

Phytochemical screening and antioxidant activity of ethanolic extract of nutmeg flesh (*Myristica fragrans*) from southern Aceh Province, Indonesia.

Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging buah pala (*Myristica fragrans*) kawasan Aceh Selatan, Indonesia.

Saiful Azhari ^{a*}, Rina Kurniaty ^a, Muhammad Yusuf ^a, Riza Zulyani ^b, Mahmudi Mahmudi ^a, Wahyu Mustika Rani ^a, Mutia Farida ^a

^a Department of pharmacy, STIKes Assyifa Aceh, Aceh, Indonesia.

^b Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia.

*Corresponding Authors: saifulazhari624@email.com

Abstract

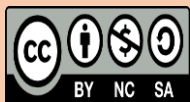
The nutmeg fruit (*Myristica fragrans*) shows the presence of secondary metabolite compounds and has antioxidant activity. The nutmeg examined in this study is the flesh of the fruit and dried for seven days to obtain simplisia. The extraction process is by maceration method using 96% ethanol solvent. Based on the results of phytochemical screening of ethanol extracts of nutmeg flesh showed the presence of secondary metabolite compounds, which are groups of alkaloids, steroids, saponins and flavonoids. The results of antioxidant activity of ethanol extract of nutmeg flesh have an IC₅₀ value of 22.88 ppm. In this study using vitamin C as a positive control for comparison with the IC₅₀ value obtained is 3.82 ppm. The more secondary metabolite compounds in an extract, the higher the antioxidant activity.

Keywords: Antioxidant, Nutmeg, Extract, *Myristica fragrans*, Phytochemical screening

Abstrak

Buah pala (*Myristica fragrans*) menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder dan memiliki aktivitas antioksidan. Buah pala yang diteliti dalam penelitian ini yaitu bagian daging buah dan di keringkan selama tujuh hari untuk memperoleh simplisia. Proses ekstraksi secara metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daging buah pala menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder yaitu golongan alkaloid, steroid, saponin dan flavonoid. Hasil aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daging buah pala memiliki nilai IC₅₀ yaitu 22,88 ppm. Pada penelitian ini menggunakan vitamin C sebagai kontrol positif untuk pembandingan dengan nilai IC₅₀ yang didapatkan yaitu 3,82 ppm. Semakin banyak senyawa metabolit sekunder dalam suatu ekstrak, maka aktivitas antioksidan juga semakin tinggi.

Kata Kunci: Antioksidan, Buah Pala, Ekstrak, *Myristica fragrans*, Skrining fitokimia



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 17/01/2024,
Revised: 30/08/2024
Accepted: 16/10/2024
Available Online : 21/10/2024.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v7i4.421>

Pendahuluan

Buah pala (*Myristica fragrans*) sering digunakan pada industri obat. Tanaman ini memiliki berbagai khasiat yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Pada dosis rendah, buah pala dapat digunakan untuk mengurangi perut kembung (*stomach bloating*), antinyeri, rematik, nyeri otot, menghilangkan racun di hati, antioksidan dan antibakteri [1].

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat memperlambat proses oksidasi dari suatu radikal bebas [2]. Radikal bebas yaitu suatu molekul atau atom yang memiliki sifat reaktif, dikarenakan adanya elektron yang tidak berpasangan [3]. Di dalam tubuh, radikal bebas berasal dari sisa-sisa metabolisme seperti makanan, paparan asap rokok, asap kendaraan lingkungan sekitar dan sinar ultra violet [4]. Paparan radikal bebas yang semakin meningkat menyebabkan ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan antioksidan, sehingga terjadinya stres oksidatif sel seperti kanker, diabetes, peradangan dan kardiovaskuler [5]. Untuk saat ini upaya pencarian senyawa yang berperan sebagai antioksidan terus dilakukan.

Ekstrak etil asetat dan asetil daun pala mengandung senyawa flavonoid yang dapat digunakan sebagai antioksidan, antibakteri seperti *S. aureus* dan *E. coli* serta antifungi terhadap jamur *Candida albicans* [6,7]. Ekstrak n-heksana tanaman pala mengandung senyawa terpenoid yang memiliki nilai aktivitas antioksidan yang tinggi terdapat pada bagian akar tanaman pala [8].

Sampai saat ini pala masih merupakan jenis pohon yang dominan di Indonesia, tumbuh baik di pegunungan pada ketinggian 0-700 mdpl [9]. Kabupaten Aceh Selatan merupakan salah satu penghasil pala terbesar di Indonesia. Pala merupakan tanaman yang mudah ditemukan di Kabupaten Aceh Selatan dan menjadi komoditi pertanian utama masyarakat disini [10]. Berdasarkan data Dinas Kehutanan dan Perkebunan Aceh tahun 2011, luasnya tanaman pala di Kabupaten Aceh Selatan mencapai 14.183 hektar dengan hasil panen hingga 4.650 ton kering [11]. Pala kering dan fuli pala dapat diolah menjadi minyak pala, buahnya juga dapat dibuat menjadi berbagai produk makanan seperti manis pala, jus sari buah, minuman instan, selai, asinan, dodol, sari/anggur, asam cuka dan agar-agar [12].

Selain diolah menjadi bahan makanan, buah pala juga digunakan sebagai bahan obat dalam bentuk ekstrak atau minyak. Beberapa peneliti menunjukkan bahwa minyak pala memiliki sifat antioksidan [13] dan juga memiliki sifat antibakteri [14]. Penelitian medis menjelaskan bahwa, buah pala berpotensi dalam pengobatan seperti anemia, diabetes dan perawatan kulit [15]. Studi farmakologi menyatakan bahwa, buah pala berpotensi sebagai antimikroba karena adanya kandungan senyawa miristin terpen, hidrokarbon dan turunan fenil propan [16]. Senyawa tersebut dapat merusak dinding sel bakteri sehingga aktivitas bakteri menurun diakibatkan oleh senyawa yang terkandung didalam buah pala [17].

Penggunaan pala yang begitu banyak mendorong peneliti untuk melakukan penelitian terhadap aktivitas antioksidan buah pala. Sebelumnya, penelitian tentang tanaman pala khususnya Aceh Selatan Provinsi Aceh telah banyak dilakukan seperti uji fitokimia, penentuan varietas tanaman pala, uji antioksidan terhadap minyak pala dan uji antioksidan dari isolasi senyawa menggunakan ekstrak pelarut metanol dan pelarut n-heksana [6,10,18,19], tetapi penggunaan pelarut etanol pada etanaman pala khususnya di daerah aceh selatan belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil* (DPPH), khususnya ekstrak daging buah pala menggunakan pelarut etanol.

Metode Penelitian

Sampel buah pala (*Myristica fragrans*) yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari perkebunan kawasan Tapak Tuan Aceh Selatan. Buah pala dengan umur 7-9 bulan yang telah matang (siap panen), dimana kulit dan daging buah berwarna kuning gading serta biji nya terbungkus fuli berwarna merah (Gambar 1). Selanjutnya penelitian dilakukan di laboratorium Penelitian dan laboratorium Kimia Farmasi jurusan Farmasi STIKes Assyifa Aceh untuk preparasi sampel dan pengujian skrining fitokimia, serta Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala untuk analisis aktivitas antioksidan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific*), timbangan digital (ohaus PR223/E), rotary evaporator (IKA RV8 V), pisau stainless steel, gelas kimia (iwaki), corong, gelas ukur (pyrex), tabung reaksi (pyrex), botol vial kaca (hamilton), vakum (ulvac GHD-100A), minichiller (huber), vortex (IKA) dan kertas saring.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel buah pala (*Myristica Fragrans*), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH), standar vitamin C (asam askorbat), akuades, etanol 96%, etanol p.a, pereaksi untuk uji fitokimia (pereaksi mayer, wagner, dragendroff, kloroform, FeCl₃ 5%, serbuk magnesium, HCl).

Persiapan Sampel Buah Pala (*Myristica Fragrans*)

Buah pala diambil bagian daging buah ditimbang sebanyak ± 2 Kg, dicuci, diiris tipis dan dikeringkan ditempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung selama 7 hari. Setelah kering, daging buah pala dihaluskan menjadi serbuk sehingga serbuk simplisia daging buah pala dapat disimpan dan siap digunakan untuk analisis

Pembuatan Ekstrak Simplisia Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans*)

Serbuk simplisia daging buah pala ditimbang sebanyak ± 100 gram dan dilakukan perendaman (maserasi) selama 72 jam (3 hari) menggunakan 1000 mL pelarut etanol 96%. Setelah proses maserasi, ekstrak disaring menggunakan corong Buchner dan kertas saring. Ekstrak hasil penyaringan, dilakukan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental dan selanjutnya digunakan untuk skrining fitokimia dan analisis antioksidan.

Skrining Fitokimia Ekstrak Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans*)

Uji Alkaloid

Ekstrak etanol daging buah pala sebanyak 1 gram dan ditambahkan amonia pekat, tunggu selama 2 jam. Ditambahkan 5 tetes kloroform dan 5 tetes asam klorida. Identifikasi adanya senyawa alkaloid, jika ditetaskan pereaksi Meyer akan terbentuk endapan putih, ditetaskan pereaksi Dragendorff akan terbentuk endapan coklat, dan ditetaskan pereaksi Wagner akan terbentuk endapan coklat kemerahan [20,21].

Uji Flavonoid

Ekstrak etanol daging buah pala sebanyak 0,5 gram ditambahkan sedikit serbuk logam magnesium dan 3 tetes asam klorida pekat. Jika timbul warna merah kekuningan, maka positif mengandung senyawa flavonoid [20,21].

Uji Tanin

Ekstrak etanol daging buah pala sebanyak sebanyak 0,5 g ditambahkan 3 tetes FeCl₃ 5%. Terbentuknya warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin [20,21].

Uji Saponin

Ekstrak etanol daging buah pala sebanyak sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 10 ml akuades dan dikocok dengan kuat. Busa yang terbentuk (bertahan hingga 5 menit) menunjukkan adanya senyawa saponin [20,21].

Uji Steroid/Triterpenoid

Ekstrak etanol daging buah pala sebanyak sebanyak 0,5 gram ditambahkan 3 tetes pereaksi Liberman Burchard. Terbentuk warna hijau menunjukkan adanya steroid dan warna merah keunguan menunjukkan adanya triterpenoid [20,21].

Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

Ditimbang sebanyak 7,9 mg 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH) dan dilarutkan dengan pelarut etanol p.a dalam labu ukur 50 mL. Dihomogenkan dan diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 0,4 nM. Disimpan dalam botol kaca gelap dan selalu dibuat baru (fresh) saat akan digunakan [18,22].

Pembuatan Variasi Larutan Ekstrak Etanol Daging Buah Pala

Ditimbang ekstrak etanol daging buah pala sebanyak 2,5 gram dan dilarutkan dengan pelarut etanol p.a hingga volume 5 mL (larutan induk). Kemudian dibuat variasi konsentrasi ekstrak menjadi konsentrasi 50; 40; 30; 20; dan 10 ppm. Setiap ekstrak, ditambahkan 1 mL larutan DPPH 0,4mM. Kemudian dihomogenkan dengan vortex dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 30°C. Diukur absorbansi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm [18,22].

Pembuatan Larutan Vitamin C Sebagai Pembanding

Ditimbang Asam askorbat (Vitamin C) sebanyak ±3 mg. Dilarutkan dengan etanol p.a hingga 5 mL (larutan induk). Selanjutnya dibuat variasi konsentrasi dari larutan induk menjadi 10; 20; 30; 40 dan 50 ppm. Setiap konsentrasi standar vitamin C, ditambahkan 1 mL larutan DPPH 0,4 mM. Dihomogenkan dengan vortex dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 30°C. Diukur absorbansi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm [18,22].

Penentuan Nilai IC50

Nilai Inhibitory Concentration 50% (IC50) menyatakan konsentrasi yang dapat menghambat 50% radikal bebas dari DPPH. Konsentrasi sampel dan persen inhibisi yang didapatkan diplot dengan persamaan regresi linear, dimana masing-masing sampel dinyatakan dengan nilai y sebesar 50 dan nilai x sebagai IC50. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan [18,22].

Perhitungan nilai IC50 dinyatakan dengan persamaan regresi linier dan dihitung % inhibisi dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{ Inhibisi} = \left(\frac{\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Blanko}} \right) \times 100 \%$$

Hasil dan Pembahasan

Skrining Fitokimia

Setiap tumbuhan mengandung senyawa kimia yang memiliki aktivitas biologis (zat bioaktif). Zat bioaktif tersebut berasal dari metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan terpenoid/steroid. Secara umum senyawa metabolit sekunder dapat ditentukan secara kualitatif dengan cara skrining fitokimia [23].

Tabel 1. Hasil skrining simplisia daging buah pala pelarut etanol

Uji Parameter	Hasil Skrining Fitokimia Simplisia Daging Buah Pala	Hasil Positif Berdasarkan Teori [21]
	Ekstrak etanol 96%	
Alkaloid:		
-Dragendorff	+	Endapan orange
-Mayer	+	
-Wagner	+	
Triterpenoid	-	Merah keunguan
Steroid	+	Warna hijau

Saponin	+	Adanya busa
Flavonoid	+	Endapan kuning
Tanin	-	Biru, hijau kehitaman

Pada Tabel 1 menjelaskan kandungan senyawa aktif yang di uji secara fitokimia pada simplisia daging buah pala menggunakan pelarut etanol. Hasil skrining fitokimia simplisia ekstrak etanol menunjukkan adanya metabolit sekunder alkaloid, steroid, saponin dan flavonoid. Hal ini sama yang dilakukan oleh Atmaja (2017) menyatakan bahwa ekstrak etanol daging buah pala mengandung metabolit sekunder alkaloid, saponin dan flavonoid [24]. Penelitian Abdullah (2022) melaporkan bahwa ekstrak etanol daging buah pala mengandung metabolit sekunder golongan flavonoid, sebagai salah satu senyawa bersifat antibakteri dan sebagai antioksidan [25].

Untuk uji fitokimia parameter triterpenoid tidak terkandung didalam ekstrak etanol daging buah pala, dikarenakan golongan triterpenoid bersifat semipolar-nonpolar yang hanya dapat diekstraksi dengan pelarut nonpolar seperti n-heksana [26]. Hal ini sama yang dilakukan oleh Ginting (2017), bahwa ekstrak n-heksana simplisia daging buah pala hanya terdapat metabolit sekunder golongan triterpenoid yang bersifat sebagai antioksidan [6]. Dari hasil skrining fitokimia dapat disimpulkan bahwa, penggunaan pelarut etanol untuk proses ekstraksi menunjukkan hasil yang baik. Hal ini disebabkan karena etanol merupakan pelarut universal yang memiliki gugus nonpolar (-CH₃) dan gugus polar (-OH), serta mampu menarik senyawa-senyawa kimia yang ada dalam simplisia daging buah pala yang bersifat polar, semi polar dan nonpolar [27].

Aktivitas Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan pereaksi 2,2 difenil - 1 - pikrihidrazil atau DPPH, merupakan pereaksi stabil yang mengandung radikal bebas dan bereaksi dengan antioksidan dalam sampel [28]. Aktifitas antioksidan pada ekstrak etanol daging buah pala ditentukan dengan nilai IC₅₀ yaitu besarnya konsentrasi yang dapat menghambat radikal bebas DPPH sebesar 50% [29]. Jika nilai IC₅₀ yang didapat lebih kecil menunjukkan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daging buah pala semakin kuat.

Pengujian aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daging buah pala menggunakan DPPH, dengan bervariasi konsentrasi ekstrak sebesar 10, 20, 30, 40, 50 ppm. Aktivitas antioksidan dapat ditentukan berdasarkan nilai IC₅₀ (*inhibition concentration*) dan hasil uji aktivitas antioksidan ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai IC₅₀ ekstrak etanol daging buah pala dan vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Ekstrak Pala		Vit. C	
	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
50	77,17	22,88	68,13	3,82
40	69,29		66,29	
30	58,59		63,03	
20	47,47		56,80	
10	35,15		51,56	

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daging buah pala memiliki nilai aktivitas antioksidan IC₅₀ yaitu 22,88 ppm. Pada penelitian ini menggunakan vitamin C sebagai kontrol positif untuk pembandingan dengan nilai IC₅₀ yang didapatkan yaitu 3,82 ppm. Vitamin C merupakan senyawa pembandingan yang paling sering digunakan karena aktivitas antioksidannya yang sangat tinggi dengan nilai IC₅₀ rendah [30]. Jika dibandingkan dengan ekstrak n-heksan daging buah pala hasil penelitian Ginting (2017) nilai IC₅₀ yaitu 43,99 ppm [6]. Hal ini membuktikan bahwa, ekstrak etanol daging buah pala mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, saponin dan flavonoid [24], sedangkan ekstrak n-heksan daging buah pala hanya terdapat senyawa terpenoid [6]. Semakin banyak senyawa metabolit sekunder dalam suatu ekstrak, maka aktivitas antioksidan semakin tinggi [31].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh yaitu ekstrak etanol daging buah pala yang diuji secara skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder alkaloid, steroid, saponin dan flavonoid. Hasil aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daging buah pala memiliki nilai IC50 yaitu 22,88 ppm. Pada penelitian ini menggunakan vitamin C sebagai kontrol positif untuk pembandingan dengan nilai IC50 yang didapatkan yaitu 3,82 ppm. Semakin banyak senyawa metabolit sekunder dalam suatu ekstrak, maka aktivitas antioksidan juga semakin tinggi.

Conflict of Interest

Semua penulis mengonfirmasi bahwa penelitian ini bebas dari konflik kepentingan. Penelitian dan penulisan artikel dilakukan secara independen, tanpa pengaruh eksternal, serta tidak ada kepentingan pribadi, keuangan, atau profesional yang memengaruhi objektivitas dan integritas penelitian.

Acknowledgement

Supplementary Materials

References

1. Agaus, L.R.; Agaus, R.V. Manfaat Kesehatan Tanaman Pala (*Myristica fragrans*)(Health Benefits of Nutmeg (*Myristica Fragrans*)). *J. Medula* **2019**, *6*.
2. Yuslianti, E.R. *Pengantar Radikal Bebas Dan Antioksidan*; Deepublish, 2018; ISBN 6024751680.
3. Hasanah, N. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam. *Pena Med. J. Kesehat.* **2015**, *5*.
4. Khalimatus, S. Uji Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea Mays* Var. *Indurata*) terhadap *Propionibacterium Acnes*. **2023**.
5. Cahyani, D.R.; Tamrin, F.; RH, F. Evaluasi Metode In Vitro Pada Analisis Aktivitas Antioksidan Beberapa Buah Tropis: Studi Kepustakaan. *J. Sains dan Teknol. Pangan* **2020**, *5*, 3465–3480.
6. Ginting, B.; Marpaung, L.; Barus, T.; Simanjuntak, P. Isolation and Identification of Flavonoid Compound from Nutmeg Leaves (*Myristica Fragrans* Houtt). *Asian J. Chem.* **2016**, *28*, 199.
7. Nasir, M.; Marwati, E. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daging Buah Dan Daun Pala (*Myristica Fragrans*): Antimicrobial Activity Test of Ethanol Extract of Nutmeg Flesh and Leaves (*Myristica Fragrans*). *J. Sains dan Kesehat.* **2022**, *4*, 67–76.
8. Ginting, B.; Hadijah, S.; Helwati, H. Isolation Of Antioxidant Compounds Of N-Hexane Extract Of Nutmeg (*Myristica Fragrans* Houtt) Leaves. *J. Kim. Mulawarman* **2017**, *15*, 46, doi:10.30872/jkm.v15i1.584.
9. Parliansyah, R.; Riniarti, M.; Duryat, D. Kajian produksi tanaman pala di hkm rangai sejahtera kph rajabasa study of nutmeg plant production in HKM Rangai Sejahtera KPH Rajabasa. *Gorontalo J. For. Res.* **2019**, *2*, 120–129.
10. Ulfah, T.; Hardjomidjodjo, H.H.; Anggraeni, E. Nutmeg Determination as the Main Commodity in South Aceh; a Literature Review. In Proceedings of the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; IOP Publishing, 2020; Vol. 472, p. 12040.
11. Isyraqi, N.A.; Rahmawati, D.; Sastyarina, Y. Studi Literatur: Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). *Proceeding Mulawarman Pharm. Conf.* **2020**, *12*, 202–210, doi:10.25026/mpc.v12i1.426.
12. Pasandaran, E.; Syakir, M.; Yufdy, M.P. Sinergi Inovasi Memperkuat Pertanian Rakyat Berbasis Tanaman Perkebunan Dan Rempah-Rempah 2018.
13. Maulana, I.; Ginting, B.; Nurdin, N.; Fakri, S. Antioxidant Activity of Ethyl Acetate Extract of Nutmeg (*Myristica Fragrans* Houtt) Stem Bark. *J. Nat.* **2019**, *19*, 58–63.
14. Anastasia, D.; Nasution, M.Z.; Yulianti, R. Aktivitas antibakteri ekstrak pala dalam menghambat pertumbuhan streptococcus vidirans. *J. Kesehat. Gigi dan Mulut* **2022**, *4*, 11–14.
15. Yatias, E.A. Etnobotani Tumbuhan Obat Di Desa Nyalindung Kecamatan Nyalindung Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. **2015**.

16. Heliawati, L. Kimia Organik Kimia Bahan Organik Alam. *Pascasarj.* – *UNPAK* **2018**, *1*, 180.
17. Sinurat, R.H.B.R. Daya hambat ekstrak buah pala (*Myristica Fragrans*) pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus*. **2022**.
18. Ginting, B.; Maulana, I.; Saidi, N.; Astryana, S.Y. Isolation and Activity Antioxidant Test of Cocoa Pod Husk Ethyl Asetat Extracts (*Theobroma Cacao* L). *J. Nat.* **2019**, *19*, 49–53.
19. Wahyuni, S.; Susilowati, M.; Bakri, A.; Bermawie, N. Fruit and Seed Variation of Wild Nutmeg (*Myristica Schefferi* Warb.) in South Aceh, Indonesia. In Proceedings of the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; IOP Publishing, 2022; Vol. 974, p. 12067.
20. Saidi, N.; Ginting, B.; Murniana; Mustanir *Analisis Metabolit Sekunder*; 1st ed.; Syiah Kuala University Press: Banda Aceh, 2018;
21. Saidi, N.; Ginting, B. *Analisis Metabolis Sekunder*; Syiah Kuala University Press, 2018; ISBN 6025679673.
22. Maulana, F. Penentuan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun dan batang karamunting (*Melastoma Malabathrium* L) serta penentuan kadar fenol total dan flavonoid total. **2019**.
23. Damayanti, R.; Ervilita, R. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol, Etil Asetat Dan N-Heksana Batang *Myristica Fragrans*. In Proceedings of the Talenta Conference Series: Science and Technology (ST); 2019; Vol. 2, pp. 97–100.
24. Atmaja, T.H.W.; Mudatsir, M.; Samingan, S. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Pala (*Myristica Fragrans*) Terhadap Daya Hambat *Staphylococcus Aureus*. *J. EduBio Trop.* **2017**, *5*.
25. Abdullah, S.S.; Antasionasti, I.; Rundengan, G.; Abdullah, R.P.I. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Dan Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans*) Dengan Metode DPPH. *Chem. Prog.* **2022**, *15*, 70–75.
26. Agustina, E.; Andiarna, F.; Lusiana, N.; Purnamasari, R.; Hadi, M. Identifikasi Senyawa Aktif Dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium Aqueum*) Dengan Perbandingan Beberapa Pelarut Pada Metode Maserasi. *J. Biotropic* **2018**, *2*, 108–118.
27. Wendersteyt, N.V.; Wewengkang, D.S.; Abdullah, S.S. Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Ascidian *Herdmania Momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium* Dan *Candida Albicans*. *PHARMACON* **2021**, *10*, 706–712.
28. Munteanu, I.G.; Apetrei, C. Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review. *Int. J. Mol. Sci.* **2021**, *22*, 3380.
29. Antasionasti, I.; Datu, O.S.; Lestari, U.S.; Abdullah, S.S.; Jayanto, I. Correlation Analysis of Antioxidant Activities with Tannin, Total Flavonoid, and Total Phenolic Contents of Nutmeg (*Myristica Fragrans* Houutt) Fruit Precipitated by Egg White. *Borneo J. Pharm.* **2021**, *4*, 301–310.
30. Lung, J.K.S.; Destiani, D.P. Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E Dengan Metode DPPH. *Farmaka* **2017**, *15*, 53–62.
31. Tang, Y.-C.; Liu, Y.-J.; He, G.-R.; Cao, Y.-W.; Bi, M.-M.; Song, M.; Yang, P.-P.; Xu, L.-F.; Ming, J. Comprehensive Analysis of Secondary Metabolites in the Extracts from Different Lily Bulbs and Their Antioxidant Ability. *Antioxidants* **2021**, *10*, 1634.