



**ANALISIS FENOLIK DAN AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN FRAKSI AIR DAUN PULUTAN
(*Urena lobata* L.)**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



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



**ANALISIS FENOLIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
FRAKSI AIR DAUN PULUTAN
(*Urena lobata*)**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

**BAGUS KANSAGIS CAHYA
21701101072**

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



**ANALISIS FENOLIK DAN AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN FRAKSI AIR DAUN PULUTAN
(*Urena lobata* L.)**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



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

RINGKASAN

Cahaya, Bagus Kansagis. Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, Desember 2021. Analisis Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Daun Pulutan (*Urena lobata* L.). **Pembimbing 1:** Yudi Purnomo. **Pembimbing 2:** Sri Fauziyah.

Pendahuluan: Senyawa radikal bebas berperan terhadap kerusakan oksidatif sel pada penyakit degeneratif. Pemberian antioksidan diperlukan untuk mencegah kerusakan oksidatif. Fraksinasi terhadap ekstrak daun Pulutan menggunakan pelarut air digunakan untuk mengambil senyawa aktif yang bersifat polar seperti flavonoid, fenolik dan saponin yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan pada fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata* L.).

Metode: Daun Pulutan di ekstraksi dengan metanol kemudian dilanjutkan fraksinasi menggunakan pelarut air. Hasil fraksinasi dilakukan skrining fitokimia dan uji kuantitatif terhadap kadar total fenol menggunakan metode *Folin-Ciocalteu*. Selanjutnya dilakukan uji bioaktivitas antioksidan terhadap fraksi air daun pulutan dengan menggunakan metode DPPH dan dinilai aktivitas antioksidannya melalui pengukuran IC_{50} .

Hasil: Fraksi air daun Pulutan mengandung senyawa fenolik, flavonoid, saponin dan alkaloid. Kadar total fenol fraksi air daun Pulutan didapatkan hasil 202.88 mg GAE/g. Fraksi air daun Pulutan berpotensi sebagai antioksidan ($IC_{50} = 60.79 \mu\text{g/mL}$) tetapi lebih lemah 25 kali dibanding vitamin C ($IC_{50} = 2.48 \mu\text{g/mL}$).

Kesimpulan: Fraksi air daun pulutan (*Urena lobata*) memiliki aktivitas antioksidan kuat, dengan kadar fenol total sebesar 202.88 mg GAE/g.

Kata Kunci: Pulutan; fraksi air; fenol total; DPPH

SUMMARY

Cahya, Bagus Kansagis. Faculty of Medicine, University of Islam Malang, Desember 2021. Analysis Phenolic and Antioxidant Activity of Water Fraction Pulutan Leaves (*Urena lobata* L.). **Supervisor 1:** Yudi Purnomo. **Supervisor 2:** Sri Fauziyah.

Introduction: Free radical play a role in oxidative damage to cells in degenerative diseases. Antioxidants are needed to prevent oxidative damage. Fractionation of Pulutan leaves using water as a solvent was used to extract polar active compounds such as flavonoids, phenolics and saponins which have potential as antioxidants. This study aims to determine the total phenolic content and antioxidant activity in the water fraction of Pulutan (*Urena lobata* L.) leaves.

Method: Pulutan leaves (*Urena lobata* L.) were extracted with methanol then fractionated using water as a solvent. Water fraction Pulutan leaves are subjected to phytochemical screening and quantitative tests on the total phenol level by the *Folin-Ciocalteu* method. Furthermore, the antioxidant bioactivity test was carried out using DPPH method and assessed for its antioxidant activity by the IC_{50} value.

Result: Water fraction of Pulutan leaves (*Urena lobata*) indicating the presence of phenolic, flavonoids, saponins and alkaloids compounds. The total phenolic water fraction of Pulutan leaves is 202.88 mg GAE/g. Water fraction of Pulutan leaves has antioxidant activity ($IC_{50} = 60.79 \mu\text{g/mL}$) but is 25 times lower than vitamin C ($IC_{50} = 2.48 \mu\text{g/mL}$).

Conclusion: Water fraction of Pulutan leaves (*Urena lobata*) has a strong category of antioxidant activity with total phenol level of 202.88 mg GAE/g.

Keyword: Pulutan; water fraction; total phenol; DPPH.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pola Penyakit saat ini terjadi pergeseran dari penyakit non degeneratif ke penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif merupakan jenis penyakit yang tidak menular dan berlangsung kronis akibat penurunan dari fungsi organ (Handajani *et al.*, 2012). Beberapa yang tergolong dalam penyakit degeneratif antara lain hipertensi, diabetes melitus, penyakit jantung dan hiperkolesterol (Phaniendra *et al.*, 2015). Prevalensi penyakit degeneratif di Indonesia menurut Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 mengalami kenaikan sekitar 18% dibandingkan pada tahun 2013. Data World Health Organization (WHO) menetapkan 10 penyakit terbesar penyebab kematian adalah penyakit degeneratif pada peringkat nomor 1 sampai 4 (WHO, 2015). Salah satu penyebab penyakit degeneratif adalah stress oksidatif akibat peningkatan radikal bebas yang berlebihan (Susantiningsih, 2017).

Senyawa radikal bebas berperan terhadap kerusakan oksidatif sel pada penyakit degeneratif. Radikal bebas merupakan molekul elektron yang tidak berpasangan, stabil, dan sangat reaktif (Phaniendra *et al.*, 2015). Radikal bebas dari dalam tubuh dihasilkan melalui proses metabolisme sel normal dan peradangan, sedangkan sumber yang berasal dari luar tubuh seperti paparan asap rokok, radiasi serta polusi lingkungan. Untuk mendapatkan kondisi yang stabil, radikal bebas menarik elektron pada komponen biomolekul sel seperti lipid, protein dan DNA (Spahis *et al.*, 2017). Penarikan elektron tersebut akan menimbulkan terjadinya kerusakan struktur sel seperti pada lipid terjadi peroksidasi lipid, DNA terjadi

mutasi DNA, dan oksidasi protein sehingga mengakibatkan penurunan fungsi sel. Kondisi ini apabila berlangsung lama dan berlebihan akan menimbulkan penyakit degeneratif (Dhani dan Yamasari, 2014). Pemberian antioksidan diperlukan untuk melindungi sel dari serangan radikal bebas yang berperan pada penyakit degeneratif (Werdhasari, 2014).

Antioksidan merupakan senyawa yang diperlukan tubuh untuk menghambat kerusakan oksidatif sel. Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi untuk meredam efek negatif dari radikal bebas yang berlebih (Yuslianti, 2017). Antioksidan akan mendonorkan elektronnya kepada radikal bebas sehingga dapat menghambat terjadinya reaksi berantai yang berperan dalam kerusakan oksidatif sel (N. Hasanah, 2015). Secara alamiah, dalam tubuh terdapat antioksidan enzimatik dan nonenzimatik yang bekerja dengan cara mengubah radikal bebas yang reaktif menjadi kurang reaktif (Sinaga, 2016). Antioksidan enzimatik terdiri dari superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathione peroxidase. Selain itu terdapat pula antioksidan non enzimatik atau yang dikenal sebagai antioksidan scavenger yang terdiri dari vitamin C, vitamin E dan beta karoten (Flora, 2009). Sumber antioksidan bisa didapatkan dari alam seperti tanaman golongan sayuran, buah-buahan dan rempah-rempah (Silvia *et al.*, 2016). Pada tanaman banyak terdapat senyawa fenolik yang memiliki khasiat sebagai antioksidan (Zuraida *et al.*, 2017). Senyawa fenolik terdapat di tumbuhan dan memiliki berbagai macam struktur yang luas seperti flavonoid, fenol monosiklik sederhana, polifenol, fenil propanoid, dan quinon fenolik (Fauziah dalam Tahir *et al.*, 2017). Kadar fenol yang tinggi akan berkorelasi dengan aktivitas antioksidannya.

Daun Pulutan (*Urena lobata* L.) merupakan salah satu tanaman yang digunakan untuk pengobatan. Menurut data empirik daun Pulutan digunakan oleh masyarakat tradisional untuk berbagai macam pengobatan seperti diabetes melitus, luka, dan demam (Singh, 2014). Pada uji praklinik daun Pulutan menunjukkan aktivitas antioksidan, yang diperankan oleh senyawa flavonoid (Babu *et al.*, 2016). Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan dan mengandung gugus fenolik (Yuslianti, 2017). Fenolik merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dan bekerja sebagai scavenger radikal bebas (Dhurhanian dan Novianto, 2018). Pengujian bioaktivitas menggunakan ekstrak daun Pulutan sudah banyak dilaporkan, tetapi dalam bentuk fraksi belum banyak dilakukan. Fraksinasi merupakan metode untuk memisahkan kandungan zat aktif pada herbal dengan pelarut organik campur berdasarkan perbedaan polaritasnya (Nugroho, 2017). Hasil dari fraksinasi didapatkan zat aktif yang lebih spesifik atau kurang kompleks dibandingkan bentuk ekstrak kasar. Fraksinasi dengan pelarut air digunakan untuk mengambil senyawa aktif yang bersifat polar seperti flavonoid, fenolik dan saponin yang berpotensi sebagai antioksidan. Vitamin C digunakan sebagai pembanding saat uji aktivitas antioksidan karena memiliki kepolaran yang sama dengan senyawa yang terdapat pada fraksi air dengan mekanisme kerja sebagai donor elektron. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan pada fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*).

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini mempunyai beberapa rumusan masalah, antara lain:

1. Apa kandungan zat aktif pada fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*) berdasarkan skrining fitokimia ?
2. Berapa kadar senyawa fenol total pada fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*)?
3. Bagaimana aktivitas antioksidan fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*) dibandingkan dengan vitamin C berdasarkan nilai IC_{50} ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai beberapa tujuan, antara lain:

1. Mengetahui kandungan zat aktif pada fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*) saat skrining fitokimia.
2. Mengetahui kadar senyawa fenol total pada fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*).
3. Mengetahui aktivitas antioksidan fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*) dibandingkan dengan vitamin C berdasarkan nilai IC_{50} .

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Memberikan landasan ilmiah mengenai kandungan senyawa fenolik yang terdapat pada fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*) serta aktivitas antioksidan fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*).



1.4.2 Manfaat Praktis

Memberikan data ilmiah untuk aplikasi penggunaan daun Pulutan (*Urena lobata*) sebagai antioksidan untuk menghambat penyakit degeneratif.



BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata* L.) mengandung senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid dan saponin.
2. Kadar total fenol pada fraksi air Pulutan (*Urena lobata* L.) diperoleh 202.88 mg GAE/g.
3. Fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata* L.) memiliki aktivitas antioksidan kuat ($IC_{50} = 60.79 \mu\text{g/mL}$), namun lebih lemah dari vitamin C ($IC_{50} = 2.48 \mu\text{g/mL}$).

7.2 Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat senyawa tunggal yang terkandung pada fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata* L.) menggunakan *Liquid Chromatography with tandem Mass Spectrometry* (LC-MS/MS).
2. Perlu dilakukan pembuatan kurva baku dengan interval yang lebih besar sehingga didapatkan hasil yang lebih valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N. W. S. 2017. Kemampuan Pigmen Karoten dan Xantofil Mikroalgia *Porphyridium crunetum* sebagai Antioksidan pada Domba. *Informatika Pertanian*, 26(1), 1.
- Ali, S., Faruq, K. O., Rahman, A. A., & Hossain, A. 2013. Antioxidant and Cytotoxic Activities of Methanol Extract of *Urena lobata L* (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.
- Amoros, M., & Girre, L. 1999. Mechanism of Antiviral Activity of Triterpenoid Saponins. *Phytotherapy Research*, 328(October 1998), 323–328.
- Andriani, D., & Murtisiwi, L. 2018. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Talang (*Clitoria Ternatea L.*) dengan Spektrofotometri Uv-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 2(1), 36.
- Ardiansyah, M. 2012. Medikal Bedah. Yogyakarta: DIVA Press.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. 2018. Struktur, Bioaktivitas dan Aktioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29.
- Babu, S. S., Madhuri, D. B., & Ali, S. L. 2016. A pharmacological review of *Urena lobata L* plant. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 9(2), 20–22.
- Bahriul, P., Rahman, N., & Diah, A. W. M. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. *Jurnal Akademika Kim.*, 3(3), 368–374.
- Bahrudin, S. S. A. 2018. Fitokimia dan Antioksidan pada Buah Tome-tome (*Flacourtia Inermis*). *Hospital Majapahit*, 10(1), 43–50.
- Berliansyah, S. Z., Dewi, A. R., & Purnomo, Y. 2021. Penentuan Kadar Fenol Total dan Aktivitas Antioksidan Fraksi n-Butanol Daun Pulutan (*Urena lobata*). *Jurnal Biokomplemeniter Medicine*, 4(2).
- Budiman., Sihombing, R., dan Pradina, P., 2015, Hubungan Dislipidemia, Hipertensi Dan Diabetes Melitus Dengan Kejadian Infark Miokard Akut, Universitas Andalas, Padang, *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*.Vol. 10, No. 1, 32-37
- Caritá, A. C., Fonseca-Santos, B., Shultz, J. D., Michniak-Kohn, B., Chorilli, M., & Leonardi, G. R. 2020. Vitamin C: One compound, several uses. Advances for delivery, efficiency and stability. *Nanomedicine: Nanotechnology*,

- Biology, and Medicine*, 24, 102117.
- Chandra, R., Aneja, R., Rewal, C., Konduri, R., Dass, S. K., & Agarwal, S. 2000. An Opium Alkaloid- Papaverine Ameliorates Ethanol-Induced Hepatotoxicity : Diminution Of Oxidative Stress. *Indian Journal Of Clinical Biochemistry*, 15(2), 155–160.
- Constanty, I. C., & Tukiran. (2021). Aktivitas Antioksidan Dari Fraksi n-Heksana Kulit Batang Tumbuhan Jambu Semarang (*Syzygium samarangense*). *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 1–7
- Cushnie, T. P. T., Cushnie, B., & Lamb, A. J. 2014. Alkaloids : An overview of their antibacterial , antibiotic-enhancing and antivirulence activities. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 44(5), 377–386.
- Dewi, N. W. O. A. C., Puspawati, N. M., Swantara, I. M. D., Asih, I. A. R. A., & Rita, W. S. 2014. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum*, syn) dalam Menghambat Reaksi Preoksidasi Lemak pada Plasma Darah Tikus Wistar. *Cakra Kimia*, 2(1), 9–9.
- Dhani, S. R., & Yamasari, Y. 2014. Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Degeneratif. *Manajemen Informatika*, 3(2), 17–25.
- Dhurhania, C. E., & Novianto, A. 2018. Uji Kandungan Fenolik Total dan Pengaruhnya terhadap Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Bentuk Sediaan Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 63.
- Diniyah, N., & Lee, S. H. 2020. Komposisi Senyawa Fenol dan Potensi Antioksidan dari Kacang-Kacangan: Review Phenolic Composition and Antioxidant Potential of Legumes – A Review. *Jurnal Agroteknologi*, 14(01), 91–102.
- Dodo, Saiyatun MS, Yuzammi. 2016. Koleksi Kebun Raya Banua: Tumbuhan Berpotensi Obat. Jakarta : LIPI PRESS.
- Fadillah, U. F., Hambali, E., & Muslich, M. 2020. Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Daun Pulutan (*Urena lobata* L) dengan GC-MS. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(3), 217-221.
- Fauzi, I. 2014. Buku Pintar Deteksi Dini Gejala & Pengobatan Asam Urat, Diabetes & Hipertensi. Yogyakarta : ARASKA
- Ferri, F. F. 2017. *Ferri's Clinical Advisor 2017: 5 Books in 1*. Philadelphia: Elsevier, Inc.
- Flora, S. J. S. 2009. Structural, chemical and biological aspects of antioxidants for strategies against metal and metalloids exposure. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2(4), 191–206.

- Food and Agricultural Organization of the United Nations [FAO]. 2013. State of the World's Forests 2013. *Food and Agriculture Organization of United Nations*, Roma (IT)
- Forest Research Institute of Malaysia (2003) Plant Information: *Urena lobata* Griff., pulut-pulut, Malvaceae. *Forest Research Institute of Malaysia*, Kuala Lumpur, Malaysia
- Foti, M. C. 2007. Chemistry and Biology of Antioxidants Antioxidant properties of phenols. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2007(2), 1673–1685.
- 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 dan Gofur, A. 2017. The Potency Of Pulutan (*Urena lobata* L.) Leaves Decoction As Antifertility Based On Its Effect On Uterine Development Of Balb C MICE (*Mus musculus*). *Jurnal Kedokteran Hewan*, 11(4):153-155
- Hasanah, N. 2015. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun salam. *Jurnal Pena Medika*, 5, 1.
- Hasanah, M., Maharani, B., & Munarsih, E. 2017. Daya Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Daun Kopi Robusta (*Coffea Robusta*). *Ijgst*, 4(2).
- Inoue, K., Kato, S., Ohara, C., Numaga, J., Amano, S., & Oshika, T. 2001. Ocular and systemic factors relevant to diabetic keratoepitheliopathy. *Cornea*, 20(8), 798–801.
- International Diabetes Federation. 2015. Campaign. Sara Webber: International Diabetes Federation
- Ighodaro, O. M., & Akinloye, O. A. 2018. First line defence antioxidants-superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): Their fundamental role in the entire antioxidant defence grid. *Alexandria Journal of Medicine*, 54(4), 287–293.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. 2015. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 71–79.
- Kalam, S., Singh, R., Mani, A., Patel, J., Khan, F. N., & Pandey, A. 2012. *Antioxidants : elixir of life*. 2(1), 18–34.
- Kowalak, Wels, Mayer, 2011. Buku Ajar Patofisiologi. Jakarta: EGC
- Leksono, W. B., Pramesti, R., Santosa, G. W., & Setyati, W. A. 2018. Jenis Pelarut

Metanol Dan N-Heksana Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Gelidium sp. Dari Pantai Drini Gunungkidul – Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 9.

Liguori, I., Russo, G., Curcio, F., Bulli, G., Aran, L., Della-Morte, D., Gargiulo, G., Testa, G., Cacciatore, F., Bonaduce, D., & Abete, P. 2018. Oxidative stress, aging, and diseases. *Dovepress*, 13, 757–772.

Lintong, P. 2009. Perkembangan Konsep Patogenesis Aterosklerosis. *Jurnal Biomedik*, 1(1).

Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. 2020. Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L .). *Jurnal Mipa*, 9(2), 64–69.

Mathappan, R., Sanjay PU, Prasanth VV. 2013 Wound Healing Activity of the Methanolic Extract of *Urena lobata* Linn. *International Journal of Pharmaceutical and Chemical Science* , 2(2): 793-800

Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal of Science and Technology*, 211–219.

Nishiumi, S., Kawabata, K., Mukai, R., & Terao, J. 2011. Dietary flavonoids as cancer-preventive and therapeutic biofactors. *Frontiers in Bioscience - Scholar*, 3 S(4), 1332–1362.

Nugroho, A. 2017. Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.

Omonkhua AA dan Onoagbe IO. 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 Enviroment Health Science*, Vol 3(8)pp 204-213.

Padmawati, I. A. G., Suter, I. K., & Arihantana, N. M. I. H. 2020. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Eceng Padi (*Monochoria vaginalis* Burm F. C. Presel.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 9(1), 81–87.

Perkeni. 2019. Pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia.

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.

- Prawitasari, D. S. 2019. Diabetes Melitus dan Antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 1(1), 48–52.
- 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.
- Rahayu, M. P., & Inanda, L. V. 2015. Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Etil Asetat dan Fraksi Dichloromethan-Etil Asetat Kulit Batang Mundu (*Garcinia dulcis*. Kurz). *Biomedika*, 8(22), 38.
- Rajesh, S., Bago, R., Odintsova, E., Muratov, G., Baldwin, G., Sridhar, P., Rajesh, S., Overduin, M., & Berditchevski, F. 2011. Binding to syntenin-1 protein defines a new mode of ubiquitin-based interactions regulated by phosphorylation. *The Journal of biological chemistry*, 286(45), 39606–39614.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Farmakope Herbal Indonesia (II). Jakarta: Depkes RI
- Ridho, E. Al. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum (*Cayratia trifolia*) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Naskah publikasi. Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak
- Rubio-Riquelme, N., Huerta-Retamal, N., Gómez-Torres, M. J., & Martínez-Espinosa, R. M. 2020. Catalase as a molecular target for male infertility diagnosis and monitoring: An overview. *Antioxidants*, 9(1), 1–18.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. 2015. Antioksidan Alami dan Sintetik. Padang: Andalas University Press.
- Sedjati, S., Supriyantini, E., Ridlo, A., Soenardjo, N., & Santi, V. Y. 2018. Kandungan Pigmen, Total Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan *Sargassum* sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(2), 137.
- Sehwag, S., & Das, M. 2013. Antioxidant Activity : An Overview. *Journal of Food Science and Technology*, July, 1–11.
- Setiati, Siti. 2015. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid II Ed. VI. Jakarta: Interna Publishing.
- Setiawan, D. I., Tjahyono, K., & Afifah, D. N. 2016. Pemberian kecambah kacang kedelai terhadap kadar malondialdehid (MDA) dan superoxide dismutase (SOD) tikus Sprague Dawley hiperkolesterolemia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 13(1), 20-26.
- Shanmugam, K., Maczurek, A. E., Steele, M. L., Benavente-García, O., Castillo,

- J., & Munch, G. 2012. Novel Neuroprotective Therapies for Alzheimer's and Parkinson's Disease. *Frontiers in Medicinal Chemistry*, January, 15–57.
- Silvia, D., Katharina, K., Hartono, S. A., Anastasia, V., & Susanto, Y. 2016. Pengumpulan Database Sumber Antioksidan Alami. *I(2)*, 181–198.
- Simanjuntak, E. J., & Zulham, Z. 2020. Superoksida Dismutase (Sod) Dan Radikal Bebas. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi*, 2(2), 124–129.
- Sinaga, Fajar Apollo. 2016. Stres Oksidatif dan Status Antioksidan pada Aktivitas Fisik Maksimal. *Jurnal Generasi Kampus*, 9(5), 176-185.
- Singh, D. 2014. *Urena lobata*: A Green Source of Anti-Oxidant. *Journal of Plant Sciences*, 2(6), 299.
- 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.
- Soelistijo, S. A., Novida, H., & Rudijanto, A. 2015. Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia. Indonesia: Perkeni, 13-16.
- Spahis, S., Borys, J. M., & Levy, E. 2017. Metabolic Syndrome as a Multifaceted Risk Factor for Oxidative Stress. *Antioxidants and Redox Signaling*, 26(9), 445–461.
- Sudarmi, K., Bagus, I., Darmayasa, G., & Muksin, I. K. 2017. Uji Fitokimia Dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium Cumini*) Terhadap Pertumbuhan Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus ATCC. *Simbiosis*, 2, 47–51.
- Sugiarna, R., Farhan, N., Rusdi, M., & Arsul, M. I. 2019. Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Anggur (*Vitis vinifera* L). *Ad-Dawaa'J.Pharm.Sci*, 2(2)
- Suparmi, & Prasetya, H. 2012. Aktifitas Antioksidan Ekstrak Kasar Pigmen Karotenoid pada Kulit Pisang Ambon Kuning (*Musa parasidiaca sapientum*): Potensi sebagai Suplemen Vitamin A. 4(1), 78–88.
- Susantiningih, Tiwuk. 2015. Obesitas dan Stres Oksidatif. *JuKe Unila*, 5(9), 89-93.
- Tahir, M., Muflihunna, A., & Syafrianti, S. 2017. Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 215–218.
- Wang, J., Fang, X., Ge, L., Cao, F., Zhao, L., Wang, Z., & Xiao, W. 2018.

Antitumor, Antioxidant And Anti-Inflammatory Activities Of Kaempferol And Its Corresponding Glycosides And The Enzymatic Preparation Of Kaempferol. *Plos ONE*, 13(5), 1–12.

Werdhasari, A. 2014. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.

World Health Organization (WHO). 2013. Cardiovascular diseases (CVDs).

Wijaya, H., & Junaidi, L. 2011. Antioksidan: mekanisme kerja dan fungsinya dalam tubuh manusia. *Journal of Agro-Base Industry*. 28(2). 44–55.

Wulandari,R., Pri IU, Dwi H. 2009. Penapisan Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteria Ekstrak Etanol Herba Pulutan (*Urena Lobata* Linn.). *Jurnal Pharmacy*, Vol 06. No. 01

Yuniastuti, A. 2017. Dasar Molekul Glutation dan Perannya Sebagai Antioksidan. Semarang: MIPA Unnes.

Yuslianti, E. R. 2017. Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan. Yogyakarta: deepublisher.

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.

