

Uji Aktivitas Antioksidan dan Identifikasi Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Pepaya Gunung (*Vasconcellea pubescens* A. DC.)

*Antioxidant Activity Test and Flavonoid Identification of Ethanolic Extract
of Mountain Papaya Seeds (*Vasconcellea pubescens* A. DC.)*

Muhammad Haidar Darwis¹, Pri Iswati Utami², Diniatik^{3*}

^{1,2,3}*Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl. Raya Dukuwaluh, PO BOX 202, Purwokerto 53182*

*corr_author: diniatik@yahoo.com.au

ABSTRAK

Biji pepaya gunung (*Vasconcellea pubescens* A. DC.) merupakan salah satu bagian tumbuhan yang dapat menghasilkan antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol biji pepaya gunung dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dan untuk mengetahui jenis flavonoid dari ekstrak biji pepaya gunung dengan metode KLT (Kromatografi Lapis Tipis). Kebaruan penelitian ini terkait pemanfaatan limbah biji pepaya gunung sebagai sumber antioksidan alami. Biji pepaya gunung diekstraksi dengan etanol 96% menggunakan cara maserasi, hidrolisis dan fraksinasi dengan diklorometana dan etil asetat. Ekstrak etanol biji pepaya gunung dilakukan pengujian aktivitas antioksidan. Identifikasi flavonoid dilakukan dengan KLT terhadap hasil fraksinasi dan diidentifikasi lanjut dengan pereaksi geser menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IC_{50} ekstrak etanol biji pepaya gunung sebesar 92,427 $\mu\text{g/mL}$ dan nilai IC_{50} kuersetin sebagai pembanding yaitu sebesar 0,677 $\mu\text{g/mL}$. Ekstrak etanol biji pepaya gunung berpotensi sebagai antioksidan alami. Identifikasi flavonoid dengan metode KLT menggunakan fase diam lempeng selulosa dan eluen asam asetat glasial 30% dan menghasilkan 5 noda, noda dari fraksi diklorometana memberikan warna noda yang sama dengan warna noda dari kuersetin dengan R_f (0,112 dan 0,125) setelah disinari dengan sinar UV 366 nm dan 254 nm. Hasil spektra dari UV-Vis mendekati spektra pada nilai serapan pita I dan pita II dari senyawa flavonoid golongan flavonol. Penambahan pereaksi geser menunjukkan adanya gugus -OH dengan oksigenasi pada posisi 6.

Kata-kata kunci: antioksidan, biji pepaya gunung (*Vasconcellea pubescens* A. DC.), flavonoid

ABSTRACT

*Mountain papaya (*Vasconcellea pubescens* A. DC.) seeds is one part of plant that can produce natural antioxidants. This research aimed to determine the antioxidant activities of ethanol extracts of mountain papaya seeds with the DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) method and to know the types of flavonoids from the mountain papaya seeds with TLC (Thin Layers Chromatography) method. The novelty of this research lies*

in the utilization of mountain papaya seed waste as a source of natural antioxidants. Mountain papaya seeds extracted with ethanol 96% using maceration, hydrolysis and fractionation with dichloromethane and ethyl acetate. Ethanol extract of mountain papaya seeds have done testing antioxidant activity with the DPPH method. Identification of flavonoid have done by TLC against fractionation and identified with sliding reagent using UV-Vis Spectrophotometer. The result showed that the value of IC_{50} ethanol extract of mountain papaya seeds is 92,427 $\mu\text{g/mL}$ and IC_{50} values of quercetin as a comparison that is 0,667 $\mu\text{g/mL}$. Ethanol extract of mountain papaya seeds potentially as natural antioxidants. Identification of flavonoids by TLC method using stationary phase of cellulose TLC plates and glacial acetic acid as eluent and generates 5 stain, a stain from the fraction of dichloromethane give the same stain color with color of satin of quercetin with R_f (0,112 and 0,125), After irradiated with UV light 254 nm and 366 nm. The result of the spectrum of UV-Vis absorption spectrum of approaching on value of the tape I and tape II of flavonoid compounds is a flavonol. The addition of sliding reactant showed a –OH with oxygenation at position 6.

Keywords: *antioxidant, mountain papaya (*Vasconcellea pubescens* A. DC.) seeds, flavonoids*

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang mempunyai elektron tidak berpasangan yang menyebabkan radikal bebas sangat reaktif yang kemudian akan menangkap elektron dari senyawa lain untuk menetralkan diri. Radikal bebas dapat masuk ke dalam tubuh dan menyerang sel-sel yang sehat dan menyebabkan sel-sel tersebut kehilangan fungsi dan strukturnya (Liochev, 2013). Efek negatif radikal bebas terhadap tubuh dapat dicegah dengan senyawa yang disebut antioksidan eksogen yang dapat diperoleh dari buah-buahan dan sayur-sayuran.

Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi (Sayuti and Yenrina, 2015). Antioksidan memiliki kemampuan memberikan elektron dan mengikat radikal bebas (Halliwell, 2012). Antioksidan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami berasal dari hasil ekstraksi bahan alami yang berpotensi menangkap radikal bebas, sedangkan antioksidan sintetik diperoleh dari hasil sintesis secara kimia. Adanya kekhawatiran akan efek samping dari penggunaan antioksidan sintesis menyebabkan banyak penelitian tentang potensi antioksidan alami yang berasal dari tanaman (Sayuti and Yenrina, 2015). Senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan antara lain adalah senyawa alkaloid, polifenol, dan flavonoid.

Tumbuhan yang dapat menghasilkan antioksidan alami salah satunya adalah pepaya (*Carica papaya* L.). Salah satu spesies dari buah pepaya yaitu pepaya gunung (*Vasconcellea pubescens* A. DC.) yang tumbuh di Dataran Tinggi Dieng yang dimanfaatkan dan diolah menjadi manisan *Carica*. Berdasarkan penelitian sebelumnya, bagian dari tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan adalah daun dan buah pepaya (Laily *et al.*, 2012). Buah *Carica* terbukti memiliki kandungan senyawa flavonoid dan memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Laily *et al.*, 2012). Pada penelitian Indranila dan Ulfah (2015), disebutkan bahwa daun *carica* memiliki senyawa flavanoid dan memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Dalam pengolahan produksi manisan *carica* bagian biji masih menjadi limbah produksi yang belum dimanfaatkan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui

aktivitas antioksidan dari bagian yang belum dimanfaatkan yaitu biji pepaya gunung. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji pepaya gunung menggunakan metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dan ditetapkan aktivitasnya dalam nilai *Inhibition Concentration* 50 (IC_{50}). Identifikasi senyawa flavonoid ditetapkan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

METODE PENELITIAN

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi timbangan analitik (SHIMADZU), gelas beker (PYREX®), labu ukur (PYREX®), tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes, kertas saring, propipet, pengaduk kaca, pengaduk kayu, toples, *rotary evaporator* (IKA®), aluminium foil, spektrofotometer UV-Vis (1800-SHIMADZU), vial, gelas ukur (PYREX®), cawan porselen, alat peyerbuk (blender), oven (MEMMERT), refluks MS. ES (MTOPS®).

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi biji buah pepaya masak, etanol 96% (PT. Brataco), kuersetin, DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), aquabidest, metanol p.a (EMSURE®), lempeng KLT selulosa (MERCK-Germany), etil asetat (PT. Brataco), diklorometana (PT. Brataco), HCl 2 N, asam asetat glasial 30% (MERCK-Germany), amonia (EMSURE®), asam sitroborat, $AlCl_3$ (MERCK-Germany), natrium (MERCK-Germany), asam asetat borat (MERCK-Germany).

3. Desain Penelitian

Desain penelitian ini merupakan eksperimental laboratorium di mana penelitian dilakukan dengan percobaan di laboratorium.

4. Determinasi

Determinasi tumbuhan biji pepaya gunung dilakukan di laboratorium Lingkungan, Fakultas Biologi, Universitas Jendral Soedirman. Determinasi tumbuhan biji pepaya gunung dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran dari sampel yang akan digunakan sebagai bahan uji dalam penelitian ini.

5. Penyediaan Sampel

Biji pepaya gunung dari Desa Dieng dicuci, dipisahkan dari getah, dikeringkan di bawah sinar matahari, dihaluskan, dan ditimbang sebagai bahan penelitian.

6. Pembuatan Ekstrak Etanol

Serbuk biji dimaserasi dengan etanol 96% selama 3 hari pada suhu ruang, disaring, dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* (40°C) hingga diperoleh ekstrak kental.

7. Pembuatan Larutan Stok dan Seri Konsentrasi

Ekstrak dibuat larutan stok 1000 $\mu\text{g/mL}$, lalu diencerkan menjadi 50–150 $\mu\text{g/mL}$; pembanding kuersetin dibuat stok 100 $\mu\text{g/mL}$ dan diencerkan menjadi 0,5–2,5 $\mu\text{g/mL}$.

8. Pembuatan Larutan DPPH

DPPH 0,004% dilarutkan dalam metanol p.a dan disimpan terlindung cahaya untuk menjaga kestabilannya.

9. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan Operating Time

Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada rentang 400–800 nm; operating time diperoleh dari waktu serapan stabil menggunakan kuersetin.

10. Pengukuran Aktivitas Antioksidan (Metode DPPH)

Campuran 2 mL DPPH dan 1 mL ekstrak tiap konsentrasi diinkubasi di tempat gelap, lalu absorbansinya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis dan dibandingkan dengan kuersetin.

11. Hidrolisis Ekstrak

Sebanyak 0,2 g ekstrak direfluks dengan campuran HCl 2N:metanol (1:1) pada 90–100°C selama 1 jam untuk memecah senyawa kompleks.

12. Fraksinasi Pelarut

Hasil hidrolisis diekstraksi cair-cair menggunakan diklorometana dan etil asetat (1:1) untuk memperoleh fraksi nonpolar, polar, dan sisa hidrolisis.

13. Identifikasi Flavonoid (KLT)

Ekstrak dan fraksi ditotolkan pada lempeng KLT dengan fase gerak asam asetat glasial 30%, diamati di bawah UV 366 nm, serta disemprot asam sitroborat untuk menampakkan fluoresensi flavonoid.

14. Identifikasi Flavonoid (Spektrofotometri UV-Vis)

Sampel dilarutkan dalam metanol, lalu diukur spektrumnya sebelum dan sesudah penambahan pereaksi $AlCl_3$, HCl, NaOAc, dan H_3BO_3 untuk mengonfirmasi keberadaan flavonoid.

15. Analisis Data

Data yang diperoleh berupa persen penghambatan (I%) dianalisis lanjut untuk mengetahui harga IC_{50} -nya, yaitu menggunakan persamaan regresi linier pada kurva hubungan antara persen hambatan dengan konsentrasi. Data yang diperoleh berupa nilai Rf dan perubahan warna bercak serta hasil pergeseran spektrum dari uji spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi gerak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman

Hasil determinasi menyatakan bahwa tanaman yang diteliti adalah spesies *Vasconcellea pubescens* A. DC.

2. Hasil Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Pepaya Gunung

Hasil ekstraksi metode maserasi dengan pelarut etanol 96% didapat hasil ekstraksi sebanyak 8,02% dari simplisia sebanyak 500g dan didapat rendemen sebesar 1,60%.

3. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

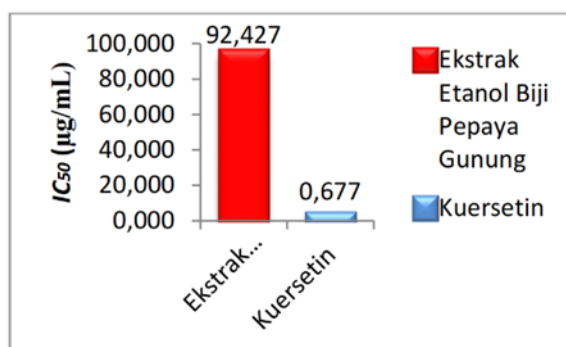
Penentuan maksimum panjang gelombang larutan bertujuan untuk DPPH 0,004% mengetahui panjang gelombang dengan nilai absorbansi maksimum pada spektrofotometer UV Vis. Hasilnya memperlihatkan panjang gelombang maksimum larutan DPPH adalah pada 516 nm. Absorbansi 0,692.

4. Hasil Penentuan *Operating Time* (OT)

Penentuan OT bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sampel untuk mereduksi radikal DPPH dengan sempurna. Hasil yang didapat memperlihatkan bahwa OT dari sampel yaitu 15 menit.

5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Pepaya Gunung

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang reaktif (Sayuti and Yenrina, 2015). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji pepaya gunung dilakukan dengan menggunakan metode uji DPPH yang merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk memperkirakan aktivitas dari substansi yang berperan sebagai antioksidan. Metode DPPH dipilih karena merupakan metode sederhana, mudah cepat, peka, dan hanya memerlukan sedikit sampel untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam. Metode ini juga berdasarkan pada kemampuan substansi antioksidan tersebut dalam menetralkan radikal bebas. Radikal bebas yang digunakan adalah 1,1-difenil 2-pikrilhidrazil (DPPH) yang merupakan radikal sintetik yang stabil pada suhu kamar dan larut dalam metanol dan etanol (Molyneux, 2004). DPPH memiliki sifat stabil karena memiliki satu elektron yang dilokalisasi dari molekul utuhnya, molekul tersebut tidak reaktif sebagaimana radikal bebas lain. sehingga delokasi ini akan membentuk warna gelap dengan absorbansi pada panjang gelombang 515-520 nm dalam larutan metanol atau etanol (Sayuti and Yenrina, 2015).

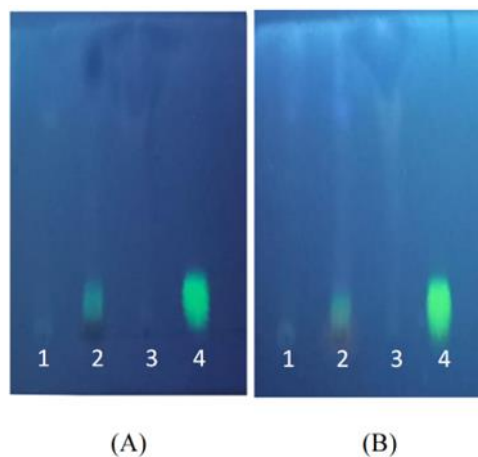


Gambar 1. Grafik nilai IC₅₀ ekstrak etanol biji pepaya gunung dan kuersetin

Nilai IC₅₀ merupakan parameter untuk menunjukkan aktivitas antioksidan yang didefinisikan sebagai konsentrasi senyawa suatu antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu antioksidan yang dapat memberikan % penghambatan 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka aktivitas antioksidan semakin tinggi, sebaliknya semakin tinggi nilai IC₅₀ maka semakin kecil nilai aktivitas antioksidannya (Amar, 2011). Nilai IC₅₀ ekstrak etanol biji pepaya gunung yang dihasilkan sebesar 92,427 µg/mL menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji pepaya gunung memiliki potensi kuat sebagai sumber antioksidan alami dari limbah pertanian. Dalam bidang farmasi, senyawa flavonol yang teridentifikasi berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif fitofarmaka atau kosmetika anti-penuaan karena aktivitas penangkal radikal bebasnya. Sementara pada sektor pangan, ekstrak ini berpotensi menggantikan antioksidan sintetik seperti BHT/BHA untuk memperpanjang umur simpan produk dan meningkatkan nilai fungsional pangan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menunjukkan aktivitas kimiawi, tetapi juga mendukung pemanfaatan limbah pepaya gunung secara ekonomis dan berkelanjutan.

6. Hasil Identifikasi Flavonoid menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Identifikasi ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya golongan senyawa flavonoid pada ekstrak etanol biji pepaya gunung. Identifikasi KLT menggunakan fase diam lempeng KLT selulosa dan fase gerak asam asetat glasial 30% (Markham, 1988). Identifikasi flavonoid didahului dengan melakukan fraksinasi terhadap ekstrak etanol biji pepaya gunung menjadi dua fraksi yaitu fraksi diklorometana sebagai fraksi yang lebih non polar dan fraksi etil asetat sebagai fraksi polar. Fraksinasi dilakukan karena pada perlakuan sebelumnya yaitu identifikasi flavonoid dengan KLT terhadap ekstrak tunggal, tidak didapatkan hasil yang jelas ada atau tidaknya flavonoid. Fraksinasi dilakukan dengan memisahkan hasil hidrolisis menggunakan pemisahan cair-cair, hidrolisis dilakukan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonya yang memiliki aktivitas antioksidan lebih daripada glikosidanya (Markham, 1988). Pemisahan pertama dilakukan dengan menambahkan pelarut diklorometana untuk mengikat senyawa yang bersifat non polar, dan terbentuk dua lapisan, lapisan bawah yang merupakan lapisan diklorometana diambil, kemudian dilakukan pencucian menggunakan air dan menambahkan sedikit natrium sulfat untuk mengikat air pencucian, sehingga didapat fraksi dklormetan dan sisa pemisahan, sisa pemisahan selanjutnya ditambahkan pelarut kedua yaitu etil asetat yang dilakukan sama seperti perlakuan untuk fraksi diklorometana, dan didapat fraksi etil asetat dimana merupakan fase atas dari hasil pemisahan cair-cair.



Gambar 2. Hasil KLT ekstrak biji pepaya gunung (1), fraksi diklorometana (2), fraksi etil asetat (3), kuersetin (4), di bawah sinar UV 254 (A), dan di bawah sinar UV 366 nm (B)

Jumlah noda yang dihasilkan dari KLT yaitu 5 noda. Diantara 5 noda yang diperoleh, terdapat 1 noda yaitu noda dari fraksi diklorometana yang memiliki warna noda sama dengan kuersetin sebagai pembanding. Menurut Markham (1988) senyawa flavonoid akan menunjukkan warna hijau atau kuning di bawah sinar UV. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diduga bahwa fraksi diklorometana menunjukkan adanya senyawa flavonoid karena noda yang dihasilkan berwarna hijau seperti warna dari kuersetin. Pada dasarnya flavonoid larut dalam pelarut polar namun dengan hasil KLT ini dugaan flavonoid berada pada fraksi diklorometana yang bersifat non polar. Munculnya flavonoid pada fraksi diklorometana yang bersifat non-polar diduga akibat proses hidrolisis yang menghasilkan bentuk aglikon flavonoid, yang memiliki polaritas lebih rendah dibanding glikosidanya sehingga lebih mudah larut dalam pelarut non-polar. Selain itu, kemungkinan sisa metanol dari tahap hidrolisis menyebabkan perubahan polaritas sistem fraksinasi, sehingga sebagian

flavonoid berpindah ke fase diklorometana. Hal ini sejalan dengan penjelasan Markham (1988) ketidaktepatan rasio pelarut atau kondisi fraksinasi dapat memengaruhi distribusi senyawa. Dengan demikian, keberadaan flavonoid pada fraksi non-polar menunjukkan kemungkinan adanya flavonol aglikon dengan gugus metoksi atau oksigenasi rendah yang bersifat semi-polar. Noda dan warna yang ada pada bagian fraksi diklorometana terdapat pada bagian fraksi etil asetat, hal ini terjadi karena pada perlakuan hidrolisis tidak dilakukan penguapan metanol yang mengakibatkan masih terdapatnya metanol dalam larutan fraksinasi sebelum sehingga flavonoid masuk dilakukannya mengakibatkan dalam fraksi diklorometana. Rendahnya elusi yang terjadi pada sistem ditentukan oleh ketepatan dalam pemilihan eluen dan konsentrasi eluen. Rendahnya elusi karena belum dilakukannya optimasi eluen yang tepat terhadap sampel karena mengikuti prosedur dasar dalam hidrolisis flavonoid (Markham, 1988). Fraksi diklorometana dan fraksi etil asetat selanjutnya akan diuji menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan penambahan pereaksi geser. Penambahan pereaksi geser bertujuan untuk lebih memastikan lebih lagi tentang keberadaan flavonoid dalam fraksi diklorometana atau etil asetat dengan lebih tepat (Markham, 1988).

7. Hasil Identifikasi dengan Spektrofotometer UV-Vis dan Pereaksi Geser

Spektrofotometer untuk UV-Vis digunakan menentukan secara deskriptif senyawa flavonoid yang didapat dari identifikasi flavonoid menggunakan KLT. Metode ini salah satunya berguna untuk menganalisis ada tidaknya flavonoid berdasarkan pergeseran panjang gelombang yang diperoleh. Serapan khas senyawa flavonoid pada spektrofotometer UV-Vis mempunyai dua pita. Panjang gelombang pada pita I antara 300-550 nm, maka dapat diperkirakan adanya ikatan konjugasi seperti ikatan C=C terkonjugasi (Markham, 1988). Sedangkan pada pita II mempunyai panjang gelombang antara 210-285 nm, maka dapat diperkirakan adanya ikatan seperti C=C terkonjugasi serta ikatan berupa kromofor tunggal seperti ikatan C=O. Disamping itu, kedudukan gugus hidroksil fenol bebas pada inti flavonoid dapat ditentukan dengan menambahkan pereaksi yaitu pereaksi geser ke dalam larutan cuplikan dan mengganti pergeseran puncak serapan yang terjadi. Penentuan spektrum menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan penambahan pereaksi geser $AlCl_3$, $AlCl_3/HCl$, $NaOAc$ dan $NaOAc/H_3BO_3$ disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang gelombang maksimum fraksi diklorometana dan fraksi etilasetat dengan penambahan pereaksi geser

Isolat	Panjang gelombang maksimum (nm)		Pergeseran Panjang gelombang maksimum (nm)		Dugaan substansi
	Pita I	Pita II	Pita I	Pita II	
MeOH	354	272			Ada gugus 5-OH dengan oksigenasi pada 6
MeOH + $AlCl_3$	372	-	+18	-	
MeOH + $AlCl_3$ + HCl	-	274	-	+2	-
MeOH + NaOAc	354	273	-	+1	-
MeOH + NaOAc + H_3BO_3	357	266	+3	-12	-

Berdasarkan data panjang gelombang maksimal pita I dan pita II yang disajikan pada Tabel 2 dengan metanol menunjukkan serapan pada panjang gelombang 354 nm (pita I) dan 272 nm (pita II), Menurut Markham (1988) dari data pita I dan pita II ini dapat diduga bahwa terdapat senyawa dari golongan flavonol (3-OH bebas) dengan rentang panjang

gelombang 250-280 nm (pita II) dan 350-385 (pita I), dugaan ini diperkuat dengan penambahan $AlCl_3$ yang memiliki serapan 372 nm (pita I) dimana terjadi pergeseran panjang gelombang sebesar 18 nm dari panjang gelombang sebelum dilakukannya penambahan $AlCl_3$.

Tabel 2. Rentang serapan spektrum UV-Vis flavonoid

Pita II (nm)	Pita I (nm)	Jenis Flavonoid
250-280	310-350	Flavon
250-280	330-360	Flavonol (3-OH tersubstitusi)
250-280	350-385	Flavonol (3-OH bebas)
245-275	310-330	Isoflavon
275-295	300-330	Flavonon
230-270	340-390	Khalkon
230-270	380-430	Auron
270-280	465-560	Antosianidin dan Antosianin

Menurut Markham (1988) dalam penafsiran spektrum $AlCl_3$, salah satu ciri dari adanya senyawa flavonol yaitu pada pita I terjadi pergeseran panjang gelombang maksimal sebesar 17 sampai 20 dari panjang gelombang sebelum ditambahkan $AlCl_3$, dan dapat ditafsirkan bahwa terdapat gugus 5 OH dengan oksigenasi pada 6. Pada penambahan peraksi geser lainnya tidak memberikan perubahan secara kontras dikarenakan masih belum murninya sampel yang digunakan. Data ini digunakan untuk memperkuat dugaan dari hasil KLT bahwa senyawa yang terkandung merupakan salah satu jenis flavonoid yaitu flavonol(3-OH bebas).

KESIMPULAN

Nilai aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji pepaya gunung dinyatakan dengan IC_{50} sebesar 92,427 $\mu g/mL$. Ekstrak etanol biji pepaya gunung mengandung senyawa flavonoid jenis flavonol (3-OH bebas) dengan 5-OH yang teroksidasi di nomor 6. Oleh karena itu, biji pepaya gunung berpotensi dikembangkan sebagai sumber bahan baku antioksidan alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmar, A. S. *et al.* (2018) 'Lecturers' understanding on indexing databases of SINTA, DOAJ, Google Scholar, SCOPUS, and Web of Science: A study of Indonesians', in *Journal of Physics: Conference Series*. doi: 10.1088/1742-6596/954/1/012026.
- Damayanthi, E., Kustiyah, L. and Khalid, M. (2010) 'Antioxidant Activity Rice Bran Higher than Tomato Juice and the Decreasing of Total Antioxidant Activity Serum After High Antioxidant Beverage Intervention', *Jurnal Gizi dan Pangan*, 5(3), pp. 205–210.
- Depkes (1986) *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes (2000) *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Halliwell, B. (2012) 'Free radicals and antioxidants: Updating a personal view', *Nutrition Reviews*, 70(5), pp. 257–265. doi: 10.1111/j.1753-4887.2012.00476.x.
- Hernandez Bermejo, J. E. and Leon, J. (1994) *Neglected crops: 1492 from a different perspective*, *FAO Plant Production and Protection Series No. 26*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO plant production and protection series). doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

-
- Indranila and Ulfah, M. (2015) 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Karika (*Carica pubescens*) Dengan Metode DPPH Beserta Identifikasi Senyawa Alkaloid, Fenol Dan Flavonoid', 50, pp. 105–111.
- Inggriid, M. and Santoso, H. (2016) 'Aktivitas Antioksidan Dan Senyawa Bioaktif Dalam Buah Stroberi'. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan
- Laily, A.N., Suranto and Sugiyarto (2012) 'Karakterisasi *Carica pubescens* di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah berdasarkan sifat morfologi, kapasitas antioksidan, dan pola pita protein', *Nusantara Bioscience*, 4(4), pp. 16–21.
- Liochev, S. I. (2013) 'Reactive oxygen species and the free radical theory of aging', *Free Radical Biology and Medicine*. Elsevier, 60, pp. 1–4. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2013.02.011.
- Mardawati, E., Achyar, C. S. and Marta, H. (2008) 'Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L) Dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis Di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. Bandung: UNPAD
- Markham, K.R. (1988) *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Edited by K. Padmawinata. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Minarno, E. B. (2015) 'Skrining Fitokimia Dan Kandungan Total Flavanoid Pada Buah *Carica pubescens* Lenne & K. Koch Di Kawasan Bromo, Cangar, Dan Dataran Tinggi Dieng', 5(2), pp. 73–82.
- Molyneux, P. (2004) 'The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity', *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*, 26(December 2003), pp. 211–219. doi: 10.1287/isre.6.2.144.
- Pertiwi, D. R., Ervinar Yari, C. and Franata Putra, N. (2016) 'Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol limbah kulit buah Apel (*Malus domestica* Borkh.) terhadap radikal bebas DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil)', *Jurnal ilmiah manuntung*, 2(1), pp. 81–92.
- Relani, N. I. (2016) 'Uji Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Ekstrak Metanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L) Beserta Fraksinya dengan Metode Uji Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Ekstrak Metanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L) Beserta Fraksinya dengan Metode'.
- Sayuti, K. and Yenrina, R. (2015) *Antioksidan Alami dan Sintetik*. 1st edn. Padang: Andalas University Press.
- Suharti, T. (2013) *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja.
- Tristantini, D. *et al.* (2016) 'Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L)', *Universitas Indonesia*, pp. 1–7.
- Wulandari, L. and Lestyo (2016) *Kromatografi Lapis Tipis*. Available at: <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/77393>.