

AKTIVITAS FARMAKOLOGI DAN FITOKIMIA AKAR, TANGKAI DAUN, BUAH, DAN BIJI AREN (*Arenga pinnata*) : REVIEW TANAMAN OBAT

Elijah Herawati*, Elsa Oktavia Angelica, Melisa Puspitasari, Prayoga Dafa Sundawan

Fakultas Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Jawa Barat, Indonesia.

* Corresponding author: fm19.eliahherawati@mhs.ubpkarawang.ac.id

ABSTRAK

Pohon aren adalah pohon yang berasal dari Asia Tenggara yang merupakan keluarga Araceae. Tanaman aren merupakan tanaman yang bisa dimanfaatkan untuk mengobati penyakit. Buah aren kaya akan serat (16,2%), protein (10,0%), mineral (7,9 %), serta (1,5 %) lemak. Akar, tangkai daun, buah, serta biji aren memiliki aktivitas farmakologis. Menurut beberapa penelitian sebelumnya akar aren memiliki aktivitas sebagai diuretik. Kemudian bagian tangkai daun aren memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Selain itu, biji buah aren memiliki aktivitas sebagai antimikroba dan buah aren sendiri memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antidiabetes, anti-inflamasi, analgesik, dan antifotoaging.

Kata Kunci : Aren, *Arenga pinnata*, Aktivitas Farmakologi, Fitokimia.

ABSTRACT

The palm tree is a tree originating from Southeast Asia which belongs to the Araceae family. Sugar palm is a plant that can be used to treat diseases. Palm fruit is rich in fiber (16.2%), protein (10.0%), minerals (7.9%), and (1.5%) fat. Roots, petioles, fruit, and palm seeds have pharmacological activity. According to several previous studies, palm root has activity as a diuretic. Then the palm leaf stalk has activity as a sunscreen. In addition, palm fruit seeds have antimicrobial activity and palm fruit itself has antioxidant, antidiabetic, anti-inflammatory, analgesic, and antiphotaging activities.

Keywords: Aren, *Arenga pinnata*, Pharmacological Activities, Phytochemicals.

PENDAHULUAN

Sejak zaman dahulu, tanaman obat telah banyak digunakan sebagai sumber pengobatan (Alkandahri et al., 2016). Dalam pelayanan kesehatan primer, pengobatan herbal masih diandalkan disekitar 70 – 80% populasi dunia khususnya di negara berkembang (Sahil et al., 2011; Alkandahri et al., 2018). Menurut (Shakya, 2016), pengobatan herbal merupakan suatu metode penggunaan tumbuhan untuk tujuan medis dan terapeutik untuk menyembuhkan suatu penyakit dan meningkatkan kesehatan manusia (Shakya, 2016; Alkandahri et al., 2019). Indonesia adalah wilayah beriklim tropis yang kaya akan berbagai

jenis tanaman obat yang dapat dimanfaatkan oleh manusia (Dahlia et al., 2013; Alkandahri et al., 2020). Salah satu sumber daya alam terdapat di Indonesia yaitu banyaknya tumbuhan yang bisa dimanfaatkan untuk mengobati suatu penyakit salah satunya adalah tanaman aren (Gunawan et al., 2017).

Tanaman aren adalah salah satu tumbuhan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Pohon aren berasal dari Asia Tenggara, yang dimana dia hidup di hutan hujan tropis serta hutan kering (Sovia et al., 2019). Tanaman aren banyak dijumpai pada daerah tropis seperti Sulawesi Utara (Sangi et al., 2012).

Pohon aren merupakan anggota keluarga Palmae serta secara alami merupakan spesies hutan. Pohon aren termasuk subfamili Arecoideae dan termasuk suku Caryotae (Sahari *et al.*, 2014). Buah aren biasanya dijadikan manisan atau dihidangkan sebagai pencuci mulut yaitu seperti dalam cocktail karena teksturnya mirip dengan agar-agar. Buah aren kaya akan serat (16,2%), protein (10,0%), mineral (7,9 %), serta (1,5 %) lemak (Hussin *et al.*, 2017).

Berdasarkan uraian diatas penulis akan membahas atau mengulas mengenai fitokimia serta aktivitas farmakologi apa saja yang terdapat dalam tangkai daun, buah, biji, serta akar *Arenga pinnata* dari beberapa sumber referensi jurnal, artikel serta buku.



Gambar 1. Tanaman aren (Foto / Dok. Elsa OA)

Klasifikasi Tanaman Aren Aren

Menurut IT IS, 2010, klasifikasi tanaman aren adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Genus	: Arenga Labill.
Spesies	: <i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr. (ITIS, 2010)

Morfologi Tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan (Maretha *et al.*, 2020), akar aren termasuk jenis akar serabut keras, kaku dan cukup besar, serta berwarna kuning kehitaman. Daun aren merupakan daun majemuk dengan tulang sejajar, yang anak daunnya mempunyai panjang 1 meter dengan lebar 15 cm pada bagian pangkal, ujung daun meruncing, pangkal daun membulat, tepi daunnya rata, dan daun berwarna hijau. Pohon aren memiliki permukaan batang berambut halus, dengan tinggi batang mencapai 12 meter serta berdiameter 26 cm. Pohon aren memiliki jenis bunga jantan dan betina. Bunga betina mempunyai mahkota segitiga yang beruas-ruas, berputik tiga, serta bakal biji bersegel tiga. Sedangkan bunga jantan berbentuk bulat telur memanjang dengan warna keunguan atau kecoklatan. Bunga aren memiliki bentuk tandan dengan tangkai bunga menggantung. Buah aren mempunyai bentuk lonjong, bergaris tengah 4 cm, mengandung 3 sampai 4 biji pada tiap buahnya, memiliki daging buah berwarna putih kekuning-kuningan, serta memiliki biji berwarna hitam keras setelah buah aren masak (Maretha *et al.*, 2020).

STUDI FITOKIMIA

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Sovia *et al.*, 2019), diketahui senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol buah aren yaitu alkaloid, flavonoid, serta kuinon. Sementara untuk biji aren, berdasarkan penelitian (Arief *et al.*, 2017), ekstrak etanol biji aren (*Arenga pinnata* Merr.) mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, triterpenoid, saponin, dan tanin. Lalu pada Uji Fitokimia yang dilakukan oleh (Zainudin *et al.*, 2015), dapat diketahui senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol akar aren yaitu flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, saponin, antarkuinon serta terpenoid (Zainudin *et al.*, 2015).

AKTIVITAS FARMAKOLOGI

1. Anti-fotoaging

Fotoaging adalah penuaan pada kulit luar yang disebabkan oleh paparan sinar ultraviolet dalam jangka waktu lama (Soejanto *et al.*, 2017; Farhamzah *et al.*, 2022). Anti-Fotoaging merupakan senyawa yang dapat mengobati atau meredakan gejala akibat radiasi ultraviolet (UV) (Lee *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian (Yanti *et al.*, 2017), dengan melakukan uji aktivitas anti-fotoaging dari ekstrak buah aren secara *in vitro*, menggunakan fraksi galaktomanan dengan konsentrasi 1-25 µg/mL, dihasilkan pada konsentrasi pada 5 µg / mL galaktomanan menghambat lebih dari 50% ekspresi gen MMP-1 dan MMP-13 pada makrofag (Yanti *et al.*, 2017).

2. Analgesik

Nyeri merupakan perasaan sensoris dan emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan yang membuat tidak nyaman (Yuda *et al.*, 2019). Sedangkan Analgesik merupakan senyawa atau obat yang dapat mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri (Riyanti *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil penelitian (Sovia *et al.*, 2019) secara *in vivo*, yaitu dengan memberikan ekstrak etanol buah *Arenga pinnata* menggunakan dosis (50 mg / kg dan 100 mg / kg) pada tikus, menghasilkan efek analgesik yang signifikan dengan tingkat penghambatan (62,2% dan 68,5%) pada uji menggejalakan perut yang diinduksi asam asetat.

3. Anti-inflamasi

Inflamasi merupakan usaha tubuh untuk menginaktivasi ataupun menghancurkan organisme yang menyerang, memberantas serta mengatur derajat revisi jaringan (Wijaya *et al.*, 2015; Alkandahri *et al.*, 2018). Anti-inflamasi merupakan senyawa atau obat yang memiliki aktivitas menghambat atau mengurangi peradangan (Houglum *et al.*, 2005; Alkandahri *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil penelitian (Sovia *et al.*, 2019) secara *in vivo*, yaitu dengan memberikan ekstrak etanol buah aren *Arenga pinnata* menggunakan dosis (50 mg / kg dan 100 mg / kg) pada edema kaki tikus, kedua dosis tersebut menghasilkan efek anti inflamasi yang signifikan pada penurunan volume edema kaki tikus dengan tingkat penghambatan (52,4% dan 63,5%).

4. Antimikroba

Antimikroba merupakan suatu zat atau komponen yang dapat menghambat pertumbuhan dan kelangsungan hidup mikroorganisme (Zheng *et al.*, 2013; Alkandahri *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian (Kaban *et al.*, 2018), dengan uji antimikroba secara *in vitro* dengan menggunakan metode difusi cecin logam terhadap biji aren yang tersulfat pada konsentrasi 100 mg / mL, dihasilkan ketahanan hambat dengan diameter 9-10 mm pada *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sehingga dapat dikategorikan biji aren memiliki aktivitas antibakteri / antimikroba (Kaban *et al.*, 2018).

5. Antidiabetes

Diabetes adalah penyakit kronis yang disebabkan tingginya kadar gula di dalam darah, hal ini terjadi karena pankreas tidak menghasilkan insulin yang cukup atau karena tubuh tidak bisa secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan pankreas. Sedangkan antidiabetes adalah suatu senyawa yang memiliki aktivitas untuk mengobati penyakit diabetes (Istriningsih *et al.*, 2021; Alkandahri *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil penelitian (Tarigan *et al.*, 2020), dengan menggunakan ekstrak buah *Arenga pinnata* dengan dosis (50 mg, 100 mg, dan 200 mg) secara *in vivo* pada tikus, pada dosis 50 mg dan 200 mg dihasilkan efek signifikan ($94,0 \pm 2,8$ mg / dl) 90 menit setelah pemberian dan ($96,0 \pm 4,2$ mg / dl) 60 menit setelah pemberian, dapat menurunkan konsentrasi glukosa darah pada tikus diabetes.

6. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang secara ilmiah mampu mengobati atau mengurangi risiko pada penyakit kronis, seperti penyakit kanker serta penyakit jantung koroner (Purwanto *et al.*, 2017; Kusumawati *et al.*, 2021; Shafirany *et al.*, 2021). Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh (Elya *et al.*, 2017) yaitu melakukan uji aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol buah aren dengan menggunakan metode DDPH dengan EC50 dan metode FRAP dengan EC50, serta dengan melakukan uji hambatan aktivitas lipooksigenase secara *in vitro*, dihasilkan aktivitas antioksidan dengan metode DDPH dengan EC50 sebesar 141,3929 µg / mL, metode FRAP dengan EC50 sebesar 60,2083 µg / mL, serta pada uji hambatan aktivitas lipooksigenase ditunjukkan nilai konsentrasi hambat 50% sebesar 71,376 µg / mL (Elya *et al.*, 2017).

7. Diuretik

Diuretik merupakan senyawa atau obat yang bekerja pada ginjal yang dapat meningkatkan sekresi air dan NaCl (Neal *et al.*, 2006; Alkandahri *et al.*, 2021). Berdasarkan pengujian diuretik pada ekstrak akar aren yang dilakukan oleh (Zainudin *et al.*, 2015), dengan dosis 100 mg / kg BB, 200 mg / kg BB, 300 mg / kg BB secara *in vivo* pada tikus dengan metode *Lipschitz* diperoleh hasil ekstrak akar aren memiliki aktivitas diuretik dengan kadar optimal pada dosis 300 mg/kg BB dengan menghasilkan sebanyak 10,36 ml. (Zainudin *et al.*, 2015).

8. Tabir Surya

Tabir surya merupakan senyawa yang dapat mencegah kulit terbakar dan mengurangi efek berbahaya dari sinar matahari yang menyebabkan penuaan dini pada kulit dan kanker kulit (Yanti *et al.*, 2018). Menurut pengujian tabir surya pada ekstrak abu batang daun aren yang telah dilakukan oleh Sadiyah *et al.*, 2019 menggunakan ekstraksi dengan metode soxhlet dan pelarut etanol 96% dengan dosis 2.000 ppm, 4.000 ppm, 6.000 ppm, 8.000 ppm dan 10.000 ppm secara *in vitro*, dapat diketahui bahwa efektivitas ekstrak abu tangkai daun aren sebagai tabir surya yaitu 10.000 ppm dengan nilai SPF: 9 sebagai proteksi maksimum (Sadiyah *et al.*, 2019).

DISKUSI

Buah aren mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan kuionon (Sovia *et al.*, 2019). Pada biji aren mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid, saponin, tanin (Arief *et al.*, 2017). Sedangkan pada akar mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, saponin, antarkuinon, dan terpenoid (Zainudin *et al.*, 2015). Menurut (Zaiunudin *et al.*, 2015) adanya aktivitas diuretik dari ekstrak akar aren dikarenakan oleh senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak akar aren. Seperti yang diketahui mekanisme kerja dari senyawa flavonoid sebagai diuretik yaitu dengan menghambat ko-transfor dan menurunkan reabsorpsi (penyerapan kembali) ion Natrium, Kalium, dan Cl⁻ yang mengakibatkan peningkatan elektrolit di tubulus sehingga terjadi diuresis (Nurihardiyanti *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian (Kaban *et al.*, 2018) ekstrak biji aren memiliki aktivitas antimikroba. Diketahui bahwa

biji aren mengandung flavonoid (Arief *et al.*, 2017). Sementara flavonoid memiliki mekanisme kerja sebagai antimikroba yaitu dengan cara menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran dari sitoplasma, serta dengan menghambat metabolisme energi (Hendra *et al.*, 2011; Alkandahri *et al.* 2021). Jadi diduga aktivitas antimikroba dari biji aren yaitu dari kandungan senyawa flavonoid yang dikandung dari bijinya.

Sedangkan sebagai antidiabetes, flavonoid memiliki mekanisme kerja dengan menghambat rearsobsi glukosa dari ginjal, yang kemudian akan mudah dieksresikan melalui urin (Sukmawati *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian (Elya *et al.*, 2017) ekstrak etanol buah aren memiliki aktivitas antioksidan. Menurut (Sovia *et al.*, 2019) ekstrak buah aren mengandung senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang dapat dengan langsung menangkap radikal bebas, dan dapat menjadi agen pereduksi, pendonor atom hidrogen, pengkelat logam, serta memiliki aktivitas biologis yang mampu memelihara sistem metabolisme di dalam tubuh (Adawiah *et al.*, 2015; Nurfitriah *et al.*, 2021). Selain itu, senyawa flavonoid terdapat senyawa polifenol alami sehingga dapat mencegah metabolisme dan mempengaruhi prostaglandin, karena prostaglandin mempunyai mekanisme kerja terhadap rasa nyeri dan timbulnya peradangan (Rafieian-kopaei *et al.*, 2017). Selain buahnya, tangkai daun aren juga memiliki aktivitas farmakologi yaitu sebagai tabir surya, karena berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Sadiyah *et al.*, 2019), ekstrak abu tangkai daun aren memiliki aktivitas sebagai tabir surya karena menurut (Wakefield *et al.*, 2004), tangkai daun

buah aren memiliki kandungan Mangan yang berperan dalam meningkatkan penyerapan radiasi UV-A, serta mengurangi tingkat pembentukan radikal bebas lebih dari 99% dan memberikan perilaku pembersihan radikal bebas (Wakefield *et al.*, 2004). Selain itu, menurut (Yanti *et al.*, 2017), aktivitas anti-aging dari ekstrak buah *Arenga pinnata* yaitu dengan dihambatnya ekspresi gen MMP-1 dan MMP-13. MMP-1 merupakan enzim yang terlibat dalam metastasis kanker, angiogenesis melanoma, serta penuaan dini pada kulit yang disebabkan oleh radiasi ultraviolet. MMP-13 merupakan enzim yang dapat mengaktifkan MMP-1 dan dapat menurunkan kolagen tipe II, III, IV, dan V serta dapat menurunkan protein matriks non-kolagen (Alge-Priglinger *et al.*, 2009).

Berdasarkan penjelasan diatas dapat diketahui bahwa akar, tangkai daun, buah, serta biji aren memiliki berbagai aktivitas farmakologis. Akar aren memiliki aktivitas sebagai diuretik (Zainudin *et al.*, 2015). Tangkai daun aren memiliki aktivitas sebagai tabir surya (Sadiyah *et al.*, 2019). Biji buah aren memiliki aktivitas sebagai antimikroba (Zheng *et al.*, 2013). Buah aren memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Elya *et al.*, 2017), antidiabetes (Tarigan *et al.*, 2020), anti-inflamasi, analgesik (Sovia *et al.*, 2019), dan antifotoaging (Yanti *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan dalam artikel review ini pohon aren memiliki aktivitas farmakologis dari akar, tangkai daun, buah, dan bijinnya, yaitu sebagai diuretik, tabir surya, antioksidan, antidiabetes, anti-inflamasi, analgesik,

antifotoaging, dan antimikroba. Buah aren mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan kuinon. Biji aren mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin. Sedangkan pada akar aren mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, antarkuinon, dan triterpenoid

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah., Sukandar, D., Muawanah, A. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam. *Jurnal Kimia Valensi*. 2015; 1(2): 130-136. <http://dx.doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3155>.
- Alge-Priglinger, CS., Kreutzer, T., Obholzer, K., Wolf, A., Mempel, M., Kernt, M., Kampik, A., Priglinger, SG. Oxidative stress-mediated induction of MMP-1 and MMP-3 in human RPE cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009; 50(11): 5495-5503. Doi: 10.1167/iovs.08-3193.
- Alkandahri, MY., Nisriadi, L., and Salim, E. Secondary Metabolites and Antioxidant Activity of Methanol Extract of *Castanopsis costata* Leaves. *Pharmacology and Clinical Pharmacy Research*. 2016; 1(3): 98-102.
- Alkandahri, MY., Berbudi, A., and Subarnas, A. Active Compounds and Antimalaria Properties of some Medicinal Plants in Indonesia – A Review. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 2018; 9(1): 64-69.
- Alkandahri MY, Subarnas A, Berbudi A. Review: Aktivitas immunomodulator tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees). *Farmaka*. 2018;16(3):16- 21.
- Alkandahri, MY., Siahaan PN., Salim, E., and Fatimah, C. AntiInflammatory Activity of Cep-cepan Leaves (*Castanopsis costata* (Blume) A.DC). *International Journal of Current Medical Sciences*. 2018; 8(4A): 424-429.
- Alkandahri, MY., Berbudi, A., Utami, NV., and Subarnas, A. Antimalarial Activity of Extract

- and Fractions of *Castanopsis costata* (Blume) A.DC. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. 2019; 9(5): 474-481.
- Alkandahri, MY., Maulana, YE., Subarnas, A., Kwarteng, A., and Berbudi, A. Antimalarial Activity of Extract and Fractions of *Cayratia trifolia* (L.) Domin. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020; 12(1): 1435-1441.
- Alkandahri, MY., Kusumawati, AH., and Fikayuniar, L. Antibacterial Activity of *Zingiber officinale* Rhizome. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 2020; 24(7): 3702- 3706.
- Alkandahri, MY., Patala, R., Pratiwi, MI., Agustina, LS., Farhamzah, Kusumawati, AH., Hidayah, H., Amal, S., and Frianto, D. Pharmacological Studies of *Durio Zibethinus*: A Medicinal Plant Review. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 2021; 25(4): 640-646.
- Alkandahri, MY., Shafirany, MZ., Rusdin, A., Agustina, LS., Pangaribuan, F., Fitrianti, F., Farhamzah, Kusumawati, AH., Sugiharta, S., Arfania, M., and Mardiana, LA. *Amomum compactum*: A Review of Pharmacological Studies. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*. 2021; 22(33&34): 61-69.
- Alkandahri, MY., Sujana, D., Hasyim, DM., Shafirany, MZ., Sulastri, L., Arfania, M., Frianto, D., Farhamzah., Kusumawati, AH., and Yuniarsih, N. Antidiabetic Activity of Extract and Fractions of *Castanopsis costata* Leaves on Alloxan-induced Diabetic Mice. *Pharmacognosy Journal*. 2021; 13(6)Suppl: 1589- 1593.
- Arief, DA., Sangi, MS., Kamu, VS. Skrining Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Biji Aren (*Arenga pinnata* MERR.). *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 2017; 6(2): 12-15 <https://doi.org/10.35799/jm.6.2.2017.16928>.
- Dahlia, AA., Ahmad, AR., Wahid, M. Extraction Of Color Pigment And Determination Of Flavonoid Content Of Andong Leaves (*Cordyline fruticosa* L.) Source Makassar City. *Journal of Biologicaland Scientific*. 2013; 1(4): 294-296. DOI: 10.7897/2321-6328.01401.
- Elya, B., Puspitasari, N., Sudarmin, AC. Antioxidant Activity And Inhibition Of Lipoxygenase Activity Ethanol Extract Of Endosperm Arenga Pinnata (Wurmb) Merr. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2017; 10(5): 76-80. <http://dx.doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10s5.23102>.
- Farhamzah, Kusumawati, AH., Alkandahri, MY., Hidayah, H., Sujana, D., Gunarti, NS., Yuniarsih, N., Apriana, SD., and Agustina, LS. Sun Protection Factor Activity of Black Glutinous Rice Emulgel Extract (*Oryza sativa* var glutinosa). *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*. 2022; 56(1): 302- 310.
- Gunawan, R., Mustofa, K. Finding Knowledge from Indonesian Traditional Medicine using Semantic Web Rule Language. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*. 2017; 7(6): 3674-3682. DOI: 10.11591/ijece.v7i6.
- Hendra, R., Ahmad, S., Sukari, A., Shukor, MS., Oskoueian, E. Flavonoid Analyses and Antimicrobial Activity of Various Parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl Fruit. *International Journal of Molecular Sciences*. 2011; 12(6): 3422-3431. DOI: 10.3390/ijms12063422.
- Houglum, JE., Herrelson, GL., Leaver-Dunn, D. 2005. *Principles of pharmacology for Athleti Trainers*. United State: Slak incorporated.
- Hussin, ASM., Sapawi, CWNCSW., Anzian, A., Ramli, HB. Aqueous Extraction, Purification and Characterization of Galactomannans from Aren Sugar Palm (*Arenga pinnata*) Fruits. 2017; 7(4): 1148-1154. <http://dx.doi.org/10.18517/ijaseit.7.4.1760>.
- Istriningsih, E., Solikhati, DIK. Aktivitas Antidiabetik Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Pada Zebrafish (*Danio Rerio*). 2021. *Jurnal Ilmu Farmasi*. 2020; 10(1): 60-65.

- ITIS [Integrated Taxonomy Information System]. 2010. *Taxonomic Hierarchy : Arenga pinnata*. <https://www.itis.gov/>. [22 Maret 2021].
- Kaban, J., Reveny, J., Tarigan, J., Zebua, NF. Sulfation Of Palm Seed (Arenga Pinnata Merr.) Galactomannan: Antimicrobial Activity And Toxicity Test. *Rasayan J.Chem.* 2018; 11(1): 294-299. <http://dx.doi.org/10.7324/RJC.2018.1112039>.
- Kusumawati, AH., Farhamzah, F., Alkandahri, MY., Sadino, A., Agustina, LS., and Apriana, SD. Antioxidant Activity and Sun Protection Factor of Black Glutinous Rice (*Oryza sativa* var. glutinosa). *Tropical Journal of Natural Product Research.* 2021; 5(11): 1958-1961.
- Lee, HJ., Im, AR., Kim, SM., Kang, HS., Lee, JD., Chae, S. The flavonoid hesperidin exerts anti-photoaging effect by downregulating matrix metalloproteinase (MMP)-9 expression via mitogen activated protein kinase (MAPK)-dependent signaling pathways. *BMC Complementary and Alternative Medicine.* 2018; 18(39): 1-9. DOI 10.1186/s12906-017-2058-8
- Maretha, DE., Hapida, Y., Nugroho, YAT. 2020. *Modul Pengayaan Tanaman Aren (Arenga Pinnata Merr) Menjadi Gula Semut*. Palembang: NoerFikri.
- Neal, MJ. 2006. *At a Galance Farnakologi Medis Edisi Kelima*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Nurfitriah SF., Jayanti K., Putri BA., Trisnawati T, Putri R., Oktavia SS, et al. Aktivitas Antipiretik dari Beberapa Senyawa Aktif. *Jurnal Buana Farma: Jurnal Ilmiah Farmasi.* 2021; 1(3): 14-20.
- Nurihardayanti., Yuliet., Ihwan. Diuretic Aktivitiy Of Seed Extract Combination Of Papaya (*Carica Papaya* L.) And Snake Fruid (*Salacca Zalacca Varietas Zalacca* (Gaert.)Voss) In Wistar Strain Male Rats (*Rattus Norvegicus* L.). *GALENKA Journal of Pharmacy.* 2015; 1(2): 105-112.
- Purwanto, D., Bahri, S., Ridhay, A. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia Arborea* Blume.) Dengan Berbagai Pelarut. *Jurnal Riset Kimia.* 2017; 3(1): 24-32.
- Rafieian-kopaei, R., Shakiba, A., Sedighi, M., dan Bahmani, M. The Analgesic and Anti-Inflammatory Activity of *Linum usitassimum* in Balb/c Mice. *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.* 2017; 22(4): 892-896. DOI: 10.1177/2156587217717416
- Riyanti, S., Murniati., Andini, MD., Halim, M., Lestari, T., Apriyanti, I., et al. 2014. *FARMAKOLOGI Kelas X*. Jakarta: Pilar Utama Mandiri.
- Sadiyah, ER., Sakti, ERE., Ratnasari, I. Sunscreen Activity Of Sugar Palm (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.) Leaf Stalk Ashes Extract. *Jurnal Ilmiah Farmasyifa.* 2019; 2(1): 62-70.
- Sahari, J., Sapuan, SM., Zainudin, ES., Maleque, MA. Physico-chemical and Thermal Properties of Starch Derived from Sugar Palm Tree (*Arenga pinnata*). *Asian Journal of Chemistry.* 2014; 26(4): 955-959. DOI: 10.14233/ajchem.2014.15652.
- Sahil, K., Sudeep, B., Akanksha, M. Standardization of medicinal plant materials. *International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy.* 2011; 2(4): 1100-1109.
- Sangi, MS., Momuat, LI., Kumaunang, M. Uji Toksisitas Dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga Pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains.* 2012; 12(2): 127-134. <https://doi.org/10.35799/jis.12.2.2012.716>
- Shafirany, MZ., Indawati, I., Sulastri, L., Sadino, A., Kusumawati, AH., and Alkandahri, MY. Antioxidant Activity of Red and Purple Rosella Flower Petals Extract (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Journal of Pharmaceutical Research International.* 2021; 33(46B): 186-192.
- Shakya, AK. Medicinal plants: Future source of new drug. *International Journal of Herbal Medicine.* 2016; 4(4): 59-64.
- Soejanto, AS. Pemberian Krim Ekstrak Metanolik Buah Delima Merah (*Punica granatum*) Menghambat Penurunan Jumlah Kolagen

- Dermis Kulit Mencit (*Mus guscus*) Yang Dipapar Sinar Ultraviolet B. *E-JURNAL Indonesian Journal of Anti Aging Medicine*. 2017; 1(1): 1-9.
- Sovia, E., dan Anggraeny, D. Sugar Palm Fruits (*Arenga Pinnata*) as Potential Analgesics and Anti-Inflammatory Agent. *Journal Molecular and Cellular Blomedical Sciences*. 2019; 3(2):107-114. DOI: 10.21705/mbcs.v3i2.63.
- Sukmawati., Emelda, A., Astriani, YR. Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Antidiabetes Oral pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 2018. 4(1): 17-22.
- Tarigan, JB., Barus, DA., Dalimunthe, A., Perangin-Angin, S., Nguyen, TT. Physicochemical properties of *Arenga pinnata* Merr. endosperm and its antidiabetic activity for nutraceutical application. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*. 2020; 11(1): 1-5. DOI: 10.4103/japtr.JAPTR_91_19
- Wakefield, G., Lipscomb, S., Holland, E., Knowland, J. The Effects Of Manganese Doping On UVA Absorption And Free Radical Generation Of Micronised Titanium Dioxide And Its Consequences For The Photostability Of UVA Absorbing Organic Sunscreen Components. *Photochem Photobiol Sci*. 2004; 3(7): 648-652. DOI: 10.1039/b403697b.
- Wijaya, L., Saleh, I., Theodorus., Salni. Efek Antiinflamasi Fraksi Daun Andong (*Cordyline Fruticosa* L) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*) Galur *Sprague Dawley*. *Biomedical Journal of Indonesia*. 2015; 1(1): 16-24.
- Yanti, AR., Pertiwi, RD., Rakhmawati, I., Utami, TP. In-vitro and in-vivo Sunscreen Activity of Active Compounds Isolated from Fruits of *Phaleria marcocarpha* (Scheff.) Boerl. *Journal of Young Pharmacists*. 2018; 10(2): 106-110. DOI: 10.5530/jyp.2018.2s.21
- Yanti., Madriena., Ali., S. Cosmeceutical Effects of Galactomannan Fraction from *Arenga pinnata* Fruits In vitro. *Pharmacognosy Research*. 2017; 9(1): 34-45. DOI: 10.4103/0974-8490.199773.
- Yuda, PESK., Setiawati, NMW., Dewi, NLKAA., Sanjaya, DA., Cahyaningsih, E. Aktivitas Analgesik Ekstrak Daun Liligundi (*Vitex Trifolia* L.) Pada Mencit. *Jurnal Farmasains*. 2019; 6(2): 73-78. DOI: 10.22236/farmasains.v6i2.5135
- Zainudin, A., Hasanah, U., Pemana, YR. Uji Aktivitas Diuretik Ekstrak Akar Aren (*Arenga Pinnata* (Wurmb.) Merr.) Terhadap Tikus Putih Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*) Dengan Pembanding Furosemid. *Jurnal Kesehatan Prima*. 2015; 9(1): 1403-1411.
- Zheng, L., Bae, YM., Jung, KS., Heu, S., Lee, Y. Antimicrobial activity of natural antimicrobial substances against spoilage bacteria isolated from fresh produce. *Food Control*. 2013; 32(2): 665-672. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.01.009>.