

Efektivitas Penggunaan Buffer Alternatif Pada Isolasi DNA Buah Kebembem (*Mangifera odorata* Griff.) Dengan Metode *Kitchen Preparation*

Dini Rahmawati¹⁾, Agnes Yuantin Maharani^{1*}, Imam Nurochim²⁾, Mayadita Dwi Sani³⁾

¹Program Studi Bioteknologi, Institut Teknologi Bisnis dan Kesehatan Muhammadyah, Tulungagung

²Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Aditama Surabaya

³Dinas Peternakan Kabupaten Bangkalan Jawa Timur

*Email: agnesyuantinmaharani95@gmail.com

Abstract

This study aimed to determine the effectiveness of alternative buffers for DNA isolation from kebembem fruit (*Mangifera odorata* Griff.) using a kitchen preparation method. This fruit species is known to be a hybrid of *Mangifera indica* and *Mangifera foetida*. However, due to its tendency to be sour and fibrous flesh, kebembem is not widely preferred. Kebembem is consumed in forms such as rujak (fruit salad), jam, pickles, and as a natural flavoring for beverages. Kebembem has a low commercial value; consequently, its cultivation is not widespread, and it is reported to be facing potential extinction. DNA isolation from kebembem fruit was performed using the kitchen preparation technique, a simple method utilizing readily available household tools and materials. DNA was also isolated from banana fruit to serve as a control. The results showed that DNA from both kebembem and banana fruit was successfully extracted and isolated. Differences in results were observed among samples treated with different buffers. In the buffer made from dish soap, the isolated DNA was impure, and the DNA bands were not clearly visible compared to those from the liquid detergent solution buffer. This occurred due to differences in the concentration of the active ingredient, surfactant, as dish soap contains a lower surfactant concentration. The surfactant concentration determines the buffer's ability to disrupt the cell wall; the stronger the surfactant, the more easily the cell wall is broken down.

Keywords: Kebembem, DNA isolation, Kitchen preparation, Detergent buffer

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan buffer alternatif pada isolasi DNA dari buah kebembem (*Mangifera odorata* Griff.) dengan menggunakan metode *kitchen preparation*. Jenis buah ini diketahui merupakan hasil persilangan dari *Mangifera indica* dan *Mangifera foetida*. Namun karena rasanya yang cenderung asam dan daging buahnya memiliki serat yang kasar, kebembem kurang diminati. Kebembem dikonsumsi dalam bentuk rujak, selai, asinan dan perisa alami untuk minuman. Kebembem memiliki nilai jual yang rendah, sehingga tidak banyak yang melestarikan keberadaannya dan terindikasi akan mengalami kepunahan. Isolasi DNA buah kebembem dilakukan menggunakan teknik *kitchen preparation* yang merupakan teknik sederhana menggunakan alat dan bahan yang mudah ditemui di sekitar. Buah pisang juga diisolasi sebagai pembanding (kontrol). Hasil penelitian menunjukkan DNA buah kebembem dan pisang dapat terekstraksi dan terisolasi dengan jelas. Perbedaan hasil ditunjukkan pada sampel dengan perlakuan buffer yang berbeda. Pada buffer sabun pencuci piring DNA yang diisolasi tidak jenih dan pita DNA tidak terlihat jelas jika dibandingkan dengan buffer berupa larutan detergen cair. Hal ini terjadi karena perbedaan konsentrasi bahan aktif surfaktan, dimana sabun pencuci piring mengandung konsentrasi surfaktan yang lebih rendah. Konsentrasi surfaktan menentukan kemampuan buffer dalam memecah dinding sel, semakin kuat surfaktan maka semakin mudah dinding sel dihancurkan.

Kata Kunci: Kebembem, Isolasi DNA, Kitchen preparation, Buffer detergen

PENDAHULUAN

Mangifera odorata atau yang dikenal sebagai "buah embam atau kebembem" di wilayah Palembang dan sekitarnya merupakan kerabat dekat buah manga (Hermaniawati et al., 2018).

Buah ini juga sering disebut dengan buah kweni, kuwini dan *saipan mango* (Juliantari *et al.*, 2021). Di Indonesia jenis mangga ini dapat di temukan di Pulau Jawa, Sumatera, Sulawesi dan Kalimantan dengan sebutan yang berbeda (Lim, 2012). Kebembem memiliki aroma yang khas, warna kulit kehijauan, daging buah berwarna kuning, daging buah berair, rasa manis asam dan dagingnya berserat halus (Juliantari *et al.*, 2021; Mashuri *et al.*, 2024). Kiew (2002) menyebutkan bahwa kebembem merupakan hasil persilangan antara *Mangifera indica* dan *Mangifera foetida*.

Kebembem dapat dikonsumsi langsung sebagai buah, selai, acar, rujak, asinan serta sebagai perisa alami (Rizal *et al.*, 2024; Suwardi *et al.*, 2020). Buah ini juga bermanfaat di bidang farmasi dan kesehatan (Mashuri *et al.*, 2024), karena mengandung vitamin A 600 IU, 69,3 kcal energi dan 80 gram air dalam 100 gram daging buahnya (Lim, 2012). Kebembem memiliki nilai jual yang rendah, sehingga tidak banyak yang melestarikan keberadaannya sehingga jumlah populasinya di alam bisa mengalami penurunan. Untuk membantu merumuskan upaya pelestarian kebembem maka perlu mendapatkan data materi genetik (DNA) dari buah ini.

Teknik isolasi DNA yang digunakan dalam penelitian bidang genetika molekuler memerlukan alat dan bahan yang lengkap dan canggih, namun alat dan bahan yang digunakan juga harganya mahal. Contohnya penggunaan kit komersial isolasi DNA yang berfungsi untuk melisisikan dinding sel (Hermansyah *et al.*, 2018). Salah satu alternatif teknik isolasi DNA yang mudah dilakukan dan biayanya murah yaitu teknik *kitchen preparation*. Teknik ini telah diterapkan di University Pensylvania dalam praktikum ekstraksi, isolasi dan purifikasi DNA menggunakan bahan sederhana seperti detergen, sabun cuci, alkohol, garam dan enzim protease alami (Waldron, *et al.* 2016 dalam Purwoko, 2018).

Detergen dan sabun cuci piring pada teknik *kitchen preparation* berperan sebagai buffer dalam pemecahan dinding sel tumbuhan sebelum proses ekstraksi DNA dari senyawa lain (Mahadi *et al.*, 2024; Yulianti, 2006) dengan cara menurunkan tegangan permukaan sel untuk meluruhkan isi dalam sel (Yi *et al.*, 2018). Detergen cair dan sabun cuci piring diketahui mampu memecah dan mendegradasikan DNA dari nukleus dan sitoplasma karena mengandung surfaktan. Detergen cair mengandung 30% atau lebih surfaktan, sedangkan sabun cuci piring mengandung kurang dari 20% surfaktan (Mahadi *et al.*, 2021).

Selain menggunakan detergen cair dan sabun cuci piring, dalam proses isolasi DNA ini juga menggunakan garam dapur yang berfungsi untuk menjaga DNA agar tidak hancur, agar DNA tidak terlarut dengan suspensi pada larutan maka ditambahkan alkohol 96 % (Wardi *et al.*, 2024). Bahan-bahan yang digunakan Dalam isolasi DNA menggunakan teknik *kitchen preparation*

merupakan bahan yang mudah didapatkan, sehingga dilakukan penelitian isolasi DNA buah kebembem menggunakan teknik *kitchen preparation*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektifitas penggunaan dua macam buffer detergen dalam proses isolasi DNA buah kebembem yang banyak ditemukan di Palembang, Sumatera Selatan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2025. Lokasi penelitian di Laboratorium Program Studi Bioteknologi, Institut Teknologi Bisnis dan Kesehatan Muhammadiyah Tulungagung, Jawa Timur.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu mortar dan pestle, gelas ukur 100 ml, pipet tetes, gelas beker, tabung erlenmeyer, gunting, pisau/cutter, plastik klip (*ziplock*), spatula, timbangan analitik dan alat tulis. Bahan penelitian yang digunakan yaitu buah kebembem yang didapatkan dari Palembang, Sumatera Selatan, buah pisang sebagai sampel pembanding. Bahan ekstraksi DNA menggunakan buffer alternatif yaitu berupa detergen cair dan sabun pencuci piring komersial yang mengandung bahan aktif surfaktan, alkohol 96 %, garam dapur, serta aquades.

Persiapan sampel

Sampel buah matang (pisang dan kebembem) dipisahkan dari kulitnya. Kemudian diambil daging buahnya, dan di timbang seberat 20 gram. Kemudian dihaluskan dengan mortar dan pestle. Diberikan label pada masing-masing sampel yakni, sampel pisang ditambah buffer lisis A (pisang A), pisang ditambah buffer lisis B (pisang B), kemudian untuk sampel buah kebembem dengan buffer lisis A (kebembem A) dan kebembem dengan buffer lisis B (kebembem B).

Pembuatan Buffer lisis

Buffer alternatif yang digunakan dibuat sesuai dengan buffer alternatif yang merujuk dari Mahadi & Anggraini (2021). Pada penelitian ini digunakan dua buffer alternatif yakni buffer A dan buffer B. Buffer A dibuat dengan mencampurkan 180 ml aquades dengan 20 ml detergen cair dan 2 gram garam dapur kemudian dihomogenkan. Larutan buffer lisis B dibuat dengan melarutkan 10 ml sabun pencuci piring ke dalam 190 ml aquades dan ditambahkan 2 gram garam kemudian dihomogenkan.

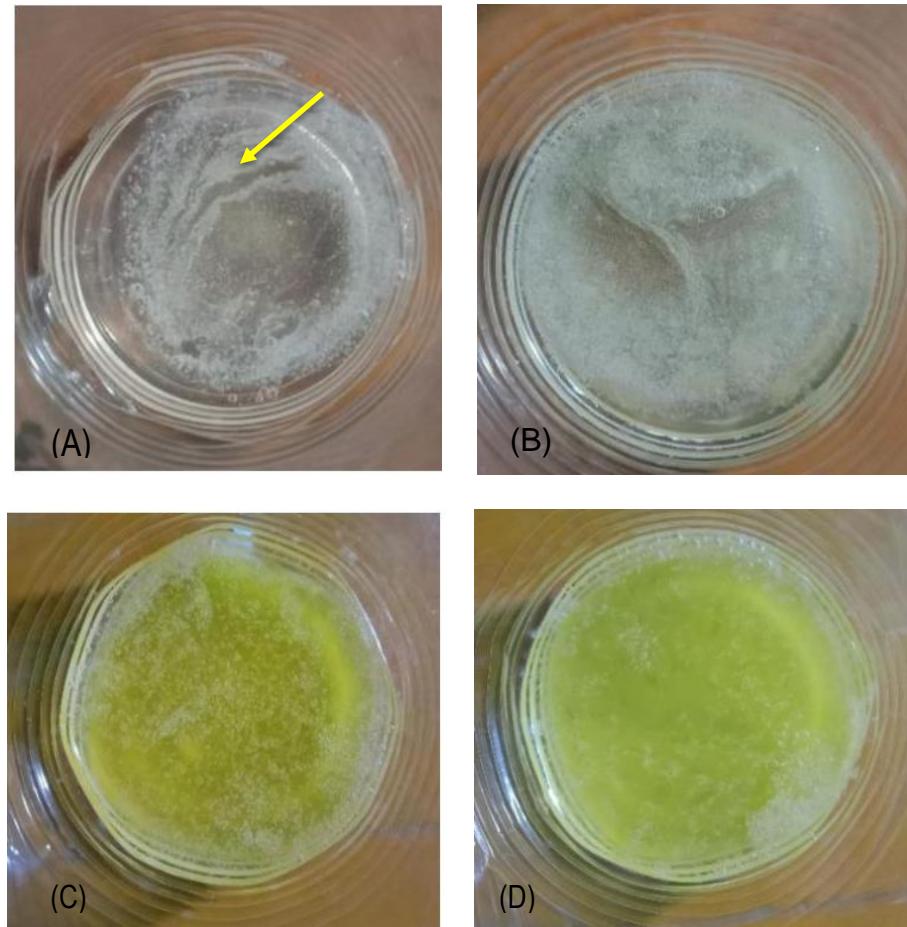
Ekstraksi DNA

Metode ekstraksi DNA merujuk pada teknik Doyle & Doyle (1987). Prosedur isolasinya yaitu sebanyak 10 gram sampel daging buah dimasukan ke dalam gelas beker ukuran 100 ml kemudian di tambahkan 20 ml buffer lisis A (bahan detergen cair), dihomogenkan dan ditunggu selama 2 menit kemudian ditambahkan 5 ml alkohol 96 % dan diamati benang-benang putih (DNA) yang terbentuk. Prosedur isolasi yang sama diulangi untuk sampel perlakuan buffer lisis B (bahan sabun cuci piring).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi DNA dilakukan terhadap buah pisang sebagai pembanding (kontrol) dan buah kebembem dengan perlakuan buffer lisis yang berbeda (buffer lisis A dan B) sehingga terdapat empat sampel yang diamati. Sampel tersebut adalah kontrol buah pisang yang ditambah buffer lisis detergen cair (buffer A), kontrol buah pisang yang ditambah bufer lisis sabun cuci piring (buffer B), sampel buah kebembem ditambah dengan buffer detergen cair (buffer A) dan sampel buah kebembem ditambah buffer sabun cuci piring (buffer B). Pemakaian sampel pembanding buah pisang dilakukan karena visualisasi DNA pisang terlihat jelas menyerupai benang-benang putih dan dapat diamati langsung. Selain itu pisang mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin A, B1, B2, B6, B12, vitamin C dan vitamin D (Imam & Akter, 2011). Kompleksitas kandungan senyawa pada buah pisang menjadi pertimbangan dalam menganalisis efektivitas metode *kitchen preparation* untuk isolasi DNA dan tervisualisasi dengan jelas.

Pada sampel buah pisang yang ditambahkan dengan buffer A menunjukkan adanya benang-benang DNA yang terlihat jelas dan bersih (Gambar 1A). Sedangkan pada buah pisang yang ditambahkan dengan buffer B, benang DNA terlihat menggumpal dan terlihat tidak jelas (Gambar 1B). Hal ini menunjukkan bahwa isolasi DNA buah pisang berhasil. DNA tumbuhan yang diisolasi menggunakan teknik *kitchen preparation* menunjukkan bentuk menyerupai benang-benang yang berwarna putih keruh (Purwoko, 2018).



Gambar 1. Hasil isolasi DNA sampel. (A) Benang-benang materi genetik buah pisang dengan buffer detergen cair, (B) Benang-benang materi genetik buah pisang dengan buffer sabun cuci piring, (C) Benang-benang materi genetik buah kebembem dengan dengan buffer detergen cair dan (D) Benang-benang materi genetik buah kebembem dengan buffer sabun cuci piring. (Sumber: Dokumen Pribadi, 2025).

Perbedaan antara hasil isolasi buah pisang buffer A dan buffer B dapat disebabkan oleh penggunaan buffer lisis yang berbeda, buffer lisis yang digunakan pada proses ekstraksi DNA dari buah mempengaruhi kualitas DNA yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan pernyataan (Doyle & Doyle, 1987). Kandungan surfaktan pada sabun pencuci piring yang lebih rendah daripada detergen menjadi pemicu buffer lisis tidak maksimal dalam mengekstraksi DNA.

Hasil yang serupa juga terjadi pada sampel kebembem dengan buffer lisis A dan buffer lisis B. Pada sampel kebembem buffer lisis A (Gambar 1C) menunjukkan adanya DNA yang terkestraksi terlihat lebih jelas daripada sampel kebembem buffer lisis B (Gambar 1D). Hal ini disebabkan karena penggunaan buffer yang berbeda, karena kualitas DNA yang terekstraksi ditentukan oleh kualitas buffer yang digunakan.

Selain itu, kekuatan buffer juga mempengaruhi kualitas DNA yang terekstraksi, buah pisang dan kebembem yang ditambahkan buffer detergen menghasilkan pita DNA yang dapat diamati dengan jelas dibandingkan buah pisang dan buah kebembem yang ditambahkan buffer sabun cuci piring. Perbedaan kandungan bahan aktif surfaktan pada detergen dan sabun cuci piring menjadi pemicu. Umumnya detergen mengandung bahan aktif surfaktan lebih dari 30% yang menjadikannya lebih kuat dalam menghancurkan dinding sel tumbuhan dan melarutkan lemak. pH detergen juga lebih tinggi dibandingkan sabun cuci piring. Kualitas buffer menentukan keberhasilan dalam isolasi DNA (Doyle & Doyle, 1987).

Berbeda dengan sabun cuci piring yang hanya mengandung bahan aktif surfaktan kurang dari 20%. Dalam hal ini, sabun cuci piring tidak lebih kuat untuk menghancurkan dinding sel sehingga DNA dalam inti sel dan sitoplasma tidak terekstraksi dengan maksimal, sehingga pada akhirnya pita DNA tidak terlihat dengan jelas. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Yulianti (2006) dan didukung oleh hasil penelitian Mahadi & Anggraini (2021) yang menyatakan bahwa detergen cair efektif digunakan sebagai buffer alternatif dibandingkan dengan sabun cuci piring.

Pita DNA terlihat jelas pada sampel yang ditambahkan dengan buffer detergen cair, pita DNA terlihat menggumpal dan tidak *clear* ditemukan pada sampel yang diberi perlakuan dengan buffer sabun cuci piring. Buffer alternatif dari detergen cair lebih efektif memecah dinding sel dengan maksimal sehingga DNA dapat diisolasi dan tervisualisasi dengan jelas. Namun buffer dari sabun cuci piring ditemukan tidak bekerja maksimal dalam ekstraksi DNA sehingga pita DNA tidak terlihat jelas dan cenderung menggumpal. Berdasarkan analisis terhadap hasil penelitian ini, detergen cair lebih efektif untuk digunakan sebagai buffer lisis daripada sabun cuci piring.

KESIMPULAN

Detergen cair dan sabun pencuci piring dapat digunakan sebagai buffer lisis alternatif dalam isolasi DNA pada buah pisang dan buah kebembem melalui metode *kitchen preparation*. Detergen cair efektif dalam memecah dinding sel sehingga DNA dapat diekstraksi dengan maksimal ditandai dengan bentuk pita DNA dapat terlihat jelas. Sedangkan sabun pencuci piring kurang efektif dijadikan buffer lisis karena kurang maksimal pada proses lisis dinding sel, pita DNA terlihat keruh, tidak *clear* dan menggumpal.

REFERENSI

- Doyle, J. J., & Doyle, J. J. (1987). A Rapid DNA Isolation Procedure For Small Quantities Of Fresh Leaf Tissue. *Phytochemical Bulletin*, 11-15.

- Hermaniawati, N., Badriah, S. N., Hasanah, U., Cahyanto, T., & Supriatna, A. (2018). Analisis Hubungan Kekerabatan Kultivar Mangga (*Mangifera indica* L.) Berdasarkan Karakteristik Morfologi Daun di Kabupaten Subang. *Prosiding Seminar Nasional Hayati VI*.
- Hermansyah., Sutami, N., & Miksusanti. 2018. ITS1 dan ITS4 Sampel DNA dari *Candida tropicalis* yang Diisolasi dengan Metode Pendinginan. *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 1(1), 1-9.
- Imam, M.Z. & Akter, S. (2011). *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.: A Phytochemical and Pharmacological Review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1, 14-20.
- Juliantari, E., Djuita, N., Fitmawati, F., & Chikmawati, T. (2021). Genetic Diversity of Kweni Fruit (*Mangifera odorata* Griffith) from Sumatra, Indonesia, Based on Morphological and ISSR Analyses. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 527-542.
- Kiew, R. (2002). *Mangifera odorata* (Anacardiaceae) is a Hybrid. Singapore: Gardens' Bulletin Singapore.
- Lim, T. K. (2012). *Mangifera odorata*. In Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants (pp. 127-130). Netherlands: Springer Netherlands.
- Mahadi, I., Zulfarina, & Anggraini, M. (2021). Penggunaan Buffer Alternatif Untuk Isolasi DNA Genomik Pada Tanaman Hutan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 117-130.
- Mahadi, I., Sayuti, I., & Nursal, N. (2024). Ekstraksi DNA Nibung (*Oncosperma tigillarium* (Jack) Ridl.) Menggunakan Beberapa Jenis Buffer Terhadap Kualitas Genomik DNA. *Jurnal Biologi Papua*, 16(2), 129-138. <https://doi.org/10.31957/jbp.3780>
- Mashuri, Noor, Z., Suhartono, E., & Putera, H. D. (2024). Trends on Pharmacological Activity of *Mangifera Odorata* Research: Bibliometric Study 2014-2024. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 22(1), 5262-5270.
- Purwoko, M. (2018). Purifikasi DNA Manusia dengan Teknik *Kitchen Preparation* Menggunakan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosc). *Syifa'MEDIKA: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 9(1), 39-44. <https://doi.org/10.32502/sm.v9i1.1343>
- Rizal, S., Suharyono, A. S., Astuti, S., Dewanti, A. S., & Nugroho, Y. B. (2024). The Effect of Kweni Mango and Randu Honey Addition on The Characteristics of Synbiotic Etawa Goat Milk. *Biodiversitas*, 25(4), 1580-1587. DOI:[10.13057/biodiv/d250426](https://doi.org/10.13057/biodiv/d250426)
- Suwardi, A. B., Navia, Z. I., Harmawan, T., Syamsuardi, & Mukhtar, E. (2020). Ethnobotany and Conservation of Indigenous Edible Fruit Plants in South Aceh, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(5), 1850-1860. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210511>
- Wardi, R. Y., Tenriawaru, E. P., Cambaba, S., Sohriati, E., & Suhaen. (2024). Pelatihan Isolasi DNA bagi Siswa SMAN 2 Luwu dan SMAN 6 Luwu Universitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Toddopuli*, 5(2), 73-81. <https://doi.org/10.30605/atjpm.v5i2.4154>
- Yi, S., Jin, W., Yuan, Y., & Fang, Y. (2018). An Optimized CTAB Method for Genomic DNA Extraction from Freshly-picked Pinnae of Fern, *Adiantum capillus-veneris* L. *BIO-PROTOCOL*, 8(13). [10.21769/BioProtoc.2906](https://doi.org/10.21769/BioProtoc.2906)
- Yulianti, E. (2006). *Pengembangan Teknik Isolasi DNA Tumbuhan Menggunakan Detergen Komersial*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.