

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT NANAS SEBAGAI ANTIOKSIDAN**Iwan Saka Nugraha¹, Ida Bagus Putra Mahardika²**^{1,2}Institut Teknologi Dan Kesehatan Bintang PersadaEmail: saka.nugraha1@gmail.com¹, gustumahardikakprts@gmail.com²**ABSTRAK**

Indonesia sebagai negara tropis, sangat mudah ditemui buah nanas yang biasa dikonsumsi secara langsung. Kulit nanas yang dibuang oleh konsumen atau dapat disebut dengan limbah hasil pertanian. Kulit buah nanas diketahui mengandung senyawa sebagai antioksidan seperti asam, vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalori, protein, lemak, enzim bromelain, serta flavonoid dan polifenol. Tingginya manfaat kulit nanas untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji kandungan dan aktivitas antioksidan yang terdapat dalam kulit buah nanas yang merupakan salah satu sisa limbah produksi nanas madu. Antioksidan alami yang sangat dibutuhkan untuk kesehatan manusia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh ekstrak kasar kulit nanas yang mengandung antioksidan dengan rendemen ekstraksi serta aktivitas antioksidan yang tertinggi dari tiga pelarut yang digunakan yaitu pelarut methanol, etanol dan etil asetat. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode dpph Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif atau explanatory research yang didekati dengan analisis regresi. Percobaan terdiri dari 3 perlakuan pelarut yang diulang sebanyak tiga kali yaitu : Pelarut metanol, pelarut etanol dan pelarut etil asetat. Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa ekstrak kulit manggis memiliki antioksidan sangat kuat hal ini dibuktikan pada semua fraksi pelarut baik fraksi methanol, etanol dan etil asetat memiliki EC50% kurang dari 50. dan aktivitasnya lebih besar jika dibandingkan dengan antioksidan yang menjadi balangko. Fraksi Metanol mempunyai nilai EC50% yang lebih kecil yaitu 8,00 mg/L, berarti mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih besar dibanding dengan fraksi etanol dengan nilai EC50 sebesar 9,26 mg/L dan etil asetat yang memberikan nilai EC50 sebesar 29,48 mg/L. Berdasarkan hasil penghitungan nilai rendemen ekstrak kasar antioksidan yang dihasilkan terlihat bahwa pada fraksi methanol memiliki nilai rendemen yang terbesar yaitu 22,27% kemudian diikuti oleh fraksi etanol (18,99%) dan etil asetat (11,54).

Kata Kunci : Kulit Nanas, Antioksidan, Metode Dpph.**ABSTRACT**

Indonesia, as a tropical country, is very easy to find pineapples which are usually consumed directly. Pineapple skins that are thrown away by consumers or can be called agricultural waste. Pineapple skin is known to contain antioxidant compounds such as acid, vitamin A, vitamin C, vitamin B, calories, protein, fat, bromelain enzymes, as well as flavonoids and polyphenols. Due to the high benefits of pineapple peel, it is necessary to carry out research to examine the content and activity of antioxidants contained in pineapple peel, which is one of the remaining waste products from pineapple honey production. Natural antioxidants that are needed for human health. The aim of this research is to obtain a crude extract of pineapple peel which contains antioxidants with the highest extraction yield and antioxidant activity from the three solvents used, namely methanol, ethanol and ethyl acetate. Testing antioxidant activity using the dpph method. The research method used is descriptive or explanatory

research which is approached by regression analysis. The experiment consisted of 3 solvent treatments which were repeated three times, namely: methanol solvent, ethanol solvent and ethyl acetate solvent. From the results of the research carried out, it can be concluded that mangosteen peel extract has a very strong antioxidant. This is proven by all solvent fractions, both methanol, ethanol and ethyl acetate fractions, which have an EC50% of less than 50. and their activity is greater when compared to the antioxidants that are used as balangko. The methanol fraction has a smaller EC50% value of 8.00 mg/L, meaning it has greater antioxidant activity compared to the ethanol fraction with an EC50 value of 9.26 mg/L and ethite acetate which gives an EC50 value of 29.48 mg. /L. Based on the results of calculating the yield value of the crude antioxidant extract produced, it can be seen that the methanol fraction has the largest yield value, namely 22.27%, followed by the ethanol fraction (18.99%) and ethyl acetate (11.54).

Keywords: Pieapple Peel, Antioxidants, Dpph Method.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis, sangat mudah ditemui buah nanas yang biasa dikonsumsi secara langsung. Bagian tanaman nanas yang paling penting secara ekonomi adalah buahnya. Kandungan 90% air pada buah nanas kaya akan potasium, kalsium, yodium, sulfur dan klorin. Selain itu dalam buah nanas juga banyak terdapat asam, vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalori, protein, lemak, enzim bromelain, serta flavonoid dan polifenol. Pemanfaatan buah nanas sebagai bahan baku industri makanan dan diolah menjadi berbagai produk seperti selai, manisan, sirup, dodol, dan keripik., menggunakan bagian daging dari buah nanas dengan menghilangkan bagian kulitnya. Kulit nanas memiliki bentuk kasar dan duri-duri kecil dipermukaannya. Kulit nanas dibuang begitu saja sebagai limbah, padahal kulit nanas mengandung vitamin C, karotenoid, dan flavonoid (Erukainure, Ajiboye, Adejobi, Okafor, & Adenekan, 2011).

Jaringan buah yang lebih dalam memiliki kandungan antioksidan lebih rendah dibandingkan jaringan kulit buah, sehingga kulit buah dapat digunakan sebagai sumber antioksidan. Menurut Hatam, Suryanto, and Abidjulu (2013), kulit nanas memiliki kandungan fenol dan flavonoid yang lebih tinggi pada metode ekstraksi soxhletion dibandingkan dengan metode maserasi dan refluks. Fenol, flavonoid, betakaroten, katekin, vitamin C dan E merupakan senyawa kimia yang termasuk dalam kelompok antioksidan yang mampu melindungi dari radikal bebas (Herman & Rahardjo, 2006).

Radikal bebas dapat diartikan sebagai spesies kimia yang memiliki elektron tidak berpasangan dan tidak stabil yang memiliki umur pendek, dan sangat reaktif untuk menarik elektron dari molekul lain dalam tubuh untuk mendapat stabilitas, menyebabkan potensi gangguan pada biomolekul dengan merusak keberadaan lipid, protein, dan DNA yang menyebabkan peningkatan stres oksidatif, seperti penyakit neurodegeneratif, diabetes melitus, penyakit kardiovaskular, proses penuaan dini bahkan kanker (Herawati & Hanifah, 2018). Diabetes melitus tipe 2 yang mengakibatkan peningkatan resistensi insulin. Kondisi ini dapat diperbaiki dengan pemberian probiotik alami merupakan salah satu penangkal radikal bebas (Nugraha & Suastini, 2024).

Radikal bebas yang terkandung dalam tubuh sangat reaktif dan berinteraksi secara destruktif melalui reaksi oksidasi dengan bagian tubuh dan sel-sel yang tersusun dari protein, lipid, DNA, karbohidrat dan membran sehingga menimbulkan stres oksidatif yang dapat memicu berbagai jenis penyakit seperti penyakit jantung koroner, penyakit jantung, Kanker dan penuaan dini. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan antioksidan (Reynertson, 2007).

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa jus nanas memiliki efek antibakteri pada konsentrasi 100%. Jus nanas pada konsentrasi ini dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* (4 mm), *Shigella sonnei* (6 mm) dan *Salmonella para B* (4 mm) (Bansode & Chavan, 2013). Penelitian lain menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dihambat dengan ekstrak nanas dosis 1000 g/ml, dengan diameter zona hambat 23 mm (Ashik, Vishnu, Gayathri, & Geetha, 2016). Penelitian ini mengkaji pemanfaatan limbah kulit nanas sebagai sumber antioksidan alami.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah kulit nanas yang diperoleh dari pedagang nanas madu. Bahan baku pembantu yang digunakan antara lain pelarut methanol, etanol, dan etil asetat. Bahan kimia lainnya adalah Akuades, Larutan Buffer KCl pH 1 dan Larutan Buffer Natrium asetat pH 4,5.

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan adalah plastic wrap (*cling wrap*), botol plastik, botol kaca, spatula, pipet tetes, batang pengaduk, labu ukur, kuvet kuarsa, tabung sentrifuge, botol semprot, gelas kimia, pH meter, blender, timbangan teknis, timbangan analitis, sentrifuge,

rotary evaporator vakum, Botol kaca berwarna gelap, Kamera Digital Olympus CAMEDIA C-750 4 megapixels dan spektrofotometer Shimadzu UV/visible 1201.

Prosedur Kerja

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif atau *explanatory research* yang didekati dengan analisis regresi. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel lainnya (Sudjana, 2002). Percobaan terdiri dari 3 perlakuan pelarut yang diulang sebanyak tiga kali yaitu A: Pelarut metanol B: Pelarut etanol C: Pelarut etil asetat Penelitian dilakukan sebanyak tiga tahapan kerja yaitu pra-perlakuan sampel, ekstraksi zat antioksidan dari limbah kulit buah nenas penghitungan rendemen dan pengujian aktivitas antioksidan ekstrak antioksidan. 1. Pra-perlakuan Sampel Pra-perlakuan Sampel yang dilakukan adalah penyiapan bahan dan alat yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah masing-masing perlakuan. Kulit buah nenas yang didapat dari sentra bahan baku dipotong 5 cm lalu dikeringkan dengan suhu 25 °C kemudian diblender dan di timbang. 2 Ekstraksi antioksidan dari limbah kulit nenas Sejumlah gram sampel dimaserasi dalam pelarut (+ 100 gram sampel dlm 1-2 L pelarut).

Dimaserasi minimal 3 hari. Lalu diambil larutannya dengan disaring, kemudian dipekatkan. Dari ekstrak kental itu dibuat konsentrasi sampel tiga pelarut yang menjadi perlakuan, yaitu dalam methanol, Etanol, dan Etil Asetat dengan berbagai konsentrasi. Konsentrasi yang telah dibuat tersebut digunakan untuk pengukuran penetapan aktivitas antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan efek penangkapan antioksidan terhadap radikal dpph reagen: larutan 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH, Mr = 395,34) dengan konsentrasi akhir $2,0 \times 10^{-4}$ M (Dibuat larutan stok pada konsentrasi $1,0 \times 10^{-3}$ M).

Tabel 1. Tabel validitas pengukuran dengan variasi pengenceran

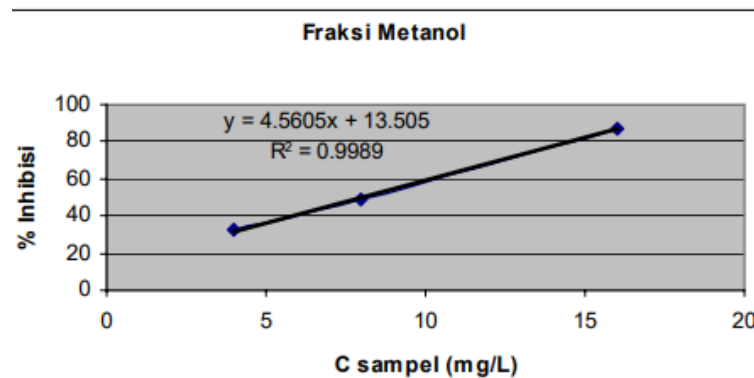
Ref	MeOH	Sampel	DPPH	Blanko
	4 ml	-	1 ml	MeOH
1	-	4 ml	1 ml	MeOH 1ml + Sampel 4 ml

2	2 ml	2 ml	1 ml	MeOH 3ml + Sampel 2 ml
3	3 ml	1 ml	1 ml	MeOH 4ml + Sampel 1 ml
4	3.5 ml	0.5 ml	1 ml	MeOH 4.5ml + Sampel 0.5 ml

Ekstrak dalam beberapa ml methanol/akuades ditambahkan ke dalam larutan DPPH (1mM, 1 ml) dalam methanol. Kemudian cairan divorteks dan diinkubasi pada suhu 37°C. Kemudian diukur absorbansi dengan spektrofotometer, dengan panjang gelombang 517 nm. Selanjutnya dibuat kurva linear antara konsentrasi larutan uji dengan % peredaman DPPH dan ditentukan harga IC₅₀, yakni konsentrasi larutan uji yang memberikan peredaman DPPH sebesar 50%. Harga EC umum digunakan untuk menyatakan aktivitas antioksidan suatu bahan uji dengan metode peredaman radikal bebas DPPH (Molyneux, 2004).

Aktivitas Antioksidan dengan menggunakan Pelarut Metanol (Fraksi Metanol Ca=20ppm) Persamaan regresi linear memiliki nilai b yang positif, sehingga menunjukkan bahwa kurva nilai penghambatan antioksidan merupakan kurva peningkatan. Koefisien b merupakan koefisien arah regresi linier dan menyatakan perubahan rata-rata variabel y untuk setiap perubahan variabel x sebesar satu unit (Sudjana, 2002). Dari data terlihat pada fraksi metanol, didapatkan nilai $b = + 13,505$, sehingga dapat dikatakan untuk setiap x (konsentrasi sampel) bertambah 1 ppm, maka y (%inhibisi) bertambah / meningkat sebesar 13,505. Kurva regresi juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara konsentrasi dengan % inhibisi.

Hal ini diperlihatkan dengan nilai r (koefisien korelasi), dan R² (koefisien determinasi) diatas 0,90. Nilai r menyatakan bahwa terdapat korelasi antara konsentrasi sampel dengan %inhibisi. Dari nilai R² (R square) dapat diketahui bahwa terdapat keeratan hubungan yang signifikan antara konsentrasi pelarut dengan % inhibisi yang diamati dengan derajat keeratan sebesar 0,9989. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari 99% derajat penghambatan dipengaruhi oleh konsentrasi bahan, sedangkan kurang dari 1% dipengaruhi oleh faktor lain. Kurva hubungan antara konsteraqsi sampel ekstrak kulit nenas pada fraksi methanol dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Hubungan Konsentrasi dengan % inhibisi pada Fraksi Metanol

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut, maka semakin tinggi persentase inhibisinya, hal ini disebabkan pada sampel yang semakin banyak, maka semakin tinggi kandungan antioksidannya sehingga berdampak juga pada tingkat penghambatan radikal bebas yang dilakukan oleh zat antioksidan tersebut.

Tabel 2. Nilai EC50% dan nilai %inhibisi masing-masing konsentrasi sampel pada fraksi methanol

Absorbansi	C spl (ppm)	% inhibisi
1.063		
0.140	16	86.83
0.543	8	48.92
0.718	4	32.92
0.904	3	11.57
1.001	1	5.83

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak kulit nenas menggunakan metode DPPH (2,2-diphenil-1-picrylhydrazil radical) pada fraksi methanol memberikan nilai EC50 sebesar 8,00 mg/L. EC50 adalah bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (mikrogram/mililiter) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Semakin kecil nilai EC50 berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Secara spesifik, suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai EC50 kurang dari 50, kuat untuk EC50 bernilai 50-100, sedang jika EC50 bernilai 100-150, dan lemah jika EC50 adalah 151-200. Aktivitas antioksidan

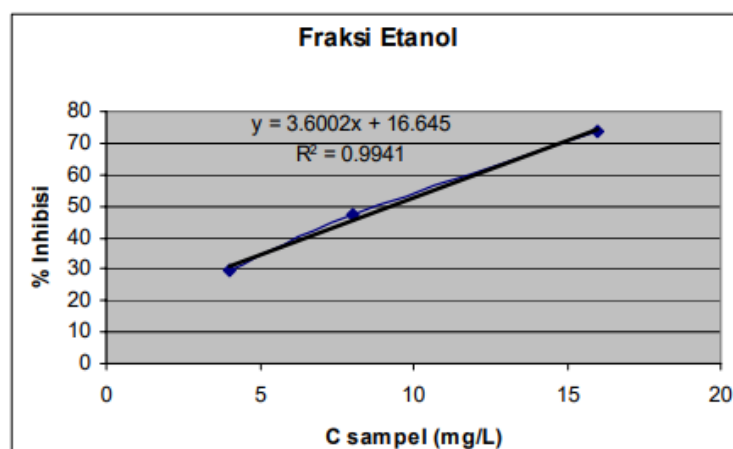
fraksi metanol ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit nenas memiliki antioksidan sangat kuat dan aktivitasnya lebih besar jika dibandingkan dengan antioksidan komersial.

BHT (butyl hydrotoluen) dengan EC50 sebesar 60,82. Dari data ini dapat dikatakan bahwa ekstrak kulit nanas memiliki potensi sebagai antioksidan alami dan dapat menggantikan kedudukan BHT sebagai antioksidan. Antiradikal bebas (antioksidan) adalah bahan yang dalam kadar rendah dapat mencegah terjadinya oksidasi dari substrat yang mudah teroksidasi. Metode uji antioksidan dengan DPPH (1,1-difenil-2- pikrilhidrazil) dipilih karena metode ini adalah metode sederhana untuk evaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam (Fogliano, Verde, Randazzo, & Ritieni, 1999). Senyawa yang aktif sebagai antioksidan mereduksi radikal bebas DPPH menjadi difenil pikril hidrazin (Ogihara, Nakazato, Nishi, Higa, & Yogi, 2002). Besarnya aktivitas penangkap radikal bebas dinyatakan dengan EC50 yaitu besarnya konsentrasi larutan uji yang mampu menurunkan 50% absorbansi DPPH dibandingkan dengan larutan blanko (Lannang et al., 2005). Senyawa fenol yang memiliki bioaktivitas, dan telah banyak dilaporkan sebelumnya adalah banyak ditemukan pada senyawa santon dengan gugus isopren (Peres, Nagem, & De Oliveira, 2000), Sementara itu dibandingkan dengan fraksi yang lainnya, fraksi Metanol mempunyai nilai EC50% yang lebih kecil berarti mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih besar dibanding dengan fraksi lainnya. Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif karena memiliki elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya sehingga dapat bereaksi dengan molekul sel tubuh dengan cara mengikat elektron sel tersebut, dan mengakibatkan reaksi berantai yang menghasilkan radikal bebas baru (Ketaren, 1986). Antioksidan bereaksi dengan radikal bebas dengan cara mengurangi konsentrasi oksigen, mencegah pembentukan singlet oksigen yang reaktif, mencegah inisiasi rantai pertama dengan menangkap radikal primer seperti radikal hidroksil, mengikat katalis ion logam, mendekomposisi produk-produk primer radikal (Minami, Kuwayama, Yoshizawa, & Fukuyama, 1996).

Aktivitas Antioksidan dengan Menggunakan Pelarut Etanol

(Fraksi Etanol Ca=40ppm) Persamaan regresi linear juga memiliki nilai b yang positif, sehingga menunjukkan bahwa kurva nilai penghambatan antioksidan pada fraksi etanol juga merupakan kurva peningkatan. Dari data terlihat pada fraksi metanol, didapatkan nilai $b = +16,645$, sehingga dapat dikatakan untuk setiap x (konsentrasi sampel) bertambah 1 ppm, maka y (%inhibisi) bertambah / meningkat sebesar 16,645. Kurva regresi juga menunjukkan bahwa

terdapat hubungan yang erat antara konsentrasi dengan % inhibisi. Hal ini diperlihatkan dengan nilai r (koefisien korelasi), dan R^2 (koefisien determinasi) diatas 0,90. Nilai r menyatakan bahwa terdapat korelasi antara konsentrasi sampel dengan %inhibisi. Dari nilai R^2 (R square) dapat diketahui bahwa terdapat keeratan hubungan yang signifikan antara konsentrasi pelarut dengan % inhibisi yang diamati dengan derajat keeratan sebesar 0,9941. Hal ini menunjukkan bahwa 99% derajat penghambatan dipengaruhi oleh konsentrasi bahan, sedangkan kurang dari 1% dipengaruhi oleh factor lain. Kurva hubungan antara konstentrasi sampel ekastrak kulit nenas pada fraksi methanol dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva Hubungan Konsentrasi dengan % inhibisi pada Fraksi Etanol

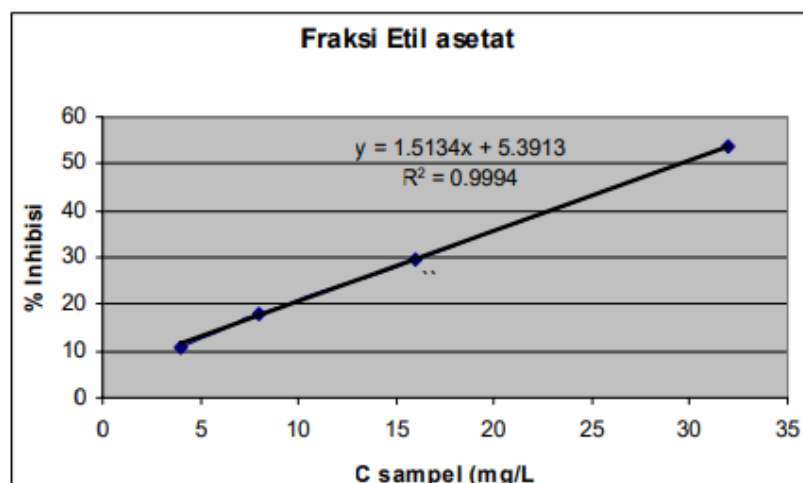
Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut, maka semakin tinggi persentase inhibisinya, hal ini disebabkan pada sampel yang semakin banyak, maka semakin tinggi kandungan antioksidannya sehingga berdampak juga pada tingkat penghambatan radikal bebas yang dilakukan oleh zat antioksidan tersebut.

Tabel 3. Nilai EC50% dan nilai %inhibisi masing-masing konsentrasi sampel pada fraksi Etanol

Absorbansi	C spl (ppm)	% Inhibisi
0.682		
0.042	32	93.84
0.180	16	73.84
0.359	8	47.36
0.479	4	29.77

0.567	2	16.86
-------	---	-------

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak kulit nenas menggunakan metode DPPH (2,2-diphenil-1-picrylhydrazil radical) pada fraksi methanol memberikan nilai EC50 sebesar 9,26 mg/L. EC50 adalah bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (mikrogram/mililiter) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Semakin kecil nilai EC50 berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan pada fraksi etanol ini lebih kecil dibandingkan dengan yang terdapat pada fraksi methanol, hal ini terlihat dari nilai EC50% fraksi etanol lebih besar dibandingkan dengan fraksi metanol. Aktivitas Antioksidan dengan Menggunakan Pelarut Etil Asetat (Fraksi Etil asetat Ca=40ppm) Persamaan regresi linear juga memiliki nilai b yang positif, sehingga menunjukkan bahwa kurva nilai penghambatan antioksidan pada fraksi etanol juga merupakan kurva peningkatan. Dari data terlihat pada fraksi metanol, didapatkan nilai $b = + 5,3913$, sehingga dapat dikatakan untuk setiap x (konsentrasi sampel) bertambah 1 ppm, maka y (%inhibisi) bertambah / meningkat sebesar 5,3913. Kurva regresi juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara konsentrasi dengan % inhibisi. Hal ini diperlihatkan dengan nilai r (koefisien korelasi), dan R^2 (koefisien determinasi) diatas 0,90. Nilai r menyatakan bahwa terdapat korelasi antara konsentrasi sampel dengan %inhibisi. Dari nilai R^2 (R square) dapat diketahui bahwa terdapat keeratan hubungan yang signifikan antara konsentrasi pelarut dengan % inhibisi yang diamati dengan derajat keeratan sebesar 0,9994. Hal ini menunjukkan bahwa 99% derajat penghambatan dipengaruhi oleh konsentrasi bahan, sedangkan kurang dari 1% dipengaruhi oleh factor lain. Kurva hubungan antara konsteraksi sampel ekstrak kulit nenas pada fraksi methanol dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva Hubungan Konsentrasi dengan % Inhibisi pada Fraksi Etanol

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut, maka semakin tinggi persentase inhibisinya, hal ini disebabkan pada sampel yang semakin banyak, maka semakin tinggi kandungan antioksidannya sehingga berdampak juga pada tingkat penghambatan radikal bebas yang dilakukan oleh zat antioksidan tersebut. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak kulit nenas menggunakan metode DPPH (2,2-diphenil-1-picrylhydrazil radical) pada fraksi methanol memberikan nilai EC50 sebesar 29,48 mg/L. EC50 adalah bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (mikrogram/mililiter) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Semakin kecil nilai EC50 berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan pada fraksi etil asetat ini lebih kecil dibandingkan dengan yang terdapat pada fraksi methanol dan etanol. Hal ini terlihat dari nilai EC50% fraksi etil asetat lebih besar dibandingkan dengan fraksi methanol dan etanol.

Tabel 3. Nilai EC50% dan nilai %inhibisi masing-masing konsentrasi sampel pada fraksi Etil asetat

Absorbansi	C spl (ppm)	% Inhibisi
1.689		
0.781	32	53.76
1.190	16	29.54
1.383	8	18.12
1.504	4	10.95
1.585	2	6.16

Rendemen Pengukuran rendemen dilakukan pada saat setelah proses ekstraksi. Rendemen merupakan berat ekstrak yang dihasilkan dari proses ekstraksi di bandingkan dengan berat sampel awal. Rendemen ekstrak pada semua pelarut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rendemen ekstrak pada semua pelarut

Jenis pelarut	Berat sampel (gr)	Berat ekstrak (gr)	Rendemen (%)
Methanol	150	33.4	22.27
Etanol	100	18.99	18.99

Etil asetat	100	11.54	11.54
-------------	-----	-------	-------

Berdasarkan hasil penghitungan nilai rendemen ekstrak kasar antioksidan yang dihasilkan terlihat bahwa pada fraksi methanol memiliki nilai rendemen yang terbesar kemudian diikuti oleh fraksi etanol dan etil asetat. Hal ini juga berlaku pada aktivitas antioksidan pada fraksi methanol lebih besar dibandingkan dengan aktivitas antioksidan pada fraksi etanol dan etil asetat. Pelarut untuk ekstraksi senyawa organik terbagi menjadi golongan pelarut yang memiliki densitas lebih rendah dari pada air dan pelarut yang memiliki densitas lebih tinggi dari pada air. Kebanyakan pelarut senyawa organik termasuk dalam pelarut golongan pertama, seperti misalnya dietil eter, etil asetat, dan hidrokarbon (light petroleum, heksan dan toluen). Pelarut yang mengandung senyawa klorin seperti diklorometan adalah pelarut yang termasuk dalam golongan pelarut kedua. Pelarut ini memiliki toksisitas yang rendah tetapi mudah membentuk emulsi. Beberapa pelarut yang biasa digunakan untuk ekstraksi diantaranya adalah metanol, etanol, etil asetat, aseton dan asetonitril dengan air dan atau HCL. Toksisitas pelarut yang digunakan merupakan hal yang penting untuk dipertimbangkan dalam ekstraksi antioksidan, karena zat antioksidan akan digunakan pada produk pangan fungsional sehingga keamanannya harus sangat diperhatikan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ekstrak kulit nenas memiliki antioksidan sangat kuat hal ini dibuktikan pada semua fraksi pelarut baik fraksi methanol, etanol dan etil asetat memiliki EC50% kurang dari 50. dan aktivitasnya lebih besar jika dibandingkan dengan antioksidan yang menjadi balangko
2. Fraksi Metanol mempunyai nilai EC50% yang lebih kecil yaitu 8,00 mg/L, berarti mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih besar dibanding dengan fraksi etanol dengan nilai EC50 sebesar 9,26 mg/L dan etil asetat yang memberikan nilai EC50 sebesar 29,48 mg/L
3. Berdasarkan hasil penghitungan nilai rendemen ekstrak kasar antioksidan yang dihasilkan terlihat bahwa pada fraksi methanol memiliki nilai rendemen yang terbesar yaitu 22,27% kemudian diikuti oleh fraksi etanol (18,99%) dan etil asetat (11,54)

Saran

1. Perlu dilakukan uji menggunakan kromatografi untuk mengetahui jenis dan karakteristik dari zat-zat antioksidan yang terdapat secara spesifik pada kulit buah nenas

Perlu dilakukan pengujian terhadap produk untuk mengetahui kemampuan aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah nenas sehingga lebih terukur.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashik, A., Vishnu, P., Gayathri, R., & Geetha, R. (2016). Evaluation of antimicrobial activity of pineapple extract against selected microbes. *International Journal Pharmaceutical Science Review Research*, 39(1), 277-278.
- Bansode, D., & Chavan, M. (2013). Evaluation of antimicrobial activity and phytochemical analysis of papaya and pineapple fruit juices against selected enteric pathogens.
- Erukainure, O. L., Ajiboye, J. A., Adejobi, R. O., Okafor, O. Y., & Adenekan, S. O. (2011). Protective effect of pineapple (*Ananas cosmosus*) peel extract on alcohol-induced oxidative stress in brain tissues of male albino rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 1(1), 5-9.
- Fogliano, V., Verde, V., Randazzo, G., & Ritieni, A. (1999). Method for measuring antioxidant activity and its application to monitoring the antioxidant capacity of wines. *Journal of agricultural and food chemistry*, 47(3), 1035-1040.
- Hatam, S. F., Suryanto, E., & Abidjulu, J. (2013). Aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit nenas (*Ananas comosus* (L) Merr). *PHARMACON*, 2(1).
- Herawati, I., & Hanifah, H. (2018). Antioxidant activity from ethanol extract and fractions of red flame ivy (*Hemigraphis colorata* Hall. F.) leaf using 1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl. *Drug Invention Today*, 10(5), 3791-3793.
- Herman, & Rahardjo, M. (2006). Tanaman berkhasiat antioksidan. *Jakarta, Penebar Swadaya*.
- Ketaren, S. (1986). Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan. In: UI press, Jakarta.
- Lannang, A. M., Komguem, J., Ngninzeko, F. N., Tangmouo, J. G., Lontsi, D., Ajaz, A., . . . Sondengam, B. L. (2005). Bangangxanthone A and B, two xanthones from the stem bark of *Garcinia polyantha* Oliv. *Phytochemistry*, 66(19), 2351-2355.
- Minami, H., Kuwayama, A., Yoshizawa, T., & Fukuyama, Y. (1996). Novel prenylated xanthones with antioxidant property from the wood of *Garcinia subelliptica*. *Chemical and pharmaceutical bulletin*, 44(11), 2103-2106.

- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. sci. technol*, 26(2), 211-219.
- Nugraha, I. S., & Suastini, N. M. (2024). Efek Pemberian Teh Kombucha Terhadap Kadar HBA1C Dan HOMA-IR Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Trend And Issue In Healthcare*.
- Ogihara, K., Nakazato, R., Nishi, Y., Higa, M., & Yogi, S. (2002). DPPH-radical scavenging constituents from the twigs of *Messerschmidia argentea*. *Bull. Fac. Sci. Univ. Ryukyus*, 74, 73-80.
- Peres, V., Nagem, T. J., & De Oliveira, F. F. (2000). Tetraoxygenated naturally occurring xanthenes. *Phytochemistry*, 55(7), 683-710.
- Reynertson, K. A. (2007). *Phytochemical analysis of bioactive constituents from edible Myrtaceae fruits*. City University of New York,
- Sudjana. (2002). *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito.