

IDENTIFIKASI SENYAWA KIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL KULIT JERUK BALI (*Citrus maxima* Merr.)

Suryanita, Aliyah, Yulia Yusrini Djabir, Elly Wahyudin, Latifah Rahman, Risfah Yulianty
Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar

Kata Kunci :

Ekstrak kulit jeruk Bali,
Identifikasi kimia,
Antioksidan, DPPH

ABSTRAK

Penyakit degenerative disebabkan karena antioksidan yang ada didalam tubuh tidak mampu menetralkan peningkatan konsentrasi radikal bebas, sehingga perlu adanya antioksidan dari luar untuk menghancurkan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel. Kulit buah jeruk Bali merupakan salah satu tanaman yang diketahui memiliki kandungan senyawa flavonoid yang bersifat antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah jeruk Bali. Identifikasi kandungan senyawa kimia dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif, sedangkan uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode penangkapan radikal 2,2- difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) dengan asam askorbat sebagai pembanding. Hasil penelitian memperlihatkan ekstrak etanol kulit buah jeruk Bali mengandung Flavanoid, Saponin, Alkaloid, Triterpenoid/Steroid, dan Tanin, sedangkan hasil uji kuantitatif fenolik total dan flavonoid total masing-masing diperoleh hasil 4,96% dan 0,34%. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah jeruk Bali dan asam askorbat masing-masing menunjukkan nilai IC_{50} 574,02 bpj dan 4,63 bpj. Hasil ini memperlihatkan bahwa ekstrak kulit buah jeruk Bali memiliki aktivitas antioksidan yang lemah jika dibandingkan asam askorbat.

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil karena memiliki satu atau lebih elektron bebas. Radikal bebas menjadi berbahaya dan bersifat amat reaktif dalam mencari pasangan elektronnya (1). Radikal bebas dapat dihasilkan secara endogen melalui respirasi sel serta aktivitas netrofil, makrofag dan enzim oksidase, maupun dicetus oleh sumber eksogen, seperti sinar matahari dan polusi (2). Pembentukan radikal bebas terjadi melalui reaksi berantai dan menyerang sel-sel tubuh menyebabkan kerusakan jaringan.

Aktivitas radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan protein, DNA, dan membran sel. Salah satu senyawa yang paling sering menjadi target radikal bebas adalah penyusun membran sel yang berupa asam lemak tidak jenuh yang merupakan bagian dari fosfolipid. Penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas seringkali bersifat degenerative dan kronik, akibat akumulasi radikal bebas dalam tubuh, contohnya penyakit kanker, Alzheimer, dan penyakit jantung koroner penyakit. Akan tetapi, perlu diingat bahwa keberadaan radikal bebas tidak selamanya berbahaya bagi tubuh. Misalnya, radikal bebas dapat berperan dalam membunuh mikrobadapa sel imun (3).

Sebenarnya radikal bebas yang diproduksi didalam tubuh secara normal dapat diinaktivasi oleh antioksidan yang berada didalam tubuh. Namun, apabila kadar radikal bebas melebihi kemampuan antioksidan untuk menetralkannya, maka timbul kondisi stress oksidatif.

Tingginya kadar radikal bebas dapat disebabkan oleh berbagai faktor, misalnya akibat pengaruh polusi udara, asap rokok, atau aktivitas fisik berat menyebabkan ketidakseimbangan antioksidan dalam tubuh sehingga dibutuhkan asupan antioksidan dari luar (4).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menyumbangkan ataupun mencegah reaksi berantai dari radikal bebas sehingga dapat menghindari kerusakan oksidatif pada molekul target, seperti protein, lipida dan DNA (5). Antioksidan yang berasal dari sumber tanaman umumnya berupa metabolit sekunder yang diproduksi oleh tanaman untuk melindungi dirinya. Salah satunya adalah senyawa fenolik yang dapat berupa golongan flavonoid. Flavonoid memiliki kemampuan untuk meredam atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai anti radikal bebas (6).

Kulit buah jeruk Bali (*Citrus maxima* Merr.) mengandung senyawa flavonoid yaitu naringin dan hesperidin (7). Hal ini dibuktikan berdasarkan penelitian yang dilakukan Dianingati et al. (8) terhadap kandungan ekstrak etanol kulit jeruk Bali dengan metode kromatografi lapis tipis, terlihat bahwa kandungan senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak jeruk Bali yaitu rutin, naringin, dan hesperidin.

Untuk itu, maka tujuan penelitian adalah menganalisis kandungan senyawa kimia dan efek antioksidan ekstrak kulit buah jeruk Bali yang diperoleh dari daerah Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan

Masuk 14-11-2018

Revisi 23-11-2018

Diterima 30-01-2019

Korespondensi

Aliyah

alياهوputranto@yahoo.co.id

Copyright

© 2019 Majalah Farmasi

Farmakologi Fakultas

Farmasi · Makassar

Diterbitkan tanggal

30-04-2019

Dapat Diakses Daring

Pada:

<http://journal.unhas.ac.id>

/index.php/mff



METODE PENELITIAN

Bahan yang Digunakan

Jeruk Bali yang diperoleh dari daerah Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan. Etanol 70%, aluminium klorida, asam ascorbat, asam formiat, asam galat, asam florida, asam sulfat, asetat anhidrida, etilasetat, ferriklorida, Folin-Ciocalteu, kuarsetin, magnesium, metanol p.a, natrium hidroksida, natrium sitrat, n-hexan, rutin.

Prosedur Kerja

Pembuatan ekstrak etanol kulit jeruk Bali

Kulit jeruk Bali dipisahkan dari buah, kemudian kulit bagian paling luar (eksokarp) yang berwarna hijau dipisahkan dengan kulit bagian dalam yang berwarna putih (mesokarp). Bagian eksokarp dicuci dan ditiriskan, kemudian dipotong-potong kecil dengan ukuran $\pm 1-2$ cm, lalu diangin-anginkan. Kulit jeruk Bali yang telah diangin-anginkan dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70%, selanjutnya dipekatkan menggunakan rotavapor, hingga diperoleh ekstrak etanol kulit buah jeruk Bali yang kental.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan panca indera untuk mendiskripsikan konsistensi, warna, bau, dan rasa ekstrak kulit buah jeruk Bali.

Analisis Kualitatif

Pengujian dengan Pereaksi Kimia

Untuk identifikasi alkaloid Ekstrak direaksikan dengan pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, dan pereaksi Dragendorf. Jika masing-masing pereaksi menghasilkan endapan jingga, berwarna coklat dan berwarna putih menunjukkan adanya alkaloid. Selanjutnya untuk identifikasi flavonoid ekstrak ditambahkan dengan serbuk Magnesium 0,1 mg dan 2 tetes HCl pekat. Jika menghasilkan warna merah menunjukkan adanya flavonoid. Untuk identifikasi saponin ekstrak ditambahkan 2-3 tetes HCl 2N dan dikocok kuat. Jika menghasilkan busa menunjukkan adanya saponin. Identifikasi terpenoid ekstrak dilakukan dengan penambahan 2mL kloroform dan 2mL asetat anhidrida lalu didinginkan dan ditambahkan H_2SO_4 . Jika terjadi warna hijau atau biru (triterpenoid), dan merah atau ungu (steroid). Terakhir, untuk identifikasi tanin ekstrak ditambahkan $FeCl_3$ 1% sebanyak 2 - 3 tetes, jika menghasilkan warna coklat kehijauan atau biru kehitaman menunjukkan adanya tannin (9).

Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Ekstrak dilarutkan menggunakan pelarut yang sesuai kemudian ditotolkan pada batas bawah lempeng yang sebelumnya telah diaktifkan dengan cara pemanasan pada suhu $120^\circ C$ selama 15 menit. Lempeng yang sudah ditotolkan dimasukkan kedalam chamber yang berisi cairan pengelusi etil asetat : metanol : asamformiat (95:5:0,5) dengan posisi lempeng berdiri pada kemiringan 50° dari dinding chamber. Selanjutnya noda yang terbentuk diamati dibawah sinar UV 254 nm (10).

Analisis Kuantitatif

Penentuan Kandungan Fenolik Total

Dibuat larutan stok asam galat 1000 bpj. Dari larutan stok Dipipet 30 μL , kemudian ditambahkan Folin-Ciocalteu 7,5% sebanyak 2500 μL dan NaOH sebanyak 2000 μL dan dicukupkan hingga 5 mL dan diukur serapannya dengan Spektrofotometer 400-800 nm, dan ditentukan panjang gelombang maksimumnya. Dibuat seri konsentrasi asam galat 2, 4, 6, 8 dan 10 bpj kemudian ditambahkan Folin-Ciocalteu

7,5% sebanyak 2500 μL dan NaOH 1N sebanyak 2000 μL lalu dicukupkan hingga 5 mL, kemudian didiamkan selama 30 menit. Serapan diukur pada panjang gelombang 765 nm. Untuk ekstrak kulit buah jeruk Bali, dibuat larutan stok 1000 bpj kemudian dipipet sebanyak 500 μL kedalam labu tentukur 5mL dan ditambahkan Folin-Ciocalteu 7,5% (2500 μL) dan NaOH 1N (2000 μL) didiamkan selama 30 menit dan diukur serapan panjang gelombang 765 nm, dilakukan 3 kali replikasi.

Penentuan Kandungan Flavonoid Total

Dibuat larutan stok kuarsetin 1000 bpj. Dari larutan stok dipipet 30 μL , kemudian ditambahkan pereaksi $AlCl_3$ sebanyak 200 μL dan Natrium sitrat sebanyak 100 μL lalu dicukupkan volumenya hingga 5 mL. Kemudian diinkubasi selama 30 menit dan diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 400-800 nm, selanjutnya ditentukan panjang gelombang maksimumnya. Selanjutnya dibuat seri konsentrasi asam galat 2, 4, 6, 8 dan 10 bpj kemudian ditambahkan pereaksi $AlCl_3$ sebanyak 200 μL dan Natrium sitrat sebanyak 100 μL lalu dicukupkan volumenya hingga 5 mL, kemudian didiamkan selama 30 menit. Serapannya diukur pada panjang gelombang 425 nm. Sedangkan untuk ekstrak kulit buah jeruk Bali dibuat larutan stok 1000 bpj, selanjutnya dipipet sebanyak 3000 μL , ditambahkan pereaksi $AlCl_3$ sebanyak 200 μL dan Natrium sitrat sebanyak 100 μL lalu dicukupkan volumenya hingga 5 mL. Kemudian didiamkan selama 30 menit. Absorbansinya diukur pada panjang gelombang 425 nm, dilakukan 3 kalireplikasi.

Pengujian In Vitro: Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian dengan Pereaksi DPPH

Larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1mL dimasukkan kedalam labu tentukur 5mL lalu ditambahkan methanol p.a diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit; selanjutnya dituang kedalam tabung kuvet dan diukur pada panjang gelombang 400-800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Larutan stok asam askorbat 1000 bpj dibuat menjadi seri konsentrasi 2bpj, 4bpj, 6bpj, 8bpj dan 10 bpj dalam labu tentukur 5 mL dengan penambahan 1 mL larutan DPPH 0,4 mM dan dicukupkan dengan metanol p.a hingga 5 mL. Pengukuran dilakukan dengan cara menginkubasi seri konsentrasi asam askorbat dalam ruangan gelap selama 30 menit sebelum diukur pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Untuk ekstrak kulit buah jeruk Bali dibuat larutan stok 1000 bpj, kemudian dibuat seri konsentrasi 100, 200, 300, 400, 500 dan 600bpj dan dilakukan pengukuran seperti pada larutan pembanding asam askorbat (11).

Penentuan persen aktivitas penghambatan DPPH

Aktivitas antioksidan larutan uji dapat diketahui berdasarkan tingkat kapasitasnya dalam menghambat radikal bebas DPPH melalui hasil serapan (12). Untuk menghitung persen aktivitas penghambatan DPPH digunakan rumus:

$$\% \text{Aktivitas Penghambatan} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan : A_0 = serapan DPPH

A_1 = serapan sampel

Penentuan nilai IC_{50} (Inhibitory Concentration)

Konsentrasi sampel dan persen aktivitas penghambatan yang diperoleh diplot masing-masing pada sumbu X dan sumbu Y pada persamaan regresi linear. Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC_{50} dari masing-masing sampel yang dinyatakan dengan nilai y sebesar 50 dan nilai x yang akan diperoleh sebagai IC_{50} .

Penentuan nilai AAI (Antioxidant Activity Index)

Nilai AAI menentukan sifat kekuatan antioksidan, penentuannya dengan cara konsentrasi DPPH (bpj) yang digunakan dalam uji dibagi dengan nilai IC₅₀ (bpj) yang diperoleh (13).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian organoleptik ekstrak yang bertujuan sebagai pengenalan awal menggunakan panca indra dengan mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa sebagaimana yang terlampir pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Pemeriksaan organoleptik ekstrak etanol kulit buah jeruk bali

No.	Keterangan	Hasil
1.	Bentuk	Kental
2.	Warna	Coklat Tua
3.	Rasa	Pahit
4.	Bau	Khas Jeruk

Ekstrak berbentuk kental biasanya disebabkan karena adanya kandungan air antara 20-25% pada ekstrak (14). Warna coklat tua pada ekstrak kulit buah jeruk Bali dikarenakan kulit buah jeruk Bali mengandung senyawa polifenol. Polifenol teroksidasi oleh oksigen sehingga warna produk menjadi coklat (15). Rasa pahit pada ekstrak kulit jeruk Bali dikarenakan adanya senyawa tannin dan saponin. Senyawa saponin mempunyai rasa yang pahit dan berbusa bila dilarutkan dalam air dan tanin menyebabkan rasa sepat ketika dikonsumsi karena terbentuknya ikatan silang antara tanin dan protein di rongga mulut (16). Bau khas dari ekstrak kulit jeruk Bali berasal dari senyawa limonen dan minyak atsiri yang memberikan bau khas pada ekstrak kulit jeruk Bali (17).

Komponen yang terdapat dalam ekstrak etanol kulit jeruk Bali dianalisis golongan senyawanya dengan tes uji warna menggunakan beberapa pereaksi kimia untuk menentukan golongan senyawa flavonoid, fenol, saponin, alkaloid, triterpenoid/steroid dan tanin seperti yang tertera pada **tabel 2**.

Tabel 2. Analisis kualitatif dengan pereaksi kimia

No.	Jenis Pengujian	Hasil
1.	Flavonoid	positif
2.	Saponin	positif
3.	Alkaloid	positif
4.	Triterpenoid/Steroid	positif
5.	Tanin	positif

Pada identifikasi flavonoid menggunakan uji wilstater yaitu penambahan serbuk magnesium dan HCl pekat pada ekstrak. Magnesium dan asam klorida bereaksi membentuk gelembung-gelembung yang merupakan gas H₂, sedangkan logam Mg dan HCl pekat pada uji ini berfungsi untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur flavonoid sehingga terbentuk perubahan warna menjadi merah atau jingga (18).

Pada identifikasi saponin menggunakan uji forth dengan melihat terbentuknya busa dan dapat bertahan selama 10 menit. Timbunya busa pada uji forth menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (19).

Untuk identifikasi alkaloid dilakukan uji mayer, wagner dan dragendorff. Pada uji mayer terbentuk endapan jingga sedangkan pada uji wagner terbentuk endapan coklat,

diperkirakan endapan tersebut adalah kalium-alkaloid. Pada uji dragendorff terbentuk endapan putih. Pada pembuatan pereaksi dragendorff, bismut nitrat dilarutkan dalam HCl agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut tidak mudah terhidrolisis membentuk bismutit (BiO⁺). Selanjutnya ion Bi³⁺ dari bismut nitrat bereaksi dengan kalium iodide membentuk endapan bismut (III) iodide yang kemudian melarut dalam kalium iodide berlebih membentuk kalium tetraiodobismutat (20).

Identifikasi terpenoid dan steroid menggunakan uji Lieberman-Burchard (anhidrasasi asetat-H₂SO₄ pekat) memberikan warna hijau-biru. Perubahan warna dikarenakan terjadinya oksidasi pada golongan senyawa terpenoid/steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (21).

Pada identifikasi tanin menggunakan pereaksi besi (III) klorida. Hasil yang diperoleh pada ekstrak kulit jeruk Bali adalah terbentuknya warna hijau kehitaman. Terbentuknya warna hijau kehitaman pada ekstrak setelah ditambah FeCl₃ 1% karena tannin akan bereaksi dengan ion Fe³⁺ membentuk senyawa kompleks (9).

Pada analisis KLT, komponen kimia bergerak naik mengikuti fase gerak karena daya serap adsorben terhadap komponen-komponen kimia tidak sama sehingga komponen kimia dapat bergerak dengan jarak yang berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya pemisahan komponen-komponen kimia di dalam ekstrak (22)

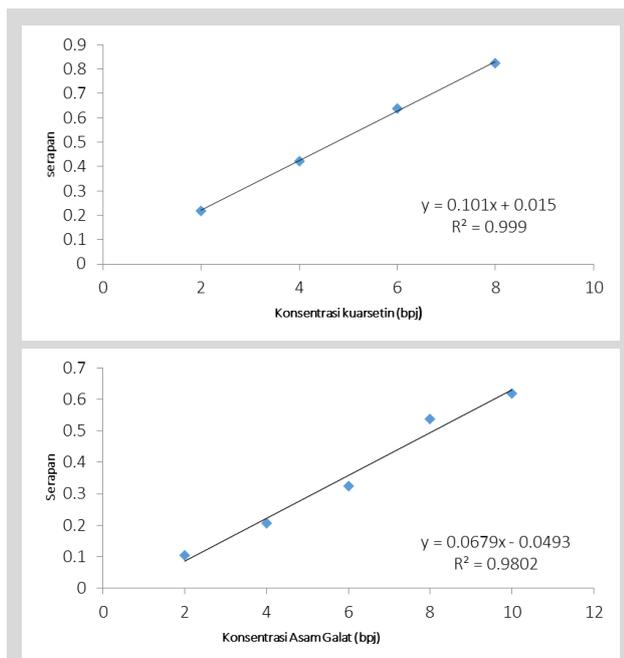


Gambar 1. Hasil perbandingan KLT ekstrak kulit buah jeruk Bali (kiri) dan rutin (kanan) pada sinar UV

Pada gambar menunjukkan hasil perbandingan analisis kromatografi lapis tipis antara ekstrak kulit jeruk bali dan senyawa rutin. Eluen yang digunakan yaitu etil asetat : methanol : asam formiat (95:5:0,5). Hasil yang didapatkan dilihat dibawah sinar UV 254 nm memperlihatkan adanya 2 noda pada lempeng ekstrak kulit jeruk Bali dengan nilai Rf 0,8 dan 0,9, dan 1 noda pada lempeng senyawa rutin dengan nilai Rf 0,9. Menurut Wagner et al. (23) karakter senyawa golongan flavonoid ditandai dengan adanya fluoresen hijau kuning dibawah sinar UV sehingga dapat diketahui bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak kuli jeruk Bali merupakan golongan flavonoid. Profil KLT menunjukkan adanya senyawa flavonoid, terlihat dari oleh jarak Rf dan warna noda senyawa ekstrak kulit jeruk Bali serupa dengan pembanding rutin di bawah sinar UV 254 nm.

Dalam penelitian ini untuk menentukan kadar senyawa flavonoid total pada sampel digunakan kuersetin (QE) sebagai larutan standar. Pada pengukuran kadar flavonoid total dilakukan penambahan AlCl₃ yang dapat membentuk

kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah visible (nampak) ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. Adapun penambahan kalium asetat untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visible (tampak). Sedangkan untuk menentukan kadar senyawa fenol total pada sampel digunakan asam galat (GAE) sebagai larutan standar. Asam galat termasuk dalam senyawa fenolik turunan asam hidroksi benzoate yang tergolong asam fenol sederhana. Asam galat menjadi pilihan sebagai standar ketersediaan substansi yang stabil dan murni. Asam galat direaksikan dengan reagen Folin-Ciocalteu menghasilkan warna kuning yang menandakan bahwa mengandung fenol, setelah itu ditambahkan dengan larutan Na_2CO_3 menghasilkan warna biru (24).



Gambar 2. Kurva kalibrasi kuarsetin pada panjang gelombang 425 nm dan asam galat pada panjang gelombang 765 nm

Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa kurva kalibrasi dengan persamaan regresi untuk serapan kuarsetin pada konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 bpj sebesar $y = 0.101x + 0.015$ dan asam galat sebesar $y = 0.0679x - 0.0493$ larutan standar senyawa fenol dan flavonoid diperoleh hubungan yang linier antara serapan dengan konsentrasi. Pada pengukuran serapan kuarsetin yang ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,999, dan serapan asam galat yang ditunjukkan dengan nilai koefisien (r) sebesar 0,980, (r) ini mendekati angka 1 yang menunjukkan bahwa persamaan regresi tersebut adalah linier.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kadar Flavanoid Total dan Fenolik total Ekstrak Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima* Merr.)

No.	Jenis Pengujian	Hasil
1.	Flavanoid Total	0,34 %
2.	Fenolik Total	4,96 %

Dalam penelitian sebelumnya, manfaat senyawa flavonoid antara lain untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektifitas vitamin C, antiinflamasi, mencegah keropos tulang dan sebagai antibiotik (25). Sedangkan senyawa fenolik diketahui memiliki berbagai efek biologis sebagai antioksidan, melindungi struktur sel, antiinflamasi, dan sebagai antiseptik (26).

Dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer dengan pereaksi DPPH. Kemampuan pengurangan radikal DPPH ditentukan oleh penurunan jumlah cahaya terserap pada panjang gelombang yang

disebabkan oleh antioksidan. Perubahan warna ungu DPPH menjadi warna kemerahan sampai kuning dapat diukur secara spektrofotometri sesuai dengan jumlah electron yang ditangkap untuk mendapatkan pasangan elektron menjadi troloks, dan mengubahnya menjadi 1-difenil-2-pikrilhidrazin oleh molekul DPPH akibat adanya zat antioksidan (27).

Dari Tabel 4 terlihat bahwa aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah jeruk Bali sangat lemah karena IC_{50} nya lebih dari 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$, sedangkan ekstrak Vitamin C sebagai pembanding sangat kuat karena IC_{50} -nya kurang dari 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$.

Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi (11). Secara spesifik, aktivitas senyawa antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$, kuat jika bernilai 50–100 $\mu\text{g}/\text{ml}$, sedang jika bernilai 100–150 $\mu\text{g}/\text{ml}$, lemah jika bernilai 150–200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ dan sangat lemah jika bernilai lebih dari 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ (12).

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak dengan pereaksi DPPH

No.	Sampel	IC_{50} (bpj)	Nilai AAI
1.	Vitamin C	4,63	6,91
2.	Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Bali	574,02	0,06

Nilai AAI (antioxidant activity index) berfungsi menggolongkan sifat antioksidan ekstrak. Antioksidan bersifat lemah jika nilai kurang dari 0,5, sedang jika berada antara 0,5–1, kuat jika berada antara 1–2, dan sangat kuat jika lebih dari 2 (12). Antioksidan ekstrak kulit jeruk Bali bersifat lemah karena nilai AAI-nya kurang dari 0,5. Dan vitamin C sebagai pembanding memiliki akitivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai AAI-nya lebih dari 2.

Pembanding yang digunakan sebagai control adalah vitamin C, karena vitamin C mempunyai gugus hidroksi bebas dimana berfungsi sebagai antioksidan sekunder yang mampu menangkap berbagai radikal bebas ekstraseluler dan mencegah terjadinya reaksi berantai serta mempunyai gugus polihidroksi yang meningkatkan aktivitas antioksidan (27).

KESIMPULAN

Ekstrak kulit buah jeruk Bali mengandung senyawa flavonoid, fenol, alkaloid, terpenoid/steroid, saponin dan tanin. Ekstrak kulit buah jeruk Bali mengandung flavonoid total 0,34% dan Fenolik total 4,96%, serta memiliki nilai IC_{50} 574,02 bpj dan nilai akitivitas antioksidan 0,06.

DAFTAR PUSTAKA

- Sibuea, P., 2004. Antioksidan : *Senyawa Ajaib Penangkal Penuaan Dini*, sinar harapan : Yogyakarta.
- Khlifi, S., Hachimi, Y., Khalil, A., Essafi, N., and Abboyi, A. 2005. In vitro antioxidant effect of *Globularia alypim* L, hydromethanolic extract, *Indian Journal of Pharmacology*, (2).
- Tuminah, S. 2000. Pencegahan kanker dengan antioksidan. *Cermin Dunia Kedokteran* 122 : 21-23.
- Hamid, A.A., Aiyelaagbe, O.O., Usman, L.A., Ameen, O.M., and Lawal, A. 2010. Antioxidant : its Medidal and Pharmacological Applications. *African Journal of pure and applied chemistry*, 4(8) : 142-151.
- Halliwell, B., and Gutteridge, J.M.C. 2007. Free Radicals In Biology And Medicine. Ed ke-4. Oxford, UK : Oxford University Press.
- Zuhra, C. F., Juliati B.R., Tarigan, and Herlince S. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera* : 7-10.
- Choi, S.Y., Ko, H.C., Ko, S.Y., Hwang, J.H., Park, J.G., Kang, S.H., Han, S.H., Yun, S.H., and Kim, S.J. 2007. Correlation between Flavonoid Content and the NO Production Inhibitory Activity of Peel Extracts from Various Citrus Fruits. *Biol. Pharm. Bul*, 30 : 772-778.
- Dianingati, Ragil, S., Novarina, A., Hana, A.K., dan Muntaf'ah, A.L. 2013. Fortifikasi ekstrak kulit jeruk bali pada susu tinggi kalsium: terobosan baru dalam pengatasan osteoporosis pada wanita menopause, teruji in vivo dan *molecular docking*. Yogyakarta : Program studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada.

9. Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Institusi Teknologi Bandung.
10. Wulandari, L. 2011. *Kromatografi Lapis Tipis*. PT. Taman Kampus Presindo : Jember.
11. Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal Science and Technology*. 26 (2) : 211-219
12. Blois, M.S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
13. Vasic, S. M., Stefanovic, O. D., Licina, B. Z., Radojevic, I. D., and Comic, L. R. 2012. Biological Activities of Extracts from Cultivated *Granadilla passifloraalata*. *EXCLI Journal*: 1611-2156.
14. Ditjen POM. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
15. Rejeki, D. 2012. Penentuan Kualitas Pangan dan Uji Organoleptik. Semarang : Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
16. Ajeng, R. E. 2016. Uji Organoleptik dan antioksidan teh daun kelor dan kulit jeruk purut dengan variasi suhu pengeringan. Surakarta : Prodi Biologi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
17. Fanandara, D., dan Yustinah. 2016. Ekstraksi minyak atsiri dari kulit jeruk sebagai bahan tambahan pada pembuatan sabun. Jakarta : Teknik kimia Universitas Muhammadiyah Jakarta.
18. Prashant. 2011. Pytochemical Screening and Extract. *Internationale Pharmaceutica Science*, 1 (1) : 1-9.
19. Marlina. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule jacq. Swartz*) dalam ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3 (1) : 26-31.
20. Shevla. 1990. Vogel Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimakro. Kaiman Media Pustaka : Jakarta.
21. Siadi, K. 2012. Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha Lurcas*) Sebagai Biopeptisida yang efektif dengan penambahan larutan NaCl. *Jurnal Mipa*, 35 (2) : 77-83.
22. Stahl, E. 2013. *Thin-Layer Chromatography : A Laboratory Handbook*. Springer.
23. Wagner, H., and Blandt, S. 1996. *Plant drug ananlysis : a thin layer chromatography atlas*. Springer Science and Business Media.
24. Chang, C., Yang, M., Hen, and Chern, J. 2002. Estimation of total flavanoid content in Propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3):178-179.
25. Haris, M. 2011. Penetapan kadar falvonoid total dan aktifitas antioksidan dari daun dewa (*gynura psencoochina [Lour] DC*) dengan spektrofotometer Uv-Visible. Padang : Universitas Andalas.
26. Primadini, R., D. 2010. Uji aktivitas pengkkelatan besi pada ekstrak metanol tanaman obat pegagan (*Centella Asiatica*) Bunga merak (*Caesalpima Pulcherimma*) dan sandilaw udang (*Commersonia Batramia*) . Bengkulu : Universitas Bengkulu.
27. Gurav, S., Nilambari D., Vijay G., Nandkishore D. and A. P. 2007. Free Radical Scavenging Activity Of *Polygala chinensis* Linn. *Pharmacologyonline*, 2: 245-253.
28. Praptiwi., Dewi, P., dan Harapini, M. 2006. Nilai Peroksida dan Aktivitas Anti-Radikal Bebas Diphenylpicrihidrazil (DPPH) Ekstrak Metanol (*Knema laurina*). *Majalah Farmasi Indonesia*. 17(1): 32-36.