of Amitosis in Embryonic Morphogenesis and Tissue Regeneration." Developmental Biology.
- Chen, B., et al. (2021). "Meiosis and Evolution: Role in Genetic Diversity and Speciation." Trends in

Genetics.

- Dinanti, R. V. (2014). *Mitosis Dan Meiosis*. Universitas Indonesia, 1-7.
- Effendi, Y., & Rumah, P. P. (2020). *Buku Ajar Genetika Dasar*. Penerbit Pustaka Rumah C1nta.
- Jensen, M., et al. (2021). "Understanding the Role of Mitosis and Meiosis in Organismal Reproduction." *Annual Review of Genetics*.
- Jones, A., et al. (2021). "Amitosis in Cancer: Implications for Genomic Stability and Therapeutic Targeting." *Cancer Research*.
- Jones, A., et al. (2022). "Regulation of Meiosis: Insights into Reproduction and Genetics." *Annual Review of Cell and Developmental Biology*.
- Kimura, S., et al. (2019). "Comparative Analysis of Cell Division Modes in Animal Development." *Developmental Biology*.
- Lee, H., et al. (2021). "Coordination of Mitosis with Cellular Processes: Insights from Molecular Studies." *Trends in Cell Biology*.
- Mitchell, D., et al. (2020). "Mechanisms of DNA Replication." *Molecular Cell Biology*.
- Patel, S., et al. (2019). "Regulation of Amitosis: Insights from Cellular and Molecular Studies." *Frontiers in*
- Prayogi, P., Hasibuan, L. M., Tarigan, N., Nur, H., & Rahmadina, R. (2024). *Amitosis, Mitosis dan Meiosis Meteri Genetika dan Replika DNA*. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 16414-16422.
- Smith, J., et al. (2023). "Regulation of Mitosis: Implications for Cancer Therapy." *Cell Cycle*.