



Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Kombinasi Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan Nanas (*Ananas comosus* L.) dengan Metode DPPH dan FRAP

Vivian Fu^{1*}, Pratiwi Apridamayanti², Sri Luliana³

^{1,2,3}Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kota Pontianak, Indonesia.

*E-mail: vivian.fu1010@gmail.com

Article Info:

Received: 23 Februari 2023
in revised form: 19 April 2023
Accepted: 28 April 2023
Available Online: 15 Mei 2023

Keywords:

Musa paradisiaca L;
Ananas comosus L;
DPPH;
FRAP;
IC₅₀

Corresponding Author:

Vivian Fu
Jurusan Farmasi
Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura
Kota Pontianak
Indonesia
E-mail:
vivian.fu1010@gmail.com

ABSTRACT

Banana kepok (*Musa paradisiaca* L.) and pineapple (*Ananas comosus* L.) are types of fruit that are widely consumed by the community. However, the skin is only disposed of as waste, where the waste of the fruit skin reaches 30% of the whole fruit. Kepok banana peels and pineapples contain phenols and flavonoids which are proven to function as antioxidants. This study aims to determine the IC₅₀ value of the combined sample using the DPPH and FRAP methods. The extract samples were divided into 2 groups, namely the combination of kepok banana peel extract and pineapple with a ratio of 1:1 and 1:3. Extraction is done by infusion method. Analysis of the content of phenolic and flavonoid compounds was carried out by the TLC method on single samples of kepok banana peels and pineapple peels. Antioxidant activity test was carried out by 2 methods, namely DPPH and FRAP. The yield of the extract in the 1:1 combination was found to be 48% and the 1:3 combination was 47%. The chromatogram profile showed that each single sample was positive for phenols and flavonoids. The results of the analysis of the antioxidant activity of the DPPH method showed the IC₅₀ value in the 1:1 combination group was 1188.27 ppm while in the 1:3 combination group it was 740.98 ppm. In the FRAP method, the IC₅₀ value in the 1:1 combination group was 1251.85 ppm, while in the 1:3 combination group it was 2218.94 ppm. Based on the results of the test, there are differences in the measurement of antioxidant activity with 2 different methods based on the antioxidants action that contains in the sample, so that the more recommended method is DPPH based on the type of antioxidant compounds contained in the sample.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Fu, V., Apridamayanti, P., Luliana, S. (2023). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Kombinasi Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan Nanas (*Ananas comosus* L.) dengan Metode DPPH dan FRAP. *Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal)*, 3(2), 235-246.

ABSTRAK

Pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan salah satu jenis buah yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Namun bagian kulitnya hanya dibuang menjadi limbah, yang mana limbah kulit buah jumlahnya mencapai 30% dari buah utuh. Kulit pisang kepok dan nanas memiliki kandungan fenol dan flavonoid yang terbukti berfungsi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai IC_{50} dari sampel kombinasi dengan metode DPPH dan FRAP. Sampel ekstrak dibuat dalam 2 kelompok yaitu ekstrak kombinasi kulit pisang kepok dan nanas dengan perbandingan 1:1 dan 1:3. Ekstraksi dilakukan dengan metode infusa. Analisis kandungan senyawa fenolik dan flavonoid dilakukan dengan metode KLT terhadap sampel tunggal kulit pisang kepok dan kulit nanas. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan 2 metode yaitu DPPH dan FRAP. Rendemen ekstrak pada kombinasi 1:1 didapati sebesar 48% dan kombinasi 1:3 sebesar 47%. Profil hasil kromatogram menunjukkan masing-masing sampel tunggal positif mengandung fenol dan flavonoid. Hasil analisis aktivitas antioksidan metode DPPH menunjukkan nilai IC_{50} pada kelompok kombinasi 1:1 sebesar 1188,27 ppm sedangkan pada kelompok kombinasi 1:3 sebesar 740,98 ppm. Pada metode FRAP menunjukkan nilai IC_{50} pada kelompok kombinasi 1:1 sebesar 1251,85 ppm, sedangkan pada kelompok kombinasi 1:3 sebesar 2218,94 ppm. Berdasarkan hasil uji terdapat perbedaan terhadap pengukuran aktivitas antioksidan dengan 2 metode berbeda berdasarkan pada mekanisme menangkal radikal bebas senyawa antioksidan yang terkandung dalam sampel, sehingga metode yang lebih direkomendasikan adalah DPPH berdasarkan pada jenis senyawa antioksidan yang terdapat dalam sampel.

Kata Kunci: *Musa paradisiaca* L; *Ananas comosus* L; DPPH; FRAP; IC_{50}

1. Pendahuluan

Negara tropis kaya akan sumber daya alam yang bermanfaat salah satunya sebagai antioksidan adalah Indonesia [1]. Antioksidan dikenal sebagai senyawa yang dapat menghilangkan, memurnikan, dan melawan radikal bebas [2]. Salah satu sumber antioksidan adalah buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan nanas (*Ananas comosus* L.) [3].

Pemanfaatan buah pisang dan nanas terutama daging buah nya di tengah masyarakat sangatlah beragam, di antara nya sebagai bahan baku pangan dan sajian kue-kue tradisional. Namun bagian buah lainnya seperti kulit buah nya sering dijadikan bahan buangan atau limbah [4]. Konsumsi buah nanas dapat menghasilkan limbah kulit nanas sebesar 34,61% [5]. Padahal kulit buah pisang kepok dan nanas memiliki banyak manfaat, salah satu nya adalah sebagai antioksidan. Berdasarkan penelitian Saputri sejak tahun 2020 [6], aktivitas antioksidan kulit pisang kepok tunggal menghasilkan nilai IC_{50} yang kecil yaitu sebesar 95,85 ppm. Nilai IC_{50} ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan kulit pisang memiliki kemampuan menangkal radikal bebas yang tinggi sehingga dapat bermanfaat bagi tubuh. Berdasarkan penelitian Hatam et al. sejak tahun 2013 [7], aktivitas antioksidan kulit nanas menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 2,78 ppm.

Kombinasi dari dua antioksidan dapat menghasilkan potensi aktivitas total antioksidan yang lebih tinggi ataupun dapat menghasilkan potensi aktivitas antioksidan yang lebih rendah [8]. Beberapa penelitian telah menunjukkan adanya potensi terhadap aktivitas antioksidan dari kombinasi tanaman. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Pusmarani pada tahun 2020 [9], dikatakan bahwa kombinasi ekstrak kulit pisang dan daun sambiloto memiliki efek antioksidan yang berbeda pada kombinasi yang berbeda.

Aktivitas senyawa antioksidan dalam suatu sampel dapat diidentifikasi menggunakan berbagai metode, seperti metode DPPH (2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil) dan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Kedua metode identifikasi ini dapat berpotensi menghasilkan hasil pengukuran yang berbeda terhadap sampel yang sama. Beberapa penelitian menunjukkan adanya perbedaan pengukuran dengan menggunakan metode DPPH dan FRAP, seperti penelitian yang dilakukan oleh Fidrianny pada tahun 2018 [10], dikatakan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak kulit nanas dengan metode DPPH menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 0,13 ppm. Sedangkan dengan menggunakan metode FRAP menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 259,08 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan pengukuran aktivitas antioksidan antara metode DPPH dan FRAP [11].

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis aktivitas antioksidan dari kombinasi kulit buah pisang dan nanas untuk melihat perbandingan aktivitas antioksidan nya. Selain itu penelitian ini juga menggunakan 2 metode analisis yaitu dengan menggunakan metode DPPH dan FRAP dengan tujuan untuk membandingkan hasil dari kedua metode terhadap mekanisme aktivitas antioksidan, serta menentukan metode yang lebih di rekomendasikan dalam analisis.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadest, kulit buah pisang (*Musa paradisiaca L.*), kulit buah nanas (*Ananas comosus L.*), metanol p.a. (Merck®), plat KLT silika gel GF254 (Merck®), $AlCl_3$ 10% (Merck®), n-butanol (Merck®), asam asetat (Merck®), larutan pereaksi DPPH 40 ppm (Sigma®), TPTZ (Sigma®) 1 mM dalam 0,05 M HCl, dan $FeCl_3$ 3 mM dalam 5 mM asam sitrat.

Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metode infusa dengan menimbang masing-masing kelompok simplisia kering kulit pisang kepok dan nanas seberat total 20 gram. Kemudian dimasukkan ke dalam panci infusa masing-masing ditambahkan pelarut aquadest dengan perbandingan 1:10. Kemudian dipanaskan menggunakan pemanas air selama 15 menit setelah suhu mencapai 90°C. Kemudian dilakukan evaporasi dengan *food dehydrator* untuk menghilangkan pelarut dari hasil infusa menjadi ekstrak kental [12].

Identifikasi Senyawa Fenolik dan Flavonoid dengan KLT

Analisis profil kromatogram dilakukan dengan menggunakan KLT terhadap masing-masing sampel tunggal kulit pisang kepok dan kulit nanas. Masing-masing sampel tunggal diambil 1 g dan dilarutkan dalam 10 mL metanol p.a. Selanjutnya dielusi dengan menggunakan eluen Butanol : Asam asetat : air (BAA) dengan perbandingan 4:1:5 dan di semprot $AlCl_3$ 10% untuk identifikasi senyawa flavonoid. Eluen toluene : etil asetat : asam asetat dengan perbandingan 2:3:0,1 dan di semprot dengan $FeCl_3$ 5% untuk identifikasi senyawa fenolik. Setelah terelusi lempeng diangkat dan dikeringkan setelah itu diamati pada sinar tampak, lampu UV 254 nm dan UV 366. Hasil kromatogram di dokumentasikan dan dihitung nilai R_f dari bercak yang tampak [13].

Pembuatan Larutan Induk

Sebanyak 5 g ekstrak kental kelompok kombinasi 1:1 dan 1:3 ditimbang, dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL, dilarutkan dan volume nya dicukupkan dengan metanol p.a. sampai tanda garis batas [14].

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Analisis aktivitas antioksidan metode DPPH dilakukan dengan pembuatan seri larutan uji masing-masing kelompok sampel kombinasi 1:1 dan 1:3 dalam konsentrasi (ppm). Kelompok seri dibuat dengan volume 5 mL sesuai dengan penjabaran sebagai berikut [15] :

Larutan induk kelompok kombinasi 1:1 diambil sebanyak 20 µg, 25 µg, 30 µg, 35 µg, 40 µg, dan 50 µg untuk mendapatkan konsentrasi larutan uji 800 ppm, 1000 ppm, 1200 ppm, 1400 ppm, 1600 ppm, dan 2000 ppm. Larutan induk kelompok kombinasi 1:3 di ambil sebanyak 10 µg, 15 µg, 20 µg, 25 µg, 30 µg, dan 35 µg untuk mendapatkan konsentrasi larutan uji 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, 1000 ppm, 1200 ppm, dan 1400 ppm. Masing-masing konsentrasi dari kelompok kombinasi 1:1 dan 1:3 diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam botol vial hitam. Setiap vial ditambahkan larutan DPPH 40 ppm sebanyak 3 mL. Kemudian dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu ruang dan gelap selama 30 menit. Hasil dibaca memakai spektrofotometer UV-Vis. Kemudian dilakukan perhitungan % inhibisi dan nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ dapat dihitung dengan rumus persamaan regresi dari nilai persen inhibisi yang didapatkan [16].

Uji Aktivitas Antioksidan Metode FRAP

Analisis aktivitas antioksidan metode FRAP dilakukan dengan pembuatan seri larutan uji masing-masing kelompok sampel kombinasi 1:1 dan 1:3 dalam konsentrasi (ppm). Kelompok seri dibuat dengan volume 1 mL sesuai dengan penjabaran sebagai berikut [15] :

Larutan induk kelompok kombinasi 1:1 diambil sebanyak 10 µg, 12,5 µg, 15 µg, 17,5 µg, 20 µg, dan 22,5 µg untuk mendapatkan konsentrasi larutan uji 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, 3500 ppm, 4000 ppm, dan 4500 ppm. Larutan induk kelompok kombinasi 1:3 di ambil sebanyak 10 µg, 12,5 µg, 15 µg, 17,5 µg, 20 µg, dan 22,5 µg untuk mendapatkan konsentrasi larutan uji 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, 3500 ppm, 4000 ppm, dan 4500 ppm. Masing-masing seri larutan konsentrasi di ambil sebanyak 30 µL kemudian ditambahkan dengan 30 µL larutan FeCl₃ dan 240 µL larutan TPTZ dalam microplate 96 well [17]. Campuran diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit di tempat gelap pada suhu ruang. Diukur serapannya pada panjang gelombang 615 nm menggunakan ELISA yang diamati selama 15-30 menit [18].

Analisis Data

Data absorbansi diukur dengan menggunakan instrument Spektrofotometri UV-Vis dan ELISA menggunakan rumus persamaan regresi linier ($y = bx + a$) sehingga diperoleh aktivitas antioksidan dengan parameter % inhibisi. Nilai % inhibisi dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi DPPH} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi DPPH}} \times 100 \%$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan IC₅₀ yang merupakan konsentrasi sampel untuk dapat meredam 50% aktivitas radikal DPPH. Nilai IC₅₀ diperoleh dari perpotongan garis antara 50% daya inhibisi dengan konsentrasi sampel. Hasil perhitungan

dimasukkan ke dalam persamaan regresi ($y = a + bx$) dengan konsentrasi ekstrak (ppm) sebagai absis (sumbu x) dan nilai % inhibisi sebagai kordinatnya (sumbu y). Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan IC50 masing-masing sampel dinyatakan dengan nilai y sebesar 50 dan nilai x yang diperoleh sebagai IC50 [47].

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Ekstraksi

Hasil ekstraksi sampel kombinasi 1:1 dan 1:3 di nyatakan dalam nilai %rendemen. Rendemen ekstrak yaitu perbandingan hasil dari berat ekstrak yang diperoleh setelah dilakukan proses pengentalan dengan berat dari simplisia awal. Perhitungan persen rendemen ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jumlah kira-kira simplisia yang dibutuhkan untuk membuat sejumlah tertentu ekstrak kental [19]. Nilai % rendemen dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen Sampel Ekstrak

Sampel	Jumlah Ekstrak Kental (g)	Rendemen Ekstrak (%)	Organoleptis
Kulit Kombinasi 1:1	9,6	48	Warna : coklat Bau : bau khas Tekstur : lengket
Kulit Kombinasi 1:3	9,4	47	Warna : coklat kehitaman Bau : bau khas Tekstur : lengket dan kental

Organoleptis ekstrak dapat dilihat pada **Tabel 1**. Ekstrak kombinasi 1:1 dan 1:3 masing-masing memiliki organoleptis yang hampir sama yaitu berwarna coklat hingga coklat kehitaman pekat, berbau khas campuran pisang dan nanas, serta tekstur kental dan lengket. Hasil organoleptis ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari pada tahun 2017 dan Maulida pada tahun 2021, dimana dikatakan bahwa ekstrak kulit pisang kepok dan nanas yang didapat juga berbentuk cairan kental, berwarna coklat kehitaman dan berbau khas [20][21].

Identifikasi Senyawa Fenolik dengan KLT

KLT dilakukan bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya senyawa fenolik dan flavonoid secara kualitatif sebagai agen antioksidan dalam ekstrak sampel. Penampak bercak yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa fenolik adalah $FeCl_3$, sedangkan untuk senyawa flavonoid menggunakan penampak bercak $AlCl_3$ [22]. Sampel yang digunakan adalah sampel tunggal kulit pisang kepok dan kulit nanas. Identifikasi senyawa fenolik di lakukan dengan menggunakan fase gerak toluen : etil asetat : asam asetat dengan perbandingan 2:3:0,1. Pemilihan eluen campuran ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Susanti pada tahun 2017 yang menyatakan bahwa fase gerak yang paling baik untuk memisahkan senyawa fenolik adalah toluen : etil asetat [23][24]. Hasil profil kromatogram senyawa fenolik dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Senyawa Fenolik

Sampel	UV 254 nm	UV 366 nm	FeCl ₃ 5%	Rf	Kesimpulan
Kulit Pisang	Hitam	Merah pucat	Biru kehitaman	0,55	(+) fenol
Kulit Nanas	Hitam	Merah	Biru kehitaman	0,54	(+) fenol

Berdasarkan pada hasil profil kromatogram masing-masing sampel menunjukkan spot noda berwarna biru kehitaman dan ungu kehitaman pada Rf 0,55 dan 0,56 pada sampel setelah di semprot dengan pereaksi FeCl₃. Hal ini menandakan bahwa sampel positif mengandung fenol. Suatu sampel dikatakan positif mengandung senyawa fenol apabila setelah di semprot dengan pereaksi FeCl₃ menunjukkan adanya perubahan warna bercak menjadi biru, ungu, hijau kehitaman [25]. Warna yang terjadi karena adanya ikatan antara gugus hidroksil pada fenol dengan Fe. Senyawa fenolik menyerap sinar di daerah UV pendek dan dapat dideteksi pada lempeng silika gel yang mengandung indikator fluorosensi pada 254 nm, terlihat sebagai bercak gelap dengan latar belakang berfluorosensi [26].

Identifikasi Senyawa Flavonoid dengan KLT

Identifikasi senyawa dilanjutkan pada uji penegasan yaitu uji identifikasi senyawa flavonoid. Fase gerak yang umum digunakan pada identifikasi senyawa flavonoid yaitu butanol : asam asetat : air dengan perbandingan 6:1:3. Pemilihan eluen campuran n-butanol : asam asetat : air (BAA) dikarenakan jenis campuran eluen ini yang mampu memberikan pemisahan senyawa yang terbaik [27].

Tabel 3. Hasil Identifikasi Senyawa Flavonoid

Sampel	UV 254 nm	UV 366 nm	Rf	Kesimpulan
Kulit Pisang	-	Hijau kekuningan	0,63	(+) flavonoid
	-	Merah	0,69	
	-	Biru pucat	0,82	
	-	Hijau pudar	0,88*	
Kulit Nanas	-	Kuning	0,46	(+) flavonoid
	-	Biru pudar	0,71	
	-	Hijau kuning	0,83*	
	-	Merah	0,92	

Keterangan :

(*) Rf senyawa flavonoid

Hasil profil kromatogram dapat dilihat pada **Tabel 3**. Pada **Tabel 3** setelah disemprot dengan penampak bercak AlCl₃ 10%, masing-masing memiliki spot berfluorosensi hijau pudar dan kuning pada UV 366 nm dengan Rf mendekati 0,88 yaitu Rf 0,88 dan Rf 0,83 menunjukkan adanya flavonoid. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lumowa pada tahun 2018 [28] yang menyatakan bahwa kulit pisang kepok mengandung flavonoid. Selain itu nilai Rf 0,88 merupakan nilai Rf flavonoid sehingga ekstrak kulit pisang dan nanas positif mengandung flavonoid [29]. Sedangkan spot fluorosensi berwarna merah pada Rf 0,69 pada sampel kulit pisang menunjukkan adanya klorofil. Identifikasi kandungan klorofil pada kulit pisang kepok sebelumnya dilakukan oleh Kusuma pada tahun 2018, yang mengidentifikasi spot berwarna merah merupakan adanya klorofil [30]. Selain flavonoid, terdapat spot noda fluorosensi yang berwarna biru pucat, di duga senyawa tersebut merupakan katekin, salah satu golongan flavonoid [31]. Kandungan katekin pada kulit pisang kepok

sebelumnya telah di teliti secara kuantitatif oleh Rezeki pada tahun 2020 [32] yang menyatakan bahwa pada kulit pisang kepok terdapat kandungan katekin dengan kadar sebesar 17,10%.

Pada sampel kulit nanas dengan Rf 0,46 didapati bercak berwarna kuning, diduga senyawa tersebut adalah salah satu senyawa golongan flavonoid yaitu flavonol. Senyawa flavonol ketika di reaksikan dengan penampak bercak akan menunjukkan fluorosensi berwarna kuning [31]. Penelitian Setiawan pada tahun 2016 [33] juga menunjukkan bahwa ekstrak kulit nanas mengandung golongan flavonoid yaitu flavonol.

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Tahap selanjutnya dilanjutkan dengan analisis aktivitas antioksidan sampel dengan menggunakan metode DPPH. Hasil uji aktivitas antioksidan sampel kombinasi 1:1 dan 1:3 pada metode DPPH dinyatakan dengan nilai IC₅₀ yang telah dihitung dengan menggunakan regresi linear antara %inhibisi dan konsentrasi sampel. Hasil uji aktivitas antioksidan metode DPPH dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis aktivitas antioksidan metode DPPH

Sampel	Nilai IC ₅₀ (ppm)	Rata-rata Nilai IC ₅₀ ± RSD
Kombinasi kulit pisang : nanas (1:1)	1236,71	1188,27 ± 3,54
	1160,81	
	1167,29	
Kombinasi kulit pisang : nanas (1:3)	737,14	740,98 ± 2,49
	724,61	
	761,18	

Pada kelompok kombinasi 1:1 dan 1:3 menunjukkan kelompok yang memiliki nilai IC₅₀ lebih kecil adalah kelompok kombinasi 1:3 yaitu sebesar 740,98 ppm. Adanya kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak kulit nanas maupun kulit pisang kepok menyebabkan ekstrak tersebut memiliki aktivitas antioksidan. Hal ini terutama nampak secara nyata pada ekstrak kulit nanas yang mampu memberikan efek peningkatan aktivitas antioksidan terhadap ekstrak kulit pisang kepok pada sampel kombinasi 1:3, dimana jumlah perbandingan kulit nanas lebih banyak di bandingkan dengan kulit pisang kepok. Penelitian yang dilakukan oleh Rini pada tahun 2017 [35] menyatakan bahwa senyawa flavonoid yang terkandung dalam kulit buah nanas merupakan senyawa turunan flavonoid yaitu dihidroflavonol. Senyawa flavonoid merupakan senyawa golongan polifenol yang memiliki banyak gugus hidroksi (OH) [36]. Flavonoid pada ekstrak kulit nanas bertindak sebagai *free radical scavengers* dengan melepaskan atom hidrogen dari gugus hidroksilnya [37]. Atom hidrogen yang dilepaskan ini memiliki kemampuan untuk berikatan dengan radikal bebas DPPH, hingga bermuatan netral. Flavonoid yang kehilangan atom hidrogen kemudian mengalami resonansi dari gugus hidroksil yang menyebabkan energi aktivitasnya berkurang dan tetap stabil [38]. Aktivitas antioksidan pada sampel akan berbanding lurus dengan jumlah senyawa bioaktif seperti flavonoid, dimana semakin banyak senyawa flavonoid maka aktivitas antioksidan akan semakin meningkat [39]. Maka dapat dikatakan bahwa kelompok 1:3 memiliki kandungan senyawa flavonoid yang yang lebih banyak di bandingkan kelompok kombinasi lainnya.

Uji Aktivitas Antioksidan Metode FRAP

Uji aktivitas antioksidan selanjutnya dilakukan dengan metode FRAP. Kemampuan aktivitas antioksidan pada masing-masing seri konsentrasi di lakukan

secara triplo dan di ambil data nilai rata-rata nya. Hasil dinyatakan dalam nilai IC₅₀ yang dihitung dengan persamaan regresi linear antara %inhibisi dan konsentrasi sampel. Hasil uji aktivitas antioksidan metode FRAP dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis aktivitas antioksidan metode FRAP

Sampel	Nilai IC50 (ppm)	Rata-rata Nilai IC50 ± RSD
Kombinasi kulit pisang : nanas (1:1)	1262,22	1251,85 ± 2,09
	1222,14	
	1271,20	
Kombinasi kulit pisang : nanas (1:3)	2201,05	2218,94 ± 1,93
	2187,90	
	2267,86	

Aktivitas antioksidan pada metode FRAP dipengaruhi oleh kandungan senyawa pada ekstrak kulit nanas dan kulit pisang kepok yaitu senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid sampel mampu untuk mereduksi Fe³⁺ menjadi Fe²⁺ dengan mekanisme mereduksi FeCl₃. Daya reduksi ekstrak sering digunakan sebagai indikator aktivitas antioksidan yang potensial. Ekstrak yang memiliki kemampuan reduksi mengindikasikan bahwa ekstrak tersebut merupakan pendonor elektron yang dapat mereduksi ion-ion metal yang mempercepat proses oksidasi sehingga dapat berfungsi sebagai antioksidan sekunder [40]. Sehingga dari hasil penelitian, kelompok sampel yang dapat menghasilkan daya reduksi yang paling baik adalah kelompok kombinasi 1:1.

Namun hal ini tidak sejalan dengan hasil pada metode DPPH, dimana kelompok yang menghasilkan aktivitas antioksidan yang paling baik adalah kelompok 1:3. Hal ini dapat disebabkan oleh penurunan kemampuan daya reduksi dari senyawa antioksidan yang disebabkan oleh kondisi asam pada uji FRAP yang secara umum dapat menurunkan kemampuan reduksi senyawa antioksidan akibat dari protonasi asam [41]. Kemampuan senyawa antioksidan mereduksi Fe³⁺ pada kondisi asam diperkirakan berkurang akibat pada atom oksigen yang terionisasi terstabilkan dengan lebih baik oleh asam [42].

4. Kesimpulan

Jenis kombinasi yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih baik dari metode DPPH adalah pada kelompok sampel kombinasi pisang : nanas sebesar 1:3, pada metode FRAP aktivitas antioksidan yang lebih baik adalah kelompok perbandingan 1:1. Metode DPPH lebih efektif di bandingkan dengan metode FRAP berdasarkan pada mekanisme menangkal radikal bebas senyawa antioksidan yang terkandung dalam sampel.

Referensi

- [1] Hani, R.C., Milanda, T. Review : Manfaat Antioksidan pada Tanaman Buah di Indonesia. *Jurnal Farmaka*. 2016;14:184-190.
- [2] Pratiwi, D., Wahdaningsih, S., Isnindar. The Test of Antioxidant Activity from Bawang Mekah Leaves (*Eleutherine americana* Merr.) Using DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) Method. *Journal Trad Med*. 2013;18:9-16.

- [3] Widya, Max, Gayatri. Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolios* (Ten.) Steenis.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2013;2:30-36.
- [4] Zuhriana. Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca*) terhadap Daya Terima Kue Donat. Skripsi, Universitas Sumatera Utara; 2011.
- [5] Syauqi, A., Inasari, S.S. Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) menjadi Bioetanol dengan Penambahan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) yang Berbeda. *Jurnal LOUPE*. 2020;16:67-73.
- [6] Saputri, A.P., Augustina, I., Fatmaria. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana* (ABB cv)) dengan Metode ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam ethanol) pada Berbagai Tingkat Kematangan. *Jurnal Kedokteran*. 2020;8:973-980.
- [7] Hatam, S.F., Suryanto, E., Abidjulu, J. Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Jurnal Ilmiah Farmasi Pharmacon*. 2013;2:8-11.
- [8] Lingga, L. *The Healing Power of Anti-oxidant*. Jakarta: Elex Media Komputindo; 2012.
- [9] Pusmarani, J., et al. Antioxidant Activity Assay of Combination of Purified Extract of Banana Peel (*Musa paradisiaca Sapientum*) and *Andrographis Paniculata* Leaves. *Journal of Global Pharma Technology*. 2020;12:98-104.
- [10] Fidrianny, I., Virna, V., Insanu, M. Antioxidant Potential of Different Parts of Bogor Pineapple (*Ananas comosus* L.) Cultivated in West Java Indonesia. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2018;11:129-133.
- [11] Pridatama, Y. (2021). Studi Komparatif Metode DPPH dan FRAP terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Telur Keong Mas (*Pomaceae canaliculata*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 2021;1:30-45.
- [12] Nurulainia. Uji Fitokimia Infusa Pekat Buah Pare (*Momordica charantia* L.) dan Pengaruh Lama Terapi dengan Variasi Dosis terhadap Penurunan Kadar Glukosa Tikus (*Rattus Norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan. Skripsi, Universitas Negeri Islam Malang; 2017.
- [13] Husna, F., Mita, S.R. Identifikasi Bahan Kimia Obat dalam Obat Tradisional Stamina Pria dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Farmaka*. 2020;18:16-25.
- [14] Purwanto, D., Bahri, S., Ridhay, A. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) dengan Berbagai Pelarut. *Jurnal Riset Kimia Kovalen*. 2017;3:24-32.
- [15] Marianne, Patilaya, P., Barus, B.T. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Temu Giring (*Curcuma Heyneana*) dan Daun Pugun Tanah (*Curanga Fel-Terrae*) Menggunakan Metode Diphenyl Picrylhydrazil (DPPH). *Jurnal Tropical Medicine*. 2018;2:398-404.
- [16] Erianto, V. Uji Aktivitas Antioksidan The Fermentasi Daun Cengkokodok (*Melastoma malabathricum* L.) dan Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.)

- menggunakan Starter *Lactobacillus casei*. Skripsi, Universitas Tanjungpura Pontianak; 2019.
- [17] Wahyuni, R., Guswandi, Rivai, H. Pengaruh Cara Pengeringan dengan Oven, Kering Angin, dan Cahaya Matahari Langsung terhadap Mutu Siplisia Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi Higea*. 2014;6:126-133.
- [18] Maryam, S.T., Baits, M., Nadia, A. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) menggunakan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2016;2:115-118.
- [19] Kartikasari, D., Nurkhasanah, Pramono, S. Karakterisasi Siplisia dan Ekstrak Etanol Daun Bertoni (*Stevia rebaudiana*) dari Tiga Tempat Tumbuh. *Jurnal Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan*. 2017;15:145-151.
- [20] Sari, R., Riyanta, A., Wibawa, A. Formulasi dan Evaluasi Sabun Padat Antioksidan Ekstrak Maserasi Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa normalis* L.). *Jurnal Para Pemikir*. 2017;6:151-155.
- [21] Maulida, R., Rahmawati, I., Aisyah, S. Potensi Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATC 25923. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*. 2021;4:1-11.
- [22] Wagner, H., Bladt, S., Zgainski, E.M. *Plant Drug Analysis A Thin Layer Chromatography Atlas*. Berlin : Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 1984.
- [23] Susanti, N., et al. Identifikasi Senyawa Golongan Fenol dari Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper bettle* Linn) dengan Metode KLT-Spektrofotodensitometri. *Jurnal Metamorfosa*. 2017;4:108-113.
- [24] Markham, K.R. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung : Penerbit ITB; 1988.
- [25] Puspitowati, O.H., Ulfah, M., Sasmito, E. Uji Aktivitas Immunostimulator Fraksi Air dari Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) terhadap Proliferasi Sel Limfosit Mencit Galur Swiss secara *in vitro* beserta Identifikasi Kandungan Kimia nya. *Jurnal Kimia Farmasi*. 2018;3:23-31.
- [26] Harborne, J.B. *The Flavonoids*. London : Chapman and Hall; 1975.
- [27] Rahmaheni, R.A., Pratiwi, L., Apridamayanti, P. Uji Identifikasi Senyawa Kuersetin Dalam Ekstrak N-Heksan Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal UNTAN*. 2017;2:1-6.
- [28] Lumowa, S., Bardin, S. Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Bahan Alam sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2018;1:465-469.
- [29] Putri, M.A., Purwati, E., Safitri, C. Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sabun Padat Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.). *Jurnal Mulawarman Pharm*. 2021;4:275-281.
- [30] Kusuma, S.A., Febrianti, M., Saraswati, A. Comparison of Unripe Banana Peel of Kepok (*Musa paradisiaca* L.) and Klutuk (*Musa balbisiana* Colla) : Phytochemical and Anti-dysenteriae Activity. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2018;10:911-914.

- [31] Robinson, T., Kosasih, P. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung : ITB; 1995.
- [32] Rezeki, D.S., Solikhati, D., Azizah, H. Penentuan Kadar Katekin Ekstrak Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa balbisiana*) dan Putih (*Musa paradisiaca* L.) secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal SEMNAS LPPM*. 2020;6:130-135.
- [33] Setiawan, M.H., Mursiti, S., Kusumo, E. Aisolasi dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.). *Jurnal MIPA*. 2016;39:128-134.
- [34] Utomo, A., Suprijono, A., Risdianto, A. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) & Ekstrak The Hitam (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2020;7:1-10.
- [35] Rini, A.R.S., Supartono, Wijayati, N. Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Nanas sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 2017;6:61-66.
- [36] Latifah. Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Rimpang Kencur *Kaempheria galanga* L. dengan Metode DPPH. Skripsi, Universitas Islam Negeri Malang; 2015.
- [37] Geissman, T.A. *The Chemistry of Flavonoid Counpound*. Oxford : Pergamon Press; 1962.
- [38] Pambudi, A., et al. Identifikasi Bioaktif Golongan Flavonoid Tanaman Anting-anting (*Acalypha indica* L.). *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. 2014;2:178-187.
- [39] Fadhilah, Z.H., Perdana, F., Syamsudin, R. Review : Telaah Kandungan Katekin dan Epigalokatekin Galat (EGCG) sebagai Antioksidan pada Berbagai Jenis Teh. *Jurnal Pharmascience*. 2021;8:31-44.
- [40] Cepeda, G.N., et al. Aktivitas Penangkal Radikal Bebas dan Kemampuan Reduksi Ekstrak Kulit Kayu Akway (*Drimys piperita*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2018;7:168-173.
- [41] Sharma, O.P., Bhat, T.K. DPPH antioxidant assay revisited. *Journal Food Chemistry*. 2009;11:1202-1205.
- [42] Maesaroh, K., Kurnia, D., Anshori, J.A. Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Jurnal Chemica et Natura Acta*. 2018;6:93-100.
- [43] Purnomo, H., Syamsul, E.S. *Statistika Farmasi*. Yogyakarta : Grafika Indah; 2017.
- [44] Setiawan, V., et al. Rapid Screening Analysis of Antioxidants Activities in Green Tea Products Using DPPH and FRAP. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 2021;7:9-14.
- [45] Cahyani, A.I. Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Skripsi, Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah; 2017.

- [46] Shian, T.E., et al. Antioxidants Properties of Three Banana Cultivars (Berangan, Mas, and Raja) Extracts. Journal Sains Malaysiana. 2012;41:319-324.
- [47] Zahra Shafirany, M., Indawati, I., & Singgih, I. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) Asal Daerah Sukabumi Provinsi Jawa Barat. Medical Sains. 2021;6(1):35-44.