

**PROFIL FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK
METANOL DAUN SUKUN (*Artocarpus communis*) ASAL JAWA BARAT**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Kimia



Oleh :

TALITHA NUR SALSABILA

1504298

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2019**

**PROFIL FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI
EKSTRAK METANOL DAUN SUKUN (*Artocarpus communis*) ASAL
JAWA BARAT**

Oleh

Talitha Nur Salsabila

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Talitha Nur Salsabila 2019

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang

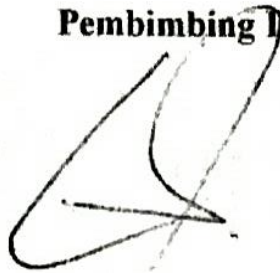
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

TALITHA NUR SALSABILA

**PROFIL FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DARI EKSTRAK METANOL DAUN SUKUN (*Artocarpus
communis*) ASAL JAWA BARAT**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Iqbal Musthapa, M.Si.
NIP. 197512232001121001

Pembimbing II



Gun Gun Gumilar, S.Pd., M.Si.
NIP. 197906262001121001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si.
NIP. 196309111989011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PROFIL FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK METANOL DAUN SUKUN (*Artocarpus communis*) ASAL JAWA BARAT**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2019
Yang membuat pernyataan,

Talitha Nur Salsabila
1504298

ABSTRAK

Karakterisasi simplisia daun sukun, profil fisikokimia dan uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak metanol daun sukun (*Artocarpus communis*) telah dilakukan. Penelitian terhadap *Artocarpus communis* asal Jawa Barat didasarkan oleh studi literatur terdahulu yang telah melaporkan bahwa tanaman sukun yang berasal dari Taiwan dan Indonesia mengandung golongan metabolit sekunder antara lain terpenoid, flavonoid, stilbenoid, dan neolignan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan simplisia daun sukun sebagai bahan baku obat, mengetahui golongan metabolit sekunder ekstrak metanol daun sukun dari profil fisikokimia, dan mengetahui aktivitas antioksidannya. Karakterisasi simplisia yang dilakukan berdasarkan metode standar antara lain uji kadar air, uji kadar abu total dan uji kadar abu tak larut asam, serta uji cemaran logam. Profil fisikokimia menggunakan metode FTIR dan KLT. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Karakterisasi simplisia menunjukkan perolehan kadar air sebesar $10,23 \pm 0,06\%$; kadar abu total $21,09 \pm 0,96\%$; dan kadar abu tak larut asam $12,85 \pm 3,46\%$, serta uji cemaran logam diketahui terdapat Pb: 0,0585 mg/kg; Cd: 0,0063 mg/kg; As: 0,8425 mg/kg; dan Hg: 0,0002 mg/kg. Spektrum FTIR menunjukkan keberadaan gugus-gugus fungsi khas untuk golongan terpenoid, flavonoid, stilbenoid, dan neolignan yakni gugus C=O, C=C aromatis, O-H, C-O, dan CHsp³. Kromatogram KLT menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun sukun memiliki sekurang-kurangnya lima komponen dengan Rf 0,22; 0,50; 0,56; 0,65; dan 0,71 pada eluen n-heksana:etil asetat 7:3 (fasa normal); Rf 0,06; 0,26; 0,32; 0,60; dan 0,70 pada eluen metanol:asetonitril 1:1 (fasa terbalik). Sementara itu, uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 43,51 ppm. Berdasarkan parameter karakterisasi simplisia, profil fisikokimia dan aktivitas antioksidan daun sukun memenuhi standar manfaat bahan baku obat.

Kata kunci: *Artocarpus communis*, karakterisasi simplisia, profil fisikokimia, aktivitas antioksidan, metabolit sekunder.

ABSTRACT

Characterization of breadfruit leaves simplicia, physicochemical profile and antioxidant activity assay of methanol extract of breadfruit leaves (Artocarpus communis) have been carried out. Research on Artocarpus communis from West Java is based on previous studies that have reported that breadfruit plants originating from Taiwan and Indonesia contain groups of secondary metabolite including terpenoids, flavonoids, stilbenoids, and neolignans. The content of compounds in the breadfruit leaves that provide benefits to the community as traditional medicine because of its potential as a natural antioxidant. Thus, the aim of this study was to determine the advisability of breadfruit leaves simplicia as a raw material for medicine, determine the group of secondary metabolites of methanol extract of breadfruit leaves from physicochemical profile and determine the level of antioxidant activity. The characterization of simplicia that was carried out based on standard methods included the test of the water content, the total ash content test and the acid insoluble ash test, as well as the metal contamination test. Physicochemical profile of secondary metabolite groups using FTIR and TLC methods. Antioxidant activity test using the DPPH method. Physicochemical profile showed the acquisition of water content of $10.23 \pm 0.06\%$; total ash content of $21.09 \pm 0.96\%$; and acid insoluble ash content of $12.85 \pm 3.46\%$, and the metal contamination test was found to have Pb: 0.0585 mg/kg; Cd: 0.0063 mg/kg; As: 0.8425 mg/kg; and Hg: 0,0002 mg/kg. The FTIR spectrum shows the presence of typical functional groups for the terpenoids, flavonoids, stilbenoids, and neolignans groups namely C=O, C=C aromatic, O-H, C-O, and CHsp³ groups. TLC chromatograms showed that the breadfruit leaf methanol extract had at least five components with Rf 0.22; 0.50; 0.56; 0.65; and 0.71 for the n-hexane eluent: ethyl acetate 7: 3 (normal phase); Rf 0.06; 0.26; 0.32; 0.60; and 0.70 for methanol: acetonitrile 1: 1 eluent (reverse phase). Meanwhile, the antioxidant activity test showed an IC50 value of 43.51 ppm. Based on the test parameters of characterization of breadfruit leaves simplicia, physicochemical profile, and antioxidant activity of b methanol extract of breadfruit leaves meet the standard benefits of medicinal raw materials.

Keywords: *Artocarpus communis, physicochemical profile, simplicia characterization, antioxidant activity, secondary metabolites.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas lipahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat merampungkan skripsi dengan judul: Profil Fisikokimia dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Daun Sukun (*Artocarpus communis*) Asal Jawa Barat. Shalawat serta salam juga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabatnya, serta umatnya hingga akhir zaman. Tujuan penulisan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sehingga dikemudian hari penulis dapat memperbaiki segala kekurangannya. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya dan berkontribusi dalam kemajuan di bidang ilmu sains.

Bandung, Agustus 2019

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Di dalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan bantuan dari berbagai pihak yang telah berkontribusi dengan memberikan dukungan baik materi maupun gagasan. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT atas segala kemudahan dan petunjuk yang diberikan serta kepada semua pihak yang terlibat. Berbagai pihak tersebut diantaranya:

1. Bapak Cony Tri Julianto, S.T., dan Ibu Dian Anggraeni S.S., selaku orang tua penulis yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan kasih sayang tiada henti sehingga penulis dapat merampungkan studi;
2. Bapak Dr. Iqbal Musthapa, M. Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah mencurahkan segala waktu, ide, bimbingan, tenaga, dan kesabaran selama penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Gun Gun Gumilar, S. Pd., M. Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama penulisan skripsi ini;
4. Ibu Fitri Khoerunnisa, Ph. D, selaku Ketua Program Studi Kimia Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI;
5. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si., selaku Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI;
6. Bapak dan Ibu dosen Departemen Pendidikan Kimia yang selama ini telah memberikan sumbangsih ilmunya untuk penulis dari awal hingga akhir studi;
7. Endah Puspita dan Nurfarida Ulfah selaku teman sepermainan semasa perkuliahan hingga akhir studi yang telah memberikan keceriaan ke dalam hari-hari penulis sehingga penulis dapat melepas penat semasa studi;
8. Jelita Indrianti, Octavianus Dwi Mantouw, dan Setia Ardi Praja selaku teman baik penulis yang menemani dan memiliki kesabaran dalam menghadapi penulis sebagai tempat curahan hati penulis semasa studi;
9. Mutiara Afrilia selaku sahabat yang selalu memberikan motivasi dan dorongan untuk menyelesaikan kuliah sehingga penulis dapat bersemangat menjalani hari-hari studi;

10. Atika Marwa dan Fathi Marsa selaku sahabat penulis semasa SMA hingga sekarang yang selalu memberikan senyuman di wajah penulis semasa studi;
11. Fithian Hilmi selaku rekan penulis yang telah memberikan semangat, do'a, dukungan, bantuan, dan waktu pada setiap kesempatan penulis membutuhkannya;
12. Dian Fauziah, Nurasih S. P., Egistiany Mauida A., Tsara Ghaida, Lia Nurhakiki, dan Adisti Arti H. selaku teman satu bidang penelitian yang telah bekerja sama dan berbagi kisah selama masa studi;
13. Teman-teman KBK Kimia Hayati 2015 yang senantiasa berbagi ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan;
14. Rekan seperjuangan Kimia D 2015 yang telah memberikan pengalaman, cerita hidup, dan ilmu yang tak terlupakan bagi penulis semasa perkuliahan;
15. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga semua amal baik yang telah diberikan mendapat balasan yang lebih baik dan indah dari Allah SWT.

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| ABSTRAK | i |
| <i>ABSTRACT</i> | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat/Signifikansi Penelitian | 3 |
| 1.5 Struktur Organisasi Penulisan Skripsi..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Tinjauan Botani Tanaman Sukun | 5 |
| 2.1.1 Taksonomi Tanaman..... | 5 |
| 2.1.2 Nama Lokal..... | 5 |
| 2.1.3 Morfologi dan Persebaran | 6 |
| 2.2 Tinjauan Kimiawi Tanaman Sukun..... | 7 |
| 2.2.1 Terpenoid | 7 |
| 2.2.2 Flavonoid | 8 |
| 2.2.3 Stilbenoid | 19 |
| 2.2.4 Neolignan | 20 |
| 2.3 Fungsi Farmakologi..... | 21 |
| 2.4 Obat Tradisional dan Simplisia | 21 |
| 2.5 Karakterisasi Simplisia..... | 22 |
| 2.6 Profil Fisikokimia..... | 22 |
| 2.6.1 Kromatografi Lapis Tipis..... | 23 |
| 2.6.2 <i>Fourier Transform Infrared</i> | 24 |
| 2.7 Aktivitas Antioksidan..... | 25 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 27 |
| 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian..... | 27 |
| 3.2 Prosedur Penelitian..... | 27 |
| 3.3 Alat dan Bahan | 27 |

| | | |
|---|---|----|
| 3.3.1 | Alat..... | 27 |
| 3.3.2 | Bahan..... | 27 |
| 3.4 | Tahapan Penelitian | 28 |
| 3.4.1 | Karakterisasi Simplisia..... | 28 |
| 3.4.2 | Profil Fisikokimia | 33 |
| 3.4.3 | Uji Aktivitas Antioksidan | 33 |
| BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN..... | | 36 |
| 4.1 | Hasil Karakterisasi Simplisia | 36 |
| 4.1.1 | Hasil Uji Kadar Air | 36 |
| 4.1.2 | Hasil Uji Kadar Abu Total dan Kadar Abu Tak Larut Asam | 37 |
| 4.1.3 | Hasil Uji Cemaran Logam | 39 |
| 4.2 | Hasil Profil Fisikokimia | 40 |
| 4.2.1 | Hasil Analisis <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR) | 42 |
| 4.2.2 | Hasil Kromatografi Lapis Tipis | 44 |
| 4.3 | Hasil Uji Aktivitas Antioksidan | 46 |
| BAB V SIMPULAN, REKOMENDASI, DAN IMPLIKASI..... | | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 50 |
| LAMPIRAN..... | | 54 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Senyawa Terpenoid dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 8 |
| Tabel 2.2 Senyawa Kalkon dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 10 |
| Tabel 2.3 Senyawa Flavanon dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 12 |
| Tabel 2.4 Senyawa Flavon dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 13 |
| Tabel 2.5 Senyawa Flavan-3-ol dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 14 |
| Tabel 2.6 Senyawa Prenil Flavon dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 14 |
| Tabel 2.7 Senyawa Piranoflavon dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 16 |
| Tabel 2.8 Senyawa Dihydrobenzoxanton dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 17 |
| Tabel 2.9 Senyawa Furanodihydrobenzoxanton dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 17 |
| Tabel 2.10 Senyawa Isoprenil Flavonoid dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 18 |
| Tabel 2.11 Senyawa Stilben dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 19 |
| Tabel 2.12 Senyawa Arilbenzofuran dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 19 |
| Tabel 2.13 Senyawa Arilbenzofuran dalam Tanaman <i>Artocarpus</i> | 20 |
| Tabel 4.1 Kadar Air Simplisia Daun Sukun | 36 |
| Tabel 4.2 Kadar Abu Simplisia Daun Sukun | 37 |
| Tabel 4.3 Kadar Abu Tak Larut Asam Simplisia Daun Sukun | 38 |
| Tabel 4.4 Kadar Logam Berat dalam Simplisia Daun Sukun | 39 |
| Tabel 4.5 Data FTIR Gugus Fungsi dengan Bilangan Gelombangnya | 43 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Tanaman Sukun. A. Pohon Sukun; B. Bunga Jantan Sukun; C. Daun Sukun | 6 |
| Gambar 2.2 Struktur Isopren | 8 |
| Gambar 2.3 Struktur Senyawa Golongan Terpenoid dalam Genus <i>Artocarpus</i> . | 8 |
| Gambar 2.4 Kerangka Dasar Flavonoid | 9 |
| Gambar 2.5 Kerangka Kalkon | 10 |
| Gambar 2.6 Struktur Senyawa Golongan Kalkon dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 11 |
| Gambar 2.7 Struktur Flavanon dan Flavon | 12 |
| Gambar 2.8 Struktur Senyawa Golongan Flavanon dalam Genus <i>Artocarpus</i> ... | 13 |
| Gambar 2.9 Struktur Senyawa Golongan Flavon dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 13 |
| Gambar 2.10 Struktur Senyawa Golongan Flavan-3-ol dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 14 |
| Gambar 2.11 Struktur Senyawa Golongan Prenil Flavon dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 16 |
| Gambar 2.12 Struktur Senyawa Golongan Piranoflavon dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 17 |
| Gambar 2.13 Struktur Senyawa Golongan Dihydrobenzoxanton dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 17 |
| Gambar 2.14 Struktur Senyawa Golongan Furanodihydrobenzoxanton dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 18 |
| Gambar 2.15 Struktur Senyawa Golongan Isoprenil Flavonoid dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 18 |
| Gambar 2.16 Struktur Senyawa Artonol A Golongan Dihydroxanton dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 18 |
| Gambar 2.17 Struktur Senyawa Golongan Stilben dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 19 |
| Gambar 2.18 Struktur Senyawa Golongan Arilbenzofuran dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 20 |
| Gambar 2.19 3,3'-neolignan dan 8,3'-neolignan | 20 |
| Gambar 2.20 Struktur Senyawa Golongan Arilbenzofuran dalam Genus <i>Artocarpus</i> | 20 |
| Gambar 2.21 Mekanisme Penghambatan Radikal DPPH | 26 |
| Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian | 28 |
| Gambar 4.1 Spektrum IR Ekstrak Metanol Daun Sukun | 43 |
| Gambar 4.2 Gambar Plat KLT. A. Fasa normal dengan perbandingan eluen, n heksana:etil asetat 7:3 B. Fasa terbalik dengan perbandingan eluen, B. metanol:asetonitril 1:1 dibawah Sinar UV 254 nm..... | 45 |
| Gambar 4.3 Jumlah Komponen Senyawa dalam Fraksi Metanol Daun Sukun. A. n-heksan:etil asetat 7:3; B. metanol:asetonitril 1:1 | 45 |
| Gambar 4.4 Grafik Persen Inhibisi terhadap Konsentrasi Asam Askorbat | 47 |
| Gambar 4.5 Grafik Persen Inhibisi terhadap Konsentrasi Ekstrak Metanol..... | 47 |

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. A. (1986). *Kimia Organik Bahan Alam, Materi 4: Ilmu Kimia. Flavonoid*. Jakarta: Karunia Universitas Terbuka.
- Achmad, S. A. (1996). A New Prenylated Flavone from *Artocarpus champeden*. *Journal of Natural Products*, 878-879.
- Altman dan Zito. (2010). Sterols and triterpenes from the fruit of *Artocarpus altilis*. Dalam: A. Hakim : The diversity of secondary metabolites from Genus *Artocarpus* (Moraceae). *Nusantara Bioscience*, 146-156.
- Andarwulan, N., Wijaya, H., Cahyono, D. (1996). Aktivitas Antioksidan dari Daun Sirih. *Teknologi dan Industri Pangan*, 29-30.
- AOAC (2005). *Official Methods of Analysis. AOAC 999.11-2005*. Virginia: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Boonphong, S., Baramée, A., Kittakoop, P., Puangsombat, P. (2007). Antitubercular and Antiplasmodial Prenylated Flavones from The Roots of *Artocarpus altilis*. *Chiang Mai Journal of Science*, 339-344.
- Bozin, B., Mimica, D., Samojilik, I., Goran, A., Igić, R. (2008). Phenolics as Antioxidant in Garlic. *Food Chemistry*, 925-929.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., Berset, C. (1995). Use of Free Radical Method To Evaluate Antioxidant Activity. *LWT-Food Science and Technology*, 25-30.
- Chan, S. C., Ko, H. H., C.N., L. (2003). New prenylflavonoids from *Artocarpus communis*. *J Nat Prod*, 427-430.
- Chen, C. C. dan Lin C.F. (1993). Three new prenylflavones from *Artocarpus altilis*. *J Nat Prod*, 1594-1597.
- Chun-Nan, L. dan Chai-Ming, L. (1993). *Heterophyllol, a phenolic compound with novel skeleton from Artocarpus heterophyllus*. Taiwan: Natural Products Research Center.
- Coates, J. (2006). *Interpretation of Infrared Spectra, A Practical Approach*. R.A. Meyers (ed.). USA: John Wiley & Sons Ltd.
- Djakaria, Y. K. (1999). Artocarpanone, A flavanone derivative from root trunk of *Artocarpus champeden* Spreng [Dissertation]. *Bandung Institute of Technology*.
- Enos, T. A., Britanto, D. W., Yohana, A. H. (2009). anticancer properties of diethylether extract of wood from sukun (*artocarpus altilis*) in Human Breast cancer (T46D) cells. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 317.
- Ersam, T. (2001). Senyawa kimia mikromolekul beberapa tumbuhan *Artocarpus* hutan tropika Sumatera Barat [Dissertation]. *Institut Teknologi Bandung*.
- Ersam, T., Achmad, S. A., Ghisalberti, E., Hakim, E. H. (1999). An Isoprenylated Flavonoid from *Artocarpus bracteata* Hook. *J Mat Sci*, 172-177.
- Erwin, A. S. (2001). Artoindonesianin B, a cytotoxic compound against P388 tumor cells from *Artocarpus altilis*. *Bull Soc Nat Prod Chem (Indonesia)*, 20-27.
- Ferlinahayati. (1999). *Norartokarpetin dan flavonoid terisoprenilasi dari kulit batang Artocarpus scortechinii* King. Bandung: Bandung Institute of Technology.
- Fessenden, R. J. dan Fessenden, J. (2003). *Dasar-dasar Kimia Organik*. Jakarta: Erlangga.
- Gandjar, I. G., dan Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Giwangkara, S. E. (2006). *Aplikasi Logika Syaraf Fuzzy Pada Analisis Sidik Jari Minyak Bumi Menggunakan Spektrofotometer Infra Merah – Transformasi Fourier (FT-IR)*. Cepu: Sekolah Tinggi Energi dan Mineral.
- Hakim, A. (2010). Diversity of secondary metabolites from Genus *Artocarpus* (Moraceae). *Nusantara Bioscience*, 146-156.

- Hakim, E. H., Achmad, S. A., Aimi, N., Kitajima, M. (1999). Artoindonesianin and its derivatives from *Artocarpus champeden*. Dalam: Proceedings of the National Seminar on Natural Product Chemistry., (hal. 49-53). Jakarta.
- Hano Y, I. R. (1994). Constituents of Moraceae plants. 20. a novel flavone, artonin V, from the root bark of *Artocarpus altilis*. *J Chem Res Syn* , 348-349.
- Harborne, J. B. (1987). *Metoda Fitokimia Penuntun Cara Menganalisa Tumbuhan. Edisi II*. Bandung: ITB.
- Haworth, R. D. (1936). Natural Resins. *Ann. Rep. Prog. Chem.*
- Heras, B. (2003). Terpenoids: Sources, Structure Elucidation and Therapeutic Potential in Inflammation. *Current topics in medicinal chemistry*, 171-85.
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II*. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan.
- Jaret, F. M. (1960). Studies in *Artocarpus* and allied genera, IV. A revision of *Artocarpus* subgenus *Pseudojaca*. *Journal of Arnold Arboretum*.
- Jayasinghe, L. (2006). Geranylated phenolic constituents from the fruits of *Artocarpus nobilis*. *Phytochem*, 1353-1358.
- Kijjoa A, C. H. (1996). Prenylflavonoids from *Artocarpus elasticus*. Dalam: Hakim A.: The diversity of secondary metabolites from Genus *Artocarpus* (Moraceae). *Nusantara Bioscience*, 146-156.
- Ko, H. L. (2005). Cytotoxic prenylflavonoids from *Artocarpus elasticus*. *J Nat Prod*, 1692-1695.
- Lakitan, B. (1993). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Lien, T. P. dan Ripperger H. (1998). Constituents of *Artocarpus tonkinensis*. *Pharmazie*, 353-355.
- Lin, C. N. (1995). Flavonoids from *Artocarpus heterophyllus*. *Phytochem*, 1447-1451.
- Lin, J.-A., Chen, H.-C., Yen, G.-C. (2013). The preventive role of breadfruit against inflammation-associated epithelial carcinogenesis in mice. *Molecular Nutrition & Food Research*, 58(1), 206-210.
- Liochev, S. I. (2013). Reactive Oxygen Species and The Free Radical Theory of Aging. *Free Radical Biology and Medicine*, 60.
- Makmur, L. (1999). *Artonol B dan Sikloartobilosanton dari Tumbuhan Artocarpus teysmanii MIQ*. Bandung: Lembaga Penelitian ITB.
- McMurry, J. (2008). *Organic Chemistry Edisi Ketujuh*. Graphic World Inc.
- Meyer, V. R. (2010). *Practical High Performance Liquid Chromatography Edisi Kelima*. Chichester: John Wiley and Sons Inc.
- Morton, J. F. (1987). *Breadfruit*. In "*Fruits of Warm Climates*". Miami: Creative Resources Systems.
- Murniana. (1995). *Several compounds of secondary metabolites from bark of Artocarpus reticulatus [Thesis]*. Bandung: Bandung Institute of Technology.
- Mustafa, A. (1998). Isi Kandungan *Artocarpus communis*. *Food Science*, 9:23.
- Nicolet, T. (2001). *Introduction to FTIR Spectrometry*. USA: Thermo Nicolet Inc.
- Nomura, T. (1998). Isoprenoid substituted flavanoids from *Artocarpus* plants (Moraceae). *Heterocycles*, 1179-1205.
- Palar, H. (1994). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Panche, A. &. (2016). Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*.
- Parrotta, J. A. (1994). *Artocarpus altilis* (S. Park.) Fosb. *Breadfruit. Breadnut. Moraceae. Mulberry family*. New Orleans: USDA Forest Service, International Institute of Tropical Forestry.
- Patil, A. D. (2002). A new dimeric dihydrochalcone and a new prenylated flavone from the bud covers of *Artocarpus altilis*: potent inhibitors of cathepsin K. *J Nat RPod*, 624-627.
- Pine, S., Hendrickson, J. B., Cram, D. J., Hammond, G. (1980). *Organic Chemistry*. New York: McGraw-Hill Inc.

- Pitojo, S. (1992). *Budidaya Tanaman Sukun*. Yogyakarta: Kanisius.
- POM, D. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Depkes RI.
- Popenoe, W. (1920). *Manual of Tropical and Subtropical Fruits*. United States: The Macmillan Company.
- Prakash, A. (2001). Antioxidant Activity. *Medallion Laboratories Analytical Progress*.
- Puntumchai A, K. P. (2004). Lakoochins A and B, new antimycobacterial stilbene derivatives from *Artocarpus lakoocha*. *J Nat Prod*, 485-486.
- Ragone, D. dan Engels, M, J. M. (1997). *Breadfruit Artocarpus communis (Parkinson) Fosberg Promoting the conservation and the use of underutilized and neglected crops*. Roma: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research.
- Rajendran, R. (1992). *Artocarpus atilis (Parkinson) Forsberg dalam PROSEA (Plant Resources of South East Asia). No. 2. Fruits and Nuts.* . (F. d. Coronel, Penyunt.) Wageningen: Pudoc Scientific Publisher.
- Ramadhani, A. N. (2009). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST). *Universitas Diponegoro*, 8.
- Ren, W. (2003). Flavonoids: Promising Anticancer Agents, Vol 23, No. 4. *Medical Research Reviews*, 519-534.
- RI, BPOM (2009). *Penetapan Batas Maksimum Cemar Mikroba dan Kimia dalam Makanan*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- RI, BPOM (2014). *Persyaratan Mutu Obat Tradisional*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- RI, BPOM (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Cetakan Pertama*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Riasari, H., Ulfah, M., Prayugo, D., Komariah, N. A. (2017). Antibacterial and antifungal activities of various bread fruit leaves (*Artocarpus altilis* (Parkinson) fosberg) . *Int J Pharm Sci Res*, 8(3): 1066-73.
- Romadanu, R., Hanggita, S., Lestari, S. (2014). Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Fishtech*, 1-7.
- Rosmawaty. (2013). Skrining Fitokimia dan Uji Bioaktivitas Daun Sukun (*Artocarpus altilis*). 29.
- Sari, N. I. (2008). Variasi Morfologi, Peta Persebaran dan Hubungan Kekerbatan Sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) fosberg) dari Beberapa Populasi Indonesia yang Ditanam Di BBPBTH (Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan), Yogyakarta. *FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Shen, T. (2013). Stilbenoids. *Springer*.
- SNI (1992). *SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI (1998). *SNI 01-4866-1998. Cara Uji Cemar Arsen dalam Makanan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI (1998). *SNI 19-2896-1998. Cara Uji Cemar Logam dalam Makanan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI (2009). *SNI 7387:2009. Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Soebagjo. (2002). *Kimia Analitik*. Makassar: Universitas Negeri Makassar Fakultas MIPA.
- Solomon, V. R. dan Lee, H. (2012). Anti-Breast Cancer Activity of Heteroaryl Chalcone Derivatives. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 213.
- Su, B. N. dan Cuendet M, H. M. (2002). Constituents of the bark and twigs of *Artocarpus dadah* with cyclooxygenase inhibitory activity. *J Nat Prod*, 163-169.
- Suhardjo, C. M. (1992). *Prinsip-prinsip Ilmu Gizi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suhartati, T. (2001). Artoindonesianin L, a new prenylated flavone with cytotoxic activity from *Artocarpus rotunda*. *Fitoterapia*, 912-918.

- Syah, Y. M. dan Juliawaty L.D. (2006). Cytotoxic prenylated flavones from *Artocarpus champeden*. *Journal Natural Medicine*, 308-312.
- Udjiana, S. S. (1997). *Several compounds of flavan and stilbene derivatives from root bark of Artocarpus reticulatus*. Bandung: Bandung Institute of Technology.
- Vaya, J. dan Aviram, M. (2001). Nutritional Antioxidants: Mechanisms of Action Analyses of Activities and Medical Applications. *Curr. Med. Chem.-Imm, Endoc. and Metab. Agents*, 1.
- Venkataraman, K. (1972). Wood phenolics in the chemotaxonomy of the Moraceae. *Phytochem*, 1571-1586.
- Verma, O. K. (2009). *Artocarpus heterophyllus* (Jackfruit): An overview. *Pharmacognosy Reviews*, 353-358.
- Wang, Y., K. X. (2007). Geranyl flavonoids from the leaves of *Artocarpus altilis*. *Phytochem* 68, 1300-1306.
- Wang, Y.H., H. A. (2004). New isoprenylated flavones, artochamins A-E and cytotoxic principles from *Artocarpus chama*. *J Nat Prod*, 757-761.
- Weng, J., Chan, S., Lu, Y., Lin, H., Ko, H., Lin, C. (2006). Antiplatelet prenylflavonoids from *Artocarpus communis*. *Phytochemistry*, 67(8), 824-829.
- WHO, W. H. (2003). *WHO Drug Information*. Geneva: World Health Organization.
- Widowati, S. (2003). *Prospek Tepung Sukun Untuk Berbagai Produk Makanan Olahan dalam Upaya Menunjang Diversifikasi Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Yamazaki, M. (1987). Principles of Indonesian herbal drugs having an antiulcerogenic activity. I. Isolation and identification of (+/-)-catechin from *Artocarpus integrum* Merr. *Yakugaku Zasshi*.