

PAPER NAME

**ARTIKEL KE IJCA MARET 2023.doc**

AUTHOR

**Sunardi Sunardi**

WORD COUNT

**4600 Words**

CHARACTER COUNT

**26993 Characters**

PAGE COUNT

**10 Pages**

FILE SIZE

**636.5KB**

SUBMISSION DATE

**Dec 15, 2022 3:03 PM GMT+7**

REPORT DATE

**Dec 15, 2022 3:04 PM GMT+7**

### ● 23% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 23% Internet database
- 0% Publications database

### ● Excluded from Similarity Report

- Crossref database
- Submitted Works database
- Quoted material
- Small Matches (Less than 10 words)
- Crossref Posted Content database
- Bibliographic material
- Cited material
- Manually excluded text blocks

# Analisis Gugus Fungsi dan Penentuan Kadar Total Fenol Ekstrak Kulit Buah Naga Merah dan Putih

Sunardi<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Program Studi D-III Analis Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi

\* corresponding author : sunardi@setiabudi.ac.id

---

## ARTIKEL INFO

Received :  
Revised :  
Published :  
Kata kunci :

## ABSTRAK

Kulit buah naga merupakan limbah yang jarang dimanfaatkan. Nutrisi yang terdapat pada kulit buah naga hampir sama dengan daging buahnya. Senyawa metabolit sekunder dengan aktivitas farmakologi, seperti antioksidan masih banyak dalam kulit buah naga. Tujuan penelitian ini adalah analisis gugus fungsi dan penentuan kadar total fenol pada ekstrak air kulit buah naga merah dan buah naga putih. Analisis gugus fungsi dilakukan dengan FTIR. Penentuan kadar total fenol menggunakan metode Follin Ciocalteu. Uji presisi dilakukan dengan menentukan RSD dari kadar fenol total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air kulit buah naga merah dan putih mengandung gugus fungsi O-H, C-H, C-O, dan C=C. Ekstrak air kulit buah naga merah dan putih muncul vibrasi yang menunjukkan senyawa fenolik, saponin, dan tanin dari gugus O-H pada bilangan gelombang 3470,09 dan 3471,22  $\text{cm}^{-1}$ ; senyawa alkaloid untuk gugus N-H pada bilangan gelombang 3400,55 dan 3400,55  $\text{cm}^{-1}$ ; senyawa terpenoid dan steroid untuk gugus fungsi C-H alkana pada bilangan gelombang 2930,85 dan 2930,85  $\text{cm}^{-1}$ ; senyawa terpenoid dan steroid untuk gugus fungsi C=C alkena pada bilangan gelombang 1624,24 dan 1624,24  $\text{cm}^{-1}$ ; senyawa flavonoid, alkaloid, tanin untuk gugus C-O pada bilangan gelombang 1047,72 dan 1047,72  $\text{cm}^{-1}$ ; dan senyawa fenolik, flavonoid, tanin, dan saponin untuk gugus C-H aromatik pada bilangan gelombang 717,85 dan 717,85  $\text{cm}^{-1}$ . Kadar total fenol pada kulit buah naga merah sebesar  $52,99478 \pm 0,6678$  mg/L sedangkan untuk kulit buah naga putih sebesar  $78,8739 \pm 1,1301$  mg/L. Uji presisi diklasifikasikan baik karena hasil untuk kulit buah naga merah dan putih  $\text{RSD} < 1,5 \%$ .

---

## 1. PENDAHULUAN

Buah naga termasuk tumbuhan kaktus dari famili *Cactaceae* dengan subfamili *Cactoidea*. Spesies buah naga antara lain *Hylocereus undatus*, yaitu buah naga kulit merah dagingnya putih, *Hylocereus costaricensis*, yaitu buah naga kulit merah dagingnya super merah, *Hylocereus polyrhizus* yaitu buah naga kulit merah daging merah, dan *Selenicereus megalanthus*, yaitu buah naga kulit kuning dagingnya putih) [1]–[6].

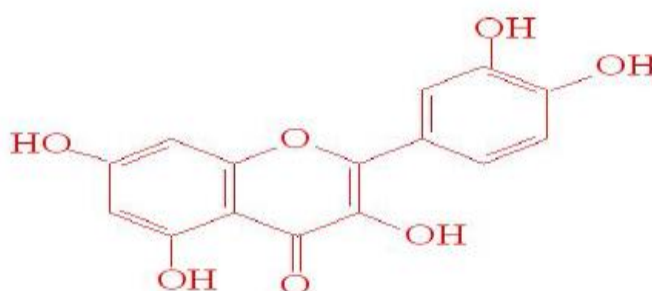
Kulit buah naga merupakan bahan sisa pada waktu mengkonsumsi buahnya. Komposisi buah naga adalah 65% - 70% berupa daging buah dan 30% - 35% berupa kulit [7]–[10]. Selama ini kulit buah naga dibuang ke lingkungan begitu saja sebagai sampah. Konsumsi buah naga yang semakin banyak, semakin banyak kulit buah naga yang kurang dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat. Hal ini mengakibatkan terjadi peningkatan sampah di lingkungan. Peningkatan jumlah sampah berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan dengan adanya bau yang busuk dan kotoran. Bau yang busuk diakibatkan penguraian dalam kondisi anaerobik/tanpa oksigen, yaitu bahan organik berubah menjadi gas amoniak ( $\text{NH}_3$ ), asam sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dan senyawa lain yang lebih sederhana [11],

[12]. Jumlah bagian kulit yang cukup besar (30-35%), pemanfaatannya masih kurang [2], [4], [13]. Limbah kulit buah naga dapat dimanfaatkan untuk pewarna alami pada produksi makanan [14], [15], kosmetik [16], dan bidang farmakologi [3], [17]–[20]. Kulit buah naga mempunyai kandungan senyawa antioksidan yang tinggi. Kegunaan senyawa antioksidan adalah kemampuan mencegah terjadinya oksidasi di dalam tubuh. Apabila peningkatan oksidasi terjadi dalam tubuh akan mengakibatkan DNA rusak, sehingga potensi terjadi kanker juga akan meningkat [6], [21], [22].

Salah satu cara agar kulit buah naga bisa dimanfaatkan harus dilakukan ekstraksi sehingga bisa digunakan untuk bahan dasar pangan fungsional yang bisa menunjang kesehatan manusia [5], [6], [23]. Dengan proses ekstraksi, senyawa aktif yang terdapat dalam tumbuhan bisa dipisahkan. Salah satu faktor penting untuk penentuan kualitas hasil ekstraksi adalah waktu ekstraksi [24]–[26]. Waktu ekstraksi yang cepat menyebabkan kelarutan senyawa fenolik tidak maksimal sehingga bahan tidak terekstrak maksimal maupun kebalikannya. Ekstraksi yang berlangsung lebih lama, akan menambah jumlah analat yang terekstrak sebab waktu kontak pelarut dengan zat terlarut akan berlangsung lebih lama. Waktu kontak yang lebih lama maka proses pelarutan senyawa fenolik akan terus berlangsung dan berhenti sampai pelarut menjadi jenuh. Pada saat waktu optimum tercapai, penambahan waktu ekstraksi tidak akan dapat menambah jumlah senyawa fenolik yang terekstrak [24], [27].

Beberapa penelitian terkait dengan ekstraksi kulit buah naga yang telah dilakukan, antara lain penelitian perihal ekstraksi kulit buah naga merah, yang menyatakan suhu dan waktu ekstraksi maksimum untuk respon aktivitas antioksidan sebesar 58,40°C dan 28 menit menghasilkan aktivitas sebesar 15,90%. Respon total fenol sebesar 58,10°C dan 25 menit menghasilkan nilai sebesar 54,66 mg/L dan respon warna (nilai b) sebesar 56,90°C dan 28 menit menghasilkan nilai -0,2 [28]. Informasi terkait waktu ekstraksi yang optimum (hari) untuk mengekstrak kulit buah naga sampai saat ini belum ditemukan. Hasil ekstraksi senyawa fenolik pada kulit buah naga merah yang diekstraksi menggunakan aquades dan etanol 70% adalah 55,77 mg/100g kulit basah [28] dan 28,16 mg/100g kulit kering [29]. Kandungan polifenol kulit buah naga putih sebesar 36,12 mg/100g kulit kering. Jumlah itu lebih besar dibandingkan kandungan polifenol dari daging buah naga merah dan buah naga putih masing-masing 3,75 mg/100 g dan 19,72 mg/100g [3], [4], [19]. Kulit buah naga juga mengandung senyawa aktif diantaranya senyawa alkaloid, fenolik, fitoalbumin, flavonoid, karoten, kobalamin, niasin, piridoksin, terpenoid, dan tiamin [2]–[5], [19], [21].

Fenol termasuk flavonoid, yaitu golongan senyawa polifenol terbesar yang banyak terdapat di alam. Senyawa flavonoid memiliki kerangka dasar atom C sebanyak 15 buah. Dua gugus C<sub>6</sub> (cincin benzen tersubstitusi) tersambung oleh rantai alifatik tiga karbon (C<sub>3</sub>) sehingga terbentuk susunan C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> [2], [16], sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Struktur Flavonoid**

Senyawa fenolik dan flavonoid terdapat pada tumbuhan berfungsi sebagai antioksidan [30]. Semakin banyak kandungan senyawa fenolik dan flavonoid suatu tumbuhan mengindikasikan kuatnya aktivitas antioksidan. Semakin tinggi kandungan senyawa fenolik dan flavonoid maka kemampuan menangkap radikal bebasnya juga akan semakin meningkat [31].

## 2. METODE

### 2.1. Bahan dan Alat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis Universitas Setia Budi dan Laboratorium MIPA Terpadu UNS. Bahan yang digunakan yaitu kulit buah naga yang buah naga yang dibeli dari pasar Gede di Surakarta Jawa Tengah, Asam Galat (Merck), Etanol p.a (Merck), Larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5% (Merck), Larutan Folin Ciocalteau (Merck), Air suling, Kertas Whatman No.1, Kain saring.

Peralatan yang dipakai untuk penelitian ini adalah Fourier Transform Infra Red (FT-IR) Shimadzu type FT-IR-8201 PC, Spektrofotometer UV-Vis, ayakan ukuran 20 mesh, lumpang dan mortar, termometer, pengaduk magnetik, pH meter, furnace, neraca analitik, desikator.

### 2.2. Pembuatan ekstrak kulit buah naga dan Uji Kualitatif

Kulit buah rambutan sebanyak 100 g dipotong kecil-kecil dengan ukuran  $\pm 0,5$  cm dan direbus dalam *aquades* selama 90 menit dengan suhu  $\pm 80^\circ\text{C}$ . Filtrat disaring dengan kain saring, kemudian dengan kertas whatman no. 1 pada filtrasi vakum [32]–[34].

### 2.3. Penetapan kadar total fenol

#### a. Pembuatan kurva standar asam galat

Larutan asam galat dengan konsentrasi 30, 40, 50, 60, 70, dan 80  $\mu\text{g}/\text{mL}$  diambil sebanyak 300  $\mu\text{L}$ . Setiap konsentrasi dimasukkan pada tabung reaksi, lalu ditambahkan 1,5 mL reagen Folin Ciocalteau (1:10) kemudian digojog. Larutan didiamkan 3 menit, kemudian pada tiap larutan ditambahkan 1,2 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5%. Larutan digojog sampai homogen kemudian didiamkan pada selisih waktu optimum pada suhu kamar. Seluruh larutan absorbansinya diukur pada panjang gelombang maksimum. Dari data konsentrasi dan absorbansi asam galat dibuat kurva kalibrasi[35].

#### b. Penetapan kadar total fenol

Ekstrak kulit buah naga diambil sebanyak 1 mL lalu ditambah 1,5 mL reagen Folin-Ciocalteau (1:10) terus digojog. Larutan didiamkan 3 menit, lalu ditambahkan 1,2 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5%. Larutan ditambah air suling sampai tanda batas menggunakan labu ukur 10 mL lalu didiamkan pada range waktu optimum pada suhu kamar. Larutan ekstrak diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum sebanyak 7 kali ulangan. Absorbansi larutan blanko diukur [35][36].

### 2.4. Analisis data

Analisis kadar total fenol dilakukan dengan mengukur absorbansi sampel kemudian memasukkan ke persamaan garis lurus/linier  $y = ax + b$  yang diperoleh dari data absorbansi dan konsentrasi asam galat sebagai larutan standar [35].

keterangan:

$y$  = Absorbansi

$a$  = Slope

$x$  = Konsentrasi sampel

$b$  = Intersep

Uji presisi pengukuran kuantitatif dapat ditentukan dengan menganalisis sampel 7x ulangan, dan menghitung nilai simpangan baku (SD) dan nilai simpangan baku relatif (RSD) dengan rumus:

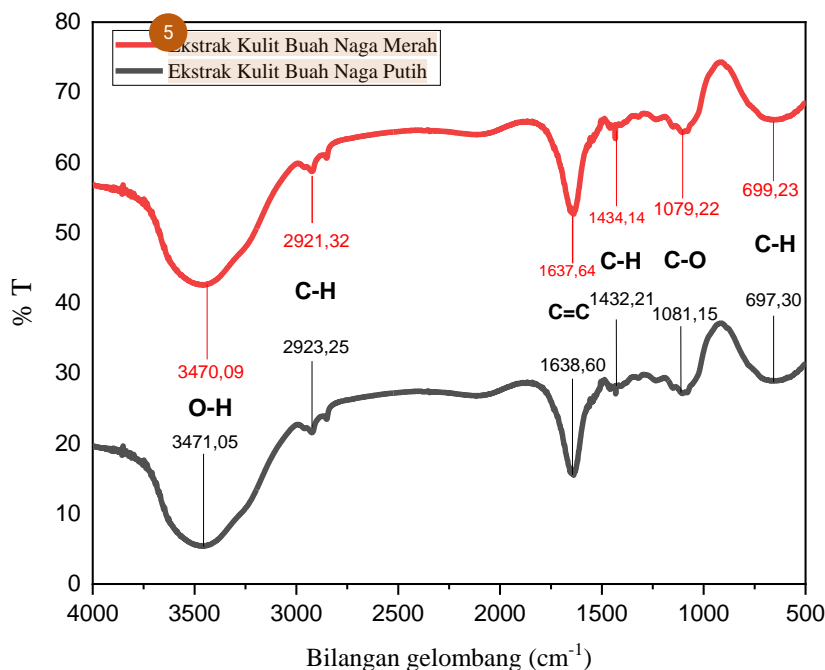
$$RSD = \frac{SD}{x} \cdot 100\%$$

Uji presisi diklasifikasikan baik apabila  $RSD < 1,5$  [37]–[40].

### 3. HASIL PENELITIAN

#### 3.1. Analisis gugus fungsi

Hasil uji FTIR ekstrak kulit buah naga merah dan putih ditunjukkan pada Gambar 2. Pada Gambar 1 dapat dilihat adanya spektra puncak-puncak serapan pada bilangan gelombang 3470,09  $\text{cm}^{-1}$ , 2921,32  $\text{cm}^{-1}$ ; 1637,64  $\text{cm}^{-1}$ ; 1434,14  $\text{cm}^{-1}$ ; 1079,22  $\text{cm}^{-1}$  dan 699,23  $\text{cm}^{-1}$  untuk ekstrak kulit buah naga merah, serta bilangan gelombang gelombang 3471,05  $\text{cm}^{-1}$ , 2923,25  $\text{cm}^{-1}$ ; 1638,60  $\text{cm}^{-1}$ ; 1432,21  $\text{cm}^{-1}$ ; 1081,15  $\text{cm}^{-1}$  dan 697,30  $\text{cm}^{-1}$  untuk ekstrak kulit buah naga putih. Berdasarkan bilangan gelombang tersebut lalu dibandingkan dengan data bilangan gelombang dari literatur. Gugus fungsi yang didapat dari hasil perbandingan tersebut untuk tiap bilangan gelombang sebagaimana ditampilkan pada TABEL 1.



Gambar 2. Spektra FTIR ekstrak kulit buah naga merah dan putih

**TABEL 1. Interpretasi data spektra inframerah**

Bilangan gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ )		Literatur	Gugus fungsi
Ekstrak kulit buah naga merah	Ekstrak kulit buah naga putih		
3470,09	3471,06	3200-3600	O-H
2921,32	2923,25	2850-2970	C-H
1637,64	1638,60	1610-1680	C=C
1434,14	1432,21	1340-1370	C-H
1079,22	1081,15	1000-1300	C-O
699,23	697,30	675-995	C-H

Ekstrak air kulit buah naga merah dan putih mempunyai spektra pita serapan di daerah  $3200-3600\text{ cm}^{-1}$ , tepatnya pada bilangan gelombang  $3470,09\text{ cm}^{-1}$  dan  $3471,06\text{ cm}^{-1}$ . Hal ini menunjukkan adanya vibrasi regangan (*stretch*) gugus O-H. Biasanya di daerah  $3300-3500\text{ cm}^{-1}$  muncul pita vibrasi regangan gugus amina (N-H), tetapi dapat tertutup oleh pita gugus O-H yang ditandai dengan bentuk pita O-H yang lebih lebar [41]. Gugus N-H, absorpsinya memiliki satu atau dua pita tajam yang intensitasnya rendah, pada saat gugus O-H muncul di wilayah N-H akan dihasilkan pita absorpsi yang lebih lebar [42].

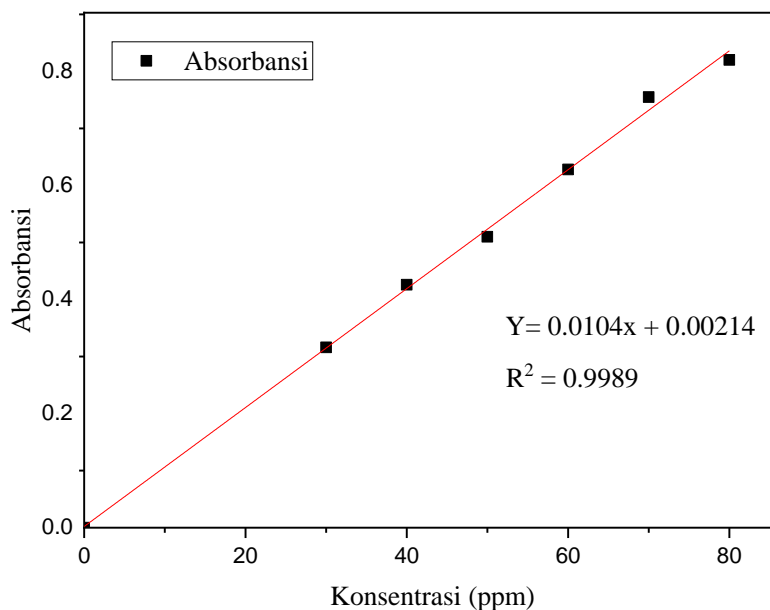
Spektra ekstrak air memiliki vibrasi regangan gugus C=C alkena yang tampak pada daerah  $1610-1680\text{ cm}^{-1}$  tepatnya pada bilangan gelombang  $1637,64\text{ cm}^{-1}$  dan  $1638,60\text{ cm}^{-1}$ . Spektra ekstrak air juga menunjukkan adanya gugus alkana yang muncul di daerah  $2850-2970\text{ cm}^{-1}$  [43]. Pita absorpsi pada bilangan gelombang  $2921,32\text{ cm}^{-1}$  dan  $2923,25\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya vibrasi dari peregangan gugus C-H alkana. Absorpsi dari  $\text{sp}^3\text{ C-H}$  selalu muncul di bawah  $3000\text{ cm}^{-1}$ . Spektra ekstrak air mempunyai pita serapan pada bilangan gelombang  $1434,14\text{ cm}^{-1}$  dan  $1432,21\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan adanya vibrasi bengkokan (*bend*) dari gugus C-H alkana. Pita pada daerah bilangan gelombang  $1000-1300\text{ cm}^{-1}$  mengindikasikan adanya vibrasi regangan dari gugus ester (C-O) [42]. Pita serapan gugus ester pada ekstrak air yaitu bilangan gelombang  $1079,22\text{ cm}^{-1}$  untuk ekstrak air kulit buah naga merah dan  $1081,15\text{ cm}^{-1}$  untuk ekstrak air kulit buah naga putih.

Pada spektra ekstrak air buah naga merah dan putih, ada pita absorpsi pada bilangan  $675-995\text{ cm}^{-1}$ . Hal ini mengindikasikan ada vibrasi bengkokan gugus C-H dari senyawa aromatik. Karena vibrasi regangan dari gugus C-H aromatik pada bilangan gelombang lebih dari  $3000\text{ cm}^{-1}$  ( $3050-3010\text{ cm}^{-1}$ ), maka merupakan sesuatu yang sukar untuk dipakai untuk membedakan alkena dengan senyawa aromatik. Vibrasi bengkokan dari gugus C-H aromatik untuk ekstrak air pada bilangan gelombang  $699,23\text{ cm}^{-1}$  untuk kulit buah naga merah dan  $697,30\text{ cm}^{-1}$  untuk kulit buah naga putih [43].

Dari Gambar 1, hasil spektra ekstrak air kulit buah naga merah dan putih mengindikasikan jumlah senyawa polar seperti golongan alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, saponin, dan steroid. Indikasi ini terlihat dari intensitas yang kuat vibrasi regangan gugus O-H yang terabsorpsi. Tetapi, untuk penentuan senyawa fenolik atau flavonoid cukup sulit jika hanya dilihat dengan adanya gugus O-H. Adanya gugus C-O pada bilangan gelombang  $1079,22\text{ cm}^{-1}$  dan  $1081,15\text{ cm}^{-1}$ , dapat dijadikan indikasi yang menguatkan ada senyawa fenolik dan flavonoid pada ekstrak. Adanya vibrasi regangan gugus C-O menunjukkan bahwa senyawa polar terkandung dalam ekstrak air. Pita absorpsi gugus O-H dimana bentuknya lebih lebar mengindikasikan keberadaan senyawa alkaloid yaitu gugus N-H pada ekstrak. Adanya vibrasi dari gugus C-H yang sedikit terdeteksi menguatkan anggapan bahwa gugus C-H menandakan adanya intensitas yang cukup untuk menginduksi senyawa nonpolar seperti terpenoid dan steroid agar muncul sebagai pita vibrasi. Adanya gugus C-H menunjukkan senyawa tersebut terdapat di dalam ekstrak air tetapi dalam jumlah yang sedikit. Keberadaan gugus C-H menunjukkan besarnya absorpsi senyawa nonpolar yaitu terpenoid dan steroid yang mempunyai atom karbon yang banyak dan struktur rantainya panjang. Tidak terdeteksi gugus C-N tetapi ada pita dengan intensitas rendah pada bilangan gelombang  $1180-1360\text{ cm}^{-1}$ , yaitu posisi serapan gugus C-N. Vibrasi regangan dari gugus C=O juga tidak muncul pada ekstrak air. Gugus C=O biasanya ada pada ekstrak sebab gugus C=O berada dalam senyawa tanin, namun muncul pita serapan dengan intensitas rendah pada bilangan gelombang  $1690-1760\text{ cm}^{-1}$ .

### 3.2. Penentuan kadar fenol total

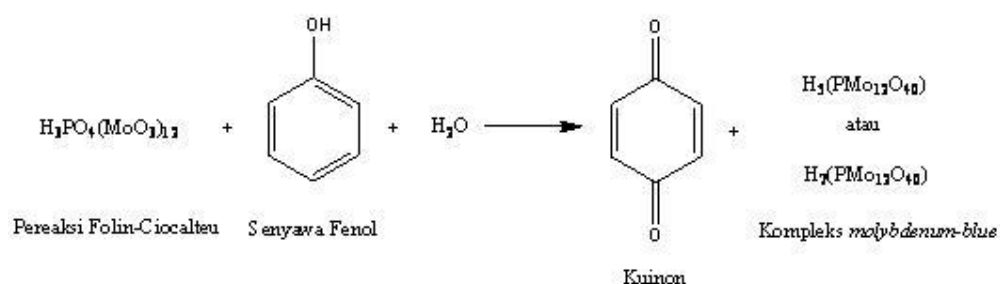
Hasil pembuatan kurva baku untuk penetapan kadar fenol total ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva baku penentuan fenol total

Dari Gambar 2, diperoleh persamaan regresi linier  $Y = 0,0104x + 0,00214$  dengan nilai  $R^2 = 0,9989$ . Nilai  $R^2$  yang hampir 1 menunjukkan bahwa persamaan regresi yang diperoleh merupakan persamaan linier.

Asam galat tergolong senyawa fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan kuat [44], [45]. Asam galat memiliki gugus O-H dan ikatan rangkap terkonjugasi di setiap cincin benzena yang mengakibatkan senyawa ini efektif membentuk senyawa kompleks dengan reagen folin Ciocalteau, sehingga reaksi yang terjadi lebih intensif dan sensitif [46].



Gambar 3. Reaksi reagen folin ciocalteau dengan fenol

Senyawa fenolik bereaksi dengan reagen folin ciocalteau bisa terjadi dalam suasana basa. Hal ini disebabkan agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat. Untuk membuat kondisi basa dipakai  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5%. Gugus hidroksil senyawa fenolik bereaksi dengan reagen folin ciocalteau membentuk kompleks molibdenum–tungsten yang berwarna biru. Warna biru inilah yang bisa dideteksi spektrofotometer UV-Vis. Semakin tinggi konsentrasi senyawa fenolik maka semakin banyak pula ion fenolat yang akan mengurangi asam heteropoli/fosfomolibdat–fosfotungstat menjadi senyawa kompleks molibdenum–tungsten sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat [35].

Penetapan kadar fenol total ekstrak kulit buah naga merah dan putih dilakukan dengan mengukur absorbansi dengan spektrofotometer UV-Visible. Persamaan regresi linier  $Y = 0,0104x + 0,00214$  dipakai untuk menghitung kadar total fenol pada sampel ekstrak kulit buah naga merah dan putih. Hasil penetapan kadar total fenol ekstrak air kulit buah naga merah dan putih ditampilkan pada TABEL 2.

TABEL 2. Penentuan kadar fenol total dan uji presisi

Sampel	Abs	Konsentrasi (ppm)	Rerata kadar	SD	Kadar fenol total	RSD (%)
Ekstrak kulit naga merah	0,543	52,006	52,99478	0,6678	$52,99478 \pm 0,6678$	1,260
	0,553	52,967				
	0,558	53,448				
	0,563	53,929				
	0,547	52,390				
	0,558	53,448				
	0,551	52,775				
Ekstrak kulit naga putih	0,844	80,948	78,8739	1,1031	$78,8739 \pm 1,1301$	1,399
	0,83	79,602				
	0,822	78,833				
	0,813	77,967				
	0,81	77,679				
	0,819	78,544				
	0,819	78,544				

Data pada TABEL 2 menunjukkan bahwa kadar fenol total ekstrak kulit buah naga merah sebesar  $52,99478 \pm 0,6678$  ppm dan ekstrak kulit buah naga putih sebesar  $78,8739 \pm 1,1301$  ppm. Pada penelitian ini, ekstraksi digunakan dengan pelarut air karena konstanta dielektrik = 80,37 lebih besar apabila dibandingkan dengan etanol yang mempunyai konstanta dielektrik = 24,30. Hal ini menyebabkan air dapat menarik senyawa fenolik dari ekstrak kulit buah naga merah dan putih lebih maksimal. Kesesuaian pelarut dan senyawa yang diambil mempunyai peranan penting. Senyawa fenolik yang dibagi dalam beberapa jenis dengan tingkat kepolaran yang berbeda akan memengaruhi kelarutan dalam suatu pelarut [13], [24], [25], [47]. Hal ini juga dipublikasikan oleh Dewantara dkk. tahun 2021, yang menyampaikan bahwa suatu senyawa akan larut pada pelarut dengan kepolaran yang sama [48].

Dari TABEL 2 juga bisa diketahui hasil uji presisi penetapan kadar total fenol buah naga merah dan putih. Presisi merupakan ukuran kedekatan nilai data satu dengan yang lainnya dalam suatu pengukuran berulang pada kondisi dan perlakuan yang sama. Presisi yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan cara ulangan sebanyak 7 kali ulangan. Presisi suatu metoda dilihat dari simpangan baku relatif (CV) yang dihasilkan dari serangkaian analisis yang dilakukan secara berulang [7]. Hasil untuk uji presisi untuk sampel kulit buah naga merah dan kulit buah naga putih dengan menganalisis contoh berulang-ulang sebanyak 7 kali ulangan didapat hasil 1,399% untuk kulit buah naga putih sedangkan 1,260% untuk kulit buah naga merah. Hasil tersebut dapat di ketahui dari simpangan baku relatif (RSD). Yang mempunyai kriteria koefisien variasi kurang dari 1,5% atau kurang [37]–[40].



#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak air kulit buah naga merah dan putih mengandung gugus fungsi O-H, C-H, C-O, dan C=C. Kadar total fenol pada kulit buah naga merah sebesar  $52,99478 \pm 0,6678$  mg/L sedangkan untuk kulit buah naga putih sebesar  $78,8739 \pm 1,1301$  mg/L. Ekstrak air kulit buah naga merah dan putih menunjukkan adanya vibrasi dari gugus O-H ( $3400,55 \text{ cm}^{-1}$ ) pada senyawa fenolik, saponin, dan tanin; N-H ( $3400,55 \text{ cm}^{-1}$ ) pada senyawa alkaloid; C-H alkana ( $2930,85 \text{ cm}^{-1}$ ) pada senyawa terpenoid dan steroid; C=C alkana ( $1624,24 \text{ cm}^{-1}$ ) pada senyawa terpenoid dan steroid; C-O ( $1047,72 \text{ cm}^{-1}$ ) pada senyawa flavonoid, alkaloid, tanin; dan C-H aromatik ( $717,85 \text{ cm}^{-1}$ ) pada senyawa fenolik, flavonoid, tanin, dan saponin. Uji presisi diklasifikasikan baik karena hasil untuk kulit buah naga merah dan putih RSD < 1,5 %.

#### Daftar Pustaka

- [1] T. W. Lim *et al.*, "Studies on the storage stability of betacyanins from fermented red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) drink imparted by xanthan gum and carboxymethyl cellulose," *Food Chem.*, vol. 393, p. 133404, Nov. 2022, doi: 10.1016/J.FOODCHEM.2022.133404.
- [2] Z. Chen, B. Zhong, C. J. Barrow, F. R. Dunshea, and H. A. R. Suleria, "Identification of phenolic compounds in Australian grown dragon fruits by LC-ESI-QTOF-MS/MS and determination of their antioxidant potential," *Arab. J. Chem.*, vol. 14, no. 6, p. 103151, Jun. 2021, doi: 10.1016/J.ARABJC.2021.103151.
- [3] M. Arivalagan *et al.*, "Biochemical and nutritional characterization of dragon fruit (*Hylocereus* species)," *Food Chem.*, vol. 353, p. 129426, Aug. 2021, doi: 10.1016/J.FOODCHEM.2021.129426.
- [4] C. L. Roriz *et al.*, "Red pitaya (*Hylocereus costaricensis*) peel as a source of valuable molecules: Extraction optimization to recover natural colouring agents," *Food Chem.*, vol. 372, p. 131344, Mar. 2022, doi: 10.1016/J.FOODCHEM.2021.131344.
- [5] P. Paško *et al.*, "Dragon Fruits as a Reservoir of Natural Polyphenolics with Chemopreventive Properties," *Mol. 2021, Vol. 26, Page 2158*, vol. 26, no. 8, p. 2158, Apr. 2021, doi: 10.3390/MOLECULES26082158.
- [6] N. L. Le, "Functional compounds in dragon fruit peels and their potential health benefits: a review," *Int. J. Food Sci. Technol.*, vol. 57, no. 5, pp. 2571–2580, May 2022, doi: 10.1111/IJFS.15111.
- [7] W. Tang *et al.*, "Phenolic Compounds Profile and Antioxidant Capacity of Pitahaya Fruit Peel from Two Red-Skinned Species (*Hylocereus polyrhizus* and *Hylocereus undatus*)," *Foods 2021, Vol. 10, Page 1183*, vol. 10, no. 6, p. 1183, May 2021, doi: 10.3390/FOODS10061183.
- [8] A. Marselia, S. Wahdaningsih, and F. Nugraha, "Analisis gugus fungsi dari ekstrak metanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menggunakan FT-IR," *J. Mhs. Farm. Fak. Kedokt. UNTAN*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2021.
- [9] D. N. Sari, S. Wahdaningsih, and H. Kurniawan, "Analisis gugus fungsi ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)," *J. Mhs. Farm. Fak. Kedokt. UNTAN*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2021.
- [10] N. M. Rosiana, A. L. Suryana, and Z. Olivia, "Polyphenol content and antioxidant activity of beverage from dragon fruit peel powder and soy powder," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Mar. 2021, vol. 672, no. 1, p. 012055, doi: 10.1088/1755-1315/672/1/012055.
- [11] M. dan Hidayati, P. Scrap Besi menjadi Copperas dan Ekstrak Kulit Rambutan untuk Pembuatan Nanopartikel Besi yang Ramah Lingkungan Jurnal, P. Scrap Besi menjadi Copperas dan Ekstrak Kulit Rambutan untuk Pembuatan Nanopartikel Besi yang Ramah Lingkungan Sunardi, and N. Hidayati, "Pemanfaatan Scrap Besi Menjadi Copperas dan Ekstrak Kulit Rambutan untuk Pembuatan Nanopartikel Besi yang Ramah Lingkungan," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 20, no. 3, pp. 494–507, Jul. 2022, doi: 10.14710/JIL.20.3.494-507.
- [12] R. A. Akbar, "Pengaruh paparan CH<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub>S terhadap keluhan gangguan pernafasan pemulung di TPA Mrican Kabupaten Ponorogo," *J. Ind. Hyg. Occup. Heal.*, vol. 1, no. 1, p. 1, Sep. 2016.
- [13] T. Aziz, M. Egan, G. Johan, and D. Sri, "Pengaruh jenis pelarut, temperatur dan waktu terhadap karakterisasi pektin hasil ekstraksi dari kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*)," *J. Tek. Kim.*, vol. 24, no. 1, pp. 17–27, Mar. 2018, doi: 10.36706/JTK.V24I1.186.
- [14] F. M. Manihuruk, T. Suryati, and I. I. Arief, "Effectiveness of the Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Peel Extract as the Colorant, Antioxidant, and Antimicrobial on Beef Sausage," *Media Peternak.*, vol. 40, no. 1, pp. 47–54, Apr. 2017, doi: 10.5398/MEDPET.2017.40.1.47.

- [15] L. S. Fitria Prodi and F. Ilmu Kesehatan, "Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Pewarna Alami," *J. Farm. Tinctura*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, Dec. 2021, doi: 10.35316/TINCTURA.V3I1.1606.
- [16] R. Vijayakumar, S. S. Abd Gani, U. H. Zaidan, M. I. E. Halmi, T. Karunakaran, and M. R. Hamdan, "Exploring the Potential Use of *Hylocereus polyrhizus* Peels as a Source of Cosmeceutical Sunscreen Agent for Its Antioxidant and Photoprotective Properties," *Evidence-based Complement. Altern. Med.*, vol. 2020, 2020, doi: 10.1155/2020/7520736.
- [17] N. A. Hadi, M. Mohamad, M. A. K. Rohin, and R. M. Yusof, "Effects of Red Pitaya Fruit (*Hylocereus Polyrhizus*) Consumption on Blood Glucose Level and Lipid Profile in Type 2 Diabetic Subjects," *Borneo Sci.*, vol. 31, Apr. 2016, Accessed: Nov. 24, 2022. [Online]. Available: <https://jurcon.ums.edu.my/ojums/index.php/borneo-science/article/view/180>.
- [18] N. A. Al-Mekhlafi *et al.*, "Metabolomic and antioxidant properties of different varieties and origins of Dragon fruit," *Microchem. J.*, vol. 160, p. 105687, Jan. 2021, doi: 10.1016/J.MICROC.2020.105687.
- [19] H. Jiang, W. Zhang, X. Li, C. Shu, W. Jiang, and J. Cao, "Nutrition, phytochemical profile, bioactivities and applications in food industry of pitaya (*Hylocereus* spp.) peels: A comprehensive review," *Trends Food Sci. Technol.*, vol. 116, pp. 199–217, Oct. 2021, doi: 10.1016/J.TIFS.2021.06.040.
- [20] M. Joshi and B. Prabhakar, "Phytoconstituents and pharmaco-therapeutic benefits of pitaya: A wonder fruit," *J. Food Biochem.*, vol. 44, no. 7, p. e13260, Jul. 2020, doi: 10.1111/JFBC.13260.
- [21] P. Paško *et al.*, "Bioactivity and cytotoxicity of different species of pitaya fruits – A comparative study with advanced chemometric analysis," *Food Biosci.*, vol. 40, p. 100888, Apr. 2021, doi: 10.1016/J.FBIO.2021.100888.
- [22] P. Madane *et al.*, "Dragon fruit (*Hylocereus undatus*) peel as antioxidant dietary fibre on quality and lipid oxidation of chicken nuggets," *J. Food Sci. Technol. 2019 574*, vol. 57, no. 4, pp. 1449–1461, Nov. 2019, doi: 10.1007/S13197-019-04180-Z.
- [23] Ş. H. Attar *et al.*, "Nutritional Analysis of Red-Purple and White-Fleshed Pitaya (*Hylocereus*) Species," *Mol. 2022, Vol. 27, Page 808*, vol. 27, no. 3, p. 808, Jan. 2022, doi: 10.3390/MOLECULES27030808.
- [24] A. Noviyanty, C. A. Salingkat, and S. Syamsiar, "PENGARUH JENIS PELARUT TERHADAP EKSTRAKSI DARI KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)," *KOVALEN J. Ris. Kim.*, vol. 5, no. 3, pp. 271–279, Dec. 2019, doi: 10.22487/KOVALEN.2019.V5.I3.14037.
- [25] D. Shofinita, Y. Bindar, T. W. Samadhi, A. A. Jaelawijaya, and M. Fawwaz, "Effect of Ethanol Addition as Extraction Solvent on The Content of Bioactive Materials in Dragon Fruit Skin Extract and Powder," *Reaktor*, vol. 20, no. 2, pp. 68–74, Jun. 2020, doi: 10.14710/reaktor.20.2.68-74.
- [26] F. Fathardoobady, H. Mirhosseini, J. Selamat, and M. Y. A. Manap, "Effect of solvent type and ratio on betacyanins and antioxidant activity of extracts from *Hylocereus polyrhizus* flesh and peel by supercritical fluid extraction and solvent extraction," *Food Chem.*, vol. 202, pp. 70–80, Jul. 2016, doi: 10.1016/J.FOODCHEM.2016.01.121.
- [27] A. Noviyanty, C. A. Salingkat, and Syamsiar, "PENGARUH WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP TOTAL FENOLAT DAN NILAI IC50 DARI EKSTRAKSI KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)," *J. Pengolah. Pangan*, vol. 4, no. 2, pp. 45–50, Dec. 2019, doi: 10.31970/PANGAN.V4I2.26.
- [28] T. B. Wisesa and S. B. Widjanarko, "PENENTUAN NILAI MAKSIMUM PROSES EKSTRAKSI KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) [IN PRESS JULI 2014]," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 2, no. 3, pp. 88–97, 2014, Accessed: Dec. 08, 2022. [Online]. Available: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/55>.
- [29] A. M. Som, N. Ahmat, H. A. Abdul Hamid, and N. M. Azizuddin, "A comparative study on foliage and peels of *Hylocereus undatus* (white dragon fruit) regarding their antioxidant activity and phenolic content," *Heliyon*, vol. 5, no. 2, p. e01244, Feb. 2019, doi: 10.1016/J.HELİYON.2019.E01244.
- [30] N. Riaz *et al.*, "Development of Carrot Nutraceutical Products as an Alternative Supplement for the Prevention of Nutritional Diseases," *Front. Nutr.*, vol. 8, Jan. 2022, doi: 10.3389/FNUT.2021.787351/FULL.
- [31] K. MYuliawati, Y. Lukmayani, and V. Maharani Patricia, "Pengujiian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode FRAP dan Penentuan Kadar Fenol Total pada Ekstrak Air Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)," *J. Pharmacopolium*, vol. 5, no. 2, pp. 205–210, Aug. 2022, doi: 10.36465/JOP.V5I2.917.
- [32] T. Kokila, P. S. Ramesh, and D. Geetha, "Biosynthesis of silver nanoparticles from Cavendish banana peel extract and its antibacterial and free radical scavenging assay: a novel biological approach," *Appl. Nanosci.*, vol. 5, no. 8, pp. 911–920, Nov. 2015, doi: 10.1007/s13204-015-0401-2.

- [33] A. Bankar, B. Joshi, A. R. Kumar, and S. Zinjarde, "Banana peel extract mediated novel route for the synthesis of silver nanoparticles," *Colloids Surfaces A Physicochem. Eng. Asp.*, vol. 368, no. 1–3, pp. 58–63, Sep. 2010, doi: 10.1016/j.colsurfa.2010.07.024.
- [34] S. Sunardi, M. Mardiyono, and N. Hidayati, "Pemanfaatan Scrap Besi Menjadi Copperas dan Ekstrak Kulit Rambut untuk Pembuatan Nanopartikel Besi yang Ramah Lingkungan," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 20, no. 3, pp. 494–507, 2022, doi: 10.14710/jil.20.3.494-507.
- [35] R. Alfian and H. Susanti, "PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL EKSTRAK METANOL KELOPAK BUNGA ROSELLA MERAH (*Hibiscus sabdariffa* Linn) DENGAN VARIASI TEMPAT TUMBUH SECARA SPEKTROFOTOMETRI," *Pharmaciana*, vol. 2, no. 1, 2012, doi: 10.12928/pharmaciana.v2i1.655.
- [36] S. Machado *et al.*, "Application of green zero-valent iron nanoparticles to the remediation of soils contaminated with ibuprofen," *Sci. Total Environ.*, vol. 461–462, 2013, doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.05.016.
- [37] N. F. Hasan, "PRESISI DAN AKURASI KROMATOGRAFI GAS DALAM PENETAPAN KADAR ASAM PROPIONAT DALAM PRODUKSI BAKERI PRECISION AND ACCURACY OF GAS CHROMATOGRAPHY FOR DETERMINATION OF PROPIONIC ACID LEVELS IN BAKERY PRODUCT," / *Indo. J. Pure App. Chem*, vol. 4, no. 2, pp. 102–108, 2021, Accessed: Nov. 26, 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/IJoPAC>.
- [38] M. Naschan, A. T. Prasetya, and W. Sumarni, "Uji Validitas Analisis Logam Fe dalam Sedimen Sungai Kaligarang dengan FAAS dan ICP-OES," *Indones. J. Chem. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 11–18, May 2017, doi: 10.15294/IJCS.V6I1.11030.
- [39] Asmariansi, Amriani, and Haslianti, "Verifikasi Metode Uji Lemak Pakan Buatan," *Fishtech-Jurnal Teknol. Has. Perikan.*, vol. 6, no. 1, pp. 92–96, Jul. 2017, doi: 10.36706/FISHTECH.V6I1.4455.
- [40] B. E. Saputra, Y. R. Bintari, and R. Risandiansyah, "UJI VALIDASI AKURASI DAN PRESISI METODE PEWARNAAN SEDERHANA *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* MENGGUNAKAN EKSTRAK METANOLIK *Hibiscus sabdariffa* Linn," *J. Bio Komplementer Med.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–13, Mar. 2022, Accessed: Nov. 26, 2022. [Online]. Available: <http://riset.unisma.ac.id/index.php/jbm/article/view/15621>.
- [41] C. Anam, Sirojudin, and K. S. Firdausi, "Analisis Gugus Fungsi pada Sampel Uji, Bensin, dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi FTIR," *Berk. Fis.*, vol. 10, no. 1410–9662, pp. 79–85, 2007, Accessed: Dec. 03, 2022. [Online]. Available: <http://eprints.undip.ac.id/1888/>.
- [42] D. T. Pavia, G. M. Lampman, and G. S. Kriz, *Introduction to Spectroscopy*. 2009.
- [43] D. S. Skoog, F. J. Holler, and S. R. Crouch, *Principles of Instrumental Analysis*. Boston: Cengage L, 2016.
- [44] N. Ramadhani *et al.*, "Analisis Total Fenol Dan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang Sungkai (*Peronema canescens* Jack)," *Pharm. J. Farm. Indones. (Pharmaceutical J. Indones.)*, vol. 19, no. 1, p. 66, 2022, doi: 10.30595/pharmacy.v19i1.12554.
- [45] M. A. Ramadhani, A. K. Hati, N. F. Lukitasari, and A. H. Jusman, "Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol 96 %," *Indones. J. Pharm. Nat. Prod.*, vol. 3, no. 1, Apr. 2020, doi: 10.35473/IJPNP.V3I1.481.
- [46] R. Supriningrum, H. Nurhasnawati, S. Faisah, S. T. Ilmu, and K. Samarinda, "PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL EKSTRAK ETANOL DAUN SERUNAI (*Chromolaena odorata* L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis," *AL-ULUM J. SAINS DAN Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 54–57, Apr. 2020, doi: 10.31602/AJST.V5I2.2802.
- [47] S. R. Nurbaya, W. Dwi, R. Putri, and S. Murtini, "PENGARUH CAMPURAN PELARUT AQUADES-ETANOL TERHADAP KARAKTERISTIK EKSTRAK BETASIANIN DARI KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)," *J. Teknol. Pertan.*, vol. 19, no. 3, pp. 153–160, Dec. 2018, doi: 10.21776/UB.JTP.2018.019.03.2.
- [48] L. Aang, R. Dewantara, A. Dwi Ananto, and Y. Andayani, "Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible," *Lambung Farm. J. Ilmu Kefarmasian*, vol. 2, no. 1, pp. 13–19, Jan. 2021, doi: 10.31764/LF.V2I1.3759.

● **23% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 23% Internet database
- 0% Publications database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

<b>1</b>	<b>jurnal.untan.ac.id</b> Internet	<b>9%</b>
<b>2</b>	<b>journal.uad.ac.id</b> Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>core.ac.uk</b> Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>journal.ummat.ac.id</b> Internet	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>repository.unej.ac.id</b> Internet	<b>2%</b>
<b>6</b>	<b>ppjp.ulm.ac.id</b> Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>ejournal.unesa.ac.id</b> Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repository.helvetia.ac.id</b> Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>eprints.walisongo.ac.id</b> Internet	<b>&lt;1%</b>

10	<b>jurnal.ar-raniry.ac.id</b> Internet	<1%
11	<b>text-id.123dok.com</b> Internet	<1%
12	<b>slideshare.net</b> Internet	<1%
13	<b>repository.ung.ac.id</b> Internet	<1%
14	<b>ejournalmalahayati.ac.id</b> Internet	<1%
15	<b>journal.uinjkt.ac.id</b> Internet	<1%
16	<b>media.neliti.com</b> Internet	<1%
17	<b>repository.usd.ac.id</b> Internet	<1%

## ● Excluded from Similarity Report

- Crossref database
- Submitted Works database
- Quoted material
- Small Matches (Less than 10 words)
- Crossref Posted Content database
- Bibliographic material
- Cited material
- Manually excluded text blocks

---

### EXCLUDED TEXT BLOCKS

**Indonesian Journal of Chemical Analysis, Vol. 1, No. 1, 2018, pp. xx-xx|ISSN xxxx-...**

journal.uii.ac.id

---

**1**

journal.uii.ac.id

---

**Analisis Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi\* corresponding author : sunar...**

jurnal.uii.ac.id

---

**kulit buah naga merah dan buah naga putih**

123dok.com

---

**kulit buah naga merah**

ppjp.ulm.ac.id

---

**cm-1; senyawa terpenoid dan steroid**

ppjp.ulm.ac.id

---

**2930,85 cm-1; senyawa terpenoid dan steroid**

jurnal.untan.ac.id

---

**1047,72 cm-1**

jurnal.untan.ac.id

---

**Kadar total**

eprints.ums.ac.id

---

**Hylocereus undatus**

repository.unej.ac.id

---

**2. METODE2.1**

jurnal.uui.ac.id

---

**Fourier Transform Infra Red (FT-IR)Shimadzu type FT-IR-8201 PC**

jurnal.uns.ac.id

---

**Larutan asam galat**

eprints.uad.ac.id

---

**1,5mL reagen Folin Ciocalteu (1:10**

journal.uad.ac.id

---

**ditambah 1,5 mL reagen Folin-Ciocalteu (1:10**

jurnal.unw.ac.id

---

**pada suhu kamar. Larutan ekstrakdiukur**

journal.uad.ac.id

---

**dan menghitung nilai simpangan baku (SD) dan nilai simpangan baku**

www.slideshare.net

---

**4**

journal.uui.ac.id

---

**TABEL 1. Interpretasi data**

jurnal.untan.ac.id

---

**Indonesian Journal of Chemical Analysis, Vol. 1, No. 1, 2018, pp. xx-xxISSN xxxx-x...**

journal.uui.ac.id

---

**kulit buah naga merah**

ppjp.ulm.ac.id

---

**Kadar total**

eprints.ums.ac.id

---

**kulit buah naga merah**

jurnal.untan.ac.id