

**IDENTIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA DAN
PENENTUAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI
n-HEXANE DAUN PULUTAN (*Urena lobata*)**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

**RAHMADINA PUTRI MEIVIANI
21701101033**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**

**IDENTIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA DAN
PENENTUAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI
n-HEXANE DAUN PULUTAN (*Urena lobata*)**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

RAHMADINA PUTRI MEIVIANI

21701101033

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**

**IDENTIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA DAN
PENENTUAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI
n-HEXANE DAUN PULUTAN (*Urena lobata*)**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

**RAHMADINA PUTRI MEIVIANI
21701101033**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**

RINGKASAN

Meiviani, Rahmadina Putri. Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, Desember 2021. Identifikasi Senyawa Fitokimia dan Penentuan Aktivitas Antioksidan Fraksi n-Hexane Daun Pulutan (*Urena lobata*). **Pembimbing 1:** Yudi Purnomo. **Pembimbing 2:** Fenti Kusumawardhani Hidayah.

Pendahuluan: Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah terjadinya kerusakan oksidatif dan banyak didapatkan pada tanaman. Daun pulutan adalah salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan. Fraksi n-hexane daun Pulutan diketahui memiliki senyawa aktif yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan zat aktif dan aktivitas antioksidan pada fraksi n-hexane daun Pulutan.

Metode: Studi observasi laboratorium analisis kandungan senyawa aktif dan aktivitas antioksidan yang terdapat pada fraksi n-hexane daun Pulutan. Identifikasi senyawa aktif dilakukan dengan menggunakan metode skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl- 1-picrylhydracyl radical*) dengan beta karoten sebagai standar. Aktivitas antioksidan dievaluasi dengan melihat nilai IC_{50} yang dihitung dengan persamaan regresi linier.

Hasil: Fraksi n-hexane daun Pulutan memiliki kandungan zat aktif alkaloid dan steroid. Fraksi n-hexane daun Pulutan memiliki aktivitas antioksidan ($IC_{50} = 173.43$) lebih lemah sepuluh kali lipat dibandingkan dengan beta karoten. Fraksi n-hexane daun pulutan masuk dalam kategori antioksidan lemah sedangkan beta karoten sangat kuat.

Kesimpulan: Fraksi n-hexane daun Pulutan memiliki aktivitas antioksidan lebih lemah dibandingkan dengan standar pembandingnya yaitu beta karoten.

Kata Kunci: *Fraksi n-Hexane, daun Pulutan, senyawa aktif, aktivitas antioksidan*

SUMMARY

Meiviani, Rahmadina Putri. Faculty of Medicine, University of Islam Malang, Desember 2021. Identification of Phytochemical Compounds and Antioxidant Activity Determination of n-Hexane Fraction of Pulutan Leaves (*Urena lobata*). **Supervisor 1:** Yudi Purnomo. **Supervisor 2:** Fenti Kusumawardhani Hidayah.

Introduction: Antioxidants are compounds that can prevent oxidative damage and widely found in herbs. Pulutan leaves is one of the herbs that has potential antioxidants activity. n-Hexane fraction of Pulutan leaves is known to active substances that have the potential antioxidants such as terpenoids, steroids, and alkaloids. This study aims to analyze the content of active substances and antioxidant activity in the n-hexane fraction of Pulutan leaves.

Method: : Laboratory observation studies to analyze the phytochemical content and antioxidant activity contained in the n-hexane fraction of Pulutan leaves. Identification of active compounds was carried out using a phytochemical screening method and antioxidant activity test using DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydracyl radical*) method with beta carotene as a standard. Antioxidant activity was evaluated by observing the IC₅₀ value which counted by linear regression equation.

Result: n-Hexane fraction of Pulutan leaves was detected to contain active alkaloids and steroids. n-Hexane fraction of Pulutan leaves had antioxidant activity (IC₅₀ = 173.43) ten times weaker than beta karoten. n-Hexane fraction of Pulutan leaves is classified as a weak antioxidant, while beta carotene is very strong.

Conclusion: n-Hexane fraction of Pulutan leaves has lower effectivity as antioxidant compared to beta carotene.

Keyword: *Fraction n-Hexane, Pulutan leaves, active compound, antioxidant activity*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stres oksidatif berperan terhadap patogenesis penyakit kronis. Penyakit kronis merupakan suatu penyakit yang memiliki masa penyembuhan lama serta memiliki sifat menahun bahkan cenderung menetap (Afandi & Kurniyawan, 2017). Beberapa contoh penyakit kronis antara lain, serangan jantung, *stroke*, kanker, diabetes mellitus, asma dan COPD (Grover & Joshi, 2015). Hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2007 mencatat terjadi kematian sekitar 78% akibat penyakit kronis ini (Kemenkes, 2017). Stres oksidatif adalah keadaan akibat peningkatan radikal bebas yang berlebihan yang merupakan salah satu penyebab timbulnya penyakit kronis. Radikal bebas merupakan molekul yang mengandung elektron tunggal pada orbit terluarnya dan bersifat sangat reaktif (Lobo *et al.*, 2010). Radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan oksidatif pada makromolekul seperti protein, DNA, dan lemak (Khaira, 2010). Kondisi tersebut menimbulkan injuri sel yang bersifat *irreversible*, dan kerusakan sel permanen. Hal tersebut akan mendasari terjadinya penyakit kronis atau penyakit degeneratif (Handajani *et al.*, 2012). Pemberian senyawa antioksidan diharapkan dapat mengurangi terjadinya kerusakan sel yang berperan pada penyakit kronis (Zalukhu *et al.*, 2016).

Antioksidan diperlukan tubuh untuk menghambat kerusakan oksidatif. Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menunda, menghambat bahkan menghilangkan kerusakan oksidatif yang terjadi pada molekul target (Gulcin, 2020). Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektron kepada radikal

bebas sehingga terjadi penghambatan proses reaksi berantai yang berperan terhadap kerusakan oksidatif (Hasanah, 2015). Sumber antioksidan alami dapat berasal dari tanaman golongan rempah-rempah, buah-buahan dan sayur-mayur (Silvia *et al.*, 2016). Kandungan senyawa aktif yang diperoleh dari tumbuhan dan berpotensi sebagai antioksidan adalah senyawa fenolik seperti katekin, terpenoid seperti beta karoten dan likopen serta alkaloid seperti karpain (Bernatoniene & Kopustinskiene, 2018; Mutiara *et al.*, 2016; Bulla *et al.*, 2020; Proshkina *et al.*, 2020). Penggunaan herbal memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan sintesis seperti efek samping yang lebih kecil dan memiliki banyak mekanisme kerja karena kandungan zat aktif yang dimiliki lebih kompleks.

Daun Pulutan (*Urena lobata*) sering dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit. Berdasarkan data empiris daun Pulutan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat diabetes, demam dan penyembuhan luka (Singh & Singh, 2016). Pada uji preklinik, daun Pulutan menunjukkan potensi sebagai antioksidan (Rajagopal, *et al.*, 2019; Singh & Singh, 2016). Ekstrak daun Pulutan diketahui mengandung senyawa aktif fenolik seperti mangiferin dan gossypetin, alkaloid seperti piperidine dan steroid seperti stigmasterol dan beta sitosterol (Fadillah *et al.*, 2020; Purnomo *et al.*, 2015). Hingga saat ini sudah banyak penelitian uji bioaktivitas daun Pulutan menggunakan bentuk ekstrak kasar, namun penggunaan bentuk fraksi belum banyak yang dilaporkan. Pelarut yang digunakan pada proses fraksinasi bervariasi dari yang kepolarannya rendah hingga yang tinggi. Hal tersebut bertujuan agar senyawa yang terkandung pada daun Pulutan dapat terekstrak sesuai dengan kepolaran pelarut yang digunakan (Nugroho, 2017). Penggunaan fraksi pada uji bioaktivitas herbal memiliki keunggulan yaitu, komponen zat aktif yang didapatkan

lebih spesifik dibandingkan bentuk ekstrak yang multikomponen atau lebih kompleks. Penggunaan pelarut n-hexane yang bersifat non polar pada riset ini digunakan untuk mengambil senyawa aktif yang berpotensi sebagai antioksidan yang bersifat non polar seperti golongan terpenoid, steroid dan alkaloid (Mutiara *et al.*, 2016; Romandanu *et al.*, 2014). Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk menganalisa kandungan zat aktif dan aktivitas antioksidan pada fraksi n-hexane daun Pulutan.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini mempunyai beberapa rumusan masalah, antara lain:

1. Apa kandungan zat aktif pada fraksi n-hexane daun Pulutan (*Urena lobata*) berdasarkan uji fitokimia ?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan fraksi n-hexane daun Pulutan (*Urena lobata*) dibandingkan dengan beta karoten sebagai standar berdasarkan nilai IC_{50} ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai beberapa tujuan, antara lain:

1. Mengetahui kandungan zat aktif pada fraksi n-hexane daun Pulutan (*Urena lobata*) berdasarkan uji fitokimia.
2. Mengetahui aktivitas antioksidan fraksi n-hexane hexane daun Pulutan (*Urena lobata*) dibandingkan dengan beta karoten sebagai standar berdasarkan nilai IC_{50} .

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Memberikan landasan teori tentang aktivitas fraksi n-hexane daun Pulutan (*Urena lobata*) dalam menghambat aktivitas radikal bebas yang berperan dalam penyakit kronis.

1.4.2 Manfaat Praktis

Menjadi landasan ilmiah untuk penggunaan fraksi n-hexane daun Pulutan (*Urena lobata*) sebagai antioksidan yang dapat dimanfaatkan oleh tenaga kesehatan maupun masyarakat untuk mencegah penyakit kronis dan degeneratif.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

1. Hasil skrining fitokimia fraksi n-hexane daun Pulutan mengandung alkaloid dan steroid.
2. Fraksi n-hexane daun Pulutan memiliki aktivitas antioksidan lebih lemah sepuluh kali lipat dibandingkan dengan beta karoten berdasarkan nilai IC₅₀.

7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan yang dijelaskan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Dilakukan penelitian lanjutan untuk identifikasi jenis senyawa dan perhitungan kadar alkaloid dan steroid pada fraksi n-hexane daun Pulutan menggunakan metode instrumentasi seperti *Liquid Chromatography-tandem Mass Spectrometry* (LC-MS/MS).
2. Melakukan subfraksinasi untuk mendapatkan senyawa aktif yang berpotensi pada fraksi n-hexane daun Pulutan menggunakan kromatografi kolom.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeloye, A. O., David, A., Abiodun, O., & Craig, A. 2007. *Studies on antimicrobial, antioxidant and phytochemical analysis of Urena lobata leave extract*. **Journal of Physical and Natural Sciences**, 1(2), 1–9.
- Adly, A. A. M. 2010. *Oxidative stress and disease: An updated review*. **Research Journal of Immunology**, 3(2), 129–145.
- Adwas, A. A., Elsayed, A. S. I., Azab, A. E., Quwaydir, F., & Amhimmid. (2019). *Oxidative stress and antioxidant mechanisms in human body*. **Journal of Applied Biotechnology & Bioengineering**, 6(1), 43–47.
- Afandi, A. T., & Kurniyawan, E. H. 2017. *Efektivitas Self Efficacy Terhadap Kualitas Hidup Klien dengan Diagnosa Penyakit Kronik*. Seminar Nasional Dan Workshop Publikasi Ilmiah, 23–30.
- Ahmad, S., Khan, H., Shahab, U., Rehman, S., Rafi, Z., Khan, M. Y., Ansari, A., Siddiqui, Z., Ashraf, J. M., Abdullah, S. M. S., Habib, S., & Uddin, M. 2017. *Protein oxidation: An overview of metabolism of sulphur containing amino acid, Cysteine*. **Frontiers in Bioscience - Scholar**. 9(1), 71–87.
- Ahmadinejad, F., Møller, S. G., Hashemzadeh-Chaleshtori, M., Bidkhorji, G., & Jami, M. S. 2017. *Molecular mechanisms behind free radical scavengers function against oxidative stress*. **Antioxidants**, 6(3), 1–15.
- Al-Jaber, N. A., Awaad, A. S., & Moses, J. E. 2011. *Review on some antioxidant plants growing in Arab world*. **Journal of Saudi Chemical Society**, 15(4), 293–307.
- Ali, S., Faruq, K. O., Rahman, A. A., & Hossain, A. 2013. *Antioxidant and Cytotoxic Activities of Methanol Extract of Urena lobata (L) Leaves*. **The Pharma Journal**, 2(2), 9–14.
- Alkadi, H. 2018. *A Review on Free Radicals and Antioxidants*. **Infectious Disorders - Drug Targets**, 20(1), 16–26.
- Amalia, S., Wahdaningsih, S., & Untari, E. K. 2014. *Uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksan kulit buah naga merah (hylocereus polyrhizus britton & rose) terhadap bakteri Staphylococcus aureus*. **Jurnal Fitofarmaka Indonesia**, 1(2), 61–64.
- Aziz, M. A., Diab, A. S., & Mohammed, A. A. 2013. *Antioxidant Categories and Mode of Action*. **Intech**, 32, 137–144.
- Babu, S. S., Madhuri, D. B., & Ali, S. L. 2016. *A pharmacological review of urena lobata plant*. **Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research**, 9(2), 20–22.

- Baskar, A. A., Numair, K. S. Al, Paulraj, M. G., Alsaif, M. A., Muamar, M. Al, & Ignacimuthu, S. 2012. *b -Sitosterol Prevents Lipid Peroxidation and Improves Antioxidant Status and Histoarchitecture in Rats with 1,2-Dimethylhydrazine-Induced Colon Cancer*. **Journal of Medicinal Food**, 15(4), 335–343.
- Berawi, K. N., Marini, D., Fisiologi, B., Kedokteran, F., Lampung, U., Dokter, M. P., Kedokteran, F., & Lampung, U. 2018. *Efektivitas Kulit Batang Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*) sebagai Antioksidan*. **Antioxidant**. 5, 412–417.
- Berliansyah, S. Z., Dewi, A. R., & Purnomo, Y. 2021. *Penentuan Kadar Fenol Total dan Aktivitas Antioksidan Fraksi n-Butanol Daun Pulutan (*Urena lobata*)*.
- Bernatoniene, J., & Kopustinskiene, D. M. 2018. *The Role of Catechins in Cellular Responses to Oxidative Stress*. **Molecules**, 23, 1–11.
- Birben, E., Sahiner, U., Sackesen, C., Erzurum, S., & Kalayci, O. 1997. *Oxidative Stress and Antioxidant Defense Mechanism*. *Science*, 22(96), 161–168.
- Brewer, M. S. 2011. *Natural Antioxidants: Sources, Compounds, Mechanisms of Action, and Potential Applications*. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, 10(4), 221–247.
- Bulla RM, Cunha TM Da, Nitbani FO. 2020. Identifikasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Kultivar Lokal. **Chem Notes**. 1(1), 58–68.
- Case, A. J. 2017. *On the origin of superoxide dismutase: An evolutionary perspective of superoxide-mediated redox signaling*. **Antioxidants**, 6(4).
- Chatterjee, S. 2016. *Oxidative Stress, Inflammation, and Disease*. In *Oxidative Stress and Biomaterials*. **Elsevier Inc**.
- Chen, W., & Chen, G. 2014. *The Roles of Vitamin A in the Regulation of Carbohydrate , Lipid , and Protein Metabolism*. **Journal of Clinical Medicine**, 3, 453–479.
- Conforti, F., Statti, G. A., & Menichini, F. 2007. *Food Chemistry Chemical and biological variability of hot pepper fruits (*Capsicum annuum* var . *acuminatum* L .) in relation to maturity stage*. **Food Chemistry**, 102, 1096–1104.
- Dodo, Solihah, S. M., & Yuzammi. 2016. *Koleksi Kebun Raya Banua Tumbuhan Berpotensi Obat*. LIPI Press.
- Endrawati, P., Rosidah, A., & Purnomo, Y. 2021. *Analisis Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Pulutan (*Urena lobata*)*.

- Fadillah, U. F., Hambali, E., & Muslich. 2020. *Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Daun Pulutan (Urena lobata L) dengan GC-MS*. **Jurnal Sains Dan Kesehatan**, 2(3).
- Fitriana, W. D., Fatmawati, S., & Ersam, T. 2015. *Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-fraksi*. SNIP Bandung, 2015, 658.
- Giacco, F., & Brownlee, M. 2010. *Oxidative stress and diabetic complications*. **Circulation Research**, 107(9), 1058–1070.
- Grover, A., & Joshi, A. 2015. *An overview of chronic disease models: a systematic literature review*. **Global Journal of Health Science**, 7(2), 210–227.
- Gulcin, İ. 2020. *Antioxidants and antioxidant methods: an updated overview*. **Archives of Toxicology**, 94(3).
- Gülçin, I. 2012. *Antioxidant activity of food constituents: An overview*. **Archives of Toxicology**, 86(3), 345–391.
- Handajani, A., Roosiehermatie, B., & Maryani, H. 2012. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pola Kematian Pada Penyakit Degeneratif Di Indonesia*. **Buletin Penelitian Sistem Kesehatan**, 13(1).
- Handayani, N., Aprilia, D., Tenzer, A., & Gofur, A. (2020). *Effect of decoction simplicia pulutan (Urena lobata L.) leaves against the number of follicles strains balb-C mice*. AIP Conference Proceedings, 2231.
- Hasanah, N. 2015. *Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun salam*. **Jurnal Pena Medika**, 5, 1.
- Hiramatsu, M., & Packer, L. 1990. *Antioxidant activity of retinoids*. **Methods in Enzymology**, 190(C), 273–280.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. 2015. *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (Moringa Oleifera)*. **Indonesia Medicus Veterinus**, 4(1), 71–79.
- Irianti, T., Mada, U. G., Nuranto, S., M., Kuswandi, K., 2017. *Antioksidan* (Issue October).
- Islam, M. H., Rahman, K. M. H., Rahman, S., & Rahmatullah, M. 2015. *Preliminary antihyperglycemic , antinociceptive activity , phytochemical analysis and toxicity studies on leaves of Urena lobata L .* **Journal of Chemical and Pharmaceutical**, 7(4), 559–563.
- Islam, M., & Uddin, M. 2017. *A revision on Urena lobata L*. **International Journal of Medicine**, 5(1), 126.

- Jimmy, S., & Nugroho, T. 2018. *Pengaruh Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Enzim Katalase Hepar Tikus Terpapar Minyak Jelantah*. **Diponegoro Medical Journal**, 7(1), 263–272.
- Katja, D. G. (2020). *Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Batang Chisocheton Sp. (C.Dc) Harms (Meliaceae)*. **Chemistry Progress**, 13(2), 117–122.
- Kemenkes, D. P. dan P. P. 2017. *P2PTM_RAK2017.pdf* (pp. 1–37).
- Khaira, K. 2010. *Menangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan*. **Jurnal Sainstek**, 2, 183–187.
- Limanan, D., Ferdinal, F., & Yulianti, E. 2020. *Pengaruh hipoksia sistemik kronik terhadap aktivitas spesifik enzim katalase pada darah dan paru tikus Sprague dawley setelah diberi daun ara*. 3(1), 55–62.
- Lissy, K. ., Simon, T. K., & Latha, M. . 2006. *Antioxidant Potential Of Sida Retusa, Urena Lobata And Triumfetta Rhomboidea*. **Ancient Science RI/LIH**, XXV.
- Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., & Chandra, N. 2010. *Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health*. **Pharmacognosy Reviews**, 4(8), 118–126.
- Macáková, K., Afonso, R., Saso, L., & Mladěnka, P. 2019. *Free Radical Biology and Medicine The influence of alkaloids on oxidative stress and related signaling pathways*. **Free Radical Biology and Medicine**, 134, 429–444.
- Maddix, S., Willson, R., Kuncu, S. C., & Everett, S. A. 1995. *Mechanism of free radicals scavenging by the nutritional antioxidant beta-carotene*. May 2016, 11–12.
- Manjusha, R. K., Begum, S., Begum, A., & Bharathi, K. 2018. *Antioxidant potential of piperidine containing compounds - A short review*. **Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research**, 11(8).
- Mathappan, R., Krishnan Selvarajan, K., Sujeet, S., & Tribedi, S. 2019. *Evaluation of antitumor activity of Urena lobata against Ehrlich ascites carcinoma treated mice*. **Oriental Pharmacy and Experimental Medicine**, 19(1), 21–26.
- Mathappan, R., Umachigi, S. P., & Prasanth, V. V. 2013. *Wound Healing Activity of the Methanolic Extract of Urena lobata Linn*. **International Journal Of Pharmaceutical And Chemical Sciences**, 2(2), 793–800.
- Mathur, P., Ding, Z., Saldeen, T., & Mehta, J. L. 2015. *Tocopherols in the prevention and treatment of atherosclerosis and related cardiovascular disease*. **Clinical Cardiology**, 38(9), 570–576.

- Milkovic, L., Cipak Gasparovic, A., Cindric, M., Mouthuy, P. A., & Zarkovic, N. 2019. *Short Overview of ROS as Cell Function Regulators and Their Implications in Therapy Concepts*. **Cells**, 8(8), 1–14.
- Mohammed, M. T., Kadhim, Sura Mohammed, Jassimand, A. M. N., & Abbas, S. I. 2015. *Free Radicals and Human Health*. **International Journal of Innovation Science and Research**, 4(6), 218–223.
- Molyneux, P. 2004. *The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. **Journal of Science and Technology**, 26(December 2003), 211–219.
- Mukhriani. (2014). *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif*. **Jurnal Kesehatan**, 7(2), 361–367.
- Mutiara, R., Djangi, M. J., & Herawati, N. 2016. *Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Kulit Buah Mangrove Pidada (Sonneratia caseolaris)*. **Jurnal Chemica**, 12(2), 52–62.
- Nasrudin, Wahyono, Mustofa, & Susdiarti, R. A. (2017). *Isolasi Senyawa Steroid Dari Kulit Akar Senggugu*. **Pharmacon**, 6(3).
- National Center for Biotechnology Information. 2021. PubChem Compound Summary for CID 14985, Vitamin E. Retrieved December 9, 2021 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Vitamin-E>.
- Neganova, M. E., Afanas, S. V, Klochkov, S. G., & Shevtsova, E. F. 2012. *Mechanisms of Antioxidant Effect of Natural Sesquiterpene Lactone and Alkaloid Derivatives*. **Biophysics And Biochemistry**, 152.
- Ngo, T. C., Dao, Q. D., Nguyen, M. T., & Nam, P. C. 2017. *A DFT analysis on the radical scavenging activity of oxygenated terpenoids present in the extract of the buds of Cleistocalyx operculatus*. **RSC Advances**, 7, 39686–39698.
- Nugraha, B. A., & Ramdhanie, G. G. 2018. *Kelelahan pada pasien dengan penyakit kronis*. *Prosiding Seminar Bakti Tunas Husada*, 1(April), 7–13.
- Nugroho, A. 2017. *Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam*. Lambung Mangkurat University Press.
- Omonkhua, A. A., & Onoagbe, I. O. 2011. *Evaluation of the long-term effects of Urena lobata root extracts on blood glucose and hepatic function of normal rabbits*. **Journal of Toxicology and Environmental Health Sciences**, 3(August), 204–213.
- Pawlowska, E., Szczepanska, J., & Blasiak, J. 2019. *Pro- And antioxidant effects of Vitamin C in cancer in correspondence to its dietary and pharmacological concentrations*. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, 2019.

- Pham-Huy, L. A., He, H., & Chuong, P.-H. 2008. *Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health Lien*. **International Journal Of Biomedical Science Review**, 4(2), 89–96.
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B., & Periyasamy, L. 2015. *Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases*. **Indian Journal of Clinical Biochemistry**, 30(1), 11–26.
- Prakash, A. 2001. *Antioxidant Activity*. **Medallion Laboratories-Analytical Progress**, 19 (2), 1-4.
- Proshkina, E., Plyusnin, S., Babak, T., Lashmanova, E., Maganova, F., Koval, L., Platonova, E., Shaposhnikov, M., & Moskalev, A. 2020. *Terpenoids as Potential Geroprotectors*. **Antioxidants**, 9, 1–50.
- Purnomo, Y., Soeatmadji, D. W., Sumitro, S. B., & Widodo, M. A. 2015. *Anti-diabetic potential of Urena lobata leaf extract through inhibition of dipeptidyl peptidase IV activity*. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, 5(8), 645–649.
- Qazi, M. A., & Molvi, K. I. 2018. *Free Radicals and their Management*. **American Journal of Pharmacy And Health Research**, 6(4), 1–10.
- Rahmawati, Muflihunna, A., & Sarif, L. M. 2010. *Analisis Aktivitas Antioksidan Produk Sirup Nuah Mengkudu (Morinda citrifolia L.) dengan Metode DPPH*. **Jurnal Fitofarmaka Indonesia**, 2(2), 97–101.
- Rajagopal, P. L., Linsha, K. T., Sreejith, K. R., Kumar, P. N. S., Arthi, I., Rahul, K., & Aneeshia, S. 2019. *Anti-Arthritic Activity of the Leaves of Urena lobata*. **International Journal of Research & Review**, 6(January), 86–89.
- Rajagopal, P. L., Sreejith, K. R., Linsha, K. T., Premaletha, K., Nair, M. B., & Aneeshia, S. 2019. *Antioxidant Activity of the Leaves of Urena lobata*. **International Journal of Research & Review**, 6(May), 82–84.
- Romandanu, Rachmawati, S. H., & Lestari, S. D. (2014). *Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Lotus (Nelumbo Nucifera)*. **Fishtech**, III(November), 1–7.
- Ryan, K. C., Johnson, O. E., Cabelli, D. E., Brunold, T. C., & Maroney, M. J. (2010). *Nickel Superoxide Dismutase: Structural and Functional Roles of Cys2 and Cys6*. **J Biol Inorg Chem**, 15(5), 1–7.
- Sarikaya, Eren and Doğan, S. 1989. *Glutathione Peroxidase in Health and Disease*. **IntechOpen**, 32, 137–144.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press.

- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. 2018. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan*) menggunakan metode DPPH, ABTS dan FRAP. **Media Pharmaceutica Indonesiana**, 2(2), 82–89.
- Shahidi, F., & De Camargo, A. C. 2016. Tocopherols and tocotrienols in common and emerging dietary sources: Occurrence, applications, and health benefits. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(10), 1–29.
- Shastri, A., Srivastava, R., Jyoti, B., & Gupta, M. 2016. The Antioxidants-Scavengers of Free Radicals for Immunity Boosting and Human Health/Overall Well Being. **International Journal of Contemporary Medical Research**, 3(10), 2454–7379.
- Silbernagl, S., & Lung, F. 2017. *Text dan Atlas Berwarna Patofisiologi*. Buku Kedokteran EGC.
- Silvia, D., Katharina, K., Hartono, S. A., Anastasia, V., & Susanto, Y. 2016. *Pengumpulan Data Base Sumber Antioksidan Alami*. 1(2), 181–198.
- Simanjuntak, E. J., & Zulham, Z. 2020. Superoksida Dismutase (Sod) Dan Radikal Bebas. **Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi**, 2(2), 124–129.
- Simanjuntak, K. 2012. Perpustakaan UPN " Veteran " Jakarta Perpustakaan UPN " Veteran " Jakarta. *Bina Widya*, 23(3), 135–140.
- Singh, D., & Singh, V. 2016. *Isolation and Characterization of Flavonoids in Urena lobata Leaves*. **European Journal of Medicinal Plants**, 11(1), 1–6.
- Smith, J. C., Nielson, K. A., Woodard, J. L., Seidenberg, M., Durgerian, S., Hazlett, K. E., Figueroa, C. M., Kandah, C. C., Kay, C. D., Matthews, M. A., & Rao, S. M. 2014. Physical activity reduces hippocampal atrophy in elders at genetic risk for Alzheimer's disease. **Frontiers in aging neuroscience**, 6, 61
- Stahl, W., & Sies, H. 2003. *Antioxidant activity of carotenoids*. **Molecular Aspects of Medicine**, 24(6), 345–351.
- Strobbe S, Lepeleire J De, Straeten D Van Der, Mayer JE. 2018. From in planta Function to Vitamin-Rich Food Crops: The ACE of Biofortification. **Frontiers Plant Science**. 9(1), 27.
- Traber, M. G., & Atkinson, J. 2007. *Vitamin E, antioxidant and nothing more*. **Free Radical Biology and Medicine**, 43(1), 4–15.
- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Gabriel, J. 2016. *Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (Mimusops elengi L)*. 1–7.

- Tsuchiya, M., Scita, G., Freisleben, H.-J., Kagan, V. E., & Packer, L. 1992. *Antioxidant Radical-Scavenging Activity Of Carotenoids And Retinoids Compared To A-Tocopherol. Methods in Enzymology*, 213(1989), 460–472.
- Werdhasari, A. 2014. *Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.
- Werdyani, S., Hartati, D. S., & Jumaryatno, P. 2019. *Penentuan fraksi aktif antioksidan ekstrak etanol daun benalu (Scurrula atropurpurea (Bl.)) yang tumbuh pada pohon rambutan. Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 70–79.
- Wu, J., Xi, Y., Huang, L., Li, G., Mao, Q., Fang, C., Shan, T., Jiang, W., Zhao, M., He, W., Dong, J., Li, X., Qiu, P., & Yan, P. 2018. *A Steroid-Type Antioxidant Targeting the Keap1/Nrf2/ARE Signaling Pathway from the Soft Coral Dendronephthya gigantea. Journal of Natural Products*, 81.
- Wulandari, R., Utami, P. I., & Hartanti, D. 2009. *Penapisan Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Pulutan (Urena lobata Linn.). Pharmacy*, 06(01), 1–9.
- Xu, D. P., Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., Zhang, J. J., & Li, H. Bin. 2017. *Natural antioxidants in foods and medicinal plants: Extraction, assessment and resources. International Journal of Molecular Sciences*, 18(1), 20–31.
- Yadav, A. K., Tangpu, V., Yadav, A. K., & Tangpu, V. 2008. *Antidiarrheal Activity of Lithocarpus dealbata . and Urena lobata . Extracts : Therapeutic Implications Antidiarrheal Activity of Lithocarpus dealbata and Urena lobata Extracts : Therapeutic Implications. 0209.*
- Yadav, A., Kumari, R., Yadav, A., Mishra, J. P., Seweta, S., & Prabha, S. 2016. *Antioxidants and its functions in human body. Research in Environment and Life Sciences*, 9(11), 1328–1331.
- Yin, T., Cai, L., Xing, Y., Yu, J., Li, X., Mei, R., & Ding, Z.-T. 2016. *Alkaloids with antioxidant activities from Aconitum handelianum. Journal of Asian Natural Products Research*, 18(6), 603–610.
- Yuartono, Purnamaningsih H, Nururrozi A, Indarjulianto S. 2017. Saponin : Dampak terhadap Ternak. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(2), 79–90.
- Yuslianti, E. R. (2017). *Pengantar Radikal Bebas Dan Antioksidan*. deepublisher.
- Zalukhu, M. L., Phyma, A. R., & Pinzon, R. T. 2016. *Proses Menua , Stres Oksidatif , dan Peran Antioksidan. CKD-245*, 43(10), 733–736.
- Zuraida, Z., Sulistiyani, S., Sajuthi, D., & Suparto, I. H. 2017. *Fenol, Flavonoid, Dan Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (Alstonia*

Scholaris R.Br). **Jurnal Penelitian Hasil Hutan**, 35(3), 211–219