

Info Artikel Diterima April 2026
Disetujui Juni 2026
Dipublikasikan juli 2026

**PROFIL ANTIOKSIDAN DAN KANDUNGAN KIMIA EKSTRAK KULIT
Gnetum gnemon L. MERAH DARI BERBAGAI TEMPAT TUMBUH**

**PROFILE OF ANTIOXIDANT AND CHEMICAL CONTENT OF RED
SKIN EXTRACT *Gnetum gnemon* L. FROM VARIOUS HEIGHT GROW**

Widyarti¹, Maulita Cut Nuria^{2*}, Maria Ulfah³

**¹Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Wahid Hasyim Hasyim,
Semarang**

**²Bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim,
Semarang**

**³Bagian Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim,
Semarang**

Email: maulita@unwahas.ac.id*

Abstract

*Red skin *Gnetum gnemon* L. (melinjo) contains flavonoid and phenolic compounds and also has antioxidant activity. The chemical content of a plant can be affected by the environment in which it grows. This study aims to determine the antioxidant activity and to stipulated the total flavonoid and phenolic content of red melinjo skin extracts from three growing places. Red melinjo skin were extracted with 70% ethanol using ultrasonic method. Determination of antioxidant using the DPPH method (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) with ascorbic acid as a standard and measured spectrophotometrically at a wavelength of 516 nm. The IC₅₀ value was calculated by linear regression analysis between the concentration series and % inhibition. Determination of total flavonoid content using AlCl₃ reagent with quercetin as a standard, meanwhile total phenolic content using Folin-ciocalteu reagent with gallic acid as a standard. Both measurements were carried out spectrophotometrically. IC₅₀ value, total flavonoid and phenolic content were analyzed statistically by One Way Anova, continued with the Post Hoc Bonferroni. The results of antioxidant activity obtained IC₅₀ values in the lowlands of 84.87±0.211 µg/mL, mediumlands 76.39±0.159 µg/mL and highlands 70.46±0.548 µg/mL. The total flavonoid and phenolic content increased along with height grow. The total flavonoid and phenolic content obtained from the highlands was 9.82±0.053 mgQE/g and 39.21±0.361 mgGAE/g. The antioxidant activity of red melinjo skin extracts from various height grow had a strong category (IC₅₀ 50-100 g/mL) and statistical results showed significant differences in IC₅₀ value with total flavonoid and phenolic content.*

Keywords: Antioxidant; Height grow; Red skin *Gnetum gnemon* L.; Total flavonoid and phenolic content

Abstrak

Kulit melinjo (*Gnetum gnemon L.*) merah mengandung senyawa flavonoid dan fenolik serta memiliki aktivitas antioksidan. Kandungan kimia tanaman dapat dipengaruhi oleh lingkungan tempat tumbuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan serta kadar flavonoid dan fenolik total ekstrak etanol kulit melinjo merah dari tiga tempat tumbuh. Kulit melinjo merah diekstraksi dengan pelarut etanol 70% menggunakan metode ultrasonik. Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dengan pembanding vitamin C dan diukur secara spektrofotometri pada panjang gelombang 516 nm. Nilai IC_{50} dihitung secara regresi linier antara seri konsentrasi dan % penghambatan. Penetapan kadar flavonoid total menggunakan pereaksi $AlCl_3$ dengan kuersetin sebagai pembanding, sedangkan penetapan kadar fenolik total menggunakan pereaksi Folin-ciocalteu dengan asam galat sebagai pembanding. Kedua uji tersebut diukur secara spektrofotometri. Nilai IC_{50} serta kadar flavonoid dan fenolik total dianalisis secara statistik dengan One Way Anova, dilanjutkan Post Hoc Bonferroni. Hasil aktivitas antioksidan diperoleh nilai IC_{50} pada dataran rendah $84,87 \pm 0,211 \mu g/mL$, dataran sedang $76,39 \pm 0,159 \mu g/mL$ dan dataran tinggi $70,46 \pm 0,548 \mu g/mL$. Kandungan flavonoid dan fenolik total meningkat seiring dengan ketinggian tempat tumbuh. Kandungan flavonoid dan fenolik total yang diperoleh dari dataran tinggi adalah $9,82 \pm 0,053 mgQE/g$ dan $39,21 \pm 0,361 mgGAE/g$. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit melinjo merah dari tiga tempat tumbuh tergolong kategori kuat (IC_{50} 50-100 $\mu g/mL$) dan hasil statistik menunjukkan perbedaan yang bermakna pada nilai IC_{50} serta kadar flavonoid dan fenolik total.

Kata kunci: Antioksidan; Kadar flavonoid dan fenolik total; Kulit melinjo (*Gnetum gnemon L.*) merah; Tempat tumbuh

PENDAHULUAN

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melaporkan bahwa pada tahun 2016 sekitar 73% penyebab kematian didunia adalah penyakit tidak menular, diantaranya karena penyakit jantung dan pembuluh darah sebesar 35%, penyakit kanker 12%, penyakit pernafasan kronis dan diabetes masing-masing 6% sedangkan sisanya penyakit tidak menular lainnya. Penyakit degeneratif merupakan salah satu penyakit tidak menular dan butuh perhatian khusus karena persentasenya cukup besar. Penyakit degeneratif dapat disebabkan oleh stres oksidatif didalam tubuh. Stres oksidatif disebabkan oleh radikal bebas yang dapat berasal dari luar tubuh, seperti polusi, radiasi ultraviolet (UV), asap rokok dan lain-lain. Radikal bebas dapat diredam dengan suatu antioksidan seperti senyawa golongan fenolik dan flavonoid yang sumbernya dapat diperoleh dari tumbuhan (Winarsi, 2007).

Salah satu bahan alam yang mengandung senyawa golongan flavonoid dan fenolik yaitu kulit melinjo merah (Kunarto & Iswoyo, 2020). Kulit melinjo merah memiliki aktivitas biologis seperti antibakteri (Kusmiati et al., 2019), antimikroba (Dewi et al., 2012) dan antioksidan (Kunarto & Iswoyo, 2020; Dewi et al., 2012). Aktivitas biologis yang dihasilkan tanaman sangat dipengaruhi oleh kandungan

senyawa didalam tanaman. Penelitian yang pernah dilakukan pada ekstrak etanol kulit melinjo merah menghasilkan kandungan senyawa antosianin (Sani & Kunarto, 2017) dan karotenoid (Siregar & Utami, 2014). Ekstrak etanol 70% kulit melinjo merah mengandung senyawa golongan stilbenoid (Yasmin, 2018), memiliki kadar flavonoid total sebesar $3,99 \pm 0,5$ mg CE/g sampel kering dan fenolik total sebesar $9,97 \pm 0,04$ mg GAE/g sampel kering (Kunarto & Iswoyo, 2020). Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol kulit melinjo merah mengandung senyawa golongan triterpenoid, tanin, saponin, flavonoid (Kusmiati et al., 2019). Penelitian lainnya melaporkan kulit melinjo merah yang dibuat sediaan teh mengandung kadar total polifenol lebih besar ($18,34$ mg/L) dibanding teh kulit melinjo hijau ($4,87$ mg/L) (Saragih et al., 2018).

Kandungan kimia tanaman obat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya lingkungan tempat tumbuh, sehingga perbedaan lingkungan tempat tumbuh dapat mempengaruhi banyaknya metabolit sekunder yang dihasilkan (Saifudin et al., 2011). Produksi metabolit sekunder tanaman dipengaruhi oleh stres lingkungan, suhu, cahaya, kelembapan dan lain-lain. Tempat tumbuh yang semakin tinggi maka stres lingkungannya akan mengalami peningkatan karena kondisi suhu semakin rendah, kelembapan semakin tinggi dan intensitas cahaya matahari semakin tinggi. Tanaman yang tumbuh pada daerah yang lebih tinggi mengandung lebih banyak senyawa kimia karena ketika tanaman mengalami stres lingkungan, produksi metabolit sekunder semakin meningkat (Yuliani et al., 2015). Fatchurrozak et al., (2013) melaporkan bahwa terdapat perbedaan kandungan vitamin C daging buah *Carica pubescens* yang hidup pada ketinggian 1400-2400 meter diatas permukaan laut (mdpl). Menurut Ngatimin et al., (2020) ketinggian tempat dibagi menjadi 3 bagian yaitu dataran rendah dengan ketinggian 1-300 mdpl, dataran sedang 400-700 mdpl dan dataran tinggi lebih dari 700 mdpl. Penelitian ini melaporkan profil aktivitas antioksidan yang dikaitkan dengan kandungan kimia ekstrak kulit melinjo merah dari berbagai tempat tumbuh.

METODE PENELITIAN

Bahan

Kulit melinjo (*Gnetum gnemon* L.) merah yang diambil dari Desa Gebangnom Wetan Kecamatan Kangkung Kabupaten Kendal (dataran rendah ketinggian 5 mdpl), Desa Grabag Kecamatan Grabag Kabupaten Magelang (dataran sedang ketinggian 680 mdpl), Desa Karangreja Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga (dataran tinggi ketinggian 790 mdpl). Bahan lain yang digunakan adalah senyawa pembanding vitamin C (Merck), kuersetin dan asam galat (Sigma). Pereaksi/reagen yakni DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (Sigma Aldrich), $AlCl_3$, Kalium Asetat, *Folin-ciocalteu* dan Na_2CO_3 (Merck).

Alat

Seperangkat alat ekstraksi ultrasonik (Grant), alat pengering beku (Thermo Scientific), penguap vakum putar (Heidolph), timbangan elektrik dan analitik (Ohaus), dan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu).

1. Ekstraksi kulit melinjo merah

Kulit melinjo merah sebanyak 1 kg yang diperoleh dari masing-masing tempat tumbuh, dikeringkan menggunakan pengering beku selama 46 jam pada suhu -99°C kemudian dihaluskan dengan alat penyerbuk. Serbuk kering kulit melinjo merah sebanyak 200 gram dimasukkan kedalam wadah dan ditambahkan 2000 mL pelarut etanol 70% (proporsi bahan:pelarut = 1:10). Ekstraksi dilakukan secara ultrasonik pada suhu 30°C selama 30 menit. Setelah itu dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring, kemudian dievaporasi dengan penguap vakum putar hingga diperoleh ekstrak kental (Kunarto & Iswoyo, 2020).

2. Skrining fitokimia golongan flavonoid

Ekstrak etanol kulit melinjo merah sebanyak 100 mg dilarutkan dengan 10 mL etanol p.a, kemudian disaring menggunakan kertas saring. Hasil saringan diambil sebanyak 5 mL larutan, dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan serbuk logam Mg serta 3 mL amil alkohol. Setelah itu ditambahkan 5 tetes larutan HCl pekat melalui dinding tabung. Perubahan warna yang terjadi diamati. Reaksi positif adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol (Sarker & Nahar, 2012).

3. Skrining fitokimia golongan fenolik

Ekstrak etanol kulit melinjo merah sebanyak 100 mg dilarutkan dengan 10 mL etanol kemudian diambil 5 mL dan ditambahkan 3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Perubahan warna yang terjadi diamati. Reaksi positif adanya kandungan fenolik ditandai dengan terbentuknya warna hijau, merah keunguan, biru, atau hitam (Harborne, 1987).

4. Uji aktivitas antioksidan

Ekstrak etanol kulit melinjo merah dibuat dalam seri konsentrasi (20; 40; 60; 80; 100 dan 120 ppm) dan seri konsentrasi vitamin C (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 dan 3,0 ppm) digunakan sebagai larutan standar. Masing-masing seri konsentrasi dipipet sebanyak 1 mL, dimasukkan ke dalam labu takar 5 mL kemudian ditambahkan DPPH sebanyak 4 mL, didiamkan dalam ruangan gelap selama 25 menit. Absorbansi larutan kompleks dibaca dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm. Percobaan ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Perbandingan absorbansi sampel dan absorbansi larutan kontrol (DPPH) digunakan dalam perhitungan persentase aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit melinjo merah atau vitamin C terhadap radikal bebas DPPH.

Nilai IC₅₀ dihitung dengan membuat kurva regresi linier antara konsentrasi sampel dan persen penghambatan. Persen penghambatan dihitung sebagai berikut:

$$\text{Persen penghambatan} = \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs sampel}}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

Keterangan:

Abs blanko = absorbansi DPPH

Abs sampel = absorbansi ekstrak etanol kulit melinjo merah-DPPH

5. Penetapan kadar flavonoid total

Pengukuran kadar flavonoid total dilakukan dengan membuat larutan kuersetin konsentrasi 2, 4, 6, 8, 10, 12 ppm dan larutan induk ekstrak etanol kulit melinjo merah konsentrasi 40.000 ppm. Masing-masing seri konsentrasi diambil sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam labu takar 5 mL, ditambahkan 100 μ L $AlCl_3$ 10% dan 100 μ L kalium asetat 1 M. Kemudian ditambahkan aquadest hingga tanda batas. Larutan tersebut kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 429,5 nm (Suharyanto & Prima, 2020) dengan *operating time* 25 menit.

6. Penetapan kadar fenolik total

Pengukuran kadar fenolik total dilakukan dengan membuat larutan asam galat konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50 ppm dan larutan induk ekstrak etanol kulit melinjo merah konsentrasi 40.000 ppm. Masing-masing seri konsentrasi diambil sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, ditambahkan 400 μ L *Folin Ciocalteu* dikocok dan didiamkan selama 8 menit. Kemudian ditambahkan 4 mL Na_2CO_3 7% dan aquadest hingga tanda batas. Larutan tersebut kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 757,2 nm (Safitri et al., 2018) dengan *operating time* 120 menit.

Penetapan kadar flavonoid dan fenolik total berdasarkan hasil pengukuran absorbansi sampel menggunakan persamaan regresi linier dari kurva baku senyawa pembanding kuersetin atau asam galat. Persamaan kurva baku adalah $y = bx + a$ dengan y = absorbansi larutan kompleks, x = kadar kuersetin atau asam galat dalam μ g/mL. Nilai absorbansi larutan kompleks dimasukkan ke dalam persamaan kurva baku tersebut sehingga didapatkan kesetaraan kuersetin atau asam galat.

Kadar flavonoid dan fenolik total dihitung dengan rumus berikut:

$$F = \frac{C \times fp \times V}{m}$$

Keterangan:

F: kadar flavonoid atau fenolik (mg/gram ekstrak)

C: kesetaraan kuersetin atau asam galat (μ g/mL)

fp: faktor pengenceran

V: volume total ekstrak (mL)

m: massa sampel (gram)

7. Analisis Data

Nilai IC_{50} serta kadar flavonoid dan fenolik total dari ketiga tempat tumbuh masing-masing diuji normalitas (uji *Shapiro-Wilk*) dan homogenitas (uji *Levene's test*) dengan taraf kepercayaan 95%. Hasilnya adalah data terdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen sehingga dilanjutkan uji *One Way Anova*. Hasil signifikansi ANOVA menunjukkan $Sig < 0,05$ maka terdapat perbedaan yang bermakna dari ketiga tempat tumbuh sehingga dilanjutkan uji *Post Hoc Bonferroni* untuk melihat perbedaan diantara kelompok tempat tumbuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulit melinjo merah yang diperoleh dari berbagai tempat tumbuh dengan bobot segar masing-masing sebanyak 1 kg menghasilkan simplisia kering sebanyak 285 gram (berasal dari dataran rendah dan sedang) dan 275 gram (berasal dari dataran tinggi) dengan rendemen simplisia sebesar 28,5% dan 27,5%. Serbuk kulit melinjo merah sebanyak 200 gram untuk setiap dataran tempat tumbuh, selanjutnya diekstraksi dan menghasilkan ekstrak kental. Hasil rendemen ekstrak etanol kulit melinjo merah dapat dilihat pada Tabel I.

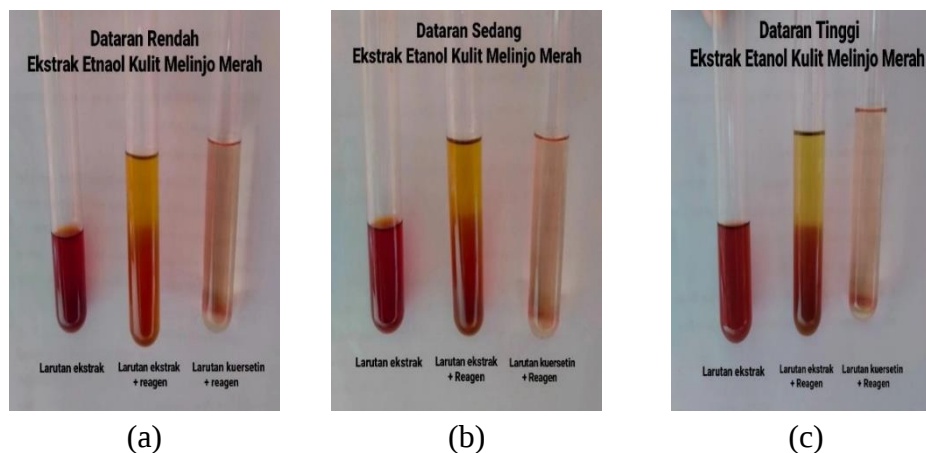
Tabel I. Hasil rendemen ekstrak etanol kulit melinjo merah

Tempat tumbuh	Bobot serbuk (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Rendemen Ekstrak (%)
Dataran rendah	200	39,7	19,85
Dataran sedang	200	38,2	19,10
Dataran tinggi	200	37,5	18,75

Rendemen ekstrak yang diperoleh menunjukkan hasil yang relatif tidak jauh berbeda (18,75-19,85%), hal ini berkaitan dengan jumlah metabolit sekunder yang dapat disari oleh pelarut etanol 70%. Proses penyarian senyawa kimia dilakukan dengan metode yang sama dan pelarut yang sama pula, sehingga nilai rendemen ekstrak akan relatif sama.

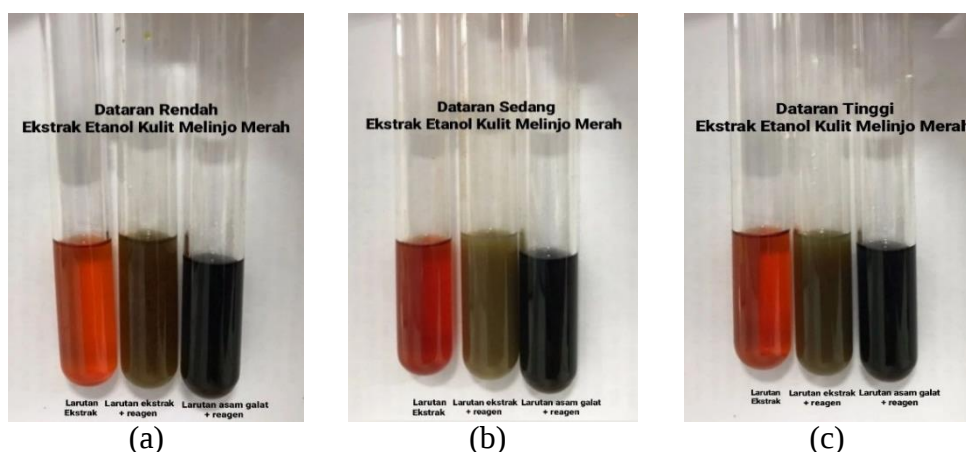
Skrining fitokimia golongan senyawa flavonoid dan fenolik

Hasil skrining fitokimia golongan flavonoid menunjukkan perubahan warna menjadi kuning kemerahan pada lapisan amil alkohol (lapisan atas), sedangkan larutan pembanding kuersetin yang semula larutannya berwarna kekuningan menunjukkan perubahan warna menjadi kemerahan. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol kulit melinjo merah positif mengandung senyawa golongan flavonoid. Hasil skrining fitokimia senyawa golongan flavonoid dari ekstrak etanol kulit melinjo merah dan larutan kuersetin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil skrining fitokimia golongan flavonoid ekstrak etanol kulit melinjo merah dari dataran rendah (1a), dataran sedang (1b), dataran tinggi (1c) dan larutan kuersetin

Hasil skrining fitokimia golongan fenolik menunjukkan perubahan warna menjadi hijau dan larutan pembanding (asam galat) terbentuk warna biru kehitaman. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol kulit melinjo merah positif mengandung senyawa golongan fenolik. Hasil skrining fitokimia senyawa golongan fenolik dari ekstrak kulit melinjo merah dan larutan asam galat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil skrining fitokimia golongan fenolik ekstrak etanol kulit melinjo merah dari dataran rendah (2a), dataran sedang (2b), dataran tinggi (2c) dan larutan asam galat

Hasil uji aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan dari suatu senyawa ditentukan dengan nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration* 50%). Nilai IC_{50} menunjukkan konsentrasi senyawa uji yang dibutuhkan untuk meredam radikal DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} senyawa, maka semakin poten sebagai antioksidan (Yuslianti et al., 2019). Nilai IC_{50} dari ekstrak etanol kulit melinjo merah yang diperoleh dari tiga tempat tumbuh dan vitamin C tersaji pada Tabel II.

Tabel II. Hasil pengukuran nilai IC_{50} ekstrak etanol kulit melinjo merah dan vitamin C

Sampel	Tempat tumbuh	Replikasi	Nilai IC_{50}	Nilai rata-rata IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) $\pm$ SD	Intensitas Antioksidan
Ekstrak etanol kulit melinjo merah	Dataran rendah	1	84,69	84,87* $\pm$ 0,211	Kuat
		2	84,81		
		3	85,10		
	Dataran sedang	1	76,33	76,39* $\pm$ 0,159	Kuat
		2	76,27		
		3	76,57		
	Dataran tinggi	1	70,89	70,46* $\pm$ 0,548	Kuat
		2	70,64		
		3	69,84		
Vitamin C		1	1,80	1,84 $\pm$ 0,040	Sangat kuat
		2	1,84		
		3	1,88		

Keterangan: * menunjukkan perbedaan bermakna secara statistik

Tabel II menunjukkan bahwa vitamin C memiliki intensitas antioksidan yang sangat kuat. Hal ini dikarenakan vitamin C merupakan antioksidan sekunder yang memiliki kemampuan menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai (Sayuti & Rina, 2015). Hasil pengujian memperlihatkan bahwa ekstrak etanol kulit melinjo merah yang diperoleh dari tiga tempat tumbuh memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori kuat dan potensi antioksidan ekstrak dari dataran tinggi paling besar dikarenakan nilai IC_{50} ekstrak tersebut paling kecil dibanding ekstrak kulit melinjo merah yang berasal dari dataran rendah dan dataran sedang. Hasil ini berkorelasi dengan penelitian lainnya bahwa ekstrak etanol tumbuhan pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*) yang diperoleh dari dataran rendah dan dataran tinggi menghasilkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} yang berbeda dan aktivitasnya semakin besar bila ditanam pada lokasi tumbuh yang semakin tinggi (Utomo et al., 2020).

Penetapan kadar flavonoid total

Penentuan kurva baku kuersetin dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan kompleks kuersetin- $AlCl_3$ seri konsentrasi 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 $\mu g/mL$ pada panjang gelombang 429,5 nm. Pembuatan kurva baku kuersetin dilakukan sebanyak 3 kali replikasi, namun dipilih satu persamaan regresi linier yang menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) mendekati angka 1. Persamaan kurva baku kuersetin yang dipilih adalah $y=0,0545x + 0,1232$ (x =kesetaraan kuersetin dalam $\mu g/mL$, y =absorbansi) dengan nilai koefisien korelasi $r=0,9996$. Kurva baku tersebut menunjukkan nilai r yang mendekati 1 artinya terdapat hubungan yang kuat antara konsentrasi larutan kompleks dengan nilai absorbansi. Hasil penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit melinjo merah dari berbagai tempat tumbuh dapat dilihat pada Tabel III.

Tabel III. Hasil penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit melinjo merah dari berbagai tempat tumbuh

Tempat tumbuh	Replikasi	Absorbansi	Pengenceran	Kadar flavonoid (mg/gram ekstrak)	Rata-rata kadar flavonoid (mg/gram ekstrak) $\pm$ SD
Dataran rendah	1	0,302	50	4,10	4,13* $\pm$ 0,036
	2	0,303		4,12	
	3	0,305		4,17	
Dataran sedang	1	0,386	50	6,02	6,04* $\pm$ 0,057
	2	0,389		6,10	
	3	0,384		5,99	
Dataran tinggi	1	0,552	50	9,84	9,82* $\pm$ 0,053
	2	0,549		9,76	
	3	0,553		9,86	

Keterangan: * menunjukkan perbedaan bermakna secara statistik

Tabel III menunjukkan bahwa kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit melinjo merah pada dataran tinggi lebih besar dibandingkan dataran sedang dan dataran rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kondisi geografis lingkungan dari pengambilan kulit melinjo merah pada dataran tinggi memiliki

suhu yang rendah serta kelembapan yang semakin tinggi, dengan adanya tekanan tersebut dapat memicu produksi metabolit sekunder tanaman yang semakin banyak. Hasil ini berkorelasi dengan penelitian Tanamal et al. (2017) yang melaporkan bahwa ekstrak metanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) memiliki kadar flavonoid yang semakin banyak bila tanaman tumbuh di lokasi yang semakin tinggi.

Penetapan kadar fenolik total

Pembuatan kurva asam galat dilakukan sebanyak 3 kali replikasi, namun dipilih satu persamaan garis regresi linier yang menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) mendekati angka 1. Persamaan kurva baku asam galat yang dipilih yakni $y = 0,0104x + 0,1100$ (x =kesetaraan asam galat dalam $\mu\text{g/mL}$, y =absorbansi) dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,9997$. Hasil penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol kulit melinjo merah dari berbagai tempat tumbuh dapat dilihat pada Tabel IV.

Tabel IV. Hasil penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol kulit melinjo merah dari berbagai tempat tumbuh

Tempat tumbuh	Replikasi	Absorbansi	Pengenceran	Kadar fenolik (mg/gram ekstrak)	Rata-rata kadar fenolik (mg/gram ekstrak) $\pm$ SD
Dataran rendah	1	0,326	50	25,96	25,72* $\pm$ 0,245
	2	0,332		25,47	
	3	0,324		25,72	
Dataran sedang	1	0,362	50	30,28	30,56* $\pm$ 0,254
	2	0,366		30,77	
	3	0,365		30,64	
Dataran tinggi	1	0,439	50	39,53	39,21* $\pm$ 0,361
	2	0,433		38,82	
	3	0,437		39,29	

Keterangan: * menunjukkan perbedaan bermakna secara statistik

Tabel IV menunjukkan hasil penetapan kadar fenolik total yang relatif sama seperti kadar flavonoid total yaitu ekstrak etanol kulit melinjo merah dari dataran tinggi menghasilkan kadar fenolik total lebih besar dibanding dari dataran sedang dan dataran rendah. Oleh karena itu penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan tempat tumbuh pada ekstrak etanol kulit melinjo merah menghasilkan kadar flavonoid dan fenolik total yang berbeda.

Data nilai IC_{50} serta kadar flavonoid dan fenolik total kemudian dianalisis secara statistik menggunakan *one way anova*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan terhadap nilai IC_{50} serta kadar flavonoid dan fenolik total ekstrak etanol kulit melinjo merah dari tiga tempat tumbuh dan uji *post hoc bonferroni* menunjukkan perbedaan yang bermakna antara semua kelompok tempat tumbuh. Hal ini dapat dikatakan bahwa kulit melinjo merah yang diperoleh dari tiga tempat tumbuh menghasilkan nilai IC_{50} serta kadar flavonoid dan fenolik total yang berbeda bermakna.

Hasil nilai IC_{50} antioksidan serta pengukuran kadar flavonoid dan fenolik total ekstrak etanol kulit melinjo merah pada dataran tinggi menunjukkan intensitas

antioksidan paling poten dan mengandung kadar flavonoid dan fenolik yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak dari dataran rendah dan dataran sedang. Hal ini menunjukkan bahwa produksi senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid dan fenolik didalam kulit melinjo merah lebih optimal pada tempat tumbuh yang semakin tinggi. Hasil penelitian ini belum pernah dilaporkan sebelumnya oleh peneliti lain.

Sani & Kunarto (2017) melaporkan bahwa ekstrak etanol kulit melinjo merah mengandung senyawa antosianin sebesar 30,32 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa kadar antosianin cukup besar sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penetapan kadar antosianin dari ekstrak etanol kulit melinjo merah yang diperoleh dari dataran tinggi dan juga korelasinya terhadap aktivitas antioksidan. Penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa ekstrak etanol kulit melinjo merah memiliki kandungan kimia yaitu antosianin (Sani & Kunarto, 2017), karotenoid (Siregar & Utami, 2014), triterpenoid, tanin, saponin, flavonoid (Kusmiati et al., 2019), stilbenoid (Yasmin et al., 2018), flavonoid dan fenolik (Kunarto & Iswoyo, 2020), maka kulit melinjo merah mengandung beberapa golongan senyawa kimia. Oleh karena itu penelitian dapat dilanjutkan pada tahap purifikasi ekstrak etanol kulit melinjo merah yang diperoleh dari dataran tinggi melalui isolasi senyawa flavonoid dan fenolik agar diperoleh aktivitas antioksidan yang semakin besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol kulit melinjo (*Gnetum gnemon* L.) merah yang diperoleh dari tiga tempat tumbuh menghasilkan perbedaan nilai IC_{50} antioksidan serta kadar flavonoid dan fenolik total yang berbeda bermakna secara statistik. Aktivitas antioksidan, kadar flavonoid dan fenolik meningkat seiring dengan tempat tumbuh yang semakin tinggi.

Saran untuk penelitian lanjutan adalah proses purifikasi ekstrak etanol kulit melinjo merah dalam rangka mengisolasi senyawa flavonoid dan fenolik agar aktivitas antioksidannya lebih besar. Selain itu juga perlu dilakukan penetapan kadar senyawa lainnya (misal: antosianin) yang terkandung di dalam kulit melinjo merah, khususnya yang tumbuh di dataran tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, C., Utami, R., & Riyadi, N.H. (2012). Aktivitas antioksidan dan antimikroba ekstrak melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 5(2). 74-81. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13554>
- Fatchurrozak, Suranto, & Sugiyarto. (2013). Pengaruh ketinggian tempat terhadap kandungan vitamin C dan zat antioksidan pada buah *Carica pubescens* di dataran tinggi Dieng. *El-Vivo*. 1(1). 24-31. ISSN:2339-1901
- Harborne, J. B. 1987. *Metode fitokimia: penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. ITB. Bandung.

- Kunarto, B., & Iswoyo. 2020. *Ekstraksi kulit melinjo merah (Gnetum gnemon L.) berbantu gelombang ultrasonik*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Hijau. 15. Hal. 255-263.
- Kusmiati, A., Haryani, T.S., & Triastinurmiatiningsih. (2019). Aktivitas ekstrak etanol 96% kulit biji melinjo (*Gnetum gnemon*) sebagai antibakteri *Salmonella enteritidis*. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. 19(1). 27-33. <https://doi.org/10.33751/ekol.v19i1.1659>
- Ngatimin, S. N. A., Nawisah, Satriani, Rahma, Ahmad, Y., & Rachmat, T. 2020. *Perlindungan tanaman sayuran dataran tinggi*. Fawwaz Media Cipta. Yogyakarta.
- Safitri, I., Nuria, M.C., & Puspitasari, A.D. (2018). Perbandingan kadar flavonoid dan fenolik total ekstrak metanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) pada berbagai metode ekstraksi. *Inovasi Teknik Kimia*. 3(1). 31-36. <https://doi.org/10.31942/inteka.v3i1.2123>
- Saifudin, A., Viesa, R., & Hilwan, Y.T. 2011. *Standarisasi bahan obat alam*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sani, E.Y., & Kunarto, B. (2017). Ekstraksi antosianin kulit melinjo merah dan stabilitas warnanya pada berbagai lama pemanasan. *Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi*. 1(2). 33-36. <https://doi.org/10.26623/jprt.v13i2.928>
- Saragih, R., Giggario, H.Y., Tamizi, E. H., Amalia, Y., & Latifa, H. 2018. *Karakteristik teh kulit melinjo warna merah dan hijau*. Prosiding Technopex. 10. Hal. 1-6.
- Sarker, S.D., & Nahar, L. 2012. *Natural products isolation*. Third edition. Humana Press. Hertfordshire.
- Sayuti, K., & Rina, Y. 2015. *Antioksidan alami dan sintetik*. Andalas University Press. Padang.
- Siregar, Y.D.I., & Utami, P. (2014). Pemanfaatan ekstrak kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon*) sebagai pewarna alami pembuatan lipstik. *Jurnal Kimia Valensi*. 4(2). 98-108. <https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3607>
- Suharyanto, & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan kadar flavonoid total pada juice daun ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) yang berpotensi sebagai hepatoprotektor dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*. 4(2). 110-119. <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i2.89>
- Tanamal, M. T., Papilaya, P. M., & Smith, A. (2017). Kandungan senyawa flavonoid pada daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) berdasarkan perbedaan tempat tumbuh. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*. 3(2). 142-147. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol3issue2page142-147>
- Utomo, D.S., Kristiani, E.B.E., & Mahardika, A. (2020). Pengaruh lokasi tumbuh terhadap kadar flavonoid, fenolik, klorofil, karotenoid dan aktivitas antioksidan pada tumbuhan pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*). *Bioma*. 22(2). 143-149. <https://doi.org/10.14710/bioma.22.2.143-149>
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan alami dan radikal bebas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Yasmin, Atika, 2018. Efek ekstrak etanolik kulit buah melinjo (*Gnetum gnemon* L.) terhadap migrasi sel pada sel kanker payudara 4T1. *Skripsi*. Universitas Gadjah Mada.

- Yuliani, Soemarno, Yanuwiadi, B., & Leksono, A.S. (2015). The Relationship between Habitat Altitude, Enviromental Factors and Morphological Characteristics of *Pluchea Indica*, *Ageratum Conyzoides* and *Elephantopus Scaber*. *OnLine Journal of Biological Sciences*. 15(3). 143-151. doi:10.3844/ojbsci.2015.143.151
- Yuslianti, E.R., Faramayuda, F., Juliastuti, H., Rakhmat, I.I., & Handayani, D.R. 2019. *Prinsip dasar pemeriksaan radikal bebas dan antioksidan*. Deepublish. Yogyakarta.