

Kadar Fenolik Total, Kadar Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Varietas Pemalang

Novi Irwan Fauzi¹, Irma Erika Herawati^{1*}, Ginayanti Hadisoebroto²

¹Program Studi Profesi Pendidikan Apoteker, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung

²Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas al-Ghifari, Bandung

Situs: Fauzi, N. I., Herawati, I. E., & Hadisoebroto, G. (2023). Kadar Fenolik Total, Kadar Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Varietas Pemalang. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 492-500.
<https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.413>

Submitted: 19 Oktober 2023

Accepted: 11 Desember 2023

Published: 27 Desember 2023

ABSTRAK

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr. varietas Pemalang merupakan buah yang dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahannya. Nanas yang terdapat di Indonesia sangat bervariasi, salah satunya adalah varietas Pemalang. Nanas varietas Pemalang memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan buah nanas lainnya. Buah nanas memiliki bagian yang dapat dibuang seperti kulit dan menjadikannya sebagai limbah. Kulit nanas diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat seperti vitamin C, karotenoid, dan flavonoid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan limbah kulit buah nanas dan mengetahui kadar fenolik total, flavonoid, dan aktivitas antioksidannya. Kulit buah nanas diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%, penetapan kadar fenolik total menggunakan pembanding asam galat, sedangkan penetapan kadar flavonoid menggunakan pembanding kuersetin, Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode penghambatan radikal bebas DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Metode Folin-Ciocalteu digunakan untuk menentukan kadar fenolik, sementara metode Chang digunakan untuk menentukan kadar flavonoid. Kadar fenolik total dan flavonoid dari penelitian ini berturut-turut adalah 63,44 mg GAE/g; 50,43 mg QE/g. Sementara nilai IC₅₀ untuk aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit buah nanas sebesar 296,97 ppm yang termasuk ke dalam kategori sangat lemah.

Kata kunci: Fenolik, Flavonoid, Antioksidan, Kulit Buah Nanas

ABSTRACT

Ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr. variety Pemalang) is a fruit that can be consumed in fresh or processed form. Ananas found in Indonesia are very varied; one of them is the variety Pemalangs. The pineapple has parts that can be removed, like leather, and made into waste. Ananas skin is known to contain beneficial secondary metabolite compounds such as vitamin C, carotenoids, and flavonoids. The aim of the study was to use the residues of the skin of the pineapple and find out its total phenolic levels, flavonoids, and antioxidant activity. The skin of the pineapple is extracted using a maseration method with a 70% ethanol solvent, the determination of total phenolic levels using a flavonoid comparator, and the fixation of the flavonoid level using a quercetin comparator. The test of antioxidant activity was done using a DPPH free radical inhibitor method. (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). The Folin-Ciocalteu method is used to determine phenolic levels, while the Chang method is used to measure flavonoid levels. The total phenolic and flavonoid levels of this study in sequence were 63.44 mg GAE/g and 50.43 mg QE/g. While the IC₅₀ value for the antioxidant activity of the pineapple skin extract of 296.97 ppm that belongs to this category is very weak,

Keywords: Phenolic, Flavonoid, Antioxidant Activity, Pineapple Peel



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

PENDAHULUAN

Nanas merupakan salah satu buah yang banyak terdapat di negara tropis seperti Indonesia, selain dikonsumsi secara segar, nanas juga banyak digunakan sebagai bahan baku industri makanan dan diolah menjadi berbagai produk, seperti selai, manisan, sirup,

dodol, kripik, dan lain sebagainya. Nanas memiliki bagian-bagian yang dapat dibuang seperti kulit. Kulit nanas dibuang begitu saja padahal kulit nanas mengandung vitamin C, karotenoid, dan flavonoid (Hatam et al., 2013). Kulit buah-buahan mengandung antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan jaringan

yang lebih dalam, sehingga kulit buah-buahan dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan. Kulit buah nanas menurut (Hatam et al., 2013) memiliki kandungan fenolik dan flavonoid lebih tinggi dengan menggunakan metode ekstraksi soxhletasi dibandingkan dengan metode maserasi dan refluks. Golongan fenolik, flavonoid, beta-karoten, katekin, vitamin C dan E merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas (Hernani & Raharjo, 2006).

Radikal bebas didefinisikan sebagai spesies kimia yang memiliki elektron yang tidak berpasangan dan bersifat tidak stabil, berumur pendek, dan sangat reaktif untuk penarikan elektron molekul lain dalam tubuh untuk mencapai stabilitas yang menyebabkan potensi kerusakan pada biomolekul dengan merusak integritas lipid, protein, dan DNA yang mengarah pada peningkatan stress oksidatif seperti penyakit neurodegeneratif, diabetes mellitus, penyakit kardiovaskular, proses penuaan dini, bahkan kanker. (Herawati & Hanifah, 2018).

Penelitian mengenai kandungan dari kulit buah nanas, terutama nanas varietas Pemalang masih terbatas, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah langkah awal untuk mengeksplorasi pemanfaatan kulit buah nanas varietas Pemalang, dimulai dari penetapan kadar fenolik total dan flavonoid, juga kemampuannya sebagai antioksidan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer UV-Vis (Shizuma), *rotary vaporator* (Buchi), labu alas bundar, labu ukur, pipet tetes, pipet volume, kertas saring, corong, dan timbangan.

Bahan

Kulit buah nanas pemalang dikumpulkan dari daerah Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia. Tanaman dideterminasi di Herbarium Bandungense, Program Studi Biologi, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati,

Institut Teknologi Bandung dengan Nomor surat 452/II.CO2.2/PL/2020 menyebutkan bahwa tanaman yang digunakan adalah benar tanaman nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Var. Pemalang. Semua bahan kimia yang digunakan merupakan pelarut analitis (Merck, Jerman).

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian eksperimental laboratorium. Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit buah nanas dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).

Pembuatan Simplisia Kulit Buah Nanas

Sebanyak 5 kg kulit nanas dibersihkan dari kotoran, membuang sisa daging nanas yang terdapat di kulit nanas, dicuci dengan air mengalir, ditiriskan, kemudian dirajang menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Kulit nanas tersebut dikeringkan dengan kombinasi cahaya matahari dan oven pada suhu 50 °C selama 24 jam dan kemudian disortasi kering.

Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Nanas

Simplisia kulit buah nanas diekstraksi dengan etanol 70% dengan metode maserasi selama tiga hari, dengan penggantian pelarut setiap 24 jam. Ekstrak cair dikumpulkan dan diuapkan dengan *rotary vaporator* pada suhu 50°C (Rusli et al., 2023).

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak kulit buah nanas dengan menggunakan metode Fransworth, yang meliputi metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, saponin, monoterpen dan seskuiterpen.

Identifikasi Alkaloid

Sebanyak 500 mg sampel ditambahkan 1 mL HCl 2N dan 9 mL air, kemudian dipanaskan di penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring sehingga diperoleh filtrat. Filtrat kemudian dibagi 3 yaitu a) 1 mL filtrat ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer, jika terbentuk endapan putih, maka positif mengandung alkaloid; b) 1 mL filtrat ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorff,

jika terbentuk endapan berwarna jingga coklat, maka mengandung alkaloid; c) Filtrat ketiga digunakan sebagai blanko.

Identifikasi Flavonoid

Sebanyak 500 mg sampel ditambahkan 4 mL akuades, kemudian dipanaskan sampai mendidih. Setelah dingin, filtrat kemudian disaring. Sebanyak 2 mL filtrat ditambahkan 0,1 gram serbuk magnesium dan 10 tetes HCl pekat, apabila terbentuk warna merah jingga sampai merah ungu menunjukkan adanya flavonoid.

Identifikasi Tanin

Sebanyak 500 mg sampel ditambahkan 4 mL akuades, kemudian dipanaskan sampai mendidih. Setelah dingin, filtrat kemudian disaring. Filtrat yang didapatkan ditetes dengan beberapa tetes FeCl_3 1% dan gelatin 1%. Adanya senyawa tanin tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru kehitaman dan sampel larut dalam gelatin

Identifikasi Polifenol

Sebanyak 500 mg sampel ditambahkan dengan akuades sebanyak 10 mL, kemudian disaring. Filtrat diencerkan dengan akuades sampai tidak berwarna. Larutan diambil sebanyak 2 mL dan ditambahkan 1-2 tetes pereaksi FeCl_3 1%. Positif polifenol ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau, biru, atau hitam.

Identifikasi Saponin

Sebanyak 500 mg sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 mL air panas, kemudian didinginkan dan dikocok kuat selama 10 detik. Terbentuknya buih yang mantap setinggi 1 hingga 10 cm selama tidak kurang dari 10 menit atau dengan penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang, menunjukkan adanya senyawa saponin.

Identifikasi Terpenoid/Steroid

Sebanyak 10 mg sampel ditambahkan 5 mL eter dan diuapkan pada cawan penguap. Residu ditambahkan 2 tetes pereaksi Lieberman-Burchard. Ekstrak mengandung

sterol atau terpen apabila terbentuk warna merah-hijau atau violet-biru.

Metode Penentuan Kadar Fenolik Total

Kadar fenolik total dilakukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu menurut Chun et al (2003) dengan modifikasi. Sampel dibuat pada konsentrasi 3000 ppm dengan pelarut etanol 70%. Sebanyak 0,5 mL sampel ditambahkan dengan 5 mL pereaksi Folin-Ciocalteu (yang telah diencerkan dengan akuades pada perbandingan 1:10) dan 4 mL natrium karbonat 1M. Campuran diinkubasi selama 15 menit, kemudian absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum. Total fenol dihitung menggunakan persamaan regresi linear ($y=ax+b$) dari kurva kalibrasi asam galat.

Metode Penentuan Kadar Flavonoid

Kadar flavonoid dilakukan menggunakan metode Chang et al., 2020 dengan modifikasi. Sampel dibuat pada konsentrasi 20.000 ppm menggunakan etanol 70%. Sebanyak 0,5 mL sampel ditambah dengan 1,5 mL etanol 70%, kemudian ditambahkan dengan 0,1 mL AlCl_3 10% 0,1 mL natrium asetat 1 M dan 2,8 mL akuades. Campuran diinkubasi selama 30 menit, absorbansi larutan sampel diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Total flavonoid dihitung menggunakan persamaan regresi linear ($y=ax+b$) dari kurva kalibrasi kuersetin.

Metode Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Dilarutkan 4 mg DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dengan etanol 96% dalam labu ukur 100 mL (40 g/mL). Dilarutkan 5 mg vitamin C dan 50 mg sampel (ekstrak kulit buah nanas) dengan etanol 96%, masing-masing dalam labu ukur 100 mL, kemudian diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi 2,4,6,8, dan 10 ppm untuk vitamin C dan 100, 200, 300, 400, dan 500 ppm untuk ekstrak kulit buah nanas. Sebanyak 2 mL dari ekstrak dan vitamin C, dimasukkan masing-masing dalam tabung, ditambahkan 3 mL 40 g/mL DPPH. Campuran divortex dan diinkubasi dalam ruang gelap selama 20 menit, kemudian

absorbansinya diukur pada 517 nm menggunakan spektrofotometer (Shizuma). Blanko yang digunakan adalah 96% etanol. Persentase aktivitas antoksidan dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ penghambatan DPPH} = [(A_{\text{Ab}} - A_{\text{Aa}})/A_{\text{Ab}}] \times 100$$

Dimana Aa dan Ab masing-masing adalah nilai absorbansi sampel dan blanko. Sebuah persen kurva penghambatan versus konsentrasi diplot dan konsentrasi sampel yang diperlukan untuk penghambatan 50% ditentukan dan dinyatakan sebagai nilai IC₅₀ (Saptarini & Herawati, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Kulit Buah Nanas

Merasasi merupakan ekstraksi cara dingin dengan cara perendaman bahan dalam suatu pelarut. Metode ini dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah banyak serta terhindar dari perubahan kimia senyawa-senyawa tertentu karena pemanasan (Kusuma *et al.*,

2017). Pada maserasi simplisia direndam dengan pelarut, sehingga pelarut dapat menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel tempat terdapatnya metabolit sekunder. Perbedaan konsentrasi yang antara larutan zat aktif di dalam dan di luar sel yang menyebabkan zat aktif larut (Rusli *et al.*, 2023). Simplisia yang digunakan sebanyak 500 gram, dan ekstrak yang didapatkan adalah sebanyak 131,85 g sehingga, rendemen ekstrak yang didapatkan sebesar 26,37%.

Penapisan Fitokimia

Tujuan dilakukannya penapisan fitokimia adalah untuk mengetahui golongan metabolit sekunder yang terdapat pada simplisia dan ekstrak. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa tidak ada perubahan kandungan metabolit sekunder dari simplisia dan ekstrak. Hal ini membuktikan bahwa metode ekstraksi yang digunakan tidak merusak metabolit sekunder pada simplisia.

Tabel 1. Hasil Penapisan Fitokimia

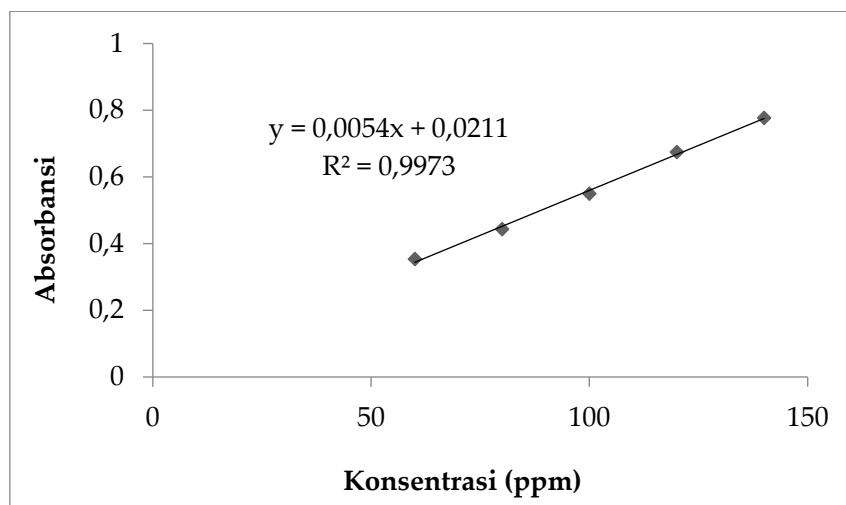
No.	Metabolit Sekunder	Pustaka	Simplisia	Ekstrak
1	Alkaloid	Endapan berwarna putih	Endapan berwarna putih	Endapan berwarna putih
	a. Pereaksi Mayer	Endapan berwarna merah-coklat	Endapan berwarna merah-coklat	Endapan berwarna merah-coklat
	b. Pereaksi Dragendorff			
2	Fenolik	Warna hijau kehitaman	Warna hijau kehitaman	Warna hijau kehitaman
3	Flavonoid	Warna orange pada lapisan amil alkohol	Warna kuning pada lapisan amil alkohol	Warna kuning pada lapisan amil alkohol
4	Tanin	Warna hijau kehitaman	Tidak terbentuk warna hijau kehitaman	Tidak terbentuk warna hijau kehitaman
5	Saponin	Terbentuk busa yang stabil	Tidak terbentuk busa	Tidak terbentuk busa
6	Steroid: terbentuk warna biru			
	Steroid dan Terpenoid	Terpenoid: terbentuk warna merah atau ungu	Terbentuk warna biru (mengandung steroid)	Terbentuk warna biru (mengandung steroid)

Penentuan Kadar Fenolik Total

Penentuan kadar fenolik total pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Prinsip dari metode ini adalah adanya reaksi reduksi fosfomolibdat-fosfotungstat oleh inti aromatis senyawa fenolik sehingga terbentuk kompleks

molybdenum tungsten yang berwarna biru (Senet *et al.*, 2018). Reaksi antara pereaksi Folin-Ciocalteu dan senyawa fenolik hanya dapat terjadi pada suasana basa, sehingga diperlukan penambahan natrium karbonat untuk membuat lingkungan menjadi basa. Suasana basa ini dapat mendisosiasi proton

pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat (Alfian & Susanti, 2012).



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Asam Galat (n=3)

Tabel 2. Hasil Penentuan Kadar Fenolik Total

No.	Sampel	Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Kadar Fenolik Total (mg GAE/g)	Rerata Kadar Fenolik Total (mg GAE/g)
1	Ekstrak	1	3000	0,372	64,98	63,44±0,1112
		2		0,376	65,72	
		3		0,343	59,61	

Asam galat dipilih sebagai pembanding karena merupakan salah satu senyawa fenolik dengan struktur sederhana, memiliki sifat yang stabil, dan tersedia dalam keadaan murni (Senet et al., 2018). Melalui kurva standar asam galat seperti yang tertera di Gambar 1, maka akan diperoleh persamaan regresi linier yang akan digunakan untuk menentukan kadar fenolik ekstrak kulit buah nanas. Pengukuran absorbansi asam galat dilakukan pada panjang gelombang maksimum 751 nm. Penentuan kadar fenolik ekstrak kulit buah nanas dilakukan dengan mengukur absorbansi sampel menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penentuan kadar fenolik ekstrak kulit buah nanas dapat dilihat pada tabel 2, yaitu sebesar 63,44 mg GAE/g.

Hasil Penentuan Kadar Flavonoid

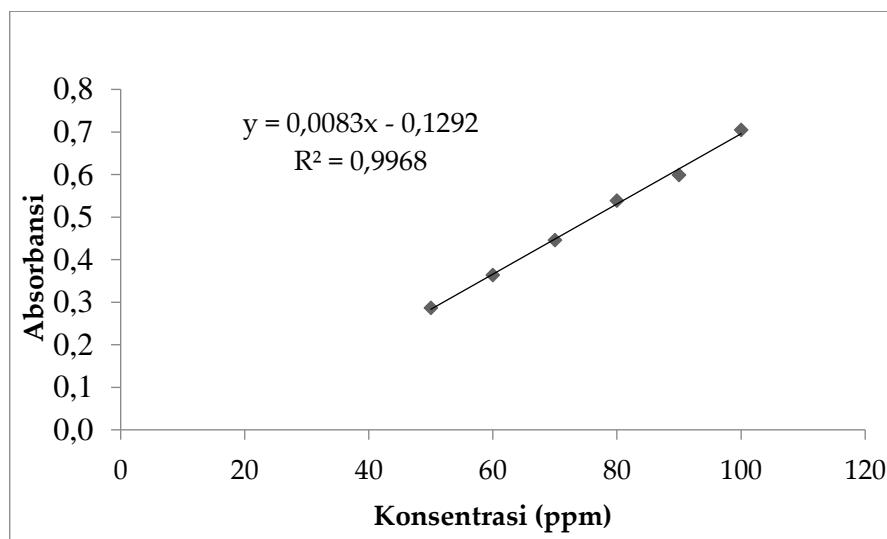
Penentuan kadar flavonoid pada penelitian ini menggunakan metode Chang et al., 2020. Di mana prinsip pada metode Chang

adalah adanya reaksi antara AlCl_3 dengan flavonoid, terjadinya pembentukan kompleks yang stabil dengan C-4 gugus keto, serta pada C-3 atau C-5 gugus hidroksil dari flavon dan flavonol. Dengan adanya penambahan AlCl_3 akan membentuk kompleks asam yang stabil dengan gugus orthohidroksil pada cincin-A atau B dari senyawa-senyawa flavonoid. Pembanding yang digunakan adalah kuersetin, karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keto pada atom C-4 dan juga gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang bertetangga (Azizah et al., 2014).

Dari kurva kalibrasi kuersetin pada Gambar 2, didapat persamaan regresi linier yang digunakan untuk menentukan kadar flavonoid ekstrak kulit buah nanas. Pengukuran absorbansi kuersetin dilakukan pada panjang gelombang maksimum 435 nm. Penentuan kadar flavonoid total dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dengan memasukkan nilai absorbansi sampel

ke dalam persamaan kurva baku kuersetin. Hasil penentuan kadar flavonoid dari ekstrak

kulit buah nanas adalah 50,43 mg QE/g seperti yang tertera pada Tabel 3.



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Kuersetin (n=3)

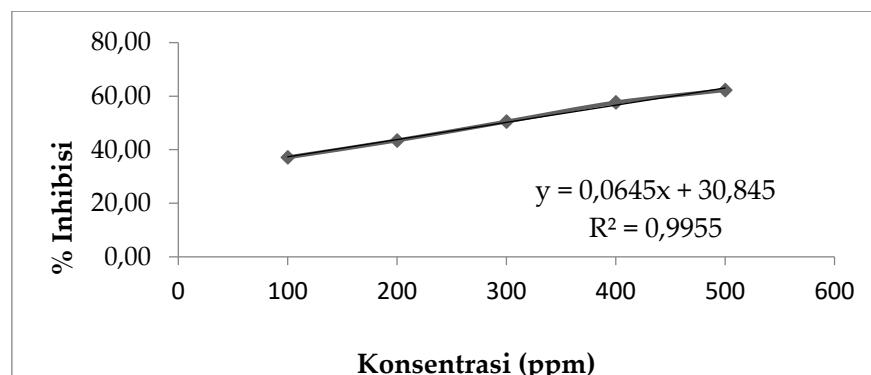
Tabel 3. Hasil Penentuan Kadar Flavonoid

No.	Sampel	Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Kadar Flavonoid (mg QE/g)	Rerata Kadar Flavonoid (mg QE/g)
1	Ekstrak	1		0,281	49,42	
		2		0,297	51,35	
		3	20000	0,290	50,51	50,43±0,005

Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Pengukuran aktivitas antioksidan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), di mana metode ini merupakan metode yang sensitif, cepat dan mudah dalam menentukan aktivitas antioksidan dari ekstrak tanaman (Saptarini et al., 2019). Aktivitas antioksidan diamati melalui perubahan warna larutan

DPPH, dari warna ungu menjadi warna kuning, di mana intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan jumlah molekul yang distabilkan (Saptarini et al., 2019). Panjang gelombang maksimum DPPH yang digunakan adalah 515,5 nm sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa panjang gelombang DPPH berada di antara 500-520 nm (Molyneux P, 2004).



Gambar 3. Kurva Kalibrasi Ekstrak Kulit Buah Nanas (n=3)

Tabel 4. Hasil Aktivitas Antioksidan

No.	Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	Persamaan Linier	IC ₅₀ (ppm)
1	Vitamin C (standar)	2	0,864 ± 0,0101	15,25	$y=7,0019x+ 1,3142$	6,95
		4	0,833 ± 0,0127	29,54		
		6	0,813 ± 0,0116	43,98		
		8	0,785 ± 0,0055	55,63		
		10	0,759± 0,0045	72,22		
2	Ekstrak	100	0,553 ± 0,0107	37,12	$y=0,0645x+ 30,845$	296,97
		200	0,498 ± 0,0124	43,45		
		300	0,436 ± 0,0197	50,49		
		400	0,373 ± 0,0072	57,65		
		500	0,332 ± 0,0020	62,27		

Nilai IC₅₀ dari ekstrak kulit buah nanas dihitung menggunakan persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi ekstrak seperti yang tertera pada Gambar 3. Pada penelitian ini digunakan vitamin C sebagai pembanding. Vitamin C merupakan vitamin yang paling umum digunakan sebagai antioksidan. Vitamin C mampu menetralkan stres oksidatif melalui proses donasi/transfer elektron. Mekanisme vitamin C sebagai antioksidan adalah dengan cara menyumbang elektron untuk mencegah senyawa lain yang sedang teroksidasi dan mengambil anion superokksida, radikal hidroksil, dan lipid hidroperokksida (Caritat et al., 2020).

Aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit buah nanas di bawah aktivitas dari vitamin C sebagai kontrol pembanding seperti yang terlihat pada tabel 4. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah karena ekstrak bukan merupakan senyawa murni dibandingkan dengan vitamin C yang sudah merupakan senyawa murni.

Houghton & Raman, 1998 mengkategorikan aktivitas antioksidan menjadi tiga, yaitu kuat (IC₅₀ 50-100 ppm), sedang (IC₅₀ 100-150 ppm), lemah (IC₅₀ 150-200 ppm), dan sangat lemah (IC₅₀ >200 ppm). Ekstrak kulit buah nanas termasuk kategori sangat lemah, hal ini sejalan juga dengan kecilnya nilai kadar fenolik total dan flavonoid yang didapat dari ekstrak kulit buah nanas. Lemahnya aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit buah nanas diduga diakibatkan karena senyawa flavonoid yang ada dalam kulit nanas masih

berikatan dengan gugus glikosida, karena menurut Fukumoto & Mazza, 2000, aktivitas antioksidan akan meningkat dengan bertambahnya gugus hidroksil dan akan menurun dengan adanya gugus glikosida. Sehingga untuk meningkatkan kadar fenolik total dan flavonoid, juga menambah kemampuan aktivitas antioksidan dari kulit buah nanas, sebaiknya menggunakan ekstraksi cara panas, karena menurut Jeong et al., 2004 perlakukan panas dapat membebaskan dan mengaktifkan berat molekul rendah dari sub unit molekul polimer yang berberat molekul tinggi sehingga efektif untuk dapat meningkatkan kandungan fenolik dalam tanaman. Kadar fenolik dan flavonoid yang ada pada kulit buah nanas termasuk kecil, sehingga hal ini kemungkinan yang menyebabkan lemahnya kategori antioksidan dari kulit buah nanas.

KESIMPULAN

Ekstrak kulit buah nanas memiliki kadar fenolik total sebesar 63,44 mg GAE/g, kadar flavonoid sebesar 50,43 mg QE/g, dan juga aktivitas antioksidan dengan kategori lemah, yaitu sebesar 296,97 ppm. Walaupun demikian, pemanfaatan kulit buah nanas masih dapat dieksplorasi lebih lanjut untuk memanfaatkan limbah dari hasil pangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dwiki Muhamad Ramdhan atas bantuan teknisnya pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, R., dan Susanti, H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(1), 73–80. <http://dx.doi.org/10.12928/pharmaciana.v2i1.655>
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., dan Faramayuda, F. 2014. Penetapan kadar flavonoid metode AlCl_3 pada ekstrak metanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.). *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 33–37. <http://dx.doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14>
- Caritá, A. C., Fonseca-Santos, B., Shultz, J. D., Michniak-Kohn, B., Chorilli, M., dan Leonardi, G. R. 2020. Vitamin C: One compound, several uses. *Advances for delivery, efficiency and stability. Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, 24, 102117. <https://doi.org/10.1016/j.nano.2019.102117>
- Chang, C.-C., Yang, M.-H., Wen, H.-M., dan Chern, J.-C. 2020. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3). <https://doi.org/10.38212/2224-6614.2748>
- Fukumoto, L. R., dan Mazza, G. 2000. Assessing Antioxidant and Prooxidant Activities of Phenolic Compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(8), 3597–3604. <https://doi.org/10.1021/jf000220w>
- Hatam, S. F., Suryanto, E., dan Abidjulu, J. 2013. Aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* (L) Merr). *Pharmacon*, 2(1). <https://doi.org/10.35799/pha.2.2013.880>
- Herawati, E. I., dan Hanifah, N. H. 2018. Antioxidant activity from ethanol extract and fractions of red flame ivy (*Hemigraphis colorata* Hall. F.) leaf using 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl. *10(Special Issue 5)*, 3791–3793.
- Hernani, dan Raharjo, M. 2006. Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Penebar Swadaya.
- Houghton, P., dan Raman, A. 1998. *Laboratory Handbook of the Fractionation of Natural Extracts*. Chapman & Hall.
- Jeong, S.-M., Kim, S.-Y., Kim, D.-R., Jo, S.-C., Nam, K. C., Ahn, D. U., dan Lee, S.-C. 2004. Effect of Heat Treatment on the Antioxidant Activity of Extracts from Citrus Peels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(11), 3389–3393. <https://doi.org/10.1021/jf049899k>
- Kusuma, S., Herawati, I., & Yuliasih, N. I. (2017). In vitro antifungal activity of the orange jasmine (*Murraya paniculata* [L] Jack) leaves ethanol extract from Indonesia against *Candida albicans*. *Int J Sci Eng Appl Sci*, 273–278.
- Molyneux P. 2004. The use of stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioksidan activity. *J Sci Tech*, 26, 211–219.
- Rusli, N., Saehu, Muh. S., dan Fatmawati, F. 2023. Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun *Meistera chinensis* dengan Metode DPPH (1,1 –difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1), 43–48. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.296>
- Saptarini, M. N., dan Herawati, E. I. 2017. Antioxidant activity of waterapple (*Syzygium aqueum*) fruit and fragrant mango (*Mangifera odorata*) fruit. *Asian J Pharm Clin Res*, Special issue (May), 54–56. <http://dx.doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10s2.19487>
- Saptarini, N., Rahayu, D., dan Herawati, E. I. 2019. Antioxidant activity of crude bromelain of pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr) crown from Subang district, Indonesia. *Journal of Pharmacy and*

- Bioallied Sciences, 11(8), 551.
https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_200_19
- Senet, M., Raharja, I., Darma, I., Prastakarini, K., Dewi, N., dan Parwata, I. 2018. Penentuan kandungan total flavonoid dan total fenol dari akar kersen (*Muntingia calabura*) serta aktivitasnya sebagai antioksidan. Jurnal Kimia, 12(1), 13--18.
<https://doi.org/10.24843/JCHEM.2018.v1.2.i01.p03>
- Siddiqui, N., Rauf, A., Latif, A., dan Mahmood, Z. 2017. Spectrophotometric determination of the total phenolic content, spectral and fluorescence study of the herbal Unani drug Gul-e-Zoofa (*Nepeta bracteata* Benth). Journal of Taibah University Medical Sciences, 12(4), 360–363.
<https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2016.11.006>