

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK ETANOL BIJI TERONG BELANDA (*Solanum betaceum, syn*) DALAM MENGHAMBAT REAKSI PEROKSIDASI LEMAK PADA PLASMA DARAH TIKUS WISTAR

Ni Wayan Oktarini A.C.Dewi^{1*}, Ni Made Puspawati^{1,2}, I Made Dira Swantara^{1,2}, I.A.R.Astuti
Asih², Wiwik Susana Rita²

¹Magister Kimia Terapan, Pascasarjana Universitas Udayana, Jl.PB.Sudirman, Denpasar, Indonesia

²Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Denpasar, Telp (0361)703137, Indonesia

*d_rinisweet@yahoo.co.id

ABSTRAK : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari biji terong belanda dalam menghambat reaksi peroksidasi lemak plasma darah pada tikus dan menentukan golongan flavonoid yang aktif sebagai antioksidan. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH dan pengukuran kadar MDA darah tikus Wistar. Partisi ekstrak etanol biji menghasilkan fraksi n-heksan, etil asetat, dan n-butanol. Fraksi etil asetat dan n-butanol positif mengandung senyawa flavonoid. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan lebih besar dengan nilai IC_{50} 1162,608 ppm. Fraksi etil asetat dipisahkan dengan kromatografi kolom menggunakan eluen n-heksan:etil asetat:n-butanol (6:4:0,1), diperoleh dua fraksi (Fraksi A dan fraksi B). Analisis dengan spektroskopi inframerah menunjukkan bahwa kedua isolat diduga mengandung gugus fungsi yang sama (OH, CH, C=O, C=C aromatik, C-O, CH alifatik). Analisis dengan spektroskopi UV-Vis diindikasikan bahwa fraksi A merupakan golongan dihidroflavonol dengan gugus hidroksi pada cincin A yaitu pada atom C-6, C-7 atau C-7, C-8 dan fraksi B merupakan golongan flavanon dengan gugus hidroksi pada cincin A yaitu pada atom C-7 dan C-8. Hasil analisis statistik pada pengukuran kadar MDA darah tikus Wistar menunjukkan bahwa fraksi etil asetat dengan dosis 200 mg/kgBB mampu menurunkan kadar MDA darah tikus Wistar yang diberi aktivitas fisik maksimal.

Kata kunci : *Solanum betaceum, syn*, malondialdehid, peroksidasi lemak, flavonoid

ABSTRACT : The aims of this study are to determine the antioxidant activity of flavonoid compounds extracted from Dutch eggplant seeds in inhibiting lipid peroxidation reactions in the Wistar rat blood plasma and to determine the active flavonoid compounds as antioxidants. The test of antioxidant activity was carried out with DPPH (diphenilpikril hidrazil) method and measurement of MDA (malondialdehyde) level of blood of the Wistar rats. The ethanol extract with partitioned with n-hexane, ethyl acetate, and n-butanol. Fractions of ethyl acetate and n-butanol positively contain flavonoids. The test of antioxidant activity by DPPH method showed that the ethyl acetate fraction had strong antioxidant activity with IC_{50} value of 1162.608 ppm. Further, ethyl acetate fraction was separated by column chromatography using the mixture of n-hexane, ethyl acetate, water eluent (6:4:0,1) and it was obtained two fractions (named as fraction A and B). The analysis by infrared spectroscopy showed that the two isolates were suspected to be having similar functional groups (OH, CH, C=O, C=C aromatic, C-O and CH aliphatic). Analysis by UV-Vis spectroscopy indicated that fraction A was dihydroflavonol containing hydroxyl group on ring A located at C-6 and C-7 or C-7 and C-8 while the fraction B was flavanon containing hydroxyl group on ring A located at of C-7 and C-8. Statistic analysis of MDA level of the Wistar rat blood plasma showed a significant effect on MDA level where the dose of 200 mg/kgBW of the ethyl acetate fraction could

decrease the MDA level of the Wistar rats blood plasma after they were forced to do maximum physical activities.

Keywords: *Solanum betaceum*, syn, malondialdehyde, lipid peroxidation, flavonoid

1. PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah suatu atom yang memiliki satu elektron tidak berpasangan dan bersifat reaktif sehingga cenderung bereaksi terus menerus membentuk radikal yang baru. Radikal bebas dapat berasal dari dalam tubuh dan luar tubuh. Radikal bebas sangat berbahaya bagi tubuh manusia karena dapat merusak komponen-komponen sel tubuh seperti lipid, protein, dan DNA [1]. Dalam keadaan normal, radikal bebas yang diproduksi di dalam tubuh dapat dinetralkan oleh antioksidan yang berada di dalam tubuh. Bila kadar radikal bebas terlalu tinggi karena pengaruh dari luar tubuh seperti polusi udara, asap rokok, dan, aktivitas fisik berat, maka antioksidan dalam tubuh tidak mampu lagi menetralkan sehingga dibutuhkan antioksidan dari luar tubuh [2].

Membran lemak sangat rawan terhadap serangan radikal bebas terutama radikal hidroksil sehingga dapat menimbulkan reaksi peroksidasi lemak. Peroksidasi lemak adalah reaksi asam lemak tak jenuh ganda penyusun fosfolipid membran sel dengan senyawa oksigen reaktif membentuk hidroperoksida [3]. Asam lemak utama yang mengalami peroksidasi lemak di dalam membran sel adalah asam lemak *polyunsaturated*. Akibat akhir dari peroksidasi lemak ini adalah terputusnya rantai asam lemak menjadi berbagai senyawa yang bersifat toksik terhadap sel seperti malondialdehid (MDA) [4]. MDA dapat digunakan sebagai indikator adanya kerusakan akibat radikal bebas. Akibat dari reaksi peroksidasi lemak yang terus menerus dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, dan penyakit degeneratif lainnya [1].

Terong belanda merupakan salah satu jenis tumbuhan yang buahnya sering dikonsumsi oleh masyarakat. Buah terong belanda bermanfaat untuk memperlancar dan membantu metabolisme, seperti meningkatkan imunitas dan kesegaran tubuh. Selain itu, buah terong belanda memiliki manfaat sebagai antioksidan karena mengandung vitamin A, vitamin E, Vitamin C, vitamin B₆, karotenoid, flavonoid, dan serat [6]. Sinaga (2009), dalam penelitiannya tentang skrining uji fitokimia buah terong belanda menyatakan juga bahwa ekstrak etanol buah terong belanda segar mengandung senyawa kimia golongan flavonoid, terpenoid, steroid, saponin, alkaloid dan tanin. Banyak penelitian yang telah menyatakan bahwa senyawa flavonoid memiliki potensi sebagai antioksidan karena memiliki gugus hidroksil yang terikat pada karbon cincin aromatik sehingga dapat menangkap radikal bebas yang dihasilkan dari reaksi peroksidasi lemak. Senyawa flavonoid akan menyumbangkan satu atom hidrogen untuk menstabilkan radikal peroksi lemak [2]. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan mengkaji bagian biji buah terong belanda untuk mengetahui aktivitas antioksidannya dalam menghambat reaksi peroksidasi lemak.

2. PERCOBAAN

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan adalah buah terong belanda, etanol teknis, etanol p.a, n-heksan teknis, n-heksan p.a, etil asetat teknis, etil setat p.a, n-butanol p.a, metanol p.a, aquades, DPPH, logam magnesium, asam klorida pekat, asam sulfat, asam asetat anhidrat, aluminium klorida, natrium asetat, natrium hidroksida,

asam borat, silika gel GF 254 dan silika gel 60 H.

Alat-alat yang digunakan adalah toples kaca, pisau, kain kasa, saringan, corong pisah, blender, pipet, pipet mikro, sonde, alat kromatografi kolom, *chamber* kromatografi, labu rotary evaporator, alat spektrofotometer Uv-Vis 1800 (Shimadzu), spektrofotometer IR.

2.2 Metode

Ekstraksi dan Fraksinasi

Buah terong belanda yang digunakan adalah buah yang sudah matang dan masih segar berwarna merah yang diambil dari desa Kintamani. Sebanyak 10 kg buah terong belanda dicuci bersih dan dipisahkan antara kulit, daging, dan biji. Sampel yang telah dipisahkan, dihaluskan dengan blender dan direndam dengan etanol 70% selama 3x24 jam. Filtrat dikumpulkan dan dievaporasi sehingga didapat ekstrak pekatnya.

Ekstrak pekat etanol kulit, daging, dan biji terong belanda ditimbang dan dilakukan uji fitokimia dan uji antioksidan dengan DPPH. Ekstrak yang paling positif mengandung flavonoid dilanjutkan pada tahap fraksinasi. Sebanyak 60 gram ekstrak pekat dilarutkan dalam campuran etanol : air (3:7) dan dipartisi dengan n-heksan, etil asetat, dan n-butanol. Fraksi hasil partisi dievaporasi sehingga didapatkan ekstrak pekat n-heksan, ekstrak pekat etil asetat, dan ekstrak pekat n-butanol kemudian diuji fitokimia. Fraksi yang paling positif mengandung flavonoid dilanjutkan untuk dipisahkan dan dimurnikan serta diuji antioksidan.

Pemisahan dan Pemurnian

Pemisahan dan pemurnian senyawa flavonoid dapat dilakukan dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis dan Kromatografi kolom sampai diperoleh isolat yang positif flavonoid dan relatif murni. Eluen yang digunakan pada kromatografi kolom adalah n-heksan : etil asetat : n-butanol (6:4:0,1)

Analisis Kadar MDA

Fraksi yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dilanjutkan pada hewan uji (tikus) dengan berbagai konsentrasi dan sebagai pembandingnya digunakan kontrol negatif dan kontrol positif (vitamin E). Rancangan yang digunakan adalah rancangan *Pre-Test Post-Test Control Group Design*. Sebelum diberi perlakuan fraksi, hewan uji diadaptasi selama tujuh hari dan dilakukan pengambilan darah. Setelah itu baru diberi perlakuan kontrol negatif, kontrol positif (vitamin E), dan ekstrak etil asetat biji terong belanda selama 8 hari dan setelah itu tikus direnangkan ± 60 menit lalu diambil darahnya. Pengukuran kadar MDA menggunakan metode TBARS [6].

Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan DPPH

Sampel dengan berbagai konsentrasi sebanyak 0,5 mL ditambahkan 3,5 mL larutan peraksi DPPH, divortex agar homogen. Didiamkan selama 30 menit kemudian dibaca serapan aktivitasnya pada panjang gelombang 517 nm. Asam galat digunakan sebagai baku pembanding [7]

Identifikasi Senyawa Flavonoid

Hasil isolat yang didapatkan dari kromatografi kolom dianalisis dan diidentifikasi menggunakan spektrofotometri ultra violet-visible dan spektrofotometri inframerah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi dan Fraksinasi

Dari 10 kg buah terong belanda menghasilkan ekstrak pekat etanol kulit terong belanda sebanyak 113,70 gram, ekstrak pekat etanol daging buah terong belanda sebanyak 281,26 gram, dan ekstrak pekat etanol biji terong belanda sebanyak 253,11 gram. Ketiga ekstrak yang diperoleh memberikan hasil yang

positif untuk senyawa golongan flavonoid, terpen, fenol, dan saponin. Namun, ekstrak pekat etanol biji terong belanda lebih banyak mengandung senyawa flavonoid dibandingkan pada ekstrak kulit dan daging buah terong belanda dilihat dari perubahan warna yang lebih tajam, sehingga ekstrak pekat etanol biji terong belanda dilanjutkan untuk dipartisi.

Partisi terhadap ± 60 gram ekstrak pekat etanol biji terong belanda menghasilkan ekstrak pekat n-heksan sebanyak 0,62 g berwarna kuning kecoklatan, ekstrak pekat etil asetat sebanyak 3,42 g berwarna kuning kecoklatan dan ekstrak pekat n-butanol sebanyak 3,00 g berwarna merah kecoklatan. Ekstrak pekat n-heksan, ekstrak pekat etil asetat, dan ekstrak pekat n-butanol kemudian diuji fitokimia. Ekstrak pekat etil asetat dan ekstrak pekat n-butanol positif mengandung flavonoid sedangkan ekstrak pekat n-heksan tidak. Ekstrak pekat etil asetat dan ekstrak n-butanol biji terong belanda dilanjutkan pada uji antioksidan untuk melihat ekstrak yang paling tinggi aktivitas antioksidannya.

3.2 Uji Aktivitas Antioksidan

Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak etil asetat dan ekstrak n-butanol biji terong belanda, maka digunakan metode DPPH. DPPH merupakan suatu molekul yang berwarna ungu dalam keadaan radikal dapat berubah menjadi stabil dengan warna kuning oleh reaksi dengan antioksidan dengan mendonorkan satu atom hidrogen pada DPPH sehingga terjadi peredaman radikal bebas DPPH [8]. Aktivitas antioksidan biasa dinyatakan sebagai konsentrasi yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH [10].

Uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak pekat etil asetat dan ekstrak pekat n-butanol menunjukkan bahwa ekstrak pekat etil asetat memiliki aktivitas antioksidan relatif lebih besar dibandingkan dengan ekstrak n-butanol

dengan nilai IC_{50} pada ekstrak etil asetat 1162,608 ppm dan 2250,769 ppm untuk ekstrak n-butanol.

Semakin kecil nilai IC_{50} , maka semakin besar aktivitas antioksidan pada sampel uji dalam mereduksi radikal bebas. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak pekat etil asetat lebih cepat mereduksi senyawa radikal bebas yang ada pada DPPH sehingga memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar sedangkan ekstrak pekat n-butanol membutuhkan konsentrasi yang lebih besar untuk mereduksi senyawa radikal bebas pada DPPH.

Aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh ekstrak etil asetat biji terong belanda disebabkan kandungan polifenol yang mengandung flavonoid. Seperti yang diketahui bahwa senyawa flavonoid yang termasuk dalam polifenol dapat berfungsi sebagai antioksidan karena adanya gugus hidroksil yang terikat pada strukturnya. Posisi dan jumlah gugus hidroksil mempengaruhi aktivitas antioksidan suatu senyawa polifenol dan flavonoid [9].

3.3 Analisis Kadar Malondialdehid (MDA)

Untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat biji terong belanda dalam menghambat reaksi peroksidasi lemak, maka diukur melalui kadar Malondialdehid (MDA) plasma darah tikus Winstar. Malondialdehid (MDA) merupakan suatu pertanda bahwa terdapat radikal bebas dalam tubuh sehingga diperlukan antioksidan untuk meredam radikal bebas. Peningkatan malondialdehid dapat juga diakibatkan karena latihan fisik yang berat yang dapat meningkatkan produksi radikal bebas. Oleh karena itu dibutuhkan antiosidan dari luar tubuh yang diperoleh dari makanan [11].

Pemberian ekstrak etil asetat biji terong belanda memberikan pengaruh yang bermakna terhadap penurunan kadar MDA. Dari hasil uji perubahan kadar MDA darah dengan *Anova* setelah

perlakuan baik diantara kelompok dan di dalam kelompok menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berupa ekstrak etil asetat biji terong belanda memberi pengaruh yang nyata terhadap perubahan kadar MDA dengan nilai $p < 0,05$ dan F hitung adalah 148,654. Untuk mengetahui perlakuan yang berbeda dengan kelompok kontrol dilakukan analisis lanjut menggunakan uji *Least Significance Difference (LSD)*.

Analisis uji *Least Significance Difference (LSD)* menunjukkan bahwa pemberian aquadest (kontrol negatif) tidak memberikan pengaruh yang berbeda dengan kontrol positif, P1, P2 dan P3. Sedangkan pemberian perlakuan 3 (200mg/kgBB tikus) memberikan pengaruh yang berbeda dengan kontrol positif (vitamin E, 100mg/kgBB) terhadap penurunan kadar MDA darah tikus Winstar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan dosis 200mg/kgBB tikus ekstrak etil asetat biji terong belanda yang diberikan kepada tikus dengan aktivitas maksimal selama 8 hari dapat menurunkan kadar MDA yang nilainya sama dengan pemberian vitamin E dosis 100mg/kgBB tikus.

3.4 Pemisahan Dan Pemurnian

Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat biji terong belanda memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dari ekstrak n-butanol biji terong belanda sehingga ekstrak etil asetat biji terong belanda dilanjutkan pada tahap pemisahan dan pemurnian.

Pemisahan ekstrak pekat etil asetat biji terong belanda menggunakan kromatografi kolom dengan eluen n-heksan : etil asetat : air (6:4:0,1) menghasilkan 226 fraksi yang selanjutnya diuji dengan kromatografi lapis tipis penggabungan. Fraksi –fraksi yang menunjukkan noda dengan pola pemisahan yang sama digabungkan sehingga diperoleh 2 kelompok fraksi (FA, FB) yang menunjukkan pola pemisahan yang

beda. Berdasarkan uji fitokimia, fraksi A dan fraksi B menunjukkan positif flavonoid dilihat dari intensitas warna yang paling tajam secara kualitatif dan kuantitas yang paling banyak. Fraksi A, fraksi B diuji kemurnian secara kromatografi lapis tipis dengan berbagai eluen menunjukkan noda tunggal sehingga fraksi A dan fraksi B dapat dinyatakan murni secara KLT dan dilanjutkan pada identifikasi dengan spektrofotometri UV-Vis dan IR.

3.6 Analisis Spektrofotometri Inframerah

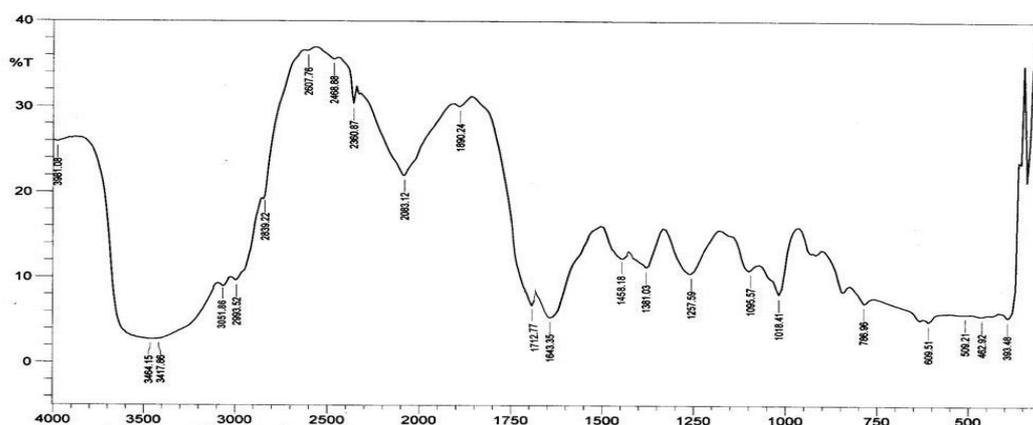
Data spektrum inframerah isolat fraksi A menunjukkan bahwa fraksi A mengandung gugus OH terikat pada dihidroflavanon, pada daerah bilangan gelombang $3417,86 \text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan serapan yang melebar dan didukung dengan adanya serapan pada daerah bilangan gelombang $1018,41 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan ikatan C-O alkohol. Gugus CH aromatik dengan serapan pita tajam dan intensitas lemah pada daerah bilangan gelombang $3051,86 \text{ cm}^{-1}$ yang diperkuat dengan serapan pada daerah bilangan gelombang $786,96 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan gugus fungsi tekukan CH aromatik. Adanya cincin aromatik ditunjukkan dengan adanya serapan C=C aromatik pada daerah bilangan gelombang $1458,18 \text{ cm}^{-1}$ dan muncul serapan dengan intensitas sedang pada bilangan gelombang $1257,59 \text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya gugus C-O aromatik.

Adanya gugus C=O sebagai ciri dari suatu flavonoid muncul pada daerah bilangan gelombang $1712,7 \text{ cm}^{-1}$. Selain ikatan CH aromatik kemungkinan juga terdapat CH alifatik yang ditandai dengan munculnya serapan pada bilangan gelombang $2993,52 \text{ cm}^{-1}$ yang didukung dengan munculnya pita tajam pada serapan bilangan gelombang $1381,03 \text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya tekukan gugus fungsi CH. Berdasarkan analisis data spektrum inframerah, isolat fraksi A

diduga mengandung gugus-gugus fungsi –OH, CH aromatik, CH alifatik, C=O, C-O aromatik, C=C aromatik, C=O aromatik, dan C-O alkohol. Spektrum inframerah isolat fraksi A dicantumkan pada Gambar 1.

Hasil spektrum inframerah identifikasi isolat fraksi B dicantumkan pada Gambar 2. Identifikasi isolat fraksi B dengan spektroskopi infra merah menunjukkan serapan melebar pada daerah

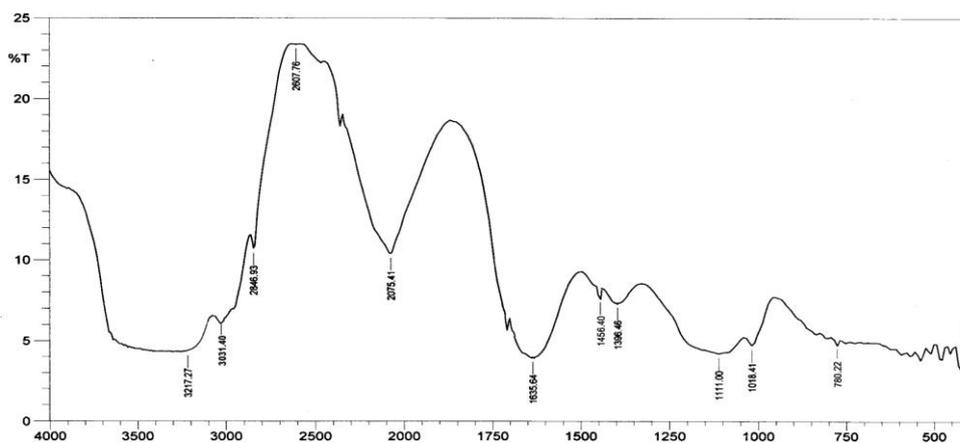
bilangan gelombang $3217,27\text{ cm}^{-1}$ yang diduga adalah serapan uluran dari gugus OH yang didukung juga dengan munculnya serapan tajam pada daerah bilangan gelombang $1018,41\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan tekukan C-O alkohol. Serapan pita tajam pada daerah bilangan gelombang $3031,40\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus fungsi uluran CH aromatik yang didukung dengan serapan pada daerah bilangan gelombang 780 cm^{-1} .



Gambar 1. Spektrum IR isolat fraksi A

Adanya cincin aromatik juga ditunjukkan dengan adanya serapan C=C aromatik pada daerah bilangan gelombang $1456,4\text{ cm}^{-1}$. Selain ikatan CH aromatik, kemungkinan juga isolat mengandung ikatan CH alifatik yang ditandai dengan munculnya serapan tajam pada daerah bilangan gelombang $2846,93\text{ cm}^{-1}$ yang diperkuat dengan munculnya serapan lebar pada daerah bilangan gelombang $1396,46\text{ cm}^{-1}$ yang merupakan gugus fungsi tekukan CH alifatik. Gugus fungsi C=O aromatik yang merupakan ciri khas dari

senyawa flavonoid memberikan serapan tajam pada daerah bilangan gelombang $1725,61\text{ cm}^{-1}$ dan serapan lebar pada daerah bilangan gelombang $1111,0$ yang menunjukkan adanya gugus fungsi C-O aromatik yang merupakan ciri dari senyawa flavonoid golongan flavanon. Berdasarkan analisis data spektrum inframerah isolat fraksi B diduga mengandung gugus OH yang terikat pada struktur dasar flavanon, CH alifatik, CH, C=O, C=C, C-O aromatik dan C-O alkohol.

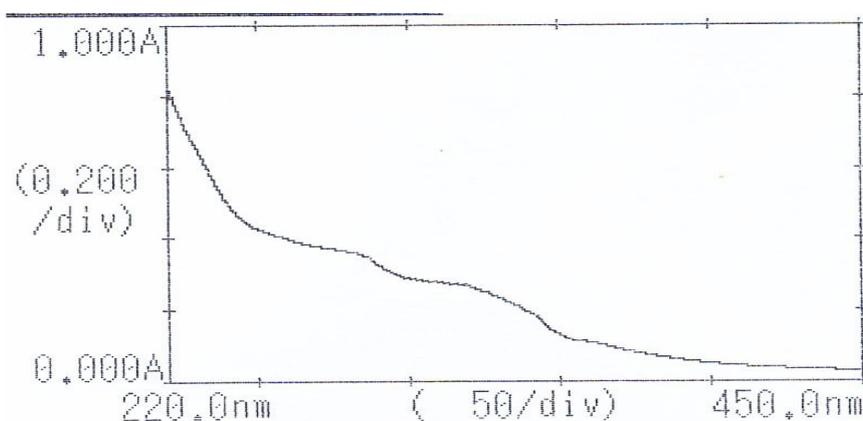


Gambar 2. Spektrum IR isolat fraksi B

3.5 Analisis Spektrofotometri UV-Vis

Spektrum spektrofotometri UV-Vis isolat fraksi A ditunjukkan pada Gambar 3. Dari Gambar 1 tampak bahwa isolat fraksi A memberikan dua serapan pada panjang gelombang 310-350 nm untuk pita I dan untuk pita II dengan serapan pada panjang

gelombang antara 250-295 nm. Serapan pada panjang gelombang tersebut diduga menunjukkan rentangan serapan dari senyawa flavonoid golongan flavanon atau dihidroflavonol.

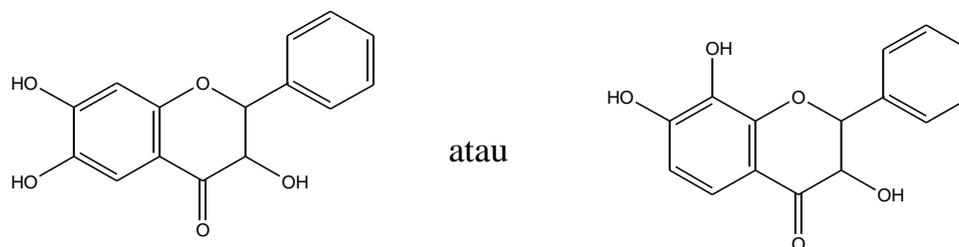


Gambar 3. Spktrum UV-Vis isolat FA

Pola oksigenasi dari flavonoid dapat ditunjukkan dengan penambahan pereaksi geser pada isolat. Pergeseran panjang gelombang fraksi A setelah penambahan pereaksi geser menunjukkan bahwa dengan pereaksi geser NaOAc dan penambahan H_3BO_3 terjadi pergeseran batokromik pada pita yang menunjukkan adanya gugus o-diOH pada cincin A yaitu pada atom C-6 dan C-7 atau pada atom C-7 dan C-8.

Penambahan pereaksi geser $AlCl_3$ menunjukkan pergeseran batokromik yang diduga terdapat gugus ortodihidroksi pada cincin A. Adanya gugus hidroksi pada atom C-7 menandakan bahwa senyawa flavonoid fraksi A merupakan golongan flavanon atau dihidroflavonol, tetapi dari uji fitokimia menunjukkan perubahan warna yang sesuai dengan flavonoid golongan dihidroflavonol setelah ditambahkan pereaksi uji dan dengan

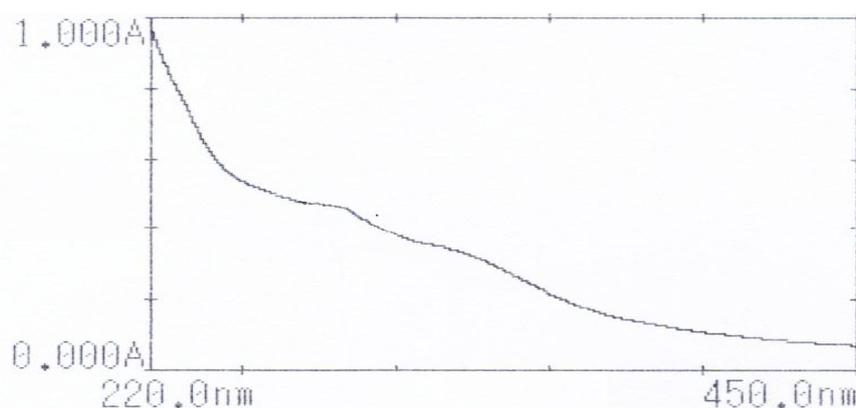
adanya gugus orto dihidroksi pada atom C-6 dan C-7 atau C-7 dan C-8 pada cincin A. Dugaan struktur untuk isolat fraksi A ditunjukkan pada Gambar 4 dan



Gambar 4. Dugaan struktur flavonoid isolat fraksi A

Identifikasi isolat fraksi B dengan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa isolat fraksi B memberikan dua pita serapan yang diduga menunjukkan rentangan serapan dari senyawa flavonoid golongan flavanon atau dihidroflavanon

dengan panjang gelombang antara 310-350 nm untuk pita I dan untuk pita II dengan serapan pada panjang gelombang antara 250-295 nm. Spektrum spektrofotometri UV-Vis isolat fraksi B ditunjukkan pada Gambar 5.



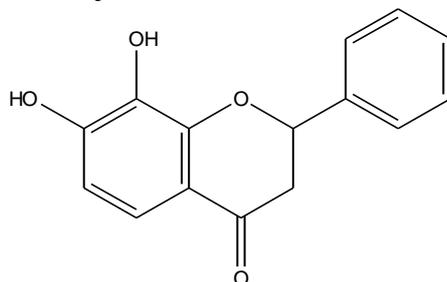
Gambar 5. Spektrum UV-Vis isolat FB

Pola oksigenasi dengan penambahan pereaksi geser NaOAc terjadi pergeseran batokromik pada pita I yang menunjukkan adanya gugus hidroksil pada atom C-7. Hal ini diperkuat juga dengan penambahan H_3BO_3 terjadi pergeseran batokromik pada pita II yang menunjukkan adanya gugus orto dihidroksi pada atom C-7 dan C-8. Hal ini diperkuat juga dengan penambahan pereaksi geser natrium hidroksida yang mengalami pergeseran batokromik pada pita II yang menunjukkan

adanya gugus hidroksi pada cincin A kecuali gugus trihidroksi pada atom C-5, C-6, dan C-7. Terjadi pergeseran batokromik setelah penambahan $AlCl_3$ sehingga diduga ada gugus ortodihidroksi pada cincin A. Dari uji fitokimia juga menunjukkan bahwa perubahan warna yang terjadi setelah penambahan pereaksi uji diduga termasuk dalam senyawa flavonoid golongan flavanon sehingga dari data spektrum pada serapan pita I dan pita II, isolat fraksi B termasuk dalam senyawa

flavonoid golongan flavanon yang mengandung gugus hidroksil pada cincin A yaitu pada atom C-7 dan C-8. Dugaan struktur untuk isolat fraksi B ditunjukkan

pada Gambar 6 dan pergeseran serapan serta data pergeseran panjang gelombang ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 6. Dugaan struktur flavonoid isolat fraksi B

Tabel 1. Data pergeseran panjang gelombang fraksi A dan fraksi B

Pereaksi Geser	Panjang Gelombang Absorpsi (nm)		Pergeseran absorpsi (nm)	
	Pita I	Pita II	Pita I	Pita II
Fraksi A				
EtOH	318	278,8	-	-
EtOH + NaOAc	318	286	-	+7,2
EtOH + NaOAc + H ₃ BO ₃	318	289,8	-	+11
EtOH + AlCl ₃	321	287,8	+3	+9
Fraksi B				
EtOH	325,2	282,4	-	-
EtOH + NaOH	330	298	+4,8	+15,6
EtOH + NaOH setelah 5 menit	330	298	+4,8	+15,6
EtOH + NaOAc	325,2	290,3	-	+7,9
EtOH + NaOAc + H ₃ BO ₃	325,2	292,4	-	+10
EtOH + AlCl ₃	328,2	293,6	+3	+11,2
EtOH + AlCl ₃	328,2	292,8	+3	+10,4

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat biji terong belanda memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ 1162,608 ppm. Ekstrak etil asetat biji terong belanda dengan dosis 200 mg/kgBB setara dengan vitamin E (100 mg/kgBB) dalam menghambat reaksi peroksidasi lemak yang ditandai dengan menurunnya kadar MDA plasma darah tikus Wistar.

Hasil identifikasi dengan menggunakan spektrofotometri ultra violet-visible menunjukkan bahwa isolat fraksi A

mengandung senyawa flavonoid golongan dihidroflavonol dengan gugus orto dihidroksi pada atom C-6 dan C-7 atau C-7 dan C-8 pada cincin A dan isolat fraksi B merupakan golongan flavanon dengan gugus orto dihidroksi pada cincin A yaitu atom C-7,C-8. Spektrum inframerah menunjukkan gugus fungsi karakteristik yang sama pada fraksi A dan fraksi B yaitu OH terikat, CH alifatik, CH, C=O, C-O, dan C=C aromatik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kepada ibu Dra. Ni Made Puspawati, M.Phil., Ph.D, bapak Prof. Dr.Drs. I

Made Dira Swantara, M.Si, ibu Dra. I.A.R.Astuti Asih, M.Si dan ibu Dra Wiwik Susanah Rita, M.Si dan yang lainnya yang telah memberikan dukungan dan masukan dalam jalannya penelitian dan penulisan jurnal ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suryohudoyo, P. Oksidan, Antioksidan, dan Radikal Bebas. Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Unair, Surabaya, 1993
- [2] Hamid, A.A., Aiyelaagbe, O.O., Usman, L.A., Ameen, O.M., Lawal, A. Antioxidant : its Medical and Pharmacological Applications. African Journal of pure and applied chemistry vol.4(8), 2010, pp. 142-151
- [3] Dean, R.T., Fu, S., Stocker, R., Davies, M.J.. Biochemistry and Pathology of Radical-Mediated Protein Oxidation. Review article - Biochem. J. 1997, 324, 1-18
- [4] Marks, D.B., Marks, A.D., Smith, C.M. Biokimia Kedokteran Dasar. (Brahm U.Pendit, Pentj). Jakarta: EGC, 2000.
- [5] Ngatidjin. Metode Laboratorium dalam Toksikologi. Metode Uji Toksisitas, 2006.
- [6] Kumalaningsih, S., Suprayogi. Tamarillo (Terung Belanda), Tanaman Berkhasiat Penyedia Antioksidan Alami. Trubus Agrisarana, Surabaya, 2006.
- [7] Arbianti, R., Utami, T. S., Kumana, A., Sinaga, A. Comparison of Antioxidant and Total Phenolic Content of *Dillenia indica* Leaves Extract Obtained Using Various Technique. Regional Symposium on Chemical Engineering. 2007.
- [8] P. Molyneux. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Songklanakarin J. Sci. Technol, 2004.
- [9] Rohman, Abdul., Riyanto, Sugeng. Daya antioksidan ekstrak etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) secara in vitro. Majalah Farmasi Indonesia 16 (3), 136-140, 2005.
- [10] Yuhernita dan Juniarti. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Surian yang Berpotensi sebagai Antioksidan. Makara, sains, vol. 15, no. 1, 2011.
- [11] Asni, E., Harahap, I.P., Prijanti, A.R., Wanandi, S.I., Jusman, S.W.A., Sadikin, M. Pengaruh Hipoksia Berkelanjutan terhadap Kadar Malondialdehid, Glutation Tereuksi dan Aktivitas Katalase Ginjal Tikus. (Artikel Penelitian). Maj Kedokt Indon, Volum: 59, Nomor: 12, 2009.