



Biogenerasi Vol 11 No 2, 2026
Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi
Universitas Cokroaminoto Palopo
<https://e-journal.my.id/biogenerasi>
e-ISSN 2579-7085



**PENGARUH AIR SUMUR DAN AIR SABUN TERHADAP AKTIVITAS MITOSIS SEL
AKAR BAWANG (*Allium cepa* L.)**

Christian Yopie Daniel Siregar Siagian¹, Siti Annisa Kusbama², Khory Aulia³,
Nazla Suhaila Parinduri⁴, Santi Dameana Habeahan⁵ Larasati Arum Utami⁶, Hestia
Hairima⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas Negeri Medan, Indonesia

Corresponding author E-mail: larasatiarum@unimed.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.30605/98kk3z97>

Accepted : 25 Mei 2026 Approved : 7 Juni 2026 Published : 8 Juni 2026

Abstract

Mitosis is a cell division process that plays an important role in plant growth. This study aimed to determine the effect of well water and soapy water on the mitotic activity of onion root cells (*Allium cepa* L.). This research used a descriptive observational method through laboratory practicum with onion roots as the research object. Data were collected through direct observation using a light microscope on mitotic phases of onion root preparations stained with acetocarmine. The results showed that well water produced better root growth and mitotic activity than soapy water. The phases of prophase, metaphase, anaphase, and telophase were more clearly observed in the well water treatment, while fewer dividing cells and damaged tissues were found in the soapy water treatment. It can be concluded that soapy water has a negative effect on the mitotic activity of onion root cells.

Keywords : *Mitosis, onion root, well water, soapy water, Allium cepa L.*

PENDAHULUAN

Berdasarkan teori evolusi, makhluk hidup yang bersel banyak muncul dari makhluk hidup bersel satu yang berkembang melalui berbagai mekanisme biologis, salah satunya adalah melalui pembelahan sel.

Setiap makhluk hidup menjalani proses pembelahan sel dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Pembelahan sel

berlangsung melalui proses pemisahan sel yang dimulai dengan pembagian kromosom dalam beberapa tahap tertentu. Setiap tahap pembagian memiliki karakteristik yang bisa diamati menggunakan teknik dan perlakuan

husus pada sel. Adinda et al. (2021) mengemukakan bahwa ada dua jenis pembelahan sel, yaitu mitosis dan meiosis.

Menurut Masruroh dan Nurhatiningrum (2016), mitosis adalah pembelahan yang terjadi pada sel somatik dan menghasilkan dua sel anak yang memiliki jumlah dan tipe kromosom yang sama dengan sel induknya.

Proses ini terdiri dari tahap profase, metafase, anafase, dan telofase, yang

kemudian diikuti oleh sitokinesis. Di sisi lain, meiosis adalah pembelahan reduksi yang terjadi pada sel reproduksi atau gamet, menghasilkan empat sel anak haploid dengan jumlah kromosom setengah dari sel induknya.

Sebelum sel membelah, inti sel memiliki peran yang sangat penting karena di dalamnya terdapat kromosom yang membawa sifat genetik. Nurhayati dan Sri (2017) menjelaskan bahwa kromosom adalah struktur halus berbentuk batang, baik yang panjang maupun pendek, yang dapat terlihat dengan jelas pada fase tertentu dari pembelahan inti, terutama saat metafase.

Ketika sel sedang aktif membelah, kromosom dapat diamati dengan relatif mudah menggunakan metode fiksasi dan pewarnaan sederhana, sehingga proses pembelahan sel dapat dilihat dengan mikroskop. Oleh sebab itu, pengamatan terhadap kromosom merupakan salah satu cara untuk memahami aktivitas mitosis yang berlangsung pada sel.

Tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) adalah salah satu jenis tanaman yang sering dipilih untuk studi tentang mitosis karena pertumbuhan akarnya yang cepat, mudah diperoleh, dan kromosomnya yang besar sehingga gampang untuk dilihat. Abdullah et al. (2017) menyebutkan bahwa akar bawang sangat ideal untuk observasi

mitosis karena memiliki jumlah kromosom yang tidak banyak dan ukurannya cukup besar. Di samping itu, pembelahan mitosis pada tanaman biasanya berlangsung di jaringan meristematis yang terdapat di bagian ujung akar dan batang. Hal ini membuat ujung akar bawang menjadi bahan yang tepat untuk mempelajari aktivitas pembelahan sel dengan menggunakan mikroskop.

Pertumbuhan akar bawang dipengaruhi oleh mutu dan ketersediaan air selama fase tumbuh. Sumarianti et al. (2022) mengungkapkan bahwa bawang merah adalah tanaman yang peka terhadap ketersediaan air karena air memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dengan meningkatkan proses pembelahan serta perpanjangan sel. Ketersediaan air yang cukup akan mendukung pertumbuhan akar dan aktivitas mitosis sel, sementara air yang mengandung zat tertentu dapat berdampak pada proses pembelahan sel. Dalam penelitian ini, digunakan air sumur dan air sabun sebagai media pertumbuhan akar bawang untuk mengetahui dampaknya terhadap aktivitas mitosis sel akar bawang merah.

Pengamatan tahap-tahap mitosis membutuhkan penggunaan zat pewarna agar kromosom dapat terlihat lebih jelas saat dilihat di bawah mikroskop. Dafrita dan Sari (2020) menjelaskan bahwa penggunaan pewarna dalam pengamatan sel bertujuan untuk memperjelas bagian-bagian sel atau jaringan yang sedang diteliti. Salah satu pewarna yang digunakan untuk mengamati mitosis adalah aceto carmin, yang berfungsi untuk mewarnai kromosom sehingga proses pembelahan sel dapat terlihat lebih jelas. Proses pewarnaan kromosom terjadi karena adanya interaksi antara zat pewarna dan DNA yang terdapat pada kromosom. Dengan bantuan pewarna aceto carmin, tahapan mitosis seperti profase, metafase, anafase, dan telofase dapat diamati dengan lebih mudah pada sel akar bawang merah (*Allium cepa* L.) menggunakan mikroskop.

METODE

Penelitian ini memanfaatkan pendekatan deskriptif observasional melalui aktivitas laboratorium untuk mengamati tahap-tahap mitosis pada akar bawang merah (*Allium cepa* L.). Observasi dilaksanakan

secara langsung dengan bantuan mikroskop cahaya untuk mengenali fase-fase pembelahan sel, yaitu profase, metafase, anafase, dan telofase. Tujuan dari metode ini adalah untuk mendapatkan data visual terkait proses mitosis yang terjadi pada jaringan meristem akar bawang merah.

Alat yang dipakai dalam studi ini mencakup pisau cukur, pinset, panci air, botol kaca kapasitas 5 ml, objek kaca, penutup kaca, baskom, penghapus, mikroskop, dan ponsel. Di sisi lain, bahan yang digunakan meliputi pewarna asetokarmin, umbi bawang merah (*Allium cepa* L.), asam asetat glasial 45%, air tanah, sabun cair, larutan HCl 1 N, dan es beku.

Berikut adalah cara pelaksanaannya: bawang merah segar direndam pada bagian akarnya dengan dua jenis media yang berbeda, yaitu air sumur dan larutan sabun, selama 48 jam sampai muncul akar baru. Pemotongan akar dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 08.00–10.00 WIB. Akar yang terlihat segar diambil dan dipotong sekitar ± 1 cm dari bagian ujung akar, kemudian dibelah menjadi dua bagian menggunakan pisau silet. Potongan akar tersebut dimasukkan ke dalam botol vial kaca dan direndam dalam asam asetat glasial 45% selama 15 menit dalam keadaan dingin di baskom yang berisi es batu. Setelah itu, akar dibersihkan dengan akuades sebanyak tiga kali dan dimaserasi dengan merendamnya dalam larutan HCl 1 N selama 10 menit pada suhu kamar. Akar kembali dibilas tiga kali menggunakan akuades, selanjutnya direndam dalam larutan pewarna asetokarmin atau aseto-orcein selama 15 menit dan diletakkan di penangas air. Kemudian, akar yang sudah diwarnai dipindahkan ke kaca objek dan ditutup dengan cover glass. Cover glass ditekan

perlahan menggunakan penghapus karet agar sel-sel akar tersebar secara merata, lalu sisa-sisa pewarna dibersihkan dengan tisu. Preparat selanjutnya diamati menggunakan mikroskop cahaya untuk mencari dan mengamati sel yang sedang dalam proses mitosis. Hasil pengamatan dicatat menggunakan kamera ponsel dan setiap temuan didokumentasikan selama proses pengamatan berlangsung.

Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap sampel akar bawang merah (*Allium cepa* L.) yang telah melalui pengolahan di laboratorium. Sebelum proses ini, bawang merah direndam dalam air sumur selama empat hari agar akar baru bisa tumbuh. Setelah akar muncul, bagian ujungnya dipotong sepanjang sekitar 1 cm untuk dijadikan sampel yang akan diamati. Sampel akar selanjutnya difiksasi dengan asam asetat glasial dan kemudian menjalani proses maserasi menggunakan larutan HCl 1 N agar jaringan sel bisa diperiksa dengan lebih mudah. Setelah itu, akar diwarnai dengan larutan asetokarmin atau aseto-orcein dan dipanaskan dalam penangas air selama 15 menit untuk memperjelas tampilan kromosom. Akar yang telah diwarnai diletakkan di atas objek kaca, ditutup dengan cover glass, dan ditekan perlahan menggunakan penghapus karet agar sel-selnya tersebar secara merata. Preparat tersebut kemudian diperiksa menggunakan mikroskop dengan pembesaran 40/0.25X. Fokus pengamatan ditujukan pada tahapan-tahapan mitosis, yakni profase, metafase, anafase, dan telofase. Hasil pengamatan dicatat dalam tabel observasi dan didokumentasikan dengan kamera ponsel sebagai bahan untuk analisis serta penyusunan laporan praktikum.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, perkembangan akar bawang merah (*Allium cepa* L.) pada media tumbuh



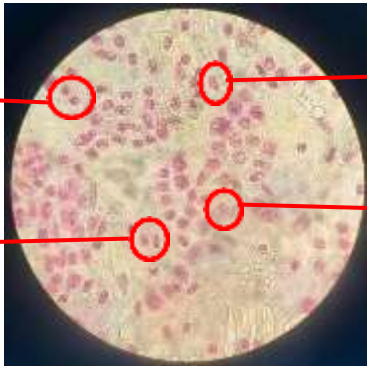
Gambar 1. Media Air Sumur


Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, akar bawang merah (*Allium cepa* L.) yang direndam dalam air sumur menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik daripada akar bawang yang direndam dalam larutan sabun. Akar yang direndam dengan air sumur terlihat lebih panjang, segar, dan memiliki lebih banyak sel yang aktif dalam proses pembelahan. Ini mengindikasikan bahwa air sumur masih dapat menyediakan lingkungan yang mendukung aktivitas fisiologis dan metabolisme sel, terutama pada jaringan meristem akar yang tengah mengalami pembelahan aktif. Air memiliki peran yang penting dalam proses pertumbuhan tanaman karena membantu transportasi nutrisi, menjaga tekanan turgor sel, serta mendukung aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel. Jaringan meristem di bagian ujung akar berfungsi sebagai pusat aktivitas mitosis yang sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan ketersediaan air yang memadai (Urry *et al.*, 2020).

Sebaliknya, pada perlakuan menggunakan air sabun, pertumbuhan akar menunjukkan penghambatan, dan jumlah sel yang melakukan mitosis menjadi lebih sedikit. Beberapa sel tampak mengalami kerusakan jaringan, dan struktur kromosom terlihat tidak jelas saat dilihat di bawah mikroskop. Hal ini diduga akibat adanya bahan kimia dalam air sabun, seperti surfaktan dan deterjen, yang bersifat beracun bagi sel tumbuhan. Zat-zat tersebut dapat mengganggu permeabilitas membran sel dan menghalangi proses metabolisme, sehingga mengurangi aktivitas pembelahan sel. Zat pencemar yang ada dalam water dapat mengurangi indeks mitosis pada akar *Allium cepa* karena mengganggu pembelahan sel dan menyebabkan kerusakan pada kromosom (Azzahra dan Annisa, 2022). Dengan kata lain, penggunaan media tanam yang mengandung air sabun memiliki dampak negatif terhadap pertumbuhan akar serta aktivitas mitosis bawang merah.

Menurut temuan dari pengamatan mikroskopis dengan pembesaran 40/0.25x, terdapat dampak dari penggunaan media air sumur dan air sabun terhadap fase mitosis pada akar bawang merah (*Allium cepa* L.) yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Mikroskopis Fase Mitosis Akar Bawang Merah

No	Gambar	Keterangan
1	 <p data-bbox="333 1621 1015 1653">Fase Mitosis Akar Bawang Merah pada Media Air Sumur</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1158 1249 1294 1281">1. Profase <li data-bbox="1158 1285 1315 1317">2. Metafase <li data-bbox="1158 1321 1299 1352">3. Anafase <li data-bbox="1158 1357 1310 1388">4. Telofase

2	 <p data-bbox="336 618 1011 651">Fase Mitosis Akar Bawang Merah pada Media Air Sabun</p>	1. Profase
---	---	------------

Pada preparat akar bawang yang telah direndam dalam air sumur, fase-fase mitosis terlihat dengan jelas, yaitu profase, metafase, anafase, dan telofase. Fase profase ditunjukkan dengan kromosom yang mulai melebar dan menebal, sehingga lebih terlihat. Dalam fase metafase, kromosom teratur di sepanjang bidang tengah sel. Kemudian, pada fase anafase, kromatid saudara terlihat bergerak menuju kutub yang berbeda, dan pada fase telofase, dua inti sel baru mulai terbentuk. Banyak sel yang terlihat sedang mengalami proses pembelahan menunjukkan bahwa penggunaan media air sumur mendukung aktivitas mitosis pada jaringan meristem akar bawang. Akar bawang merah merupakan objek yang sangat baik untuk mengamati mitosis karena memiliki kromosom yang besar dan aktif membelah di jaringan meristematnya (Weka et al. , 2025).



Gambar 2. Media Air Sabun

Selain itu, penggunaan asetokarmin dalam proses pewarnaan membantu menjelaskan struktur kromosom sehingga setiap tahap mitosis dapat dengan jelas terlihat melalui mikroskop cahaya. Teknik fiksasi, pewarnaan, dan metode squash pada akar bawang sangat berpengaruh terhadap ketajaman pengamatan kromosom dan tahap pembelahan sel (Febriadi et al. , 2023). Tahapan mitosis pada tumbuhan terjadi secara berurutan untuk menghasilkan dua sel anak yang memiliki jumlah kromosom yang sama dengan sel induknya, sehingga mendukung pertumbuhan jaringan baru di akar tumbuhan (Raven et al. , 2023).

Pada sampel akar bawang yang direndam dalam air sabun, jumlah fase-fase mitosis yang terlihat tampak lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan

menggunakan air sumur. Fase mitosis yang dapat diamati hanyalah profase dan telofase. Beberapa sel menunjukkan bahwa pembelahan tidak terjadi secara normal dan ada bagian dari jaringan yang terlihat kurang jelas saat diperiksa. Jumlah sel yang berada dalam fase profase, metafase, anafase, dan telofase juga lebih sedikit, yang mengindikasikan adanya penurunan aktivitas pembelahan sel. Diduga hal ini disebabkan oleh kandungan bahan kimia dalam air sabun yang dapat mengganggu fungsi enzim dan merusak struktur membran sel, sehingga proses mitosis menjadi terganggu. Air yang terkontaminasi dapat mengurangi indeks mitosis dan menyebabkan munculnya kelainan kromosom pada sel akar *Allium cepa* (Azzahra dan Annisa, 2022).

Selain itu, beberapa bahan kimia dapat

merusak kromosom saat sel membelah, sehingga proses mitosis menjadi tidak normal. Faktor-faktor lingkungan dan zat beracun dapat mengganggu siklus sel, yang mengakibatkan pembelahan sel tidak berjalan dengan baik atau bahkan terhenti (Urry et al., 2020). Oleh karena itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa air sabun berdampak negatif terhadap aktivitas mitosis pada akar bawang merah (*Allium cepa* L.).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil studi, penggunaan air sumur memberikan lingkungan yang lebih optimal untuk pertumbuhan akar bawang merah (*Allium cepa* L.) dibandingkan dengan air sabun. Akar bawang yang ditempatkan di air sumur terlihat tumbuh lebih panjang, lebih segar, dan menunjukkan aktivitas pembelahan sel yang lebih intens. Ini menandakan bahwa kualitas air memiliki dampak signifikan terhadap proses pertumbuhan, khususnya pada jaringan meristem yang merupakan titik pusat terjadinya mitosis.

Hasil analisis melalui mikroskop menunjukkan bahwa tahapan-tahapan mitosis, seperti profase, metafase, anafase, dan telofase, dapat dilihat dengan lebih jelas pada sampel yang menggunakan air sumur. Sebaliknya, pada sampel dengan menggunakan air sabun, jumlah sel yang mengalami pembelahan terlihat lebih sedikit dan beberapa jaringan sel tampak kurang jelas. Kondisi ini diduga akibat zat kimia yang terdapat dalam air sabun yang berpotensi mengganggu fungsi sel dan menghambat proses mitosis. Oleh karena itu, air sabun diketahui memiliki dampak negatif terhadap proses pembelahan sel di akar bawang merah (*Allium cepa* L.).

Pada studi berikutnya, dianjurkan untuk menerapkan variasi dalam media atau tingkat konsentrasi zat pencemar yang berbeda agar dampaknya terhadap aktivitas mitosis dapat dieksplorasi lebih lanjut. Selain itu, proses pembuatan preparat serta metode pewarnaan harus dilaksanakan dengan lebih hati-hati supaya hasil pengamatan fase-fase mitosis menjadi lebih jelas dan data yang didapatkan menjadi lebih tepat.

DAFTAR RUJUKAN

Abdullah, F. N., Jaya, A. S., & Widayat. (2017). Penentuan waktu perendaman

- sel (fase mitosis) akar bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) menggunakan safranin untuk mendukung praktikum biologi. *Bioleuser*, 1(3), 86–91.
- Adinda, I. R., Hasanah, U., & Banun, S. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Biologi Siswa Saat Pembelajaran Daring. *Jurnal Biologus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 4(2), 118–127.
- Azzahra, H., & Annisa, A. (2022). Uji Sitotoksitas Sampel Air Cekdam Universitas Padjadjaran Menggunakan Bioindikator *Allium cepa* L. *BIOTIKA: Jurnal Ilmiah Biologi*, 20(1), 1–10. <http://journal.uinalauddin.ac.id/index.php/psb>
- Dafrita, I. E., & Sari, M. (2020). Senduduk dan ubi jalar ungu sebagai pewarna preparat squash akar bawang merah. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 46–55. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.571>
- Febriadi, N., Nofisulastri, & Sukri, A. (2023). Studi Penggunaan Safranin Dan Kolkisin Dalam Pengamatan Kromosom Pada Sel Akar Bawang Bombay (*Allium cepa* Var) Noval. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 839–846. <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>
- Masuroh, Faridatul, & Nurhatiningrum, E. S. (2016). Peran Algoritma Julia Set Dalam Mengkonstruksi Pembelahan Sel Mitosis. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 4(2), 173–184.
- Nurhayati, B., & Darmawati, S. (2017). *Biologi Sel dan Molekuler: Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medis (TLM)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Raven, P. H., Johnson, G. B., Mason, K. A., Losos, J., & Duncan, T. (2023). *Biology (9th Edition)*. McGraw-Hill Education.
- Sumarianti, A., Jayanti, K. D., & Tanari, Y. (2022). Pengaruh frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium cepa* L.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 15(1), 39–43.
- Urry, L. A., Cain, M. L., Minorsky, P. V.,

- Wasserman, S. A., & Reece, J. B. (2020). *Chambell Biology (12th ed.)*. Pearson.
- Weka, M. A. N., Tsuroyya, F. A., Kurniawati, S. P., Kharolaini, A. L., Khoireina, P. S. E., & Arini, L. D. D. (2025). Studi Mikroskopis Fase-Fase Mitosis pada Sel Akar Bawang Merah (*Allium cepa*) sebagai Model Pembelajaran Biologi Sel. *Intellektika :Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(4), 248–253.
<https://doi.org/10.59841/intellektika.v3i4.3161>