

Isolasi Asam Nukleat dari Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.)

Lale Syifaun Nufus^{1*}, Dahlia Andayani¹, dan Khairil Pahmi²

¹Program Studi Farmasi (DIII), Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram

²Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram

*Email : lalesyifa25@gmail.com

Abstrak: Asam nukleat adalah makromolekul biokimia yang kompleks, berbobot molekul tinggi, dan tersusun atas rantai nukleotida yang mengandung informasi genetik. Asam nukleat yang paling umum adalah asam deoksiribonukleat (DNA) dan asam ribonukleat (RNA). Penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi asam nukleat dari bagian tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada hari Selasa, 19 Desember 2023 di Laboratorium Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Nahdlatul Wathan Mataram dengan metode eksploratif. Pada hasil yang didapat bahwa asam nukleat dari brokoli adalah mengapung di atas permukaan larutan.

Kata Kunci: Asam nukleat dan brokoli

1. Pendahuluan

Asam nukleat merupakan senyawa yang mengandung basa nitrogen sebagai bagian dari struktur asam nukleat. Asam nukleat dibangun oleh polimerasi nukleotida yang berfungsi sebagai pusat informasi utama untuk penyimpanan dan pengambilan informasi tentang urutan polipeptida (Kikuchi, 2010).

Komponen penyusun asam nukleotida yaitu gula basa dan fosfat. Nukleotida berbeda terhadap satu sama lain, tergantung jenis gula dan basa nitrogen yang terkandung di dalamnya. Terdapat dua macam gula yaitu gula ribosa dan deoksiribosa. Kelompok gula basa terbagi menjadi purin dan pirimidin. Purin terdiri dari adenin (A) dan guanin (G), sedangkan pirimidin terdiri atas sitosin (S), timin (T) dan urasil (U) (Sudjadi, 2007).

Asam nukleat dalam sel ada dua jenis, yaitu DNA dan RNA. Baik DNA dan RNA berupa anion dan pada umumnya terikat oleh protein dan bersifat basa. Molekul asam nukleat merupakan polimer seperti protein tetapi unit penyusunnya adalah nukleotida. Salah satu contoh nukleotida asam nukleat bebas adalah ATP yang berfungsi sebagai pembawa energi (Poedjiadi, 2005).

Molekul DNA merupakan rantai polinukleotida yang mempunyai beberapa jenis basa purin dan pirimidin dan berbentuk heliks ganda antara rantai satu dengan pasangannya. Dalam heliks ganda terdapat ikatan hidrogen. Molekul DNA yang berbentuk heliks ganda ini mempunyai sifat dapat membelah diri dan masing-masing rantai polinukleotida mampu membentuk rantai baru yang merupakan pasangannya. Terjadinya heliks ganda yang baru dan proses terbentuknya DNA baru disebut replikasi (Widyatomo, Elisabeth, dan Aniek, 2010).

Isolasi DNA adalah proses pengeluaran DNA dari tempatnya berada (ekstraksi atau lisis) biasanya dilakukan dengan homogenitas dan penambahan buffer ekstraksi atau buffer lisis untuk mencegah DNA rusak (Yuwono, 2006).

Menurut Adie (1999) manfaat dari isolasi DNA yaitu:

- Mendapatkan DNA murni yang akan digunakan dalam percobaan laboratorium tertentu.
- Visualisasi DNA dengan elektroforesis gel
- Peninjauan pola fragmen DNA dalam hasil pemotongan secara enzimatis melalui teknik hidrolisis southern.
- Isolasi plasmid atau DNA fage dalam prosedur pemindahan DNA.

2. Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beker 200 mL, gelas beker 500 mL, sendok the, mortir dan stamper, saringan the, chop stick (pengaduk/sumpit). Sedangkan bahan yang digunakan adalah sayuran (brokoli), deterjen bubuk sebanyak ¾ sendok the, garam meja 2,5 sendok the dan etanol 70%.

Prosedur Kerja

Dimasukkan dan dicampurkan garam meja dan deterjen bubuk ke dalam gelas beker yang berisi 200 ml air, lalu diaduk hingga larut merata. Kemudian ditumbuk dua kuntum brokoli menggunakan mortar, dan diletakkan didalam gelas beker 100 ml lalu dituangkan 100 ml larutan deterjen – garam meja ke sayuran tersebut dan ditunggu 10 – 15 menit. Setelah itu disaring menggunakan saringan teh kedalam gelas beker 500 ml. Ditambahkan etanol 70% dua kali lipat volume cairan hasil penyaringan menggunakan chop stick/pengaduk secara perlahan – lahan.

Ditunggu beberapa saat dan diperhatikan dua lapisan yang terbentuk dalam gelas beker. Lalu diambil lapisan yang melayang menggunakan pengaduk.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

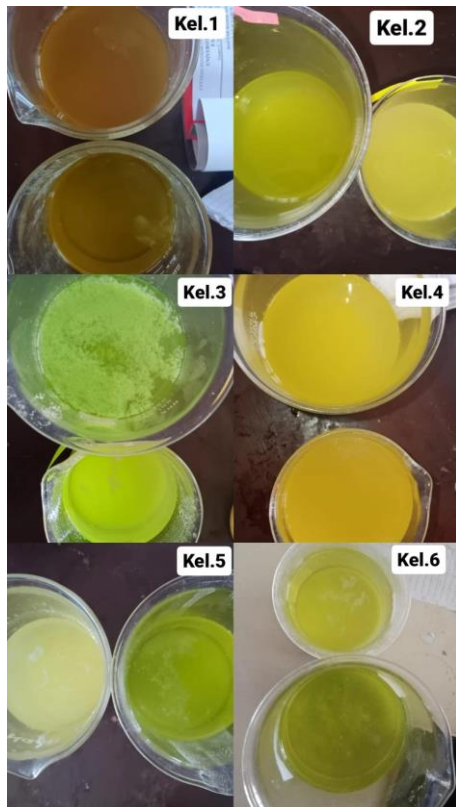
Untuk mengetahui hasil eksperimen dilakukan dengan menggunakan skala kode Likert yaitu:

0 = Tidak ada DNA

1 = Jumlah sedikit

2 = Jumlah sedang

3 = Jumlah banyak



Gambar 1. Penampakan asam nukleat pada eksperimen pertama dan ke dua dari enam kelompok.

Table 2. Hasil penampakan asam nukleat dari eksperimen pertama dan ke dua dari enam kelompok menggunakan skala Likert.

KELOMPOK	EKSPERIMEN	HASIL
1	1	1
	2	2
2	1	0
	2	1
3	1	2
	2	3
4	1	2
	2	0
5	1	1
	2	2
6	1	2
	2	1



Gambar 2. Model DNA.

Pembahasan

Penjelasan gambar struktur model DNA yang didesain menurut James D. Watson dan Francis H.C. Crick yang terdapat pada hasil di atas adalah karakteristik model DNA ini ada 4 yaitu berupa 2 untai (no. 1 pada gambar), anti paralel, berpasangan dan kedua untai membentuk pilin / heliks ganda dengan arah putaran ke kanan (no. 2).

Untaian tersebut terdiri dari 3 komponen dasar yaitu deoksiribosa (gula) (no. 3), asam fosfat (no. 4), dan basa nitrogen (no. 5) yang terikat pada setiap deoksiribosa. Basa nitrogen ada 2 golongan yaitu pirimidin dan purin. Turunan pirimidin disebut timin (T) dan sitosin (C), sedangkan turunan purin disebut adenin (A) dan guanin (G).

Basa pirimidin dan purin terletak di dalam heliks dan tegak lurus terhadap sumbu (no. 6), sedangkan rantai gula-asam fosfat membentuk bagian luar heliks.

Setiap nukleotida pada molekul ADN terdiri dari sebuah deoksiribosa, sebuah asam fosfat dan sebuah basa (no. 7).

Kedua rantai dikuatkan oleh ikatan H (hidrogen) (no. 8) di antara basa-basanya. Pasangan basanya adalah AT, CG atau TA, G- C. Ada 2 ikatan H pada pasangan A - T dan 3 ikatan H pada pasangan C - G. Terdapat 2 alur antara rantai gula-fosfat yang ukurannya tidak sama, disebut alur minor (no. 9) dan alur mayor (no. 10).

Setiap pasangan basa berotasi sebesar 36° terhadap pasangan basa yang terdekat dan berjarak 0,34 nm antara satu dengan yang lainnya. Setiap putaran heliks ganda terdiri dari 10 pasangan basa (no. 11), berjarak 3,4 nm dan diameternya 2 nm (no. 12).

Untuk mengetahui hasil eksperimen dari kedua percobaan yang telah dilakukan, pengkodean dilakukan dengan menggunakan skala kode Likert yang dimana skala kode Likert ini merupakan salah satu bentuk skala yang dilakukan untuk mengumpulkan data demi mengetahui atau mengukur data yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif.

Pada percobaan pertama DNA yang didapatkan berjumlah sedang, hal itu disebabkan karena garam dan detergen yang diberikan berjumlah sama sehingga menghasilkan gumpalan yang cukup banyak. Hal tersebut disebabkan karena detergen membuat dinding terdegradasi dan mengakibatkan DA beserta isi sel keluar. Menurut (Sirait et al., 2018), bahwa penggunaan detergen dapat melarutkan lipid pada membran sel sehingga terjadi destabilisasi. Sehingga DNA yang masih tercampur dengan kontaminan seperti lemak,

polisakarida, fenolik, dan protein akan terpisah melalui proses ekstraksi. Sedangkan NaCl berupa garam berfungsi dalam meningkatkan kelarutan polisakarida pada isopropanol, sehingga polisakarida tidak akan mengendap bersama DNA saat sentrifugasi. Sejalan dengan pernyataan (Yulianti, 2006), bahwa garam berperan penting ketika protein yang terdapat pada membran sel bertemu dengan detergen. Dimana muatan negatif dari DNA secara alami akan berikatan dengan muatan positif dari protein membrane sel sehingga dapat meminimalkan daya ikatan antara DNA dan protein dengan merusak keseimbangan muatan negatif dan positif antara keduanya. Dengan demikian DNA akan lebih mudah dipisahkan dan dapat membantu DNA mengendap.

Sedangkan pada percobaan kedua gumpalan yang dihasilkan memiliki jumlah lebih sedikit jika dibandingkan dengan percobaan pertama yang dimana percobaan ke dua menghasilkan gumpalan lebih sedikit jika dibandingkan percobaan pertama. Banyaknya gumpalan ini dipengaruhi oleh jumlah detergen yang digunakan. Pada percobaan ke dua yang memiliki detergen sebanyak 4 gram menghasilkan gumpalan yang lebih sedikit dibandingkan percobaan pertama yang menggunakan detergen sebanyak 50 gram. Yang dimana diketahui pada bahwa garam mempengaruhi jumlah gumpalan yang muncul. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa detergen dapat berefek lebih besar dalam mempengaruhi banyaknya gumpalan yang timbul dalam proses penelitian jika dibandingkan dengan garam. Detergent bubuk dalam praktikum isolasi DNA ini dapat merusak membran dan dinding sel melalui ikatan yang dibentuk pada sisi hidrofobik (nonpolar) detergent dengan protein dan juga lipid pada membran sel (hidrofobik dan hidrofilik) yang membentuk senyawa lipid-protein-detergent kompleks (Mardiyyaningsih, 2013). Sedangkan penggunaan garam pada penelitian isolasi DNA ini mengandung ion Na yang mampu membentuk ikatan dengan kutub negatif pada ikatan fosfat DNA. Dimana saat ion Na garam berikatan dengan fosfat, pada saat itulah DNA nya akan berkumpul menjadi gumpalan sehingga bisa diamati dan dianalisa (Hapsari, 2015)

4. Kesimpulan

Pada hasil penelitian didapat bahwa asam nukleat dari brokoli mengapung di atas permukaan larutan berwarna agak keputihan.

Daftar Pustaka

- Bintang. M. 2010. Biokimia Teknik Penelitian. Jakarta: Erlangga
- Poedjiadi, Anna dan F.M. Titin Supriyanti, 2005. Dasar-dasar Biokimia. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Poedjiadi, Anna. 2005. Dasar-dasar Biokimia, Jakarta: UI Press
- Setyowati, Tetty. 2007. Biologi Interaktif. Jakarta: Azka Press
- Sudjadi, B. 2007. Biologi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sudjadi. B., dkk. 2007. Biologi 3. Jakarta: Yudistira

- Syafuruddin. 2015. Modifikasi Teknik Isolasi dna pada Tanaman Kopi dan Aplikasinya Berbasis Polymerase Chain Reaction (PCR). Jurnal Tanaman industri dan Penyegar. 11 (1): 15-17
- Widyatmoko, A. Y. P. B. C, Elisabet, Selda Patrisia Lejo, Aniek Prasetyaningsih, Anto Rimbawanto. 2010. Keragaman Genetik Populasi Araucaria cunninghamii menggunakan Penanda RAPD (Radom Amplified Polymorphic DNA), Jurnal Pemuliaan Tanaman Hujan. Vol.4 No. 2 Hal: 63-77. Balai Besar Penelitian