



**INVESTIGASI KANDUNGAN TOTAL FENOL PADA EKSTRAK DAUN DELIMA
MERAH (*Punica granatum L.*)**

SKRIPSI

Oleh

TERRA JANUARISTA

(22001061018)



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024

**INVESTIGASI KANDUNGAN TOTAL FENOL PADA EKSTRAK DAUN DELIMA
MERAH (*Punica granatum L.*)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang

Oleh

TERRA JANUARISTA

(22001061018)



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024

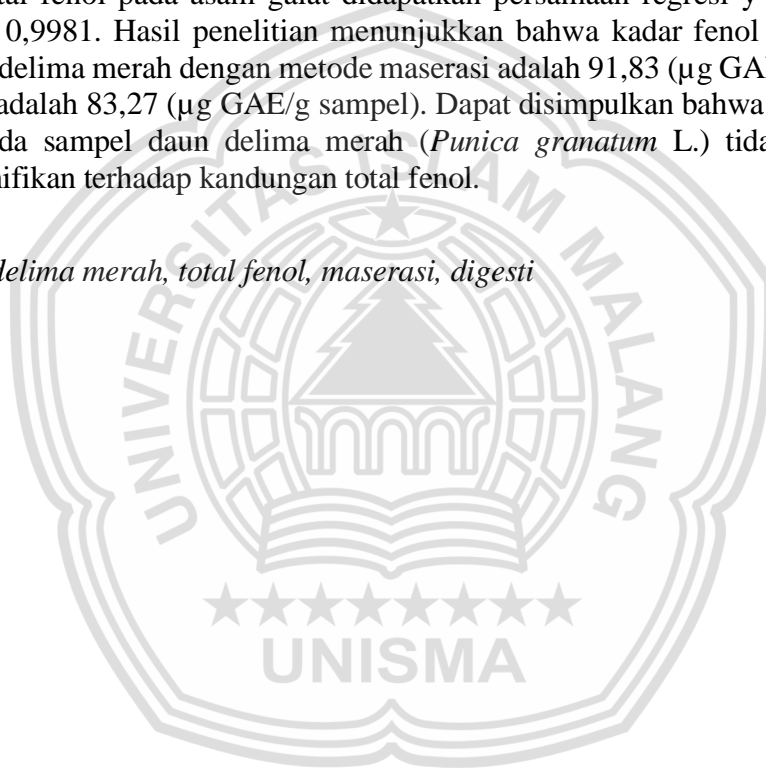
ABSTRAK

Terra Januarista 22001061018 **Investigasi Kandungan Total Fenol pada Ekstrak Daun Delima Merah (*Punica granatum L.*)**

Pembimbing (1) Dr. Nurul Jadid Mubarakati S.Si, M.Si; (2) Majida Ramadhan S.Si, M.Si

Daun Delima Merah (*Punica granatum L.*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat dan berpotensi sebagai obat herbal. Daun delima merah memiliki bioaktivitas seperti alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, tannin dan terpenoid sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kandungan total fenol dengan metode ekstraksi maserasi dan digesti pada daun delima merah. Kadar fenol total ditetapkan menggunakan metode Folin Ciocalteau dengan Spektrofotometer UV-Vis. Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimental deskriptif kuantitatif dan dilakukan analisis data menggunakan *one way* ANOVA. Hasil penentuan kadar total fenol pada asam galat didapatkan persamaan regresi $y = 0,012x + 0,545$ dengan $R^2 = 0,9981$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar fenol total dalam ekstrak etanol daun delima merah dengan metode maserasi adalah 91,83 ($\mu\text{g GAE/g}$ sampel) dan metode digesti adalah 83,27 ($\mu\text{g GAE/g}$ sampel). Dapat disimpulkan bahwa dua metode yang digunakan pada sampel daun delima merah (*Punica granatum L.*) tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kandungan total fenol.

Kata Kunci : *daun delima merah, total fenol, maserasi, digesti*



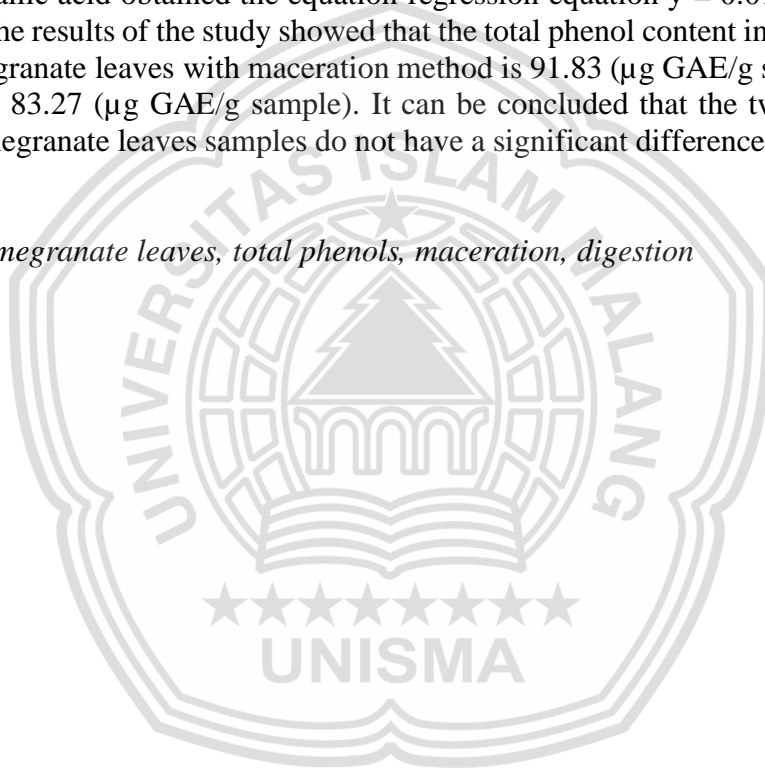
ABSTRACT

Terra Januarista 22001061018 **Investigation of Total Phenol Content in Red Pomegranate (*Punica granatum L.*) Leaves Extracts**

Supervisor (1) Dr. Nurul Jadid Mubarakati S.Si, M.Si; (2) Majida Ramadhan S.Si, M.Si

Red Pomegranate Leaves (*Punica granatum L.*) is one of the plants that has many benefits and potential as herbal medicine. Red pomegranate leaves have bioactivities such as alkaloids, flavonoids, phenols, saponins, tannins and terpenoids then they can be used as antioxidants. This study aims to determine the difference in total phenol content with maceration and digestion extraction methods on red pomegranate leaves. Total phenol content was determined using Folin Ciocalteau method with spectrophotometer UV-Vis. The research method carried out was experimental and descriptive quantitative and data analysis was conducted using *one way* ANOVA. The results of the determination of total phenol content in gallic acid obtained the equation regression equation $y = 0.012x + 0.545$ with $R^2 = 0.9981$. The results of the study showed that the total phenol content in the ethanol extract of red pomegranate leaves with maceration method is 91.83 ($\mu\text{g GAE/g sample}$) and digestion method is 83.27 ($\mu\text{g GAE/g sample}$). It can be concluded that the two methods used on the red pomegranate leaves samples do not have a significant difference on the total phenol content.

Keywords : *red pomegranate leaves, total phenols, maceration, digestion*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terkenal karena keanekaragamannya, salah satunya adalah keanekaragaman hayati (*megabiodiversity*) khususnya tumbuhan. Selain itu, Indonesia juga memiliki keanekaragaman etnis yang memiliki berbagai macam pengetahuan tentang obat tradisional yang menggunakan bahan-bahan dari tumbuhan. Banyak jenis tumbuhan yang digunakan oleh nenek moyang bangsa Indonesia dan dokter sebagai bahan obat atau jamu tradisional untuk berbagai macam penyakit. Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2020 mencatat bahwa Indonesia memiliki 30.000 jenis tanaman dari hasil identifikasi tersebut terdapat 9.600 spesies diketahui memiliki khasiat obat. Pada presentase tersebut menunjukkan bahwa pengembangan tanaman herbal menjadi obat relatif masih sangat kecil.

Masyarakat Indonesia mengenal obat herbal sebagai bagian dari obat bahan alam yang banyak digunakan atau dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menjaga kesehatan dan mengatasi berbagai penyakit. Kekayaan keanekaragaman hayati di Indonesia ini selain telah dimanfaatkan juga perlu untuk diteliti dan dikembangkan demi meningkatkan kesehatan ataupun sebagai tujuan ekonomi dengan tetap menjaga kelestariannya (Badan POM, 2017). Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai obat herbal adalah daun delima merah (*Punica granatum* L.) merupakan tanaman yang dapat tumbuh hampir di seluruh wilayah Indonesia. Prospek tanaman delima belum banyak diketahui oleh masyarakat Indonesia, hal ini ditandai dengan belum adanya perkebunan-perkebunan tanaman delima. Delima memiliki banyak kandungan zat aktif pada beberapa bagian tanamannya, antara lain pada bagian akar, daun, buah, bunga, kulit batang dan kulit buahnya. Bagian-bagian tersebut memiliki kandungan kimia yang berbeda-beda pada setiap bagiannya.

Beberapa penelitian menyatakan bahwa daun delima merah memiliki bioaktivitas. seperti yang diteliti oleh Trabelsi, dkk (2020) menyatakan bahwa daun delima merah mengandung asam fenolat (Asam galat dan asam ellagic), flavonoid (apigenin, luteolin, rutin), dan tanin yang terhidrolisis (punicafolin, corilagin, granatin). Daun delima merah diketahui memiliki aktivitas sebagai antiobesitas Yuniarto, dkk (2018), antidiabetes, antioksidan (Cheurfa, dkk. 2020). Menurut Yu, dkk (2021) menyatakan bahwa daun delima memiliki kandungan senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, tannin dan terpenoid sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan.

Senyawa fenolik merupakan kelompok senyawa terbesar yang berperan sebagai antioksidan alami pada tumbuhan. Senyawa fenolik memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia, seperti antioksidan, antidiabetes, antifilaria, antikanker, kardioprotektif, antiinflamasi, dan antivirus Sindrom Pernafasan Akut Parah Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Senyawa fenolik merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak terdapat pada tumbuhan dengan lebih dari 50.000 jenis molekul yang telah teridentifikasi selama ini (Ávila-Román *et al.*, 2021).

Identifikasi senyawa fenolik umumnya menggunakan asam galat sebagai larutan standart yang memiliki memiliki sensitivitas yang tinggi, dan harganya cukup terjangkau. Kandungan fenolik dari standar asam galat ditentukan dengan metode Folin-Ciocalteu (Fatyanti, 2017) dikarenakan metode yang sederhana, sensitif, hasilnya akurat, tidak memerlukan peralatan spesifik dan canggih, dan telah digunakan secara luas untuk mengukur kandungan senyawa fenol (Berker *et al.*, 2013). Senyawa fenol yang memiliki gugus hidroksil lebih dari satu atau biasa disebut polifenol cenderung bersifat polar dan larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, dan air.

Efektivitas ekstraksi suatu senyawa oleh pelarut sangat tergantung pada kelarutan senyawa yang digunakan. Hal ini sesuai dengan prinsip *like dissolve like* yaitu suatu senyawa akan terlarut pada pelarut yang bersifat sama (Kemit dkk, 2016). Ekstraksi merupakan proses pemisahan komponen dengan menggunakan suatu pelarut (Angriani, 2019). Pelarut etanol 96% memiliki kemampuan menyari dengan polaritas yang lebar mulai dari senyawa nonpolar sampai dengan polar (Saifudin dkk., 2011). Ekstraksi terdiri dari dua jenis, baik dengan cara dingin maupun panas.

Ekstraksi maserasi merupakan metode ekstraksi dengan cara dingin yang sering digunakan oleh beberapa penelitian dikarenakan prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai. Sedangkan ekstraksi digesti merupakan metode ekstraksi dengan cara panas yang dapat menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, pelarut yang digunakan lebih sedikit (efisiensi bahan), waktu yang digunakan lebih cepat. Selain itu, aktivitas biologis tidak hilang saat dipanaskan sehingga teknik ini dapat digunakan dalam pencarian induk obat. Menurut penelitian yang dilakukan Nudiasari (2019) menyatakan bahwa metode maserasi memiliki hasil yang paling tinggi sebesar 74,167 mgEK/g dibandingkan dengan metode digesti sebesar 8,87 mgEK/g terhadap kadar flavonoid buah naga putih (*Hylocereus undatus*).

Penggunaan daun delima merah sebagai bahan penelitian terinspirasi dari QS. Al-An`am yakni terdapat pada ayat 99 yang artinya “Dan Dialah yang menurunkan air hujan

dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman” (Kemenag, 2013). Daun ibarat pabrik yang mengolah komposisi zat-zat tadi untuk didistribusikan ke bagian-bagian pohon yang lain, termasuk biji dan buah. Lebih dari itu, ayat ini menerangkan bahwa air hujan adalah sumber air bersih satu- satunya bagi tanah. Sedangkan matahari adalah sumber semua kehidupan. Tetapi, hanya tumbuh-tumbuhan yang dapat menyimpan daya matahari itu dengan perantaraan klorofil, untuk kemudian menyerahkannya kepada manusia dan hewan dalam bentuk bahan makanan organik yang dibentuknya (Quraish Shihab, 2009).

Mengingat pentingnya fungsi senyawa fenol yang terdapat dalam daun delima merah yang kaya akan antioksidan, maka perlu dilakukan penelitian tentang investigasi kandungan total fenol pada ekstrak daun delima merah (*Punica granatum L.*) dengan dua metode ekstraksi yang berbeda. Dengan demikian pemanfaatan tanaman daun delima merah dapat lebih maksimal untuk dijadikan sebagai alternatif pengobatan herbal dalam penyembuhan berbagai macam penyakit akibat radikal bebas.

1.1 Rumusan Masalah

1. Berapakah jumlah kandungan total fenol pada ekstrak daun delima merah (*Punica granatum L.*) ?
2. Apakah terdapat perbedaan kandungan total fenol pada ekstrak daun delima merah (*Punica granatum L.*) yang diuji menggunakan metode maserasi dan digesti ?

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui jumlah kandungan total fenol pada ekstrak daun delima merah (*Punica granatum L.*).
2. Untuk mengetahui perbedaan kandungan total fenol pada ekstrak daun delima merah (*Punica granatum L.*) yang diuji menggunakan metode maserasi dan digesti.

1.3 Manfaat Penelitian

1.3.1 Manfaat Teoritis

Dapat menjadi dasar untuk pengembangan terapi alami atau obat herbal. Penggunaan obat-obatan alami dapat mengurangi ketergantungan pada bahan kimia

sintetis. Dengan mengetahui kandungan fenol dalam daun delima merah, masyarakat dapat lebih memahami manfaat kesehatan yang mungkin diberikan oleh tanaman ini dan juga dapat merangsang minat masyarakat dalam memasukkan bahan-bahan alami dalam pola makan sehari-hari.

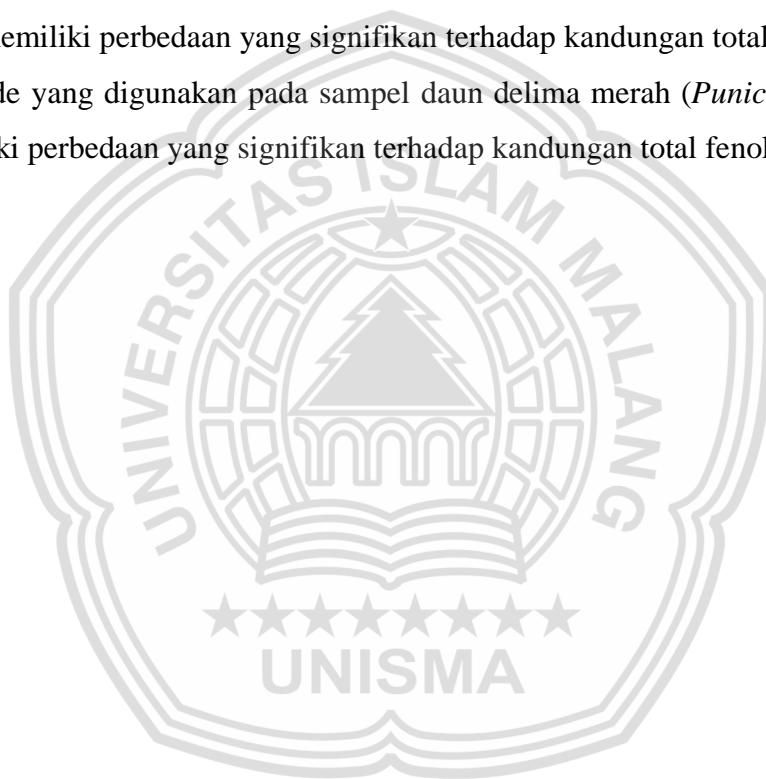
1.3.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kandungan total fenol dalam daun delima merah, yang dapat digunakan oleh para peneliti dan ilmuwan dalam bidang farmakologi, biokimia, dan ilmu kedokteran.

1.4 Hipotesis Penelitian

H_0 = Dua metode yang digunakan pada sampel daun delima merah (*Punica granatum* L.) tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kandungan total fenol.

H_1 = Dua metode yang digunakan pada sampel daun delima merah (*Punica granatum* L.) memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kandungan total fenol.



BAB V

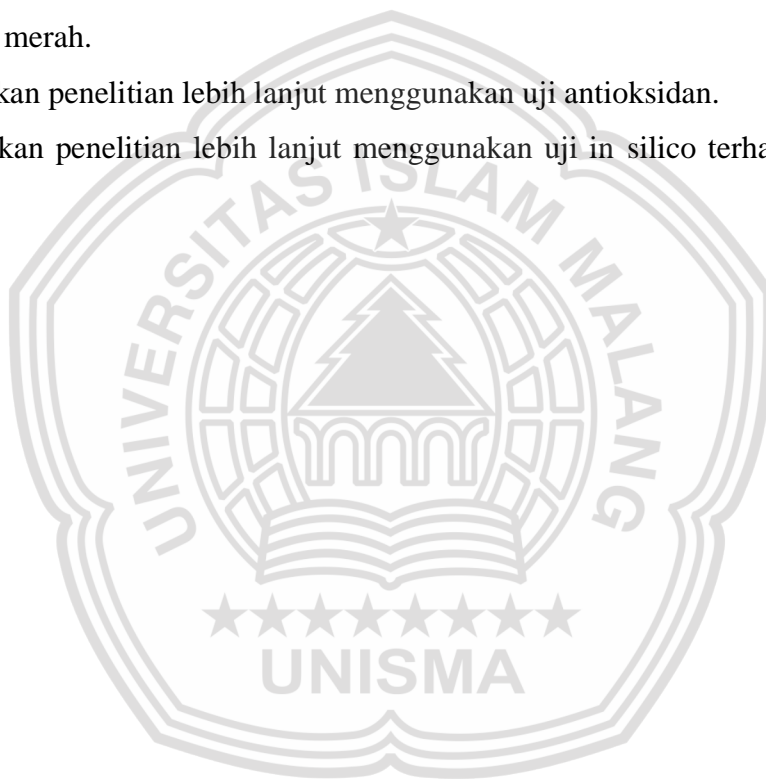
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kandungan total fenol pada metode digesti didapatkan kadar total fenol yaitu sebesar 83,27 (μg GAE/g sampel) dan pada metode maserasi yaitu sebesar 91,83 (μg GAE/g sampel). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa dua metode yang digunakan pada sampel daun delima merah (*Punica granatum* L.) tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kandungan total fenol.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan uji toksisitas pada ekstrak daun delima merah.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan uji antioksidan.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan uji *in silico* terhadap kanker payudara.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S., & Saragih, A. 2015. Karakterisasi Simplisia dan Skrining Fitokimia Serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Terong Lalap Ungu (*Solanum Melongena* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Agbor, G.A., J.A. Vinson, J.E. Oben, J.Y. Ngogang. 2006. Comparative Analysis of the in Vitro Antioxidant Activity of White and Black Pepper. *Nutrition Research* 26: 659-663.
- Ahmad, K. A. & Ariffin, A. S. 2020. Kandungan dan pembuktian buah-buahan dalam al-quran: analisis terhadap al-quran & sains. In: Proceedings of the 7 th International Prophetic Conference (SWAN) 2020. BM006, 203-212.
- Alfian, B., dan Susanti, R. 2012. Analisis Senyawa Fenolik, Universitas Diponegoro Press, Semarang.
- Andriani, V. 2016. Karakterisasi Anatomi Delima (*Punica granatum* L.). *Stigma Journal of Science*, 9(2): 6-7.
- Angriani, L. 2019. Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*) Sebagai Pewarna Alami Lokal Pada Berbagai Industri Pangan:(The Potential of Extract Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* L.) as a Local Natural Dye for Various Food Industry). *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 32-37.
- Avila-Roman, J., Solis-Reuda, J., Bravo, F. I., Aragones , G., Suarez, M., Arola-arnal, A., .. . Mugerza, B. 2021. Phenolic compounds and biological rhythms: Who takes the lead?. *Journal Trends in Food Science & Technology*, 77-85.
- Azizah, Z., Misfadhilah , S., & Oktoviani, T. S. 2019. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bubuk Kopi Olahan Tradisional Sungai Penuh-Kerinci Dan Teh Kayu Aro Menggunakan Metode DPPH (*1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil*). *Jurnal Farmasi Higea*, 11(2).
- Badhani, B., Sharma, N., & Kakkar, R. 2015. Gallic acid: A versatile antioxidant with promising therapeutic and industrial applications. *Rsc Advances*, 5(35), 27540-27557.
- Berker, K. I., Ozdemir Olgun, F. A., Ozyurt, D., Demirata, B., & Apak, R. 2013. Modified Folin–Ciocalteu antioxidant capacity assay for measuring lipophilic antioxidants. *Journal of agricultural and food chemistry*, 61(20), 4783-4791.
- BPOM. 2019. Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 32 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Tradisional Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan, BPOM, Jakarta.
- Budiyanto, M. S. A. 2015. Potensi Antioksidan, Inhibitor Tirosinase, dan Nilai Toksisitas

- dari Beberapa Spesies Tanaman Mangrove di Indonesia.
- Cheurfa, M., Achouche, M., Azouzi, A., & Abdalbasit, A. M. 2020. Antioxidant and anti-diabetic activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) leaves extracts. *Journal Foods and Raw Materials*, 8(2).
- Cheynier, V., Comte, G., Davies, K. M., Lattanzio, V., & Martens, S. 2013. Plant phenolics: recent advances on their biosynthesis, genetics, and ecophysiology. *Plant physiology and biochemistry*, 72:1-20.
- Chun, O. K., Kim, D. O., & Lee, C. Y. 2003. Superoxide radical scavenging activity of the major polyphenols in fresh plums. *Journal of agricultural and food chemistry*, 51(27): 8067-8072.
- Dassprakash, M., Arun, R., Abraham, S. K., & Premkumar, K. 2012. In vitro and in vivo evaluation of antioxidant and antigenotoxic potential of *Punica granatum* leaf extract. *Pharmaceutical Biology*, 1523-1530.
- Faradisa, E., & Fakhrudin, A. 2021. Beberapa tumbuhan obat di dalam al-quran ditinjau dari perspektif sains. *NUSANTARA*, 3(1): 1-19.
- Fatyanti, S. N. 2017. Penentuan Kadar Total Fenol Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Sukun (*Artocarpus altilis* L.). *Tugas Akhir. Tegal: Politeknik Harapan Bersama*.
- Haminiuk, C., Maciel, G., Plato-Oviedo, M., and Peralta, R. 2012. Phenolic compounds in fruits - An overview. *International Journal of Food Science and Technology*, 47 (10): 2023-2044.
- Handayani, H., Sriherfyna, F. H., & Yunianta, Y. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut Dan Lama Ekstraksi)[In Press Januari 2016]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1): 262-272.
- Handoyo, D. L. Y., & Pranoto, M. E. 2020. Pengaruh variasi suhu pengeringan terhadap pembuatan simplisia daun mimba (*Azadirachta indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2):45-54.
- Huliselan, Y. M. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat, Dan N-Heksan Dari Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmacon*, 4(3): 155-163.
- Hasnaeni, H., & Wisdawati, W. 2019. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara* Blanco). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 5(2): 175-182.
- Hikmah, U., Athiroh, N., & Santoso, H. 2017. Kajian Subkronik Ekstrak Metanolik *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Dans terhadap Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase

Tikus Wistar Betina Sub-Chronic Study of *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Dans Methanolic Extract toward SGOT Level in Female Wistar Rats. *Jurnal Ilmiah. BIOSAINTROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*. 2: 30-35.

- Imam, G. 2013. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 21 Update PLS Regresi. Semarang. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. ISBN, 979(015.1).
- Junaidi, E., & Anwar, Y.A.S. 2018. Aktivasi Antibakteri Dan Antioksidan Asam Galat Dari Kulit Buah Lokal Yang Diproduksi Dengan Tanase. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*. 14(1): 131-142.
- Kementerian Agama RI. 2013. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Bandung: Syamil Qur'an.
- Kementerian Kesehatan RI. 2020. Pemanfaatan Obat Tradisional Untuk Pemeliharaan Kesehatan, Pencegahan Penyakit, Dan Perawatan Kesehatan. Kementerian Kesehatan RI Pusat Data dan Informasi: Jakarta Selatan.
- Kemit, N., I.W. Rai., K. A. Nocianitri. 2016. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat. *Jurnal ITEPA*. 5(2): 130-141.
- Landete, J. 2012. Updated knowledge about polyphenols: Functions, bioavailability, metabolism, and health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52(10): 936-948.
- Lansky, E. P., Jiang, W., Mo, H., Bravo, L., Froom, P., Yu, W., ... & Campbell, M. J. 2005. Possible Synergistic Prostate Cancer Suppression By Anatomically Discrete Pomegranate Fractions. *Investigational new drugs*. 23: 11-20.
- Lestari, R. 2021. Uji Aktivitas Antioksidan Dari Daun Dan Kulit Buah Tiga Macam Tanaman Delima (*Punica granatum* L.).
- Maesaroh, K., Kurnia, D., & Al Anshori, J. 2018. Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et Natura Acta*. 6(2): 93-100.
- Manoi, F. 2015. Pengaruh cara pengeringan terhadap mutu simplisia sambiloto. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. 17(1).
- Marjoni, R. 2016. Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- National Center for Biotechnology Information. 2024. PubChem Compound Summary for CID 370, Gallic Acid. Retrieved January 27, 2024 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Gallic-Acid>.
- National Center for Biotechnology Information. 2024. PubChem Compound Summary for

CID 996, Phenol. Retrieved January 28, 2024 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Phenol>.

- NCBI. 2020. *Punica granatum*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=22663&lvl=3&keep=1&srchmode=1&unlock&lin=s&log_op=lineage_toggle. [Diakses pada 2 November 2023].
- Nudiasari, V., Suhariyadi, S., & Istanto, W. 2019. Efektivitas ekstraksi antara maserasi dengan digesti terhadap kadar flavonoid buah naga putih (*Hylocereus undatus*). *ANALIS KESEHATAN SAINS*. 8(1).
- Nurhayati, T, D. Aryanti, dan Nurjanah. 2009. Kajian Awal Potensi Ekstrak Spons Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional*. 2(2):43-51.
- Paramita, N. L. P.V., Andari, N.P.T. W., Andani, N. M.d., & Susanti, N. M. P. 2020. Penetapan Kadar Fenol Total dan Katekin Daun Teh Hitam dan Ekstrak Aseton Teh Hitam dari Tanaman *Camellia sinensis* Var. *Assamica*. *Jurnal Kimia (Journal Of Chemistry)*. 14(1): 43-50.
- Phaniendra, A., Jaestadi, D. B., & Periyasamy, L. 2015. Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 11-26.
- Prestiandari, E., Hernawati, S., & Dewi, L. R. 2018. Daya Hambat ekstrak buah delima Merah (*Punica Granatum* Linn) terhadap pertumbuhan staphylococcus aureus (the inhibition of red pomegranate fruit extract (*Punica Granatum* Linn) on the growth of *Staphylococcus aureus*). *Pustaka Kesehatan*, 6(1): 192.
- Putri, L. E. 2017. Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna KMnO₄ Dengan Metoda Spektroskopi UV Visible. *Natural Science*. 3(1): 391-398.
- Rauf, R, 2015. *Kimia Pangan*, ANDI: Yogyakarta.
- Saidi, N., Ginting, B., Murniana., Mustanir. 2018. 'Analisis Metabolit Sekunder', Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Saifudin, azis et al. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sánchez-Rangel, J. C., Benavides, J., Heredia, J. B., Cisneros-Zevallos, L., & Jacobo-Velázquez, D. A. 2013. The Folin–Ciocalteu assay revisited: improvement of its specificity for total phenolic content determination. *Analytical methods*, 5(21): 5990-5999.
- Saputri, A. D. S. 2018. Aktivitas Antibakteri, Antidiabetes dan Penyembuhan Ulkus Diabetik Ekstrak Etanol Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*). (Doctoral dissertation, Tesis).

- Senet, M., Raharja, I., Darma, I., Prastakarini, K., Dewi, N., & 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.
- Shihab, Q. 2002. Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an Volume II.
- Singh, J. P., Kaur, A., Singh, N., Nim, L., Shevkani, K., Kaur, H., & Arora, D. S. 2016. In Vitro Antioxidant And Antimicrobial Properties Of Jambolan (*Syzygium cumini*) Fruit Polyphenols. *LWT-Food Science and Technology*. 65: 1025-1030.
- Singleton, V. L., & Rossi, J. A. 2015. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *American journal of Enology and Viticulture*. 16(3): 144-158.
- Sofawati, D. 2012. Uji Aktivitas Antidiabetes Fraksi-fraksi Buah Ketapang (*Terminalia catappa* L) dengan Metode Penghambatan Aktivitas α -Glukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Dari Fraksi yang Aktif. *Universitas Indonesia, Jakarta*.
- Suhartati, T. 2017. Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik.
- Sukma, I. W. A., Harsojuwono, B. A., & Arnata, I. W. 2017. Pengaruh suhu dan lama pemanasan ekstraksi terhadap rendemen dan mutu alginat dari rumput laut hijau *Sargassum* sp. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 5(1): 71-80.
- Trifani. 2012. Ekstraksi Pelarut Cair-Cair. Universitas Indonesia. Depok.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. 2011. Phytochemical screening and extraction: a review. *Internationale pharmaceutica scientia*, 1(1): 98-106.
- Trabelsi, A., El Kaibi, M. A., Abbassi, A., Horchani, A., Chekir-Ghedira, L., & Ghedira, K. 2020. Phytochemical study and antibacterial and antibiotic modulation activity of *Punica granatum* (pomegranate) leaves. *Scientifica*.
- Vongsak, B., Sithisarn, P., Mangmool, S., Thongpraditchote, S., Wongkrajang, Y., & Gritsanapan, W. 2013. Maximizing Total Phenolics, Total Flavonoids Contents And Antioxidant Activity Of Moringa Oleifera Leaf Extract By The Appropriate Extraction Method. *Industrial crops and products*. 44: 566-571.
- Whika, F. D., Leni, R., & Ismi, R. 2017. Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3): 197-202.

- Yanlinastuti, Y., & Fatimah, S. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Pengelolaan Instalasi Nuklir*. 9(17): 156444.
- Yunus, F. M., & Nge, S. T. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Delima Merah (*Punica Granatum L.*) Terhadap Pertumbuhan (*Vibrio Cholera*). *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*. 1(3): 10-16.
- Yuniarto, A., Sukandar, E. Y., Fidrianny, I., Setiawan, F., & Ketut, I. 2018. Antiobesity, Antidiabetic And Antioxidant Activities Of Senna (*Senna alexandrina* Mill.) and pomegranate (*Punica granatum L.*) Leaves Extracts And Its Fractions. *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research (eIJPPR)*. 8(3): 18-24.
- Yu, M., Gouvinhas, I., & Barros, A. 2021. Variation of the polyphenolic composition and antioxidant capacity of freshly prepared pomegranate leaf infusions over one-day storage. *Antioxidants*. 10(8): 1187.

