



## Analisis Fase Mitosis pada Akar Bawang Merah (*Allium cepa*) yang Direndam dalam Air Beras, Air Kelapa Muda, dan Air Biasa

Damai Agatha Tarihoran<sup>1\*</sup>, Marsedina Berutu<sup>1</sup>, Winda Resto Laoli<sup>1</sup>, Putu Azkia Shafrina<sup>1</sup>, Larasati Arum Utami<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

<sup>2</sup> Biologi, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1964>

### Article Info:

Received : 30 April 2026

Revised : 20 Mei 2026

Accepted : 24 Mei 2026

Published : 28 Mei 2026

### Correspondence:

Larasati Arum Utami

[larasatiarum@unimed.ac.id](mailto:larasatiarum@unimed.ac.id)

Phone: +6282306654418

**Abstract:** Mitosis cell division is an important process in plant growth and occurs actively in meristematic tissues, one of which is the root tip of shallots (*Allium cepa*). Mitotic activity can be influenced by the growing medium used, especially media containing nutrients and growth regulators. This study aimed to examine the process of mitotic cell division in shallot root tips soaked in three different media, namely plain water, rice washing water, and young coconut water. The research was conducted using an experimental method with a descriptive approach. Shallots were soaked for approximately 48 hours until roots were formed, then the root tips were prepared using the squash method and observed under a light microscope. The observed parameters included the stages of mitosis and root growth. The results showed that the plain water medium only exhibited prophase and telophase stages with low mitotic activity. The rice washing water medium showed telophase and cytokinesis stages with moderate mitotic activity. Meanwhile, the young coconut water medium exhibited more complete mitotic stages, namely prophase, telophase, and cytokinesis, and produced the most optimal root growth. These findings indicate that the type of soaking medium affects mitotic activity in shallot roots, with young coconut water being the most effective medium in supporting cell division.

**Keywords:** Allium Cepa; Plain Water; Rice Washing Water; Young Coconut Water; Mitosis

**Citation:** Tarihoran, D. A., Berutu, M., Laoli, W. R., Shafrina, P. A., & Utami, L. A. (2026). Analisis Fase Mitosis pada Akar Bawang Merah (*Allium cepa*) yang Direndam dalam Air Beras, Air Kelapa Muda, dan Air Biasa. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(2), 1925–1932. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1964>

## Pendahuluan

Sel adalah komponen terkecil baik dari segi struktur maupun fungsi dalam kehidupan yang melaksanakan beragam proses biologis, termasuk pembelahan sel. Pembelahan sel secara mitosis berperan penting dalam pertumbuhan, perbaikan jaringan, dan reproduksi aseksual pada organisme (Weka *et al.*, 2025). Pada tumbuhan tingkat tinggi, aktivitas mitosis berlangsung aktif di daerah meristematik, terutama pada ujung akar sebagai zona tumbuh utama tanaman. Intensitas pembelahan sel pada daerah tersebut secara langsung memengaruhi pertambahan panjang akar dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Zidan & Supriatno, 2023). Mitosis merupakan proses

pembelahan sel yang menghasilkan dua sel anak dengan jumlah kromosom yang sama seperti sel induknya sehingga bersifat diploid (2n) (Weka *et al.*, 2025). Proses ini berlangsung melalui beberapa tahap, yaitu interfase sebagai tahap persiapan, kemudian pembelahan inti yang meliputi profase, metafase, anafase, dan telofase, serta diakhiri dengan sitokinesis. Interfase merupakan fase terpanjang dalam siklus sel karena pada tahap ini sel aktif mensintesis DNA dan berbagai komponen yang diperlukan untuk pembelahan (Abdullah *et al.*, 2017). Setiap fase mitosis memiliki ciri khas perubahan kromosom dan inti sel yang dapat diamati di bawah mikroskop (Weka *et al.*, 2025).

Bawang merah (*Allium cepa*) merupakan organisme model yang sangat umum digunakan dalam pengamatan sitologi, khususnya studi pembelahan mitosis. Tanaman ini dipilih karena memiliki pertumbuhan akar yang cepat, mudah diperoleh, dan harganya terjangkau sehingga sangat praktis untuk digunakan dalam penelitian maupun pembelajaran (Abdullah *et al.*, 2017). Bawang merah memiliki kromosom dengan jumlah yang sedikit, yaitu  $2n = 2x = 16$ , berukuran besar, dan memiliki kariotype yang stabil, sehingga sangat memudahkan identifikasi berbagai fase pembelahan dan deteksi kelainan kromosom di bawah mikroskop cahaya (Weka *et al.*, 2025). Sel-sel meristem pada ujung akar *Allium cepa* memiliki jaringan yang aktif membelah dengan struktur sel yang besar dan transparan, sehingga sangat memudahkan proses pewarnaan dan pengamatan kromosom menggunakan metode squash (Dafrita & Sari, 2020). Penelitian pembelahan sel pada *Allium cepa* telah banyak dilakukan guna memperoleh informasi mengenai waktu optimal serta pola aktivitas mitosis pada berbagai kondisi perlakuan (Supriatno & Zidan, 2023).

Aktivitas pembelahan sel tidak hanya bergantung pada faktor genetik internal, tetapi juga dipengaruhi secara signifikan oleh ketersediaan nutrisi dan senyawa bioaktif yang terdapat dalam media tempat tumbuh atau medium perendaman. Dalam konteks ini, air cucian beras dan air kelapa muda merupakan dua bahan organik alami yang semakin banyak dikaji karena mengandung berbagai senyawa yang berpotensi mendukung aktivitas metabolisme dan pembelahan sel tumbuhan.

Air yang dihasilkan setelah mencuci beras adalah limbah cair yang muncul sebelum beras dimasak, tetapi mengandung banyak nutrisi yang bermanfaat. Cairan ini kaya akan nitrogen sebesar 0,015%, fosfor 16,306%, kalium 0,02%, kalsium 2,944%, magnesium 14,252%, sulfur 0,027%, besi 0,0427%, dan vitamin B1 sebesar 0,043%. Vitamin B1 (thiamin) yang larut dalam air selama proses pencucian beras memiliki peran penting dalam metabolisme sel, yaitu mengubah karbohidrat menjadi energi yang diperlukan untuk melaksanakan berbagai kegiatan dalam sel-sel tanaman, serta mendorong pertumbuhan dan proses metabolisme akar tanaman. Unsur fosfor yang terkandung dalam air cucian beras berperan penting dalam berbagai proses biokimia sel, termasuk dalam sintesis ATP sebagai sumber energi utama pembelahan sel. Karbohidrat yang terdapat dalam air cucian beras juga memiliki peranan sebagai zat penghubung dalam proses sintesis hormon auksin dan giberelin yang mendukung pertumbuhan dan pemanjangan sel di bagian meristem (Sulfianti *et al.*, 2021). Air kelapa muda (*Cocos nucifera*) di sisi lain dikenal sebagai sumber zat pengatur tumbuh (ZPT) alami yang sangat kaya dan telah banyak dimanfaatkan

dalam berbagai aplikasi kultur jaringan maupun pertanian.

Air kelapa muda mengandung sitokinin berupa kinetin sebesar 273,62 mg/l dan zeatin sebesar 290,47 mg/l, serta auksin sebesar 198,55 mg/l. Zeatin yang terkandung dalam air kelapa merupakan ZPT dari kelompok sitokinin yang terbukti dapat meningkatkan laju pembelahan sel dan memacu perpanjangan sel secara aktif. Sitokinin berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dan perkembangan jaringan, termasuk dalam proses pembentukan tunas dan pertumbuhan akar, namun peranannya dalam pembelahan sel sangat dipengaruhi oleh keseimbangan dengan fitohormon lain terutamanya auksin. Selain fitohormon, air kelapa muda juga mengandung gula, vitamin, mineral, dan asam amino yang berperan penting dalam metabolisme sel sehingga proses pembelahan dan perkembangan jaringan tanaman dapat berlangsung lebih cepat dan optimal (Abdullah *et al.*, 2024).

Berbeda dengan kedua bahan tersebut, air biasa (akuades atau air keran) tidak mengandung nutrisi organik maupun fitohormon dalam jumlah yang signifikan. Pemilihan air biasa sebagai kontrol didasarkan pada pertimbangan ilmiah bahwa medium yang tidak mengandung senyawa bioaktif akan menghasilkan kondisi pertumbuhan basal, sehingga perbedaan aktivitas mitosis yang terjadi dapat sepenuhnya dikaitkan dengan kandungan senyawa dalam media perlakuan (Annisa & Widodo, 2021). Hal ini memberikan landasan perbandingan yang jelas untuk mengevaluasi seberapa besar kontribusi nyata dari kandungan senyawa bioaktif dalam air cucian beras dan air kelapa muda terhadap aktivitas mitosis sel akar bawang merah.

Selain aktivitas mitosis, panjang akar merupakan parameter morfologis penting yang mencerminkan intensitas pembelahan dan pemanjangan sel di zona meristematik. Pertumbuhan panjang akar *Allium cepa* secara langsung dikendalikan oleh dua proses utama, yaitu pembelahan sel di daerah meristem apikal dan elongasi sel di zona pemanjangan yang berada tepat di belakang meristem, sehingga panjang akar dapat dijadikan indikator tidak langsung terhadap tingkat aktivitas mitosis suatu jaringan meristem (Hidayat & Kusuma, 2020). Pemberian nutrisi melalui media perendaman terbukti berpengaruh terhadap panjang akar tanaman, di mana Air sisa cucian beras dengan konsentrasi 100% memberikan hasil optimal untuk pertumbuhan panjang akar bibit bawang merah sekaligus meningkatkan kandungan IAA secara linier, yang menunjukkan bahwa air cucian beras tidak hanya berperan sebagai sumber nutrisi tetapi juga mampu menstimulasi produksi auksin endogen yang mendorong pemanjangan sel akar (Sundahri & Saputra, 2025). Sementara itu, kandungan sitokinin pada air

kelapa muda seperti zeatin dan kinetin memacu pembelahan sel di zona meristem sehingga menghasilkan lebih banyak sel baru yang mengalami elongasi dan berkontribusi pada bertambahnya panjang akar, sedangkan air biasa yang tidak mengandung zat pengatur tumbuh maupun nutrisi organik cenderung menghasilkan pertumbuhan panjang akar paling rendah (Ristea & Zarnescu, 2024).

Meskipun studi mengenai pembelahan mitosis pada akar *Allium cepa* telah banyak dilaporkan, penelitian yang secara spesifik mengkaji dan membandingkan pengaruh media perendaman berupa air cucian beras, air kelapa muda, dan air biasa terhadap aktivitas mitosis sekaligus pertumbuhan panjang akar bawang merah masih sangat terbatas dalam literatur ilmiah Indonesia (Supriatno & Zidan, 2023). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan membandingkan aktivitas pembelahan sel mitosis dalam jaringan meristem ujung akar bawang merah (*Allium cepa*) yang direndam dalam air cucian beras, air kelapa muda, dan air biasa. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi media perendaman yang paling efisien dalam mendukung aktivitas mitosis berdasarkan pada indeks mitosis, kelengkapan fase pembelahan, dan pertumbuhan panjang akar yang telah diamati.

## Metode

Penelitian ini menerapkan metode eksperimen dengan pendekatan deskriptif guna mempelajari proses pembelahan sel mitosis di bagian ujung akar bawang merah (*Allium cepa*) setelah perendaman pada tiga media: air biasa (kontrol), air cucian beras, dan air kelapa muda. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Medan. Jaringan meristem ujung akar dipilih sebagai objek pengamatan karena aktivitas pembelahan selnya tinggi.

Alat yang digunakan meliputi mikroskop cahaya binokuler dengan perbesaran  $10 \times 0,25$ , object glass, cover glass, pipet tetes, pinset, pisau silet, cawan petri, botol vial kaca, baskom, dan kamera handphone untuk dokumentasi. Bahan yang digunakan terdiri atas bawang merah (*Allium cepa*) varietas lokal Berastagi dataran tinggi hasil perendaman, asam asetat glasial 45%, HCl 1 N, aquadest, pewarna asetokarmin atau asetoorsein, dan es batu

Prosedur dimulai dengan menyiapkan tiga kelompok perlakuan perendaman, yaitu kontrol (air biasa), air cucian beras, dan air kelapa muda. Perendaman berlangsung selama  $\pm 48$  jam hingga tumbuh akar baru dengan panjang yang memadai untuk diamati. Selama proses perendaman, seluruh sampel ditempatkan di dalam ruangan dengan suhu berkisar  $27-29^{\circ}\text{C}$  serta terhindar dari paparan cahaya matahari langsung untuk meminimalkan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan akar. Ujung akar

sepanjang  $\pm 1$  cm dipotong pada pagi hari karena pada saat itu aktivitas pembelahan sel meristem lebih tinggi sehingga fase-fase mitosis lebih mudah diamati (Abdullah *et al.*, 2017). Akar kemudian dibelah dua agar larutan preparasi meresap lebih baik.

Preparasi sampel dimulai dengan proses fiksasi, yaitu tahap pengawetan jaringan sel agar struktur sel tetap stabil, menggunakan asam asetat glasial 45% selama 15 menit pada kondisi dingin. Setelah itu, sampel dibilas tiga kali dengan aquadest, lalu dihidrolisis dalam larutan HCl 1 N selama 10 menit. Hidrolisis merupakan proses pelunakan jaringan untuk memudahkan pengamatan kromosom dan inti sel di bawah mikroskop. Sampel kemudian dibilas kembali dan diwarnai dengan asetokarmin selama 15 menit untuk memperjelas struktur inti sel.

Akar yang telah diwarnai ditempatkan pada kaca objek dan ditutup dengan cover glass. Preparat ditekan perlahan dengan teknik squash hingga jaringan menyebar merata, kemudian diamati di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran  $10 \times 0,25$ . Pengamatan difokuskan pada identifikasi fase-fase mitosis: interfase, profase, metafase, anafase, dan telofase pada setiap perlakuan.

Data dikumpulkan melalui pengamatan langsung terhadap tahapan mitosis pada preparat akar bawang merah pada setiap perlakuan. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan jumlah fase mitosis yang berhasil diamati, kejelasan struktur pembelahan sel, serta pertumbuhan panjang akar pada media air biasa, air cucian beras, dan air kelapa muda. Aktivitas mitosis dinilai berdasarkan kelengkapan fase pembelahan yang muncul pada masing-masing perlakuan, di mana semakin banyak fase mitosis yang teramati menunjukkan aktivitas pembelahan sel yang semakin tinggi. Hasil pengamatan kemudian dikategorikan ke dalam tingkat aktivitas rendah, sedang, dan tinggi untuk menentukan media perendaman yang paling efektif dalam mendukung aktivitas pembelahan sel mitosis pada akar bawang merah (*Allium cepa*).

## Hasil dan Diskusi

### Hasil Pengamatan Pertumbuhan Akar *Allium cepa*




Pertumbuhan akar bawang merah (*Allium cepa*) menunjukkan perbedaan pada setiap media perendaman yang digunakan. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kandungan nutrisi dan zat pengatur tumbuh dalam media perendaman berpengaruh terhadap aktivitas pertumbuhan jaringan meristem akar. Penggunaan air biasa menghasilkan pertumbuhan akar yang paling minimal, terlihat dari akarnya yang lebih pendek dan jumlah akar yang lebih sedikit. Hal ini diduga karena air biasa hanya mengandung mineral sederhana dalam jumlah terbatas

serta tidak memiliki kandungan nutrisi organik dan zat pengatur tumbuh alami yang dapat merangsang aktivitas pembelahan maupun pemanjangan sel akar.

Pada media air cucian beras, pertumbuhan akar terlihat lebih baik dengan akar yang lebih panjang dan

pertumbuhan yang lebih aktif dibandingkan air biasa. Kondisi ini diduga dipengaruhi oleh kandungan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, serta vitamin B1 yang berperan dalam proses metabolisme dan penyediaan energi untuk pertumbuhan sel akar.

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Pertumbuhan Akar *Allium cepa*

No	Perlakuan	Gambar	Pertumbuhan Akar
1	Air biasa		0,3 cm
2	Air cucian beras		0,5 cm
3	Air kelapa		1 cm

Sementara itu, media air kelapa muda menunjukkan pertumbuhan akar paling optimal, ditandai dengan akar yang lebih panjang, lebih tebal,



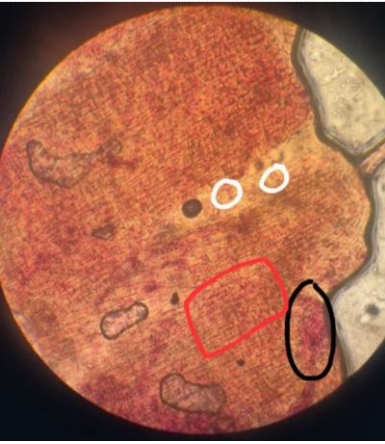
dan tumbuh lebih cepat dibandingkan kedua media lainnya. Kondisi tersebut berkaitan dengan kandungan zat pengatur tumbuh alami seperti sitokinin dan auksin

pada air kelapa muda yang mampu merangsang pembelahan dan pemanjangan sel pada jaringan meristem akar. Selain itu, kandungan gula, vitamin, dan mineral dalam air kelapa muda turut mendukung aktivitas metabolisme sel sehingga pertumbuhan akar

berlangsung lebih optimal. Dengan demikian, perbedaan kandungan nutrisi dan zat pengatur tumbuh pada masing-masing media perendaman berpengaruh terhadap tingkat pertumbuhan akar bawang merah.

**Hasil Pengamatan Mikroskopis Akar *Allium cepa***

**Tabel 2.** Hasil Pengamatan Mikroskopis Akar *Allium cepa*

Media Air	Gambar	Deskripsi
Air biasa		<p>Pada pengamatan ujung akar bawang merah (<i>Allium cepa</i>) dengan media air biasa pada perbesaran 10×0,25, lingkaran putih menunjukkan fase profase dengan kromosom mulai memadat, sedangkan lingkaran hitam menunjukkan fase telofase dengan kromosom telah berada pada dua kutub sel dan mulai terbentuk inti baru.</p>
Air cucian beras		<p>Pada pengamatan ujung akar bawang merah (<i>Allium cepa</i>) dengan media air cucian beras pada perbesaran 10×0,25, lingkaran putih menunjukkan fase telofase dengan kromosom telah berada pada dua kutub sel, sedangkan lingkaran hitam menunjukkan fase sitokinesis yang ditandai dengan mulai terbentuknya cell plate sebagai pemisah dua sel anak.</p>
Air kelapa muda		<p>Pada pengamatan ujung akar bawang merah (<i>Allium cepa</i> L.) dengan media air kelapa muda pada perbesaran 10×0,25, lingkaran putih menunjukkan fase profase dengan kromosom mulai memadat, lingkaran hitam menunjukkan fase telofase dengan kromosom telah berada pada dua kutub sel, sedangkan lingkaran merah menunjukkan fase sitokinesis yang ditandai dengan mulai terbentuknya cell plate sebagai pemisah dua sel anak.</p>

Pengamatan fase mitosis pada ujung akar bawang merah (*Allium cepa*) menunjukkan bahwa media perendaman memberikan pengaruh terhadap aktivitas pembelahan sel yang terjadi pada jaringan meristem akar. Pada penelitian ini digunakan tiga jenis media perendaman, yaitu air biasa, air cucian beras, dan air kelapa muda. Berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis, ditemukan beberapa fase mitosis berupa profase, telofase, dan sitokinesis dengan tingkat aktivitas yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Perbedaan aktivitas pembelahan tersebut menunjukkan bahwa kandungan nutrisi dan zat pengatur tumbuh dalam media perendaman berpengaruh terhadap proses metabolisme dan pembelahan sel pada jaringan meristem akar bawang merah.

Pada media air biasa ditemukan fase profase dan telofase. Fase profase diidentifikasi dengan mulai memadatnya kromatin menjadi kromosom yang lebih mudah terlihat di bawah mikroskop, sementara fase telofase ditandai dengan kromosom yang telah berada pada dua kutub sel dan mulai terbentuk kembali membran inti. Aktivitas pembelahan sel pada media air biasa terlihat lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya karena fase pembelahan yang ditemukan masih terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa air biasa hanya berfungsi sebagai media kontrol tanpa kandungan nutrisi maupun zat pengatur tumbuh yang mampu meningkatkan aktivitas mitosis. Hidayat dan Kusuma (2020) menyatakan bahwa kondisi medium dapat memengaruhi indeks mitosis dan aktivitas pembelahan sel pada akar *Allium cepa*. Selain itu, Chandraker *et al.* (2014) menjelaskan bahwa akar bawang merah sangat sensitif terhadap perubahan kondisi media sehingga sering digunakan sebagai indikator biologis untuk mengamati aktivitas pembelahan sel.

Pada media air cucian beras ditemukan fase telofase dan sitokinesis. Fase telofase terlihat ketika kromosom telah mencapai kutub yang berlawanan dan membran inti mulai terbentuk kembali, sedangkan fase sitokinesis ditandai dengan mulai terbentuknya cell plate atau sekat pemisah di bagian tengah sel yang akan menghasilkan dua sel anak baru. Ditemukannya fase sitokinesis menunjukkan bahwa proses pembelahan sel berlangsung hingga tahap akhir. Aktivitas pembelahan sel pada media air cucian beras diduga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang terdapat di dalamnya, seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, serta vitamin B1 (thiamin). Fosfor memiliki peran penting dalam pembentukan ATP yang menjadi sumber energi utama selama proses pembelahan sel berlangsung. Selain itu, vitamin B1 membantu metabolisme karbohidrat menjadi energi yang digunakan untuk aktivitas fisiologis sel. Kandungan karbohidrat dalam air cucian beras juga diduga membantu pembentukan hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin yang

berperan dalam pertumbuhan dan pembelahan sel di daerah meristem.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Sulfiанти *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa air cucian beras mengandung berbagai unsur hara dan vitamin yang mampu meningkatkan metabolisme serta pertumbuhan tanaman. Penelitian Hartanto *et al.* (2024) juga menunjukkan bahwa pemberian air cucian beras dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman karena kandungan nutrisi di dalamnya mendukung aktivitas jaringan meristem. Selain itu, Hidayat dan Kusuma (2020) menjelaskan bahwa perubahan aktivitas mitosis pada akar *Allium cepa* dapat dijadikan indikator pengaruh suatu senyawa terhadap pertumbuhan sel. Pernyataan ini diperkuat oleh Weka *et al.* (2025) yang menyebutkan bahwa fase sitokinesis menandakan pembelahan sel telah berlangsung hingga tahap akhir sehingga menghasilkan dua sel anak baru yang identik.

Media air kelapa muda menunjukkan fase pembelahan yang paling lengkap dibandingkan perlakuan lainnya, yaitu profase, telofase, dan sitokinesis. Fase profase ditandai dengan kromatin yang mulai memadat menjadi kromosom, fase telofase ditandai dengan terbentuknya kembali inti sel pada dua kutub, sedangkan fase sitokinesis ditandai dengan terbentuknya cell plate sebagai pemisah dua sel anak. Kelengkapan fase pembelahan yang ditemukan menunjukkan bahwa aktivitas mitosis pada media air kelapa muda berlangsung lebih aktif dan optimal.

Tingginya aktivitas mitosis pada media air kelapa muda diduga dipengaruhi oleh kandungan zat pengatur tumbuh alami berupa sitokinin dan auksin. Sitokinin seperti zeatin dan kinetin diketahui berperan dalam merangsang pembelahan sel dan diferensiasi jaringan, sedangkan auksin membantu pertumbuhan dan pemanjangan sel. Selain itu, air kelapa muda juga mengandung gula, vitamin, mineral, dan asam amino yang mendukung proses metabolisme sel selama pembelahan berlangsung.

Hasil penelitian ini sesuai dengan Abdullah *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa kandungan sitokinin dan auksin pada air kelapa muda mampu meningkatkan aktivitas pembelahan dan pertumbuhan sel tumbuhan. Penelitian Weka *et al.* (2025) menunjukkan bahwa fase-fase mitosis pada akar bawang merah dapat diamati secara jelas pada jaringan meristem aktif, terutama ketika aktivitas pembelahan sel meningkat akibat kondisi media yang mendukung. Adanya kandungan hormon alami dan nutrisi yang lengkap menyebabkan media air kelapa muda mampu mendukung aktivitas mitosis lebih baik dibandingkan air cucian beras maupun air biasa.

### **Perbandingan Aktivitas Mitosis Pada Berbagai Media**

Perbedaan fase mitosis yang teramati menunjukkan adanya perbedaan tingkat aktivitas mitosis pada akar bawang merah (*Allium cepa*) berdasarkan media perendaman yang digunakan. Perbedaan tersebut terlihat dari jumlah fase pembelahan yang berhasil diamati pada masing-masing perlakuan. Media air biasa memperlihatkan aktivitas paling rendah, media air cucian beras menunjukkan aktivitas yang lebih baik, sedangkan media air kelapa muda memperlihatkan aktivitas pembelahan paling tinggi.

**Tabel 3.** Perbandingan Aktivitas Mitosis Pada Berbagai Media

No	Perlakuan	Jumlah fase yang teramati	Tingkat aktivitas mitosisnya
1	Air biasa	2 fase	Rendah
2	Air cucian beras	2 fase	Sedang
3	Air kelapa muda	3 fase	Tinggi

Aktivitas mitosis yang rendah pada media air biasa menunjukkan bahwa jaringan meristem akar hanya mampu melakukan pembelahan dasar tanpa dukungan nutrisi tambahan. Kondisi ini berkaitan dengan tidak adanya unsur hara maupun zat pengatur tumbuh yang dapat membantu proses metabolisme dan pembentukan energi sel selama pembelahan berlangsung.

Pada media air cucian beras, aktivitas pembelahan terlihat lebih meningkat dibandingkan media kontrol. Keberadaan fase pembelahan hingga tahap akhir menunjukkan bahwa kandungan unsur hara dan vitamin dalam air cucian beras mampu mendukung kerja jaringan meristem akar. Nutrisi tersebut membantu menyediakan energi dan mendukung proses fisiologis sel sehingga pembelahan berlangsung lebih aktif.

Media air kelapa muda memperlihatkan aktivitas pembelahan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa kandungan zat pengatur tumbuh alami pada air kelapa muda mampu merangsang aktivitas jaringan meristem secara lebih optimal. Selain mendukung pembelahan sel, kandungan nutrisi pada air kelapa muda juga membantu proses pemanjangan dan pertumbuhan akar sehingga perkembangan akar berlangsung lebih cepat dan lebih baik.

Secara keseluruhan, hasil pengamatan pada ketiga tabel menunjukkan bahwa media perendaman memberikan pengaruh terhadap aktivitas pembelahan sel mitosis dan pertumbuhan akar bawang merah (*Allium cepa*). Perbedaan fase mitosis yang teramati serta pertumbuhan panjang akar pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa kandungan nutrisi dan zat pengatur tumbuh dalam media berperan penting

terhadap aktivitas jaringan meristem akar. Media air biasa menunjukkan aktivitas pembelahan dan pertumbuhan akar yang paling rendah, media air cucian beras mampu mendukung aktivitas pembelahan dan pertumbuhan akar dengan tingkat sedang, sedangkan media air kelapa muda menunjukkan hasil paling optimal dengan aktivitas mitosis yang lebih lengkap serta pertumbuhan akar yang lebih baik. Dengan demikian, semakin lengkap kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif dalam media perendaman, maka semakin tinggi pula aktivitas pembelahan sel dan pertumbuhan akar bawang merah yang dihasilkan.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media perendaman berpengaruh terhadap aktivitas pembelahan sel mitosis pada ujung akar bawang merah. Media air biasa menunjukkan aktivitas mitosis paling rendah karena tidak mengandung nutrisi maupun zat pengatur tumbuh yang mendukung pembelahan sel. Media air cucian beras mampu meningkatkan aktivitas mitosis hingga tahap sitokinesis, yang diduga dipengaruhi oleh kandungan unsur hara dan vitamin yang membantu proses metabolisme sel. Media air kelapa muda menunjukkan aktivitas mitosis paling tinggi dengan fase pembelahan yang lebih lengkap serta pertumbuhan akar yang paling baik. Kandungan zat pengatur tumbuh alami dan nutrisi yang lebih lengkap pada air kelapa muda berperan penting dalam mendukung aktivitas pembelahan sel di jaringan meristem akar. Dengan demikian, air kelapa muda merupakan media perendaman yang paling efektif untuk meningkatkan aktivitas mitosis pada akar bawang merah.

## Ucapan Terimakasih

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Laboratorium Biologi di Universitas Negeri Medan yang telah menyediakan fasilitas, izin, dan dukungan sepanjang pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada dosen pembimbing serta semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dukungan dalam proses pengumpulan data, pengamatan mikroskopis, hingga penyusunan laporan penelitian yang berfokus pada analisis aktivitas mitosis di akar bawang merah (*Allium cepa*).

## Referensi

- Abdullah, F. N., Jaya, A. S., & Widayat, W. (2017). Penentuan waktu perendaman sel (fase mitosis) akar bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) menggunakan safranin untuk mendukung praktikum biologi. *Jurnal Bioleuser*, 1(3), 86–91.
- Abdullah, A., Rosmini, & Taha, M. F. (2024). Pengaruh air kelapa muda terhadap pertumbuhan kalus

- secara *in vitro* dua varietas tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Agrotek*, 8(1), 1-10. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v8i1.470>
- Annisa, S., & Widodo. (2021). Studies on mitotic division of *Allium ascalonicum* L. based on observation time. *Proceeding International Conference on Science and Engineering*, 4, 53-58.
- Chandraker, S. K., Singh, P., & Pandey, B. (2014). Clastogenic effect of soft drink on root tip of *Allium cepa*. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 5(9), 100-105.
- 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>
- Hidayat, H. H., & Kusuma, A. (2020). Pengaruh limbah cair tekstil terhadap panjang akar, indeks mitosis dan kromosom *Allium cepa*. *Biotika*, 6(1), 44-49.
- Ristea, M.-E., & Zarnescu, O. (2024). Effects of indigo carmine on growth, cell division, and morphology of *Allium cepa* L. root tip., 12(3), 194. [Toxicshttps://doi.org/10.3390/toxics12030194](https://doi.org/10.3390/toxics12030194)
- Sulfianti, Risman, & Saputri, I. (2021). Analisis NPK pupuk organik cair dari berbagai jenis air cucian beras dengan metode fermentasi yang berbeda. *Jurnal Agrotech*, 11(1), 1-8. <https://doi.org/10.31970/agrotech.v11i1.62>
- Sundahri, & Saputra, M. W. (2025). The effect of matricconditioning enriched biofertilizer and washed rice water to enhance seed germination, IAA content and seeding growth on shallot (*Allium cepa* L.). *HAYATI Journal of Biosciences*, 32(1), 1-11. <https://doi.org/10.4308/hjb.32.1.1-11>
- Supriatno, B., & Zidan, Z. (2023). Analisis dan rekonstruksi desain kegiatan laboratorium mitosis akar bawang merah (*Allium cepa*) melalui model ANCOR. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(3), 37-49. <https://doi.org/10.22437/biodik.v9i3.25469>
- Weka, M. A. N., Tsurroyya, 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>
- Zidan, Z., Supriatno, B. (2023). Analisis dan Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium Mitosis Akar Bawang Merah (*Allium cepa*) melalui Model ANCOR. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(3), 37-49. <https://doi.org/10.22437/biodik.v9i3.25469>