

UJI AKTIVITAS EKSTRAK BUAH MENKUDU, KULIT MANGGIS, DAN KOMBINASI KEDUANYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN

Yuliana Ruth Yabansabra¹ Andrea Kristianto Kissya¹ Septiani Mangiwa¹

¹Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Cenderawasih University Campus Uncen Yabansai, Kamp Wolker Street, Heram District, Jayapura City, email: yyabansabra@yahoo.com

Abstract

Free radicals are charged atom or molecules which have an unpaired electron, which causes them to seek out and capture electrons from other substances in order to neutralize themselves. Ultra violet radiation and heat from sunlight can activate oxygen to produce free radicals which may damage healthy cells of the body, causing them to lose their structure and. Antioxidants are chemical compound that can inhibit free radicals. Mangosteen rind (*Gracinia mangostana*) have many chemical compounds that have high antioxidative activity from xantone class such as 8-hidroksikudraxanton, gartanin, alpha-mangostin, gamma-mangostin, and smeathxanton A. Likewise with the antioxidant activity of the ethyl acetate extract of noni fruit (*Morinda citrifolia*) which is comparable to both a-tocopherol and BHT. This study was conducted to measure the antioxidant activity of the combination of extract noni fruit and mangosteen peels. The extract obtained by maceration method, then the combination of extracts made by comparison of extracts of noni : mangosteen rind (3 : 1, 2 : 1, 1 : 1, 2 : 1 and 3 : 1) 2 ml in methanol and each reacted with free radical 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) in the ratio of 1 : 1, and was measured at a wavelength of 516 nm using a uv-vis spectrophotometer. From the measurement capabilities of the combined antioxidant activity increased with increasing concentration of mangosteen peel extract or reduced concentration of noni fruit extract. IC50 value of each comparison noni fruit extract : mangosteen rind extract (3 : 1, 2 : 1, 1 : 1, 2 : 1 and 3 : 1) is 81.71 ; 67.17 ; 54.77 ; 42.14 ; and 28.04 .

Keywords : Combination, noni, mangosteen, antioxidant, DPPH.

Abstrak

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki satu elektron tak berpasangan, yang menyebabkannya mencari dan mengikat elektron dari substansi apa saja untuk menetralsasi dirinya. Radiasi sinar ultra violet (UV) dan panas dari sinar matahari mampu untuk mengaktifkan oksigen menjadi radikal bebas yang dapat merusak sel-sel dalam tubuh sehingga sel-sel tersebut kehilangan struktur dan fungsinya. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu meredam radikal bebas. Kulit manggis (*Gracinia mangostana*) memiliki kandungan senyawa antioksidan yang tinggi dari golongan xanton seperti 8-hidroksikudraxanton, gartanin, alfa-mangostin, gamma-mangostin dan smeathxanton A. Begitu juga dengan aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) yang sebanding dengan α -tokoferol dan butil hidroksi toluena (BHT) dalam berat yang sama. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur aktivitas antioksidan dari kombinasi ekstrak buah mengkudu dan kulit manggis. Ekstrak didapat dengan metode maserasi, kemudian kombinasi ekstrak dibuat dengan perbandingan ekstrak buah mengkudu : kulit manggis (3:1, 2:1, 1:1, 2:1, dan 3:1) 2 ml dalam metanol dan masing-masing direaksikan dengan radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrasil (DPPH) dalam perbandingan 1:1, serta diukur pada panjang gelombang 516 nm menggunakan spektrofotometer uv-vis. Dari hasil pengukuran kemampuan aktivitas antioksidan kombinasi tersebut meningkat dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak kulit manggis atau berkurangnya konsentrasi ekstrak buah mengkudu. Nilai IC50 masing-masing perbandingan ekstrak buah mengkudu : kulit manggis (3:1, 2:1, 1:1, 2:1, dan 3:1) yaitu 81,71; 67,17; 54,77; 42,14; dan 28,04.

Kata kunci : Kombinasi, mengkudu, manggis, antioksidan, DPPH.

PENDAHULUAN

Energi yang dihasilkan manusia berasal dari kemampuannya dalam memetabolis lemak, protein, dan karbohidrat dengan memanfaatkan oksigen yang tersedia di alam. Tetapi, oksigen adalah molekul yang cukup reaktif dan berpotensi sebagai radikal bebas yang dapat merusak sel-sel dalam tubuh sehingga sel-sel tersebut kehilangan fungsinya (Percival, 1996).

Radiasi sinar ultra violet (UV) dan panas dari sinar matahari mampu untuk mengaktifasi oksigen menjadi radikal bebas (Lu & Fuu, 1995 dalam Mohd et al., 2001). Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki satu elektron tak berpasangan, yang menyebabkannya mencari dan mengikat elektron dari substansi apa saja untuk menetralkan dirinya. Sayangnya, reaksi tersebut menyebabkan substansi yang diserang oleh radikal bebas berubah menjadi radikal bebas baru dan menyebabkan reaksi berantai (Percival, 1996).

Senyawa yang mampu untuk menstabilkan dan mendeaktifasi radikal bebas disebut antioksidan. Senyawa antioksidan ini akan berperan sebagai pendonor proton (H^+) atau asektor elektron terhadap radikal bebas yang memiliki satu elektron bebas sehingga radikal bebas tersebut dapat distabilkan (Subroto, 2005). Dalam industri pangan, Butil hidroksi anisol (BHA) dan Butil hidroksi toluena (BHT) adalah antioksidan sintetik yang ditambahkan pada produk minyak atau lemak untuk menghambat proses ketengikan. Tetapi BHA dapat berperan sebagai zat karsinogenik juga memberikan reaksi alergi dan pada dosis besar dapat berefek pada fungsi ginjal dan hati (Fitri, 2013).

Penggunaan bahan antioksidan sintesis yang berdampak negatif pada manusia menyebabkan para penelitian mencari bahan antioksidan alami yang tidak terlalu berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Salah satu tumbuhan yang dapat dijadikan sumber antioksidan alami adalah Mengkudu (*Morinda citrifolia*). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol dan etil asetat akar, buah, dan daun mengkudu telah diukur menggunakan metode ferric thiocyanate test (FCT) dan thiobarbituric acid test (TBA). Hasil yang didapatkan ialah ekstrak etil asetat akar, buah,

dan daun mengkudu memperlihatkan aktivitas antioksidan yang tinggi bila dibandingkan dengan Butil hidroksi toluena (BHT) dalam berat yang sama (Mohd et al., 2001).

Selain mengkudu, primadona yang sudah terkenal sebagai penghasil antioksidan adalah manggis. Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana*) mengandung xanthone yang merupakan antioksidan tingkat tinggi. Nilainya mencapai 17.000-20.000 ORAC per 100 ons (sekitar 2.835 gram kulit), lebih besar dari wortel dan jeruk yang kadar ORAC-nya hanya 300 dan 2.400, ORAC adalah singkatan *Oxygen Radical Absorbance Capacity* atau kemampuan antioksidan menetralkan radikal bebas (Aribowo, 2011). Ekstrak fenolik kulit manggis kering dalam metanol memiliki nilai IC50 yang kecil, yaitu sekitar 44.49 mg L-1 (Dungir, 2012).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu; Spektrofotometer UV-VIS Simadzu, seperangkat alat titrasi, seperangkat alat evaporasi, blender, neraca analitik, spatula, dan peralatan gelas yang lazim digunakan dalam laboratorium kimia.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu; Ekstrak daun mengkudu kering, ekstrak kulit manggis kering, minyak goreng rakyat, aquades, metanol, etanol, KOH, indikator PP, asam asetat glacial, kloroform, kalium iodida, natrium tiosulfat, DPPH dan BHA.

Prosedur Kerja

- Pembuatan serbuk kulit manggis kering

Kulit manggis dikupas dari buah lalu dipotong-potong dan dijemur di bawah sinar matahari langsung selama 2-3 hari. Selanjutnya kulit manggis kering dihancurkan menggunakan penggiling daging dan blender.

- Pembuatan serbuk buah mengkudu kering

Buah mengkudu dicuci bersih lalu dirajang dan dijemur dibawah sinar matahari langsung selama 2-3 hari. Cacahan Buah mengkudu kemudian dihancurkan menggunakan blender hingga halus.

- *Eksktraksi serbuk kulit manggis dan buah mengkudu kering*

Serbuk kulit manggis kering sebanyak 50 gram dimaserasi menggunakan pelarut metanol 200 ml selama 24 jam. Selanjutnya, larutan difiltrasi menggunakan kertas saring. Filtrat yang didapat kemudian dievaporasi untuk mendapatkan ekstrak kulit manggis. Prosedur yang sama digunakan untuk ekstraksi buah mengkudu kering.

- *Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode uji DPPH (Berdasarkan metode uji peredaman DPPH Molyneux, 2004 dengan sedikit modifikasi)*

Larutan uji yaitu ekstrak kulit manggis, buah mengkudu dan kombinasi keduanya dengan berbagai konsentrasi dalam part per million sebanyak 2 ml dalam botol vial ditambahkan 2 ml larutan DPPH 0.1 mM. Simpan dalam ruang gelap selama 30 menit lalu ukur absorbansinya pada panjang gelombang 516 nm. Blanko yang digunakan adalah metanol. Perbandingan kombinasi ekstrak kulit manggis dan buah mengkudu yang digunakan adalah 1:1, 1:2, 1:3, 2:1, dan 3:1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam industri pangan, Butil hidroksi anisol (BHA) dan Butil hidroksi toluena (BHT) adalah antioksidan sintetik yang ditambahkan pada produk minyak atau lemak untuk menghambat proses ketengikan. Tetapi menurut Helmeztine (2014) BHA dan BHT dapat berperan sebagai zat karsinogenik dan tumorigenik karena kemudahannya teroksidasi. Oleh sebab itu, pencarian antioksidan alami yang cenderung aman terus dilakukan.

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol dan etil asetat buah mengkudu telah diukur menggunakan metode *ferric thiocyanate test* (FCT) dan *thiobarbituric acid test* (TBA) dan memperlihatkan aktivitas antioksidan yang tinggi bila dibandingkan dengan Butil hidroksi toluena (BHT) dalam berat yang sama (Mohd et al., 2001). Begitu juga dengan kulit manggis yang sudah terbukti kemampuan antioksidannya. Ekstrak fenolik kulit manggis kering dalam metanol memiliki nilai IC₅₀ yang kecil, yaitu sekitar 44.49 mg L⁻¹ (Dungir, 2012)

Eksktraksi buah mengkudu dan kulit manggis

Buah mengkudu diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut Metanol. Metode maserasi dipilih karena metode ini dilakukan dalam suhu ruangan sehingga senyawa-senyawa aktif yang mudah rusak pada suhu tinggi dapat terekstrak dengan baik tanpa mengalami degradasi. Metanol digunakan sebagai pelarut karena ukuran molekulnya yang cukup kecil sehingga mudah untuk masuk kedalam jaringan buah mengkudu dan mengikat senyawa-senyawa aktif dari buah tersebut. Walaupun metanol tergolong dalam senyawa beracun, metanol memiliki titik didih yang cukup rendah sehingga mudah bagi metanol untuk menguap dan terpisah dari ekstrak dimana proses penguapan metanol dalam penelitian ini dilakukan menggunakan alat evaporator yang dilengkapi dengan pompa vakum untuk mempercepat proses penguapannya.

Sebanyak 50 g serbuk buah mengkudu kering dimaserasi dengan 250 ml pelarut metanol selama 24 jam, dan proses tersebut diulangi sebanyak 3 kali. Hal yang sama juga dilakukan terhadap serbuk kulit manggis kering pengulangan dilakukan agar ekstrak yang terdapat dalam jaringan sampel dapat terlarut semua dalam pelarut. Kemampuan pelarut dalam melarutkan ekstrak dari jaringan sampel akan terhenti jika telah mencapai titik kesetimbangan. Jika mencapai titik kesetimbangan dimana pelarut telah jenuh oleh ekstrak, pelarut tersebut tidak dapat melarutkan ekstrak yang tersisah sehingga dibutuhkan pelarut baru untuk melarutkan ekstrak yang tersisa.

Tabel 1 Hasil ekstrak metanolik buah mengkudu dan kulit manggis

Sampel Kering	Bobot Sampel (g)	Bobot Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Buah Mengkudu	50.02	30.44	60.85
Kulit Manggis	50.00	4.62	9.24

Ekstrak yang diperoleh sebanyak 30,44 g atau rendemennya sekitar 60,85%. Jumlah ekstrak yang didapat sangat besar karena sumber dari ekstrak tersebut adalah buah yang terdiri dari kulit dan daging buah. Daging buah mengkudu kemungkinan mengandung senyawa polar metanolik dalam jumlah yang

besar sehingga ekstrak yang diperoleh sangat banyak.

Rendemen ekstrak yang diperoleh sekitar 9,24 %. Jumlah ekstrak yang didapat lebih sedikit daripada jumlah ekstrak buah mengkudu karena berasal dari kulit bagian luar dari kulit manggis. Kulit manggis dikupas lalu dipisahkan antara kulit bagian luar dan kulit bagian dalam. Yang diekstraksi pada penelitian ini adalah kulit bagian luar karena kulit bagian luarlah yang sering mengalami kontak dengan senyawa-senyawa diudara dan melindungi agar buah manggis tidak mengalami pembusukan. Alasan lain adalah untuk meminimalisir jumlah zat yang tidak diinginkan ikut terekstrak bersamaan dengan zat antioksidan dari kulit manggis.

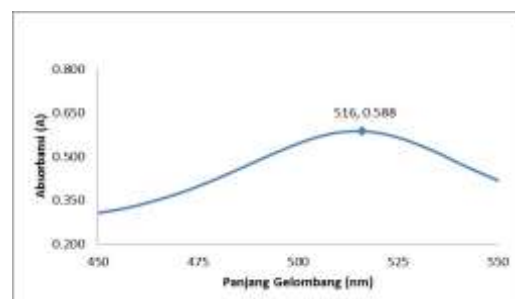
Pengujian aktifitas antioksidan ekstrak metanolik buah mengkudu dan kulit manggis.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji peredaman radikal bebas difenilpicrilhidrazil (DPPH) berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Molyneux (2004) dengan beberapa modifikasi. DPPH merupakan radikal bebas yang cukup stabil akibat delokalisasi elektron yang terjadi di seluruh gugus fungsinya dalam menstabilkan satu elektron bebas sehingga molekul DPPH tidak berada dalam bentuk dimernya. Larutan DPPH dalam metanol berwarna ungu, warna ini menunjukkan bahwa DPPH berada dalam bentuk radikal bebasnya. Jika dalam larutan tersebut terdapat suatu senyawa yang mampu mendonorkan proton dan mereduksi DPPH, larutan tersebut akan berubah warna dari ungu menjadi kuning. Perubahan warna yang terjadi diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

Penentuan panjang gelombang maksimal radikal DPPH

Sebelum dilakukan pengujian, panjang gelombang maksimal dari DPPH dalam bentuk radikalnya harus ditentukan terlebih dahulu. Menurut Molyneux (2004), panjang gelombang maksimal dari radikal DPPH berada pada rentang 515-520 nm. Terjadinya delokalisasi satu elektron tak berpasangan memberikan serapan pada rentang panjang gelombang tersebut. Panjang gelombang

maksimalnya ditentukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

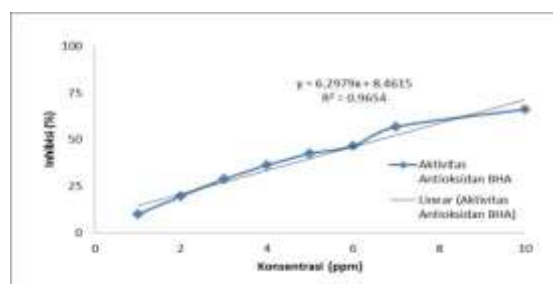


Gambar 1 Grafik Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Dari hasil pengukuran larutan radikal DPPH 1 mM, diketahui bahwa serapan maksimal terjadi pada panjang gelombang 516 nm sehingga pengukuran jumlah molekul radikal bebas DPPH pada penelitian ini dilakukan pada panjang gelombang tersebut.

Pengujian aktivitas antioksidan butil hidroksi anisol (BHA), ekstrak buah mengkudu, dan kulit manggis.

Pada pengujian aktivitas antioksidan BHA, sebanyak 2 ml larutan BHA dengan konsentrasi 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 10 ppm ditambahkan masing-masing 2 ml larutan radikal bebas DPPH lalu diinkubasi selama 30 menit di dalam ruang gelap. Konsentrasi tersebut dipilih karena jika digunakan konsentrasi yang lebih besar daripada 10 ppm, absorbansi yang didapat akan lebih kecil dari 0,2 A. Pengukuran absorbansi yang baik berdasarkan sensitifitas dari kemampuan spektrofotometer dalam melakukan pengukuran adalah disekitar 0,2 – 0,8 Å, jika lebih kecil atau lebih besar, ketepatan dan ketelitian dari hasil pengukurannya akan berkurang. Selanjutnya absorbansi dari setiap campuran tersebut diukur pada panjang gelombang 516 nm.



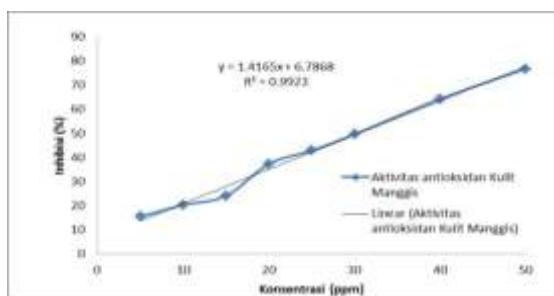
Gambar 2 Grafik aktivitas antioksidan BHA

Dari gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi BHA yang digunakan, maka akan semakin tinggi kemampuannya dalam meredam radikal bebas DPPH.

Radikal bebas DPPH yang dilarutkan dalam metanol akan memberikan warna ungu yang khas pada panjang gelombang 516 nm. Jika larutan tersebut ditambahkan suatu antioksidan, radikal bebas DPPH akan tereduksi. Bentuk tereduksi dari molekul DPPH memberikan warna kuning pada larutan. Semakin banyak konsentrasi BHA yang ditambahkan sebagai antioksidan, semakin banyak molekul DPPH yang tereduksi, semakin tinggi pula intensitas warna kuning yang terbentuk dalam larutan.

Berdasarkan analisis regresi linear yang diperoleh, untuk setiap penambahan konsentrasi BHA, persentasi banyaknya radikal bebas yang diredam naik sebesar 6,2979 kali lipat. Nilai R^2 yang dimiliki cukup bagus yaitu 0,9654 nilai tersebut menunjukkan bahwa akurasi dan presisi dari data yang didapat hampir mendekati nilai yang sebenarnya. Dari hasil perhitungan IC_{50} atau konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk meredam 50% molekul radikal DPPH sebesar 6.596. Artinya konsentrasi BHA yang dibutuhkan untuk meredam setengah dari jumlah radikal bebas DPPH 1 mM dalam 2 ml larutan adalah sebesar 6.596 ppm.

Sementara itu, untuk mengukur IC_{50} dari aktivitas antioksidan kulit manggis terhadap radikal bebas DPPH, konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, dan 50 ppm. Uji pendahuluan yang telah dilakukan menunjukkan aktivitas antioksidan dari kulit manggis tidak sebagus aktivitas antioksidan dari BHA dalam konsentrasi yang sama.



Gambar 3 Grafik aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit manggis

Kemampuan ekstrak metanol kulit manggis juga meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak yang diuji, hal tersebut dapat dilihat pada grafik dimana persen inhibisi radikal bebas DPPH semakin bertambah dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak metanol kulit manggis dan dibuktikan dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning dimana intensitas warna ungu menandakan jumlah radikal bebas DPPH sehingga bila semakin banyak antioksidan yang direaksikan, intensitas warna ungu akan berkurang dan warna kuning akan bertambah. Intensitas warna kuning menunjukkan jumlah dari radikal bebas DPPH yang tereduksi.

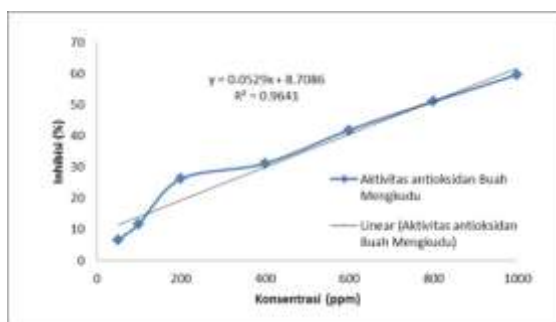
Berdasarkan persamaan garis yang didapat, untuk setiap penambahan konsentrasi DPPH, kemampuannya dalam meredam radikal bebas DPPH akan meningkat sebesar 1,4165 kali lipat. Nilai R^2 dari grafik tersebut juga hampir mendekati 1, yaitu 0,9923 yang menunjukkan bahwa data yang didapat hampir mendekati nilai yang sebenarnya.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dungir, dkk (2012), ekstrak metanolik kulit manggis kering memiliki IC_{50} sebesar 44,49. Sedangkan dalam penelitian ini, nilai IC_{50} dari ekstrak kulit manggis yang hitung berdasarkan gambar 3 sebesar 30,45. Perbedaan tersebut kemungkinan terjadi karena kulit manggis dalam penelitian ini dipisahkan antara kulit bagian luar dan kulit bagian dalam dimana kulit bagian luar dicurigai memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi karena dalam melindungi buah manggis dari kerusakan, kulit buah bagian luarlah yang mengalami kontak pertama dengan senyawa peroksidasi, jamur dan bakteri.

Pada pengujian aktivitas antioksidan buah mengkudu, konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 50, 100, 200, 400, 600, 800, dan 1000 ppm. Konsentrasi yang digunakan sangat besar karena kemampuan antioksidan dari ekstrak metanolik total buah mengkudu ternyata tidak sebagus ekstrak etanolik dan etilasetat buah mengkudu hasil pengukuran berdasarkan metode *ferric thiocyanate test* (FCT) dan *thiobarbituric acid test* (TBA) yang dilakukan oleh Mohd, dkk (2001).

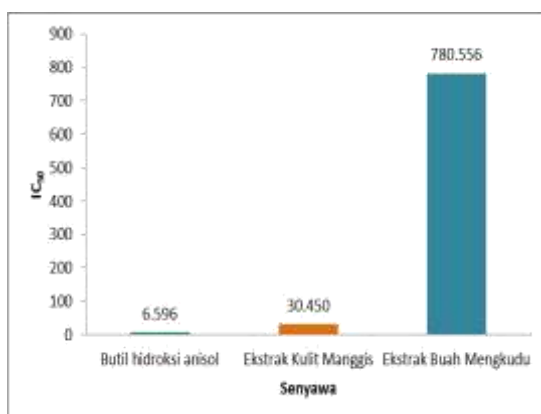
Buah mengkudu menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dalam konsentrasi yang besar. Semakin bertambah konsentrasi

ekstrak buah mengkudu yang diuji, kemampuannya dalam meredam radikal bebas DPPH semakin meningkat. Dari persamaan garis pada grafik pada gambar 4 menunjukkan setiap penambahan konsentrasi ekstrak buah mengkudu akan meningkatkan persentasi peredaman radikal bebas DPPH sebesar 0,0529% kali lipat. Perubahan warna juga terlihat dalam penambahan ekstrak buah mengkudu, walaupun diperlukan konsentrasi ekstrak yang digunakan cukup besar.



Gambar 4 Grafik aktivitas antioksidan ekstrak metanol buah mengkudu

Jun, dkk (2003) mengklasifikasikan aktivitas antioksidan menjadi ; kuat ($IC_{50} < 50$ ppm), aktif ($IC_{50} : 50-100$ ppm), sedang ($IC_{50} 101-250$), lemah ($IC_{50} 251-500$ ppm), dan tidak aktif ($IC_{50} > 500$ ppm). Menurut klasifikasi Jun, dkk (2003) maka BHA dan ekstrak metanolik kulit manggis menunjukkan aktivitas antioksidan yang tergolong kuat dengan $IC_{50} < 50$ ppm, sedangkan ekstrak buah mengkudu pada penelitian ini memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong tidak aktif ($IC_{50} > 500$ ppm) dengan nilai IC_{50} sebesar 780,556 ppm.



Gambar 5 Aktivitas antioksidan BHA, Kulit Manggis, dan Buah Mengkudu

Hasil tersebut menunjukkan bahwa antioksidan yang terdapat dalam buah mengkudu kemungkinan merupakan senyawa-senyawa semi-polar dan non-polar seperti yang dijelaskan Mohd, et al., (2001) yang menyatakan bahwa ekstrak etil asetat buah mengkudu memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi bila dibandingkan dengan Butil hidroksi toluena (BHT) dalam berat yang sama. Ekstrak yang diuji merupakan ekstrak total metanol yang bersifat polar sehingga senyawa-senyawa semi polar dan non-polar sangat sedikit yang ikut terekstrak. Metanol digunakan sebagai pelarut dalam metode peredaman radikal bebas DPPH karena, menurut Guo, dkk. (2001) dalam Molyneux (2004) penggunaan pelarut selain metanol atau etanol akan memberikan nilai serapan yang kurang akurat saat pengukuran.

Pengujian aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak buah mengkudu dan kulit manggis.

Tujuan dari mengkombinasikan kedua ekstrak ini adalah untuk menemukan gabungan antioksidan yang dapat bersinergi dan melihat apakah kemampuan kombinasi ekstrak tersebut lebih baik daripada kemampuan masing-masing ekstrak dalam meredam DPPH.

Larutan sampel ekstrak buah mengkudu dan kulit manggis dengan konsentrasi 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, dan 50 ppm dikombinasikan antara satu dengan yang lain dalam variasi perbandingan 1:3, 1:2, 1:1, 2:1, dan 3:1. Selanjutnya dicampur dengan larutan radikal bebas DPPH 1 mM dalam perbandingan 1:1. Lalu diinkubasi selama 30 menit dalam ruang tertutup dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 516 nm. Hasil analisis diperoleh nilai IC_{50} disajikan pada tabel 2.

Tabel 2 Nilai IC_{50} dari kombinasi ekstrak mengkudu (MK) dengan ekstrak kulit manggis (MG)

Rasio MK : MG	Nilai IC_{50}
0,3	28,043
0,5	42,137
1,0	54,773
2,0	67,169
3,0	81.709



Gambar 6 Grafik nilai IC₅₀ terhadap rasio kombinasi ekstrak mengkudu dan ekstrak kulit manggis

Menurut Jung *et al.* (2006) dalam Nugroho (2008), senyawa yang paling berperan sebagai antioksidan dalam ekstrak kulit manggis adalah senyawa-senyawa polar 8-hidroksikudraxanton, gartanin, alpha-mangostin, gamma-mangostin, dan smeachxanton A. Sedangkan senyawa yang berperan sebagai antioksidan dalam ekstrak buah mengkudu kemungkinan merupakan senyawa non-polar (Dungir dkk, 2012) sehingga sangat sedikit konsentrasinya dalam ekstrak metanolik yang diekstrak menggunakan senyawa polar metanol.

Dari data yang diperoleh, dapat diketahui bahwa konsentrasi ekstrak kulit manggis yang sangat berpengaruh terhadap kemampuan aktivitas antioksidan dari kombinasi tersebut. Setiap penambahan ekstrak kulit manggis, nilai IC₅₀ dari kombinasi tersebut semakin menurun, begitu pula sebaliknya setiap penambahan ekstrak buah mengkudu, nilai IC₅₀ dari kombinasi ekstraknya meningkat.

Aktivitas antioksidan dari kombinasi ekstrak mengkudu dan manggis dengan perbandingan 1:3 dan 1:2, nilai IC₅₀ masing-masing adalah 28,043 dan 42,137. Kedua nilai tersebut masih tergolong dalam kelompok senyawa antioksidan dengan aktivitas yang "kuat". Perbandingan kombinasi 1:1; 2:1; dan 3:1 yang nilai IC₅₀ masing-masing adalah 54,773, 67,169, dan 81,709 tergolong kedalam kelompok senyawa antioksidan yang "aktif" berdasarkan penelitian Jun, dkk (2003).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak buah mengkudu, kulit manggis, dan kombinasi keduanya memiliki aktivitas antioksidan. Hal tersebut ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna larutan DPPH dari ungu menjadi DPPH tereduksi yang berwarna Kuning.
2. Nilai IC₅₀ dari kulit manggis dan buah mengkudu masing-masing sebesar 30,45 dan 780,556, serta nilai IC₅₀ masing-masing perbandingan ekstrak buah mengkudu : kulit manggis (3:1, 2:1, 1:1, 2:1, dan 3:1) yaitu 81,71; 67,17; 54,77; 42,14; dan 28,04.

DAFTAR PUSTAKA

- Aribowo B., 2015, Xanthone di kulit manggis, http://www.kompasiana.com/budiaribowo/xanthone-di-kulit-manggis_5509ddb6813311f101b1e542, Diakses 27 Mei 2016.
- Dungir G. S., Dkk, 2012, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), Jurnal Mipa Unsrat Online, 1 (1) 11-15, Manado.
- Fitri Nyoman, 2013, *Butylated hydroxyanisole sebagai Bahan Aditif Antioksidan pada Makanan dilihat dari Perspektif Kesehatan*, Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbangkes, Kemenkes RI, Jakarta.
- Jun, M.H.Y., J., Fong, X., Wan, C.S., Yang, C.T., Ho. 2003. Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavones Form Kudzu Root (*Pueraria lobata* O). Journal Food Science Institute of Technologist. 68:2117-2122.
- Lu, F., & Foo, L. Y. (1995). *Phenolic antioxidant component of evening primrose*. In A. S. H. Ong, E. Niki, & L. Packer (Eds.), Nutrition, lipids, health and disease. Champaign: American Oil Chemists Society Press.
- Mohd, Z., Abdul-Hamid, A., Osman, A., 2001. Antioxidative activity extracts from Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) root, fruit and leaf. Food Chemistry 78, 227–231.

- Molyneux P., 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol*, 26(2) : 211-219.
- Nugroho E. Agung, 2008, Manggis (*Garcinia mangostana* L.) : *Dari Kulit Buah Yang Terbuang Hinggamenjadi Kandidat Suatu Obat*. Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi, Bagian Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Percival M., 1998, *Antioxidant*, Clinical Nutrition Insights, Advanced Nutrition Publications, Inc.
- Subroto. A., 2005, *PCO (Pandanus Cocos Oil)*, Penebar Swadaya, Jakarta.