





LAMPIRAN

Lampiran 1

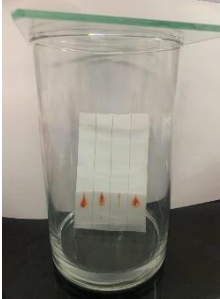

Proses Pembuatan Minyak Buah Merah

Proses Pembuatan Minyak Buah Merah

No	Gambar	Keterangan
1		Sampel Buah Merah (Pandanus conoideus)
2		Proses Pembuatan Minyak Buah Merah
3		Proses Perebusan Minyak Buah Merah
4		Minyak Buah Merah

Lampiran 2

Proses Analisis Kromatografi Lapis Tipis

No	Gambar	Keterangan
1	 A photograph showing a thin-layer chromatography (TLC) plate placed inside a glass beaker. The plate is held in place by a green strip of paper at the top. The bottom of the plate is submerged in a liquid solvent. Three small red spots are visible near the bottom of the plate, representing the starting points of the samples.	Menunggu hingga eluen naik
2	 A photograph of a developed TLC plate. The plate is divided into four vertical lanes. Each lane contains a distinct orange-brown spot, indicating the separation of components. The spots are located at different heights on the plate, showing their relative retention factors.	Hasil Kromatografi Lapis Tipis

Lampiran 3

Perhitungan Fase Gerak Dalam Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

1. Perhitungan Fase Gerak

Fase gerak yang digunakan yaitu kloroform : asam asetat : metanol

(95 : 1 : 1) dan dibuat sebanyak 10 ml.

a. Kloroform

$$\begin{aligned}\text{Volume yang dibutuhkan untuk 10 ml} &= \frac{95}{101} \times 10 \text{ ml} \\ &= 37,62 \text{ ml}\end{aligned}$$

b. Asam asetat

$$\begin{aligned}\text{Volume yang dibutuhkan untuk 10 ml} &= \frac{5}{101} \times 10 \text{ ml} \\ &= 1,98 \text{ ml}\end{aligned}$$

c. Metanol

$$\begin{aligned}\text{Volume yang dibutuhkan untuk 10 ml} &= \frac{1}{101} \times 10 \text{ ml} \\ &= 0,39 \text{ ml}\end{aligned}$$

Lampiran 4

Perhitungan Nilai Rf Dan hRf Minyak Dan Sari Buah Merah

Harga Rf = $\frac{\text{Jarak yang digerakkan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{Jarak yang digerakkan oleh pelarut dari titik asal}}$

$$hRf = Rf \times 100$$

- 1) Minyak Buah Merah buatan sendiri

$$Rf = \frac{7,2}{7,4} = 0,972$$

$$hRf = 0,972 \times 100 \\ = 97,2$$

- 2) Sari Buah Merah

$$Rf = \frac{7,2}{7,4} = 0,972$$

$$hRf = 0,972 \times 100 \\ = 97,2$$

- 3) Minyak Buah Merah (merk x)

$$Rf = \frac{7,1}{7,4} = 0,959$$

$$hRf = 0,959 \times 100 \\ = 95,9$$

Lampiran 5

Perhitungan Nilai Kadar Fenol (%) Minyak Dan Sari Buah Merah

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi awal} &= 2000 \text{ ppm} \\ \text{Volume yang diambil} &= 0,5 \text{ ml} \\ \text{Volume total} &= 5 \text{ ml} \\ \text{Konsentrasi akhir} &= \text{Konsentrasi awal} \times \frac{\text{Volume yang diambil}}{\text{Volume total}} \\ &= 2000 \text{ ppm} \times \frac{0,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \\ &= 200 \text{ ppm} \\ \text{Faktor pengencer} &= \frac{2000 \text{ ppm}}{200 \text{ ppm}} \\ &= 10 \\ y &= ax + b \\ y &= 0,0215x \text{ (Slope)} + 0,0605 \text{ (intersept)} \\ R^2 &= 0,9968 \end{aligned}$$

- 1) Perhitungan % Kadar Fenol Total Minyak Buah Merah buatan sendiri

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Fenol Total} &= \frac{(\text{Absorbansi sampel} - \text{intersept}) / \text{slope} \times \text{FP} \times 100\%}{\text{Konsentrasi awal}} \\ &= \frac{(0,423 - 0,0605) / 0,0215 \times 10 \times 100\%}{2000} \\ &= 8,430\% \end{aligned}$$

- 2) Perhitungan % Kadar Fenol Total Sari Buah Merah

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Fenol Total} &= \frac{(\text{Absorbansi sampel} - \text{intersept}) / \text{slope} \times \text{FP} \times 100\%}{\text{Konsentrasi awal}} \\ &= \frac{(0,132 - 0,0605) / 0,0215 \times 10 \times 100\%}{2000} \\ &= 1,662\% \end{aligned}$$

3) Perhitungan % Kadar Fenol Total Minyak (merk x)

$$\begin{aligned}\% \text{ Kadar Fenol Total} &= \frac{(\text{Absorbansi sampel} - \text{intersept}) / \text{slope} \times \text{FP} \times 100\%}{\text{Konsentrasi awal}} \\ &= \frac{(0,425 - 0,0605) / 0,0215 \times 10 \times 100\%}{2000} \\ &= 8,476\%\end{aligned}$$

ANALISIS KADAR TOTAL FENOL PADA MINYAK DAN SARI BUAH MERAH (PANDANUS CONOIDEUS)

*Trinoviani Agustin¹, Rizki Febriyanti², Wilda Amananti³

^{1,2,3}Politeknik Harapan Bersama Tegal, Jl. Mataram No.9, Pesurungan Lor, Kec. Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah 52147

*E-mail: trinovianiagustin03@gmail.com

Riwayat Article

Received: 2 March 2024; Received in Revision: 13 March 2024; Accepted: 16 March 2024

Abstract

Red fruit contains various active compounds, such as carotenoids, tocopherols, oleic acid, linoleic acid, decanoate, protein, vitamin B, and vitamin C. Phenol, as a secondary metabolite that is distributed in plants, has a tendency to dissolve in water because it is generally bound to sugar as glycosides. The aim of this research was to determine the total phenol content in the oil and juice of red fruit (*Pandanus conoideus*). The research method involves processing red fruit into oil through the boiling method. Then, the oil and juice of red fruit (*Pandanus conoideus*) were identified using the thin layer chromatography method, and the total phenolic content of the oil and juice was measured using UV-Vis spectrophotometry. The results of the research showed that there were total phenol levels in red fruit oil and juice with total phenol levels in red fruit oil of 8.430% and total phenol levels in juice of 1.662%.

Keywords: Red Fruit, Total Phenol Content, Thin Layer Chromatography, UV-Vis Spectrophotometry

Abstrak

Buah merah mengandung berbagai senyawa aktif, seperti karotenoid, tokoferol, asam oleat, asam linoleat, dekanat, protein, vitamin B, dan vitamin C. Fenol, sebagai metabolit sekunder yang tersebar dalam tumbuhan, memiliki kecenderungan larut dalam air karena umumnya terikat dengan gula sebagai glikosida. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kadar total fenol dalam minyak dan sari buah merah (*Pandanus conoideus*). Metode penelitian melibatkan pengolahan buah merah menjadi minyak melalui metode perebusan. Kemudian, minyak dan sari buah merah (*Pandanus conoideus*) diidentifikasi menggunakan metode kromatografi lapis tipis, dan kadar total fenol minyak dan sari diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kadar total fenol pada minyak dan sari buah merah dengan diperoleh kadar total fenol pada minyak buah merah sebesar 8,430% dan pada kadar total fenol pada sari sebesar 1,662%.

Kata Kunci: Buah Merah, Kadar Total Fenol, Kromatografi Lapis Tipis, Spektrofotometri UV-Vis

1. Introduction

Tanaman buah merah (*Pandanus conoideus*) masuk kedalam keluarga Pandanus. Buah merah (*Pandanus conoideus*) termasuk salah satu jenis pandan khas Papua. Tanaman buah merah dapat dengan mudah dijumpai di wilayah Papua, Papua Nugini, dan kini mulai tersebar secara terbatas di beberapa daerah seperti Sulawesi, Kalimantan, Jawa, Maluku, dan Sumatera. Sebaran tanaman ini di Papua mencakup area yang luas, termasuk lembah Baliem Wamena, Pegunungan Bintang, Yahukimo, Tolikara, Lanijaya, Jayapura, daerah sekitar Sorong dan Manokwari, serta daerah pedalaman. Orang Papua menyebut tanaman ini dengan sebutan buah merah, sedangkan masyarakat Wamena menyebutnya kuanus (Wawo et al., 2019)

Buah merah memiliki beragam manfaat kesehatan karena kandungan nutrisi yang sangat melimpah, dapat digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Buah merah punya banyak nutrisi juga memiliki potensi untuk dijadikan sebagai tambahan pangan. Selain kelapa sawit,

berfungsi sebagai sumber karotenoid dan minyak nabati adalah buah merah. Buah merah dapat juga dimanfaatkan untuk bahan kerajinan dan obat untuk mengobati berbagai penyakit. Sebagian besar orang Papua menganggap buah merah sebagai salah satu makanan sehat yang sudah terbukti aman untuk dikonsumsi. Beberapa senyawa aktif dapat ditemukan dalam buah merah, seperti tokoferol, karotenoid, asam oleat, asam linoleat, dekanolat, protein, vitamin B, dan vitamin C (Sulaeha et al., 2017).

Asam galat ialah salah satu antioksidan alami. Asam galat adalah fenol yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Reaksi Folin-Ciocalteu dapat terjadi pada semua fenol, termasuk fenol sederhana. Reaksi ini bergantung pada kekuatan mereduksi gugus hidroksi fenol dan digunakan untuk mengestimasi kandungan fenol tumbuhan secara keseluruhan, ditunjukkan dalam GAE (*gallic acid equivalent*) adalah jumlah kesetaraan miligram asam galat dalam 100 g sampel (Leliana Nurul Wachidah, 2013).

Fenol adalah senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil terikat pada cincin aromatikannya. Karena fakta bahwa senyawa fenol biasanya berikatan dengan gula sebagai glikosida, mereka cenderung mudah larut dalam air. Metabolit sekunder tumbuhan adalah fenol. Fenol sederhana, antraquinon, asam fenolat, kumarin, flavonoid, lignin, dan tanin adalah beberapa contoh senyawa fenol yang ditemukan dalam tumbuhan (Diniyah et al., 2020). Penelitian ini merupakan langkah awal dari penelitian sebelumnya. Peneliti secara langsung mengekstrak minyak dan sari buah merah dari buah merah yang diperoleh dari wilayah Papua. Selanjutnya, metabolit sekunder dari minyak yang dihasilkan diuji, dan kandungan fenolnya ditentukan. Fenol merupakan salah satu metabolit sekunder yang umumnya ditemukan dalam tumbuhan. Jenis senyawa fenol dalam tumbuhan meliputi fenol sederhana, antraquinon, asam fenolat, kumarin, flavonoid, lignin, dan tanin. Senyawa fenolik merupakan golongan antioksidan utama yang terdapat dalam tumbuhan. Kandungan senyawa fenolik sering diidentifikasi sebagai agen penangkal radikal bebas, dan secara umum, korelasi positif ditemukan antara kandungan senyawa fenolik dan aktivitas penangkal radikal bebas.

2. Methodology

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang dipakai dalam penelitian mencakup seperti gelas ukur, volume pipet, spektrofotometri UV-Vis, neraca analitik, gelas ukur, cawan uap, kain flanel, batang pengaduk, kaca beaker, pipet tetes, corong kaca, tabung reaksi, sarung tangan, masker, oven, mikroskop, cawan kurs, chamber KLT, plat silika, objek kaca, degg kaca, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kertas saring, penagas, kaki tiga, dan bunsen. Sementara itu, bahan yang digunakan dalam penelitian melibatkan berbagai substansi seperti sampel berupa buah merah, aquadest, asam galat ($C_7H_6O_5$), reagen Folin-Ciocalteu, CH_3COOH , $FeCl_3$ 1%, $CHCl_3$, CH_3OH , Na_2CO_3 , C_2H_6O 96% dan 70%, NH_3 , HCl pekat, $C_4H_6O_3$, H_2SO_4 pekat dan 2N, C_6H_{14} , $C_4H_{10}O$, reagen mayer, reagen dragendroft, reagen wagner, logam Mg, $C_4H_8O_2$, KI, HNO_3 , dan $Bi(NO_3)_3$.

2.2. Pembuatan Minyak Buah Merah

Proses pembuatan buah merah menjadi minyak, seperti yang dijelaskan oleh Limbongan dan (Subrata et al., 2019), melibatkan beberapa langkah berikut: (a) Pilihlah buah yang sangat matang; (b) Potonglah buah dan keluarkan empulurnya; (c) Potong daging buah menjadi potongan kecil dan cuci bersih; (d) Kukus daging buah selama 1 jam - 1 jam 30 menit hingga lunak; (e) Angkat buah dan biarkan dingin; (f) Tambahkan sedikit air, remas, dan peras hingga menjadi pasta; (g) Saring pasta untuk memisahkan ampas dari biji pasta; (h) Masak pasta selama 4 - 5 jam hingga mendidih; (i) Biarkan pasta mendidih selama 10 menit hingga muncul minyak berwarna hitam di permukaannya; (j) Angkat rebusan pasta dan diamkan selama 1 jam; (k) Tuangkan perlahan minyak ke dalam wadah bening menggunakan sendok; (l) Masak selama dua jam hingga minyak dan air terpisah dari pasta. Minyak buah merah dibuat berulang kali hingga tidak ada air di bawahnya minyak. Air juga dapat dihilangkan dengan memanaskan minyak pada suhu 95 - 100°C selama 2 - 3 menit hingga gelembung air tidak terlihat lagi. Hasil akhirnya adalah sari buah atau minyak buah merah, yang kemudian didinginkan.

2.3. Identifikasi Kualitatif Senyawa Fenol

Dilakukan uji flavonoid yaitu tambahkan 3 ml etanol 70% ke dalam 1 ml sampel lalu kocok, panaskan dan kocok kembali. Saring filtratnya, 0,1 gram Mg dan 2 tetes HCl pekat ke dalam filtrat yang dihasilkan (Rizki Febriyanti & Inur Tivani, 2023).

Uji tanin dilakukan dengan cara mencampur 1 ml minyak dengan 20 ml aquadest, lalu dipanaskan dan disaring filtratnya. Filtrat yang telah dihasilkan kemudian dicampur dengan 2-3 tetes FeCl_3 1%. Jika hasilnya positif, akan terlihat perubahan warna menjadi coklat kehijauan atau biru kehitaman (Rizki Febriyanti & Inur Tivani, 2023)

2.4. Kromatografi Lapis Tipis

Pertama-tama, siapkan alat dan bahan yang diperlukan. Plat KLT dengan lapisan silika gel perlu dioksidasi terlebih dahulu pada suhu 45°C selama 3 menit untuk mengurangi kandungan airnya. Setelah proses oksidasi, beri garis batas atas dan bawah pada plat KLT, masing-masing sepanjang 1 cm, untuk memudahkan penotolan dan mengukur jarak pelarut yang ditempuh, mempermudah perhitungan Rf. Selanjutnya, buat fase gerak dengan mencampur kloroform: asam asetat: metanol (95 : 1 : 1) sebanyak 10 ml. Tuangkan campuran ini ke dalam chamber dan lakukan penjuanan dengan cara menambahkan kertas saring di dalam chamber dan menutupnya dengan penutup kaca. Jika chamber sudah jenuh, eluen akan keluar melalui kertas saring. Pada tahap ini, silika gel akan menyerap fase gerak. Langkah berikutnya adalah menotolkan sampel pada plat KLT dan memasukkan plat tersebut ke dalam chamber yang sudah diisi dengan fase gerak. Saat elusi berlangsung, fase gerak akan naik melalui butiran silika gel, diikuti oleh pergerakan senyawa yang diidentifikasi. Setelah elusi selesai, plat KLT dapat diangkat, dikeringkan dengan diangin-anginkan, dan kemudian diperhatikan penampakan nodanya di bawah lampu sinar UV dengan panjang gelombang 254 dan 366 nm. Eluen yang efektif adalah eluen yang mampu memisahkan senyawa dalam jumlah banyak, ditandai dengan adanya noda. Kriteria untuk noda yang baik adalah bentuknya tidak berekor dan memiliki jarak yang jelas antara satu noda dengan noda lainnya. Langkah selanjutnya melibatkan analisis Rf dan perbandingannya dengan nilai Rf standar teoritis.

2.5. Pembuatan Pereaksi

Pembuatan larutan induk asam galat melibatkan penimbangan 10 mg asam galat yang kemudian dilarutkan dalam 10 mL metanol (dengan konsentrasi $1000\mu\text{g/mL}$). Sementara itu, untuk pembuatan larutan Na_2CO_3 20%, langkahnya mencakup penimbangan 20 gram Na_2CO_3 yang selanjutnya dilarutkan dalam 100 mL aquadest (Aulia, 2016).

2.6. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Ambil 0,5 ml larutan asam galat dengan menggunakan pipet, lalu campurkan dengan 2 ml pereaksi Folin-Ciocalteu. Setelah itu, tambahkan 4 ml larutan Na_2CO_3 . Selanjutnya, ukur serapannya pada interval tertentu dalam rentang panjang gelombang 600-800 nm (Khumaira Sari & Ayuhecara, 2017).

2.7. Penentuan Senyawa Fenol Total

Untuk membuat kurva kalibrasi asam galat dengan menggunakan reagen Folin-Ciocalteu. Bahan dan peralatan yang diperlukan termasuk larutan asam galat 1000 ppm, aquadest, reagen Folin-Ciocalteu, Na_2CO_3 20%, tabung reaksi, spektrofotometer (panjang gelombang 750 nm), pipet volume (25 μl , 50 μl , 100 μl , 200 μl , 250 μl , dan 750 μl), pipet ukur, gelas kimia, timer, dan pengaduk. Pipetkan asam galat ke dalam tabung reaksi dengan volume masing-masing 25 μl , 50 μl , 100 μl , dan 200 μl . Tambahkan 3,5 ml aquadest ke dalam setiap tabung reaksi yang berisi asam galat, lalu tambahkan 250 μl reagen Folin-Ciocalteu. Kocok tabung untuk mencampurkan larutan. Biarkan bereaksi selama 8 menit sebelum menambahkan 750 μl larutan Na_2CO_3 20% ke dalam masing-masing tabung. Kocok hingga homogen. Tambahkan aquadest hingga volume total mencapai 5 ml di setiap tabung reaksi, pastikan campuran larutan tercampur dengan baik. Inkubasikan larutan pada suhu kamar selama 2 jam. Setelah inkubasi, ukur serapan pada panjang gelombang 750 nm menggunakan spektrofotometer. Catat hasil serapan untuk setiap konsentrasi asam galat.

Plot hasil serapan terhadap konsentrasi asam galat untuk membentuk kurva kalibrasi. Kurva


kalibrasi ini dapat digunakan untuk mengukur konsentrasi asam galat dalam sampel yang tidak diketahui dengan membandingkan serapan sampel tersebut dengan hasil kurva kalibrasi yang telah dibuat sebelumnya (Aulia, 2016).

3. Results and Discussion

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar total fenol dalam minyak dan sari buah merah (*Pandanus conoideus*) dan untuk menentukan kadar manakah yang paling tinggi antara minyak dan sari buah merah (*Pandanus conoideus*). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah merah yang dibeli langsung dari petani di Manokwari Papua. Buah yang dipilih berdasarkan pada tingkat kematangan yang optimal, dan kriteria panen yaitu bulir buah telah berisi penuh (bernas), berwarna merah tua. Daging buah menjadi lebih lunak selama pengiriman, sehingga memudahkan proses pemipilan. Dari segi fisik, buah merah utuh (*cepallum*) terbentuk oleh serangkaian biji (*drupa*) yang tersusun rapat dan melekat erat pada tangkai buah (*pedicel*). Setiap biji terdiri dari inti yang diselubungi oleh daging buah (*pulp*). Bagian yang umumnya dikonsumsi, diolah, atau diekstrak minyaknya dari buah merah adalah daging buahnya.

Berikut gambaran karakteristik fisik sampel buah merah yang digunakan pada penelitian:

Tabel 4. 1 Karakteristik Makroskopis Buah Merah

Bentuk	Warna	Ukuran		Gambar
		Panjang (cm)	Berat (kg)	
Silinder meruncing	Merah	53 - 75	3,1 - 5,8	

(Sumber: Data Primer Penelitian)

Bentuk, warna, dan ukuran panjang dan berat buah merah adalah ciri fisik buah utuh. Warna buah merah dipengaruhi oleh tingkat kematangan, yang ditunjukkan dengan perubahan dari hijau ke merah muda, merah pucat, dan merah kehitaman saat buah matang. Adanya pembentukan karotenoid tertinggi menunjukkan bahwa buah-buahan berwarna merah. Kualitas buah merah terkait dengan warnanya. Ketepatan dalam menentukan warna buah merah yang paling cocok untuk dimakan, yang dapat menentukan kualitas dan jumlah minyak yang dihasilkan selama proses ekstraksi. Hasil karakter fisik buah merah utuh pada penelitian ini adalah bentuknya yang berubah dari silinder meruncing pada pangkalnya, menjadi bulat, dan memanjang hingga mencapai bagian tengah yang membesar atau mengecil menuju ujung yang lebih kecil. Untuk panjang dan berat buah merah bervariasi dari 2 buah merah yang diperoleh, yaitu rata-rata berkisar antara 53-75 cm dan 3,1-5,8 kg.











Gambar 4. 1 Proses Pengelolaan Buah Merah Menjadi Minyak

Tahap selanjutnya yaitu hasil minyak dan sari buah merah yang didapat dilakukan pengujian kandungan metabolit sekunder secara kualitatif dengan reagen/pereaksi. Hasil pengujian kandungan metabolit sekunder tercatat pada tabel berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Uji Identifikasi Kualitatif Senyawa Fenol

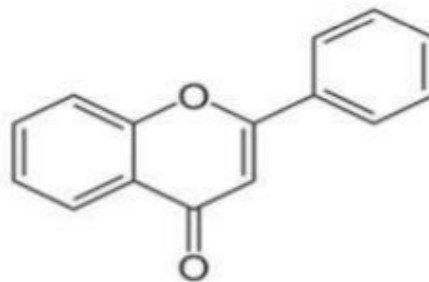
No	Uji Senyawa Fenol	Pereaksi	Pustaka	Hasil Uji		
				A	B	C
1	Flavonoid	Mg + HCl pekat	Warna Merah			
				+	+	+
2	Tanin	FeCl ₃	Warna Coklat kehijauan/Biru kehitaman			
				+	+	+

(Sumber: Data Primer Penelitian)

Keterangan :

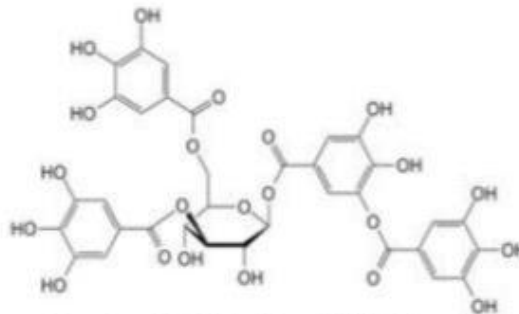
- A : minyak buah merah buatan sendiri
- B : sari buah merah
- C : minyak buah merah (merk x)
- (+) : mengandung senyawa yang di uji
- (-) : tidak mengandung senyawa yang di uji

Pada penelitian ini peneliti melakukan uji senyawa flavonoid dan tanin. Flavonoid merupakan jenis senyawa fenolik yang memiliki susunan kimia C₆-C₃-C₆ dalam strukturnya. Flavonoid adalah senyawa fenol yang merupakan hasil metabolisme sekunder, di mana struktur benzenanya mengalami penggantian oleh gugus OH. Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan serbuk Mg sebanyak 0,1 gram dan HCl pekat. Penambahan serbuk Mg bertujuan untuk mengikat gugus karbonil pada flavonoid dengan Mg, membentuk senyawa garam flavilium berwarna merah-jingga saat HCl pekat ditambahkan.



Gambar 4.2 Struktur Kimia Flavonoid

Tanin adalah senyawa makanan yang termasuk dalam kategori senyawa polifenol. Rumus kimia dari tanin adalah $C_{27}H_{52}O_{46}$. Pengujian tanin melalui penambahan $FeCl_3$ berinteraksi dengan salah dari satu gugus hidroksil pada tanin. Fungsi tanin menghidrolisis gugus tanin mengakibatkan berubah warna dari biru menjadi kehitaman, sementara tanin yang mengalami kondensasi menghasilkan warna kehijauan kehitaman (Ramadhani & Saadah, 2020).



Gambar 4.3 Struktur Kimia Tanin

Sampel minyak dan sari buah merah juga diidentifikasi kandungan senyawa fenol dengan menggunakan metode yang kedua yaitu kromatografi lapis tipis, untuk memastikan apakah pembuatan minyak secara manual seperti yang dilakukan oleh masyarakat Papua sudah dapat mengekstraksi senyawa fenol dengan baik. Fase gerak KLT ialah kloroform : etil asetat : metanol (95 : 5 : 1) dan fase diamnya adalah silika gel GF 254. Silika gel bersifat polar. Sebelum digunakan plat terlebih dahulu dioven pada suhu $45^{\circ}C$ selama 3 menit. Tujuannya adalah untuk menghapus uap air dari permukaan plat KLT agar plat tersebut dapat menyerap eluen dengan optimal selama proses elusi. Selain itu, fase gerak di dalam chamber dijenuhkan untuk menjaga tekanan di dalam dan di luar chamber sama. Setelah jenuh, proses penotolan dilakukan dengan cara mengaplikasikan ekstrak menggunakan pipa kapiler secara vertikal pada plat KLT. Setelah itu, plat dimasukkan ke dalam chamber tertutup yang berisi fase gerak yang sudah jenuh. Chamber tersebut kemudian ditutup, dan plat dibiarkan terkena paparan hingga mencapai batas atas. Pengamatan dilakukan hingga plat sepenuhnya terelusi dengan baik. Penampakan noda dapat diamati pada lampu UV 366 nm didapat hasil bercak noda berwarna biru muda. Selanjutnya, setiap sampel diuji dengan kromatografi lapis tipis.

Tabel 4. 3 Hasil Kromatografi Lapis Tipis

Sampel	Sampel		Standar (Akhmad, 2015)	
	Rf	HRf	Rf	HRf
A	0,97	97	0,90	90
B	0,97	97		
C	0,96	96		

(Sumber: Data Primer Penelitian)

Keterangan:

- A : minyak buah merah buatan sendiri
- B : sari buah merah
- C : minyak buah merah (merk x)

Berdasarkan tabel di atas, sampel A, B, dan C memiliki nilai Rf yang hampir sama dengan nilai Rf standar yaitu 0,97, 0,97, dan 0,96 dengan bercak kuning-orange yang menunjukkan adanya senyawa flavonoid jika bercak berwarna kuning dengan nilai Rf = 0,9 (Akhmad, 2015).

Pada tahap selanjutnya yaitu dilakukan proses penentuan kadar total fenol secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-vis. Pada penelitian ini asam galat (GAE) digunakan sebagai larutan standar untuk mengukur kadar total senyawa fenol pada sampel karena merupakan salah satu fenol yang paling alami dan stabil, serta lebih murah daripada fenol lain. Asam galat adalah varian asam hidroksibenzoat yang termasuk dalam kategori asam fenolik dasar. Ketika bereaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteu*, asam galat menghasilkan perubahan warna menjadi kuning, mengindikasikan keberadaan senyawa fenolik dalamnya (Pratiwi & Wardaniati, 2019). Proses awal dalam penentuan kadar yaitu dengan menentukan panjang gelombang maksimum.

Tujuan utamanya adalah untuk mempermudah penyerapan absorbansi sehingga dapat mencapai nilai absorbansi maksimum atau optimal dari hasil reaksi antara asam galat dan reagen *Folin-Ciocalteu*. Pengukuran analitik dilakukan pada panjang gelombang maksimum karena pada panjang gelombang ini sensitivitasnya sangat tinggi. Dengan demikian, perubahan dalam penyerapan cahaya akan lebih signifikan untuk setiap unit konsentrasi, memungkinkan deteksi yang lebih akurat dan responsif terhadap reaksi yang terjadi (Rizki Febriyanti & Inur Tivani, 2023). Selanjutnya diukur serapan panjang gelombang 600-800 nm interval 10. Berikut hasil pengukuran serapan panjang gelombang maksimum:

Tabel 4. 4 Penentuan Panjang Gelombang

Panjang Gelombang	Absorbansi
600	0.366
610	0.378
620	0.389
630	0.397
640	0.408
650	0.417
660	0.427
670	0.439
680	0.450
690	0.461
700	0.471
710	0.481
720	0.493
730	0.502
740	0.509
750	0.509 λ Maks
760	0.506
770	0.508
780	0.503
790	0.495
800	0.481

(Sumber: Data Primer Penelitian)

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa setelah dilakukan pengukuran panjang gelombang diperoleh data dengan panjang gelombang maksimumnya 750 nm, nilai absorbansi 0.509.



Gambar 4. 4 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.

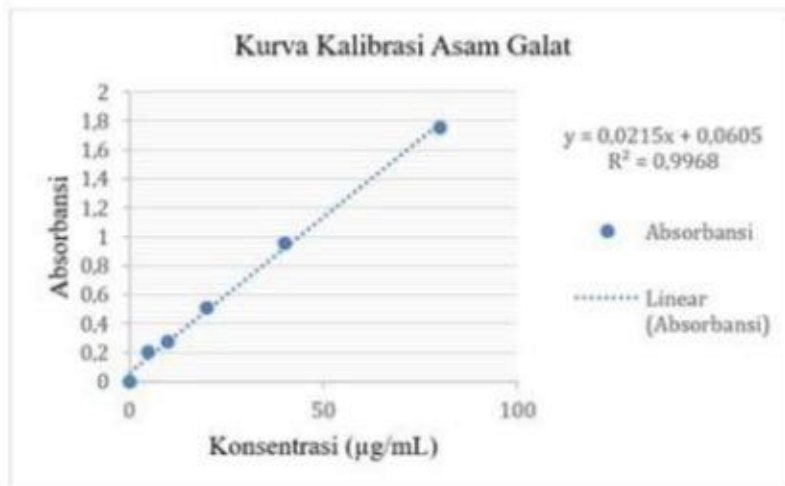
Kurva diatas menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu pada panjang gelombang 750 nm dengan nilai absorbansi 0.509. Tahap selanjutnya yaitu menentukan uji kuantitatif penetapan kadar total fenol. Total fenol diukur pada penelitian ini dengan menggunakan reagen *Folin-Ciocalteu*. Fenol ialah suatu senyawa yang mempunyai cincin yang aromatik dan satu hingga lebih gugus hidroksilnya. Metode spektrofotometri seringkali memanfaatkan Reagen *Folin-Ciocalteu* karena memiliki keunggulan, seperti kesederhanaan metodenya, tingkat sensitivitas yang tinggi, kemampuan untuk diulang, hasil yang relatif akurat, tidak memerlukan peralatan khusus dan canggih, serta sudah dipakai untuk mengukur antioksidan dari senyawa fenolik. Selain itu, pengaruh sampel dapat diminimalkan pada panjang gelombang 600-800 nm. Larutan kompleks ion polimerik yang terdiri dari asam fosfomolibdat dan asam heteropolifosfotungstat dalam reagen *Folin-Ciocalteu* menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi-reduksi kolorimetrik terhadap gugus hidroksil dalam sampel yang sedang diuji. Diperoleh hasil dari nilai kalibrasi asam galat:

Tabel 4. 5 Nilai Absorbansi dari Asam Galat

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi 750 nm			Absorbansi rata-rata
		I	II	III	
1	0	0	0	0	0
2	5	0.202	0.201	0.203	0.202
3	10	0.276	0.275	0.275	0.275
4	20	0.509	0.506	0.505	0.507
5	40	0.952	0.955	0.952	0.953
6	80	1.756	1.759	1.755	1.757

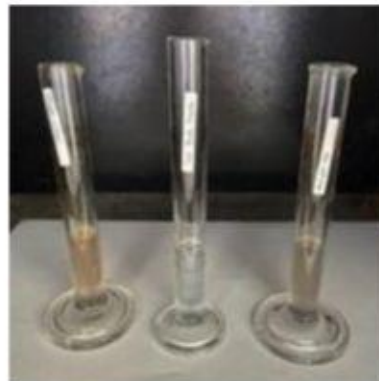
(Sumber: Data Primer Penelitian)

Berdasarkan tabel diatas, nilai absorbansi asam galat yang diperoleh meningkat dari 5 (µg/mL) hingga 80 (µg/mL). Nilai absorbansi yang didapat semakin tinggi, yaitu konsentrasinya 5 (µg/mL) didapat nilai rata-rata sebanyak 0.202. Kemudian konsentrasi 10 (µg/mL) didapat nilai rata-rataa sebanyak 0.275. Konsentrasi 20 (µg/mL) didapat nilai rata-ratanya sebanyak 0.507. Selanjutnya pada konsentrasi 40 (µg/mL) didapat nilai rata-rata sebanyak 0.953 dan konsentrasinya 80 µg/mL) didapat nilai rata-rata sebanyak 1.757. Selanjutnya dibuat kurva kalibrasi dari rata-rata nilai absorbansi yang di dapat tiap konsentrasi.



Gambar 4.5 Kurva Kalibrasi dari Asam Galat.

Kurva diatas menggambarkan adanya keterkaitan yang erat antara tingkat konsentrasi dan tingkat serapan. Kurva tersebut mencerminkan hubungan positif antara konsentrasi dan serapan, yang berarti semakin tinggi konsentrasinya, maka semakin tinggi tingkat serapannya. Dari hasil kalibrasi, diperoleh persamaan regresi yaitu $y = 0,0215x + 0,0605$, dengan koefisien determinasi R^2 sebesar 0,9968. Artinya, sekitar 99,68% variasi dalam serapan dapat dijelaskan oleh variasi dalam konsentrasi, menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan dari konsentrasi terhadap serapan.



Gambar 4. 6 Sampel Buah Merah dengan Pereaksi Folin-Ciocalteu

Kandungan fenol pada setiap tanaman dapat diukur melalui spektrofotometri menggunakan reagen *Folin-Ciocalteu*, hasilnya dituliskan dalam GAE (*gallic acid equivalent*), yang merupakan jumlah miligram asam galat setara dalam sampel. Hasil dari absorbansi pengukuran sampel buah merah serta kandungan fenol yaitu:

Tabel 4. 6 Absorbansi dan Total dari Fenol Sampel

Sampel	Absorban	Rata - rata Absorbansi	Total Fenol (%)
A	0,425	0,423	8,430
	0,424		
	0,420		
B	0,132	0,132	1,662
	0,132		
	0,132		
C	0,424	0,425	8,476
	0,421		
	0,430		

(Sumber: Data Primer Penelitian)

Keterangan:

- A : minyak buah merah buatan sendiri
- B : sari buah merah
- C : minyak buah merah (merk x)

Tabel diatas menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari ketiga sampel yaitu minyak dan sari buah merah buatan sendiri serta minyak buah merah (merk x) mempunyai kandungan fenol, selain menggunakan pengujian kualitatif menggunakan pereagen dan KLT, kadar fenol pada sampel juga dibuktikan melalui metode spektrofotometri UV-vis dengan metode Folin-Ciocalteu. Terdapat perbedaan nilai kadar total dari fenol pada setiap sampel. Sampel A, B dan C masing-masing yang dihasilkan yaitu pada sampel A 8,430% , pada sampel B 1,662% dan pada sampel C 8,476%. Hal tersebut menunjukkan bahwa minyak buah merah memiliki kadar fenol yang lebih tinggi daripada sari. Selain itu, kadar fenol minyak buah merah buatan sendiri tidak jauh berbeda dengan kadar fenol pada minyak buah merah (merk x) yang dibuat dengan skala pabrik.

4. Conclusion

1. Terdapat kadar total fenol pada minyak dan sari buah merah (*Pandanus conoideus*).
2. Kadar fenol yang paling tinggi antara minyak dan sari buah merah yaitu pada minyak buah merah dengan diperoleh kadar total fenol pada minyak buah merah yaitu 8,430% dan pada sari buah merah yaitu 1,662%.

References

- Diniyah, N., Lee, S.-H., Teknologi Hasil Pertanian, J., Teknologi Pertanian, F., Jember Jalan Kalimantan, U., & Bumi Tegal Boto Kotak Pos, K. (2020). *KOMPOSISI SENYAWA FENOL DAN POTENSI ANTIOKSIDAN DARI KACANG-KACANGAN: REVIEW Phenolic Composition and Antioxidant Potential of Legumes-A Review* (Vol. 14, Issue 01).
- Khumaira Sari, A., & Ayuhecaria Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin, N. (2017). *PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN FLAVONOID TOTAL EKSTRAK BERAS HITAM (Oryza sativa L) DARI KALIMANTAN SELATAN*. In *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina* (Vol. 2, Issue 2).
- Leliana Nurul Wachidah. (2013). *UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA*.
- Pratiwi, D., & Wardaniati, I. (2019). *PENGARUH VARIASI PERLAKUAN (SEGAR DAN SIMPLISIA) RIMPANG KUNYIT (Curcuma domestica) TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR FENOL TOTAL*. In *Jurnal Farmasi Higea* (Vol. 11, Issue 2).
- Ramadhani, A., & Saadah, S. (2020). *BIOTEKNOLOGI & BIOSAINS INDONESIA EFEK ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN CENGKEH (Syzygium aromaticum) TERHADAP Escherichia coli DAN Staphylococcus aureus Antibacterial Effect of Clove Leaf Extract (Syzygium aromaticum) against Escherichia coli and Staphylococcus aureus*. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JBBI>
- Rizki Febriyanti, & Inur Tivani. (2023). *PENENTUAN KADAR FENOL PADA MINYAK BUAH MERAH (Pandanus conoideus) POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA AGUSTUS 2023 PENENTUAN KADAR FENOL PADA MINYAK BUAH MERAH (Pandanus conoideus)*.
- Sulaeha, Jura, & Rahman. (2017). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji buah merah (*pandanus conoideus de vriese*) asal Kabupaten Poso Sulawesi Tengah. *Jurnal Akademika Kimia*, 6, 170–174.
- Umainah Aulia. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penentuan Kadar Fenol Total Ekstrak Maserasi Herba Pegagan (*Centella asiatica L. Urban*). *Karya Tulis Ilmiah*.
- Wawo, A. H., Lestari, P., Setyowati, N., Botani, B., Biologi -Lipi, P., Raya, J., & Km, J.-B. (2019). *Buah Merah (Pandanus conoideus Lamk) Bioresources Pegunungan Tengah Papua: Keanekaragaman dan Upaya Konservasinya (The red fruit (Pandanus conoideus Lamk) is one of the bioresources at the Central Highlands Region of Papua: Diversity and Conservation)*.



No : 015.06/FAR.PHB/IV/2024
Hal : Keterangan Praktek Laboratorium

SURAT KETERANGAN

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Trinoviani Agustin
NIM : 21080042
Judul Tugas Akhir : Analisis Kadar Total Fenol Pada Minyak Dan Sari Buah Merah (*Pandanus conoideus*)

Benar – benar telah melakukan penelitian di Laboratorium Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Demikian surat keterangan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 25 April 2024

Ka. Program Studi Diploma III Farmasi
Politeknik Harapan Bersama



apt. Sari Prabandari, S.Farm., MM
NIPY. 08.015.223



POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
The First Technological College

UPT Perpustakaan & Penerbitan

SURAT KETERANGAN HASIL UJI PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini^{*)}:

Nama : Achmad Kopedin, S.Pust
NIPY : 03.020.441
Jabatan : Pustakawan

Menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir^{**)}:

Judul : Analisis Kadar Total Fenol Pada Minyak Dan Sari Buah Minyak (*Pandanus conoideus*)

yang ditulis oleh:

Nama Mahasiswa : Trinoviani Agustin
NIM : 21080042
Email : trinovianiagustin03@gmail.com

Telah dilakukan uji kesamaan (uji similarity) / uji plagiasi dengan hasil indikasi similaritas 38%
Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 14 Maret 2024
Petugas Perpustakaan
Politeknik Harapan Bersama,



Achmad Kopedin

Keterangan:

*) Diisi oleh Petugas Perpustakaan Poltek Harber

**) Diisi dengan pengetikan langsung oleh mahasiswa

CURICULUM VITAE



Nama : Trinoviani Agustin
NIM : 21080042
Jenis Kelamin : Perempuan
TTL : Tegal, 3 Januari 2003
Alamat : Jl. Pala Barat 7C No.676 Rt.02 / Rw.13
Mejasem Barat, Kecamatan Kramat,
Kabupaten Tegal
No Telp/HP : 081393201374
Riwayat Pendidikan
SD : SD Negeri Mangkukusuman 8 Tegal
SMP : SMP Negeri 14 Tegal
SMA/K SEDERAJAT : SMA Negeri 4 Tegal
Diploma III : Politeknik Harapan Bersama Tegal
Nama Ayah : Mohamad Guzaeni (Alm)
Nama Ibu : Wastinih
Pekerjaan Ayah : -
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Judul Penelitian : ANALISIS KADAR TOTAL FENOL PADA
MINYAK DAN SARI BUAH MERAH
(*Pandanus conoideus*)