

## Volume 1 | Nomor 1 | Maret 2026

### Isolasi DNA dari Buah Stroberi, Pisang dan Mangga Menggunakan Metode Sederhana Berbasis Rumah Tangga untuk Praktikum Biokimia

Septiaman Karya Damai Hia<sup>1</sup>, Ellis D Hutapea<sup>2</sup>, Esther Ginting<sup>3</sup>, St Fatimah Azzahra<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen  
Indonesia

[siti@uki.ac.id](mailto:siti@uki.ac.id), [Septiamandamai@gmail.com](mailto:Septiamandamai@gmail.com), [ellishutapea04@gmail.com](mailto:ellishutapea04@gmail.com), [esgin.ester@gmail.com](mailto:esgin.ester@gmail.com)

#### **Abstract**

This study aimed to evaluate the success of DNA isolation from strawberry (*Fragaria × ananassa*), mango (*Mangifera indica*), and banana (*Musa acuminata*) using a simple method based on household materials. The three fruits were selected due to their distinct cellular characteristics and their relevance in basic laboratory practice. The isolation process consisted of three main stages: cell lysis, contaminant precipitation, and DNA precipitation using cold alcohol. The results showed that strawberries produced the largest amount of DNA precipitate, followed by mangoes and bananas. Interfering factors such as mucus, starch, and phenolic compounds affected the clarity and yield of DNA. Strawberry DNA isolation provided the most optimal results due to its high chromosome number, whereas bananas presented specific technical challenges. This study highlights the importance of adopting simple, experimental, and contextual approaches to better understand fundamental concepts in biotechnology and molecular biochemistry in an educational and enjoyable manner.

**Keywords:** *DNA isolation; strawberry; mango; banana; simple method; biotechnology; molecular biochemistry*

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi keberhasilan isolasi DNA dari buah stroberi (*Fragaria × ananassa*), mangga (*Mangifera indica*), dan pisang (*Musa acuminata*) menggunakan metode sederhana berbasis bahan rumah tangga. Ketiga buah dipilih karena karakter sel yang berbeda serta relevansinya dalam praktik laboratorium dasar. Proses isolasi dilakukan melalui tiga tahap: lisis sel, pengendapan kontaminan, dan presipitasi DNA menggunakan alkohol dingin. Hasil menunjukkan bahwa stroberi menghasilkan presipitasi DNA terbanyak, diikuti oleh mangga dan pisang. Faktor pengganggu seperti lendir, amilum, dan senyawa fenolik memengaruhi kejernihan dan kuantitas DNA. Isolasi DNA stroberi memberikan hasil optimal karena jumlah kromosom yang tinggi, sedangkan pisang menunjukkan tantangan teknis tersendiri. Penelitian ini menunjukkan pentingnya pendekatan edukatif, kontekstual, dan berbasis eksperimen

sederhana dalam memahami konsep dasar bioteknologi dan biokimia molekuler secara aplikatif dan menyenangkan.

**Kata Kunci:** Isolasi DNA; stroberi; mangga; pisang; metode sederhana; bioteknologi; biokimia molekuler

---

## Pendahuluan

DNA (Deoxyribonucleic Acid) merupakan molekul genetik utama yang berfungsi menyimpan dan mentransmisikan informasi biologis antar generasi. Keberadaan dan struktur DNA memainkan peran fundamental dalam regulasi sintesis protein serta aktivitas seluler secara keseluruhan, termasuk replikasi, transkripsi, dan ekspresi genetik (Rathore & Galvez, 2021). Dalam dekade terakhir, pemahaman tentang DNA tidak hanya menjadi fondasi bagi biokimia dan biologi molekuler, tetapi juga berperan strategis dalam pengembangan bioteknologi, diagnostik penyakit, forensik, serta rekayasa genetika. Isolasi DNA menjadi langkah awal dan penting dalam berbagai penelitian molekuler. Namun, metode konvensional sering kali membutuhkan reagen dan peralatan yang kompleks. Oleh karena itu, pendekatan alternatif yang lebih sederhana dan terjangkau menjadi penting, terutama dalam konteks pendidikan dan penelitian dasar. Salah satu pendekatan tersebut adalah penggunaan bahan rumah tangga dan buah-buahan segar sebagai sumber DNA, yang telah terbukti efektif dalam kegiatan praktikum edukatif dan demonstrasi ilmiah (Adesina & Yusof, 2022).

Berbagai jenis buah memiliki karakteristik yang memengaruhi kualitas dan kuantitas DNA yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, tiga buah dipilih berdasarkan perbedaan struktur seluler dan ketersediaannya, yaitu *Fragaria × ananassa* (stroberi), *Mangifera indica* (mangga), dan *Musa acuminata* (pisang). Stroberi diketahui memiliki keunggulan dalam isolasi DNA karena sifatnya sebagai tanaman oktaploid, yang menghasilkan jumlah DNA lebih besar dibanding buah diploid (Kaur et al., 2020). Mangga, meskipun mengandung DNA dalam jumlah mencukupi, mengandung senyawa fenolik dan resin yang dapat mengganggu proses isolasi (Ibrahim et al., 2023). Sementara itu, pisang memiliki kandungan lendir dan amilum tinggi, yang menjadi kendala dalam proses pengendapan DNA yang jernih dan terpisah (Putri et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keberhasilan isolasi DNA dari ketiga jenis buah tersebut dengan menggunakan metode sederhana berbasis bahan rumah tangga. Dengan fokus pada efektivitas prosedur, visualisasi hasil, dan pengaruh karakteristik masing-masing buah, kajian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pemahaman praktis dan edukatif mengenai biokimia molekuler serta menjadi dasar dalam pengembangan metode pembelajaran Praktikum Biokimia II yang aplikatif dan mudah diakses. Selain itu, pendekatan ini mendukung upaya peningkatan literasi sains melalui integrasi praktik laboratorium dengan lingkungan sehari-hari.

## **Metode Penelitian**

### **a. Bahan dan Sampel**

Penelitian ini menggunakan tiga jenis buah yang dipilih berdasarkan struktur genetik dan ketersediaannya di lingkungan tropis, yaitu stroberi (*Fragaria × ananassa*), mangga (*Mangifera indica*), dan pisang (*Musa acuminata*). Masing-masing buah ditimbang sebanyak 40 gram dalam kondisi segar, matang, dan tanpa cacat. Pemilihan buah dengan kematangan seragam bertujuan untuk meminimalkan variabilitas komposisi seluler yang dapat memengaruhi hasil isolasi DNA.

### **b. Preparasi Larutan Ekstraksi**

Larutan ekstraksi disiapkan dengan mencampurkan sabun cuci piring sebanyak 30 mL, garam dapur (NaCl) sebanyak 2 gram, dan aquadest sebanyak 100 mL. Larutan ini berfungsi sebagai medium pelisis sel: sabun sebagai surfaktan akan melisiskan membran sel dan nukleus dengan melarutkan lipid penyusun membran, membantu sementara menetralkan garam muatan negatif DNA dan protein agar mudah terpisah dalam tahap berikutnya. Setiap jenis buah dilarutkan dalam larutan ekstraksi ini secara terpisah.

### **c. Proses Lisis dan Denaturasi**

Setelah pencampuran awal, larutan yang berisi buah dan media pelisis kemudian dipanaskan menggunakan penangas air pada suhu 40–50°C selama kurang lebih 10 menit. Proses pemanasan ini bertujuan untuk

mengganggu integritas membran sel serta menonaktifkan enzim DNase yang dapat merusak DNA. Pemanasan dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak struktur DNA secara termal. Selanjutnya, larutan segera dipindahkan ke wadah berisi es untuk proses pendinginan. Pendinginan cepat ini berfungsi menghentikan aktivitas enzim dan memperlambat degradasi senyawa biologis yang tidak diinginkan dalam isolasi.

**d. Homogenisasi dan Filtrasi**

Sampel yang telah melalui proses lisis kemudian diblender selama 30–60 detik hingga tercapai homogenisasi menyeluruh. Tahap ini membantu memecah jaringan buah dan melepaskan isi sel ke dalam larutan. Setelah itu, campuran disaring menggunakan kain saring atau saringan laboratorium untuk memisahkan ampas padat dari cairan filtrat. Filtrat yang diperoleh mengandung campuran DNA dan kontaminan lain seperti protein, polisakarida, dan pigmen buah.

**e. Presipitasi DNA**

Sebanyak 30 mL alkohol 97% yang telah didinginkan pada suhu 4°C ditambahkan perlahan ke dalam filtrat. Alkohol dituangkan secara perlahan di sepanjang dinding tabung reaksi agar terbentuk dua lapisan yang jelas antara filtrat dan alkohol. Karena DNA tidak larut dalam alkohol dan cenderung menggumpal pada suhu rendah, presipitasi DNA akan terjadi di antara dua lapisan tersebut. Presipitasi ini biasanya tampak sebagai gumpalan putih seperti benang atau awan ringan yang menggantung. Penggunaan alkohol dingin bertujuan meningkatkan efisiensi presipitasi, karena suhu rendah membantu memadatkan rantai DNA dan memperjelas visualisasi hasil (Rahman & Elangovan, 2023).

**f. Observasi Visual**

Setiap tabung reaksi diamati secara visual. Kuantitas presipitasi DNA dinilai secara kualitatif berdasarkan ketebalan dan kejelasan gumpalan yang terbentuk. Hasil diamati dan dibandingkan antar jenis buah untuk mengidentifikasi seberapa pengaruh karakteristik besar biologis masing-masing buah terhadap hasil isolasi DNA.

## Hasil dan Pembahasan

### A. Hasil Presipitasi DNA dari Tiga Jenis Buah

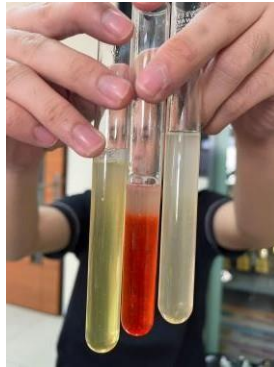
Hasil isolasi menunjukkan variasi presipitasi DNA yang signifikan antara ketiga buah yang digunakan. Buah stroberi (*Fragaria × ananassa*) menghasilkan presipitasi DNA paling banyak dan tampak jelas, dengan gumpalan putih seperti benang yang terbentuk di antara dua lapisan cairan. Visualisasi ini mudah diamati bahkan dengan pengamatan kasat mata. Kandungan DNA yang tinggi pada stroberi disebabkan oleh sifat oktaploid (delapan set kromosom), sehingga jumlah materi genetik per sel relative lebih banyak dibandingkan buah lain yang bersifat diploid atau triploid (Kaur et al., 2020).

Selain itu, jaringan stroberi yang lunak mempermudah proses lisis dan ekstraksi. Sementara itu, buah mangga (*Mangifera indica*) menunjukkan presipitasi DNA dengan intensitas sedang. Presipitasi yang terbentuk cenderung lebih keruh dan menggumpal tidak seragam. Kondisi ini berkaitan dengan kandungan senyawa fenolik, resin, dan pigmen pada jaringan mangga yang dapat mengikat DNA atau mengganggu proses pemurnian, sehingga menghasilkan presipitasi yang tidak sebersih stroberi (Ibrahim et al., 2023). Namun demikian, hasil tetap dapat diamati dan dianalisis, menunjukkan bahwa mangga tetap merupakan sumber DNA yang potensial jika diiringi dengan modifikasi teknik pemurnian.

Pada buah pisang (*Musa acuminata*), presipitasi DNA tampak paling sedikit dan berwarna keruh. Gumpalan DNA tidak terbentuk dengan baik sejalan dan cenderung bercampur dengan lendir kental. Hal ini dengan karakteristik jaringan pisang yang kaya akan amilum dan lendir, sehingga mengganggu visualisasi DNA serta menurunkan efisiensi presipitasi (Putri et al., 2022). Senyawa polisakarida ini juga dapat mengikat air dan protein sehingga mempersulit pemisahan DNA dari komponen lain dalam sel.

Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa karakteristik fisik dan biokimia dari jaringan tumbuhan sangat berpengaruh terhadap efektivitas

ekstraksi dan visualisasi DNA. Perlu diingat bahwa metode sederhana ini tidak melibatkan tahap pemurnian lanjut seperti RNase atau protease, sehingga kontaminan sangat mungkin hadir dalam ekstrak.



Gambar Hasil Praktikum

## **B. Efektivitas Komponen Rumah Tangga dalam Proses Isolasi DNA**

Metode isolasi DNA dalam penelitian ini menggunakan bahan rumah tangga yang murah dan mudah diperoleh, namun tetap efektif dalam menjalankan fungsi kimiawinya. Sabun cuci piring bertindak sebagai agen lisis surfaktan dengan kandungan anionik yang mampu dan merusak lipid bilayer dari membran sel nukleus. Proses ini memungkinkan pelepasan isi sel, termasuk DNA, ke dalam larutan ekstraksi (Adesina & Yusof, 2022).

Garam dapur (NaCl) memiliki dua fungsi utama dalam proses ini. Pertama, menetralkan muatan negatif pada molekul DNA dan protein, sehingga memungkinkan agregasi DNA tanpa repulsi elektrostatis. Kedua, garam membantu mengikat air dari larutan dan meningkatkan efisiensi presipitasi (Dwiastuti et al., 2021). Dalam kondisi ideal, penambahan garam yang tepat akan menghasilkan benang DNA yang lebih tebal dan padat.

Alkohol 97% yang digunakan dalam kondisi dingin (4°C) berfungsi sebagai presipitator utama. DNA yang bersifat polar tidak larut dalam alkohol, terlebih dalam suhu rendah. Hal ini menyebabkan DNA menggumpal dan mengendap di antara lapisan air dan alkohol, membentuk struktur yang dapat diamati secara visual sebagai benang putih (Rahman & Elangovan, 2023).

Semakin tinggi kemurnian alkohol dan semakin dingin suhunya, semakin baik pula efisiensi presipitasi yang dihasilkan

### **C. Relevansi Kontekstual Edukatif Pembelajaran Biokimia**

Pendekatan isolasi dan dalam DNA berbasis bahan rumah tangga ini bukan hanya relevan dari sisi teknis, tetapi juga memiliki nilai edukatif yang tinggi. Praktikum seperti ini sangat sesuai diterapkan dalam konteks pendidikan sains berbasis kontekstual, di mana konsep-konsep abstrak seperti struktur DNA, lisis sel, dan interaksi kimia dapat dipahami melalui aktivitas (Nurhasanah et al., 2020). langsung Lebih lanjut, metode ini mendukung pembelajaran berbasis STEM (Science, Engineering, dengan and mendorong Technology, Mathematics) eksplorasi, pemecahan masalah, dan berpikir kritis. Mahasiswa tidak hanya mempelajari teori molekuler, tetapi biokimia juga mengembangkan literasi sains dan keterampilan ilmiah dasar, termasuk observasi, interpretasi data, serta penyimpulan berdasarkan bukti empiris.

Implementasi metode ini juga dapat diadaptasi di tingkat pendidikan menengah, sebagai bagian dari Praktikum Biokimia Sederhana. Sifatnya yang hemat biaya, mudah diakses, dan tetap valid secara ilmiah menjadikan metode ini alat yang efektif untuk konsep genetika memperkenalkan dan biologi molekuler sejak dini.

### **Kesimpulan**

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode isolasi DNA berbasis bahan rumah tangga dapat memberikan hasil yang efektif dan aplikatif, terutama dalam konteks edukatif. Di antara tiga buah yang diuji, stroberi menghasilkan presipitasi DNA paling banyak dan jernih, didukung oleh jumlah kromosom yang tinggi (oktaploid) dan jaringan buah yang lunak. Mangga menunjukkan hasil sedang, tetapi kontaminasi oleh senyawa fenolik dan resin menurunkan kejernihan presipitasi DNA. Sementara itu, pisang menghasilkan presipitasi paling sedikit, dipengaruhi oleh kandungan lendir dan amilum yang tinggi, yang menghambat visualisasi dan pemisahan DNA.

Efektivitas metode juga ditunjang oleh penggunaan sabun sebagai agen pelisis, NaCl untuk menetralkan muatan, serta alkohol dingin (97%) sebagai presipitator. Ketiga komponen ini berperan penting dalam membebaskan dan mengendapkan DNA dari jaringan buah.

Secara keseluruhan, pendekatan ini layak diterapkan dalam pembelajaran biokimia dan bioteknologi dasar, karena tidak hanya hemat biaya dan mudah diakses, tetapi juga mendorong pemahaman konsep konsep molekuler secara konkret dan menyenangkan. Metode ini juga dapat menjadi alternatif praktikum berbasis kontekstual yang mendukung penguatan literasi sains dan keterampilan ilmiah mahasiswa.

## **Referensi**

- Adesina, A., & Yusof, Y. (2022). Household based DNA extraction methods for teaching molecular biology. *Journal of Science Education*, 35(2), 89–97.
- Arifin, Z., & Hidayat, T. (2019). Aplikasi metode praktikum berbasis rumah tangga dalam pendidikan sains. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 8(2), 121–129.
- Dwiastuti, R., Nugroho, H. A., & Sari, M. D. (2021). Efektivitas garam dapur dalam presipitasi DNA tanaman tropis. *Jurnal Biokimia Molekuler*, 12(1), 22–29.
- Hartono, R., & Permata, F. M. (2021). Pengaruh senyawa kontaminan pada efisiensi isolasi DNA tanaman. *Indonesian Journal of Molecular Biology*, 3(1), 59–66.
- Ibrahim, N., Wahyuni, A., & Syahputra, D. (2023). Phenolic interference in DNA isolation from *Mangifera indica*. *Journal of Tropical Molecular Biology*, 14(1), 45–53.

- Kaur, R., Singh, A., & Patel, N. (2020). Genomic characteristics and high DNA yield in octaploid strawberries. *Plant Molecular Protocols*, 27(3), 112–119.
- Kusumawati, N., & Wijayanti, D. (2020). Isolasi DNA tumbuhan dengan Teknik sederhana untuk genetika. *Jurnal pembelajaran Biologi dan Pembelajaran*, 7(1), 45–52.
- Nurhasanah, S., Munawaroh, N., & Arifin, M. Z. (2020). Konsep kontekstual dalam pembelajaran berbasis eksperimen biokimia sederhana. *Edukasi Sains*, 9(4), 203–210.
- Prasetyo, A., & Latifah, E. (2018). Visualisasi presipitasi DNA dalam praktikum biologi molekuler. *Jurnal Sains Laboratorium*, 6(2), 134–140.
- Putri, A. D., Handayani, T., & Lestari, R. (2022). Challenges of DNA extraction from *Musa acuminata* due to mucilage and starch. *Molecular Practice*, 10(2), 77–84.
- Rahman, M. A., & Elangovan, R. (2023). Effect of cold ethanol on DNA precipitation visibility. *International Journal of Biotechnology Teaching*, 18(1), 31–37.
- Rathore, K., & Galvez, J. (2021). Molecular biology: Structure and function of DNA in cellular regulation. *BioScience Advances*, 16(2), 67–80.
- Santoso, B., & Mahardika, I. K. (2021). Studi literatur: Efisiensi pelarut alcohol dalam presipitasi DNA. *Jurnal Kimia Terapan*, 14(3), 211–217.
- Susanto, A., & Rahmawati, D. (2020). Pemanfaatan praktikum bioteknologi kontekstual untuk meningkatkan literasi sains siswa SMA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 123–131.
- Widodo, H., & Kartini, A. (2022). Teknik ekstraksi DNA dengan pendekatan eksperimen murah dan mudah. *Jurnal Ilmu Biologi Eksperimen*, 5(2), 90–98.