

# Literature Review: Karakterisasi Senyawa Flavonoid yang Berpotensi sebagai Antioksidan dari Biji Kurma (*Phoenix dactylifera* L.)

Fitriyani Sari, Yani Lukmayani, Esti Rachmawati Sadiyah

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: fitriyanisari6@gmail.com, lukmayani@gmail.com, esti.sadiyah@gmail.com*

**ABSTRACT :** Dates seeds are the waste produced from the processing of dates. In some industries, date palm seeds are not used optimally. Date palm seeds contain various bioactive components, one of which is flavonoid which is known as antioxidant. Objective: to review and search literature (literature review) regarding the characterization of the composition of flavonoids from date palm seeds with antioxidant potential. Method: searching various research journals obtained from the internet related to the composition of flavonoids that contain antioxidants from date palm plants. Results and Discussion: Date palm seeds may contain flavonoid of flavanone group, the antioxidant activity of flavonoids can be seen from the IC<sub>50</sub> values. The IC<sub>50</sub> value obtained from various extracts and fractions of date palm seeds is said to be a very strong antioxidant if it has an IC<sub>50</sub> value <50 ppm, strong if it has an IC<sub>50</sub> value of 50-100 ppm, moderate if it has an IC<sub>50</sub> value of 100-150 ppm, weak if it has an IC<sub>50</sub> value 151-200 ppm and is very weak if it has an IC<sub>50</sub> value of more than 200 ppm. From these results the composition of the flavonoids that support as an antioxidant from date palm seeds have very strong effectivity.

**Keywords: Seeds dates, flavonoids, antioxidants**

**ABSTRAK :** Biji kurma adalah limbah yang dihasilkan dari pengolahan buah kurma. Di beberapa industri, biji kurma kurang dimanfaatkan secara optimal. Biji kurma mengandung berbagai komponen bioaktif salah satunya adalah flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Tujuan : melakukan ulasan dan penelusuran pustaka (*literature review*) mengenai karakterisasi senyawa flavonoid pada biji kurma yang berpotensi sebagai antioksidan. Metode : melakukan penelusuran berbagai jurnal penelitian yang diperoleh dari internet terkait karakterisasi senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan dari tumbuhan kurma. Hasil dan Pembahasan : Biji kurma mengandung flavonoid golongan flavanon, aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dapat diketahui dari nilai IC<sub>50</sub>. Nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh dari berbagai ekstrak dan fraksi biji kurma dikatakan sebagai antioksidan yang sangat kuat jika memiliki nilai IC<sub>50</sub> <50 ppm, kuat jika memiliki nilai IC<sub>50</sub> 50-100 ppm, sedang jika memiliki nilai IC<sub>50</sub> 100-150 ppm, lemah jika memiliki nilai IC<sub>50</sub> 151-200 ppm dan sangat lemah jika memiliki nilai IC<sub>50</sub> lebih dari 200 ppm. Dari hasil tersebut senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan dari biji kurma memiliki efektivitas yang sangat kuat.

**Kata kunci: Biji Kurma, flavonoid, antioksidan.**

## 1 PENDAHULUAN

Kurma adalah makanan yang mudah dicerna, diserap, dan mudah melekat pada tubuh, kaya akan zat-zat gizi penting bagi manusia. Kurma kaya akan mineral seperti kalsium, kalium dan zat besi. Berdasarkan beberapa studi, kurma memiliki berbagai kandungan fitokimia seperti asam kumarat, asam ferulat, flavonoid, fenolat, sterol, prosianidin, antosianin dan vitamin. Kurma dapat digunakan sebagai antihiperlipidemia, antioksidan,

anti-inflamasi, hepatoprotektif, antimutagenik, nefroprotektif (Sayyid, 2012:140; dan Munawwarah, 2015:2).

Saat ini banyak industri yang menggunakan kurma sebagai bahan baku produk nya, sehingga menghasilkan limbah berupa biji kurma yang kurang dimanfaatkan. Biji kurma mengandung komponen bioaktif seperti senyawa fenolat, polifenol, flavonoid, pektin, vitamin C dan serat dalam jumlah besar, yang bersifat protektif bagi kesehatan (Takaedi, *et al.*, 2014:32).

Berdasarkan informasi yang dijelaskan di atas, dapat dirumuskan permasalahan yaitu kandungan senyawa flavonoid apa pada biji kurma yang berpotensi sebagai antioksidan, serta bagaimana teknik karakterisasi yang dapat dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan ulasan dan penelusuran pustaka (*literature review*) mengenai karakterisasi senyawa flavonoid pada biji kurma yang berpotensi sebagai antioksidan.

Manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan informasi mengenai karakterisasi senyawa flavonoid pada biji kurma yang berpotensi sebagai antioksidan.

## 2 LANDASAN TEORI

Kurma merupakan buah yang banyak tumbuh di negara Arab, terutama kota Madinah. Komponen di dalam buah kurma sangat banyak dan bermanfaat bagi tubuh manusia. Kandungan seperti air, karbohidrat, selain itu terdapat kandungan asam lemak tersaturasi, seperti asam kaprat, asam laurat, asam palmitat, asam stearat dan asam lemak tidak tersaturasi seperti asam oleat, asam linoleat, asam palmitoleat. Kurma memiliki kandungan protein cukup tinggi yaitu 2,3-5,6% dibanding dengan buah lain seperti apel (0,3%), jeruk (0,7%), pisang (1,0%), dan anggur (1,0%). Terdapat dua puluh tiga asam amino berbeda yang terkandung dalam protein kurma, contohnya asam aspartat, asam glutamat, threonin, serin, prolin, glisin dan alanin (Assirey, 2014). Selain itu, terdapat kandungan mineral seperti kalsium, magnesium, posfor, kalium, besi, zinc, selenium, vitamin A, A1, B, B1, B2, B3, B5, B6, dan C (Jain, *et al.*, 2013).

Flavonoid merupakan metabolit sekunder turunan dari 2-phenyl-benzyl- -pyrone dengan biosintesis menggunakan jalur fenilpropanoid. Flavonoid banyak diperoleh dari tumbuhan dan biasanya berwarna merah, ungu, biru dan ada yang berwarna kuning. Pada tumbuhan, flavonoid berperan memberi warna, rasa pada biji, bunga, dan buah, serta melindungi tumbuhan dari pengaruh lingkungan yaitu sebagai antimikroba, dan perlindungan dari paparan sinar ultraviolet (Alfaridz dan Amalia, 2018; dan Sulistiono, 2008: 2).

## 3 METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode studi literature. Pencarian data yang digunakan dilakukan secara online melalui situs resmi seperti

google scholar, sinta, *science direct*, dan beberapa situs lainnya. Pada penelusuran jurnal ilmiah menggunakan keyword “karakterisasi senyawa flavonoid dari Phoenix dactylifera”, “flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan”, “aktivitas antioksidan”, “karakteristik flavonoid”. Sumber data yang diperoleh yaitu dari 20 jurnal ilmiah di antaranya adalah jurnal nasional dan internasional. Data yang diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif, kemudian dijelaskan dalam bentuk naratif dan dilakukan penarikan kesimpulan. Setiap artikel jurnal di analisis dari tujuan penelitian, kesesuaian dari topik penelitian, metode penelitian dan hasil yang di peroleh dalam penelitian. Selain itu, dilakukan penelusuran sumber literatur dari *electronic book* (ebook).

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Senyawa metabolit sekunder dari bahan alam telah banyak dimanfaatkan sebagai obat, salah satunya adalah senyawa flavonoid. Untuk memisahkan senyawa dari matriksnya dapat dilakukan dengan melakukan ekstraksi. Metode ekstraksi yang umum digunakan yaitu maserasi, soxhlet dan refluks dengan menggunakan berbagai jenis pelarut. Metode tersebut banyak digunakan karena senyawa flavonoid merupakan senyawa yang bersifat termostabil, sehingga tidak akan rusak jika dilakukan dengan cara panas. Larutan yang digunakan sebagai pengekstraksi disesuaikan dengan kepolaran senyawa yang diinginkan. Untuk mengisolasi senyawa flavonoid umumnya menggunakan pelarut methanol ataupun etanol, karena merupakan pelarut yang bersifat semi polar dan bersifat universal sehingga dapat melarutkan analit yang bersifat polar dan nonpolar.

Senyawa flavonoid dapat diidentifikasi secara kualitatif dan kuantitatif. Pengujian senyawa flavonoid secara kualitatif menggunakan metode penapisan fitokimia, kromatografi lapis tipis (KLT), kromatografi kertas dua dimensi dan spektrofotometri inframerah (FTIR). Sedangkan untuk pengujian secara kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Sinar Tampak.

Tahap awal untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid yaitu dilakukan analisis kualitatif dengan metode penapisan fitokimia, metode tersebut dilakukan untuk mengetahui senyawa-senyawa yang terkandung dalam suatu simplisia. Hasil penapisan fitokimia pada ekstrak buah kurma mengandung senyawa triterpenoid, flavonoid (Abdillah, *et al.*, 2017), alkaloid,

steroid, saponin, tannin (Al-Daihan dan Bath, 2012), flavanol, dan antosianin (Deshpande, *et al.*, 2017). Pada ekstrak daun kurma mengandung senyawa alkaloid, steroid, tannin (Al-Daihan dan Bath, 2012), flavonoid, saponin, fenol, dan terpenoid (Al-Dawah dan Ibrahim, 2013). Pada ekstrak biji kurma mengandung senyawa alkaloid, steroid (Al-Daihan dan Bath, 2012), flavonoid, tannin, dan saponin (Warnasih, *et al.*, 2019). Pada

ekstrak serbuk sari kurma mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, saponin, tannin, dan alkaloid (Al-Samarrai, *et al.*, 2017). Dan pada ekstrak kulit batang pohon kurma mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan tannin (Al-Daihan dan Bath, 2012).

Tabel 1 Hasil penapisan fitokimia

Golongan Senyawa	Hasil Identifikasi				
	Buah Kurma	Daun Kurma	Biji Kurma	Serbuk Sari Kurma	Kulit batang
Alkaloid	+	+	+	+	+
Flavonoid	+	+	+	+	+
Saponin	+	+	+	+	-
Tanin	+	+	+	+	+
Steroid/Triterpenoid	+	+	+	-	-

**Keterangan:** (+) = Terdeteksi  
(-) = Tidak terdeteksi

Pada analisis spektrofotometri inframerah (FTIR) ekstrak buah kurma, kandungan senyawa flavonoid ditunjukkan dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 3455, 2943, 1635 dan 776  $\text{cm}^{-1}$ . Serapan pada bilangan gelombang 3455  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus OH yang terikat pada gugus alifatik dan aromatik. Serapan pada bilangan gelombang 2943  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus CH alifatik. Serapan pada bilangan gelombang 1635  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya serapan dari C=C aromatik. Serapan pada bilangan gelombang 776  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya tekukan ke luar bidang ikatan CH aromatik (Abdillah, *et al.*, 2017).

Pada analisis spektrofotometri UV-Sinar Tampak dilakukan dengan penambahan pereaksi geser  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{AlCl}_3\text{-HCl}$ ,  $\text{NaOAc}$  dan  $\text{NaOAc-H}_3\text{BO}_3$  hal tersebut untuk memastikan golongan senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak. Penambahan pereaksi geser  $\text{AlCl}_3$  berfungsi untuk mendeteksi adanya gugus hidroksil pada C-3 dan C-5, pereaksi geser  $\text{AlCl}_3\text{-HCl}$  untuk mendeteksi adanya gugus ortodihidroksi pada cincin A dan B, pereaksi geser  $\text{NaOAc}$  untuk mendeteksi adanya gugus hidroksil bebas pada atom C-7, dan pereaksi geser  $\text{NaOAc-H}_3\text{BO}_3$  untuk mendeteksi gugus orto-dihidroksi terutama untuk flavon dan flavanol (Rivai, *et al.*, 2012).

Penambahan pereaksi geser pada pengujian menggunakan Spektrofotometri UV-Sinar Tampak

akan menyebabkan terjadinya pergeseran bathokromik, hipsokromik, hiperkromik ataupun hipokromik pada pita II (Maulana, dkk., 2016). Hasil spektrofotometri UV-Sinar Tampak menunjukkan adanya satu pita dengan serapan puncak pada panjang gelombang 286 nm yang merupakan indikator keberadaan flavonoid dari golongan flavanon (Abdillah, *et al.*, 2017).

Flavanon merupakan salah satu golongan flavonoid yang memiliki cincin C yang tersaturasi, memiliki ikatan rangkap diantara posisi 2 dan 3, memiliki pola oksigenasi 5,7,4' (atau kadang-kadang 5,7,3',4'), memiliki ikatan antar flavonoid berupa ikatan karbon-karbon atau ikatan eter, dan memiliki aktivitas farmakologi sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Senyawa flavanon di antaranya adalah naringin, naringenin, ponkiretin, pinocembrin, dan lonchocarpol A. Aktivitas antioksidan flavanon bekerja dengan cara memecah radikal bebas oleh gugus OH sedangkan pada antiinflamasi flavanon bekerja dengan cara menghambat pembentukan sitokin pro-inflamasi pada makrofag, mengurangi produksi nitrit dan nitrat yang menjadi indikator proses inflamasi (Alfaridz dan Amalia, 2018; dan Markham, 1998).

Flavonoid berperan sebagai antioksidan dan melindungi tubuh terhadap *reactive oxygen species* (ROS). Flavonoid dioksidasi oleh radikal, menghasilkan radikal yang lebih stabil dan tidak reaktif, sehingga flavonoid dapat menstabilkan

spesies oksigen reaktif dengan cara bereaksi dengan senyawa reaktif radikal. Flavonoid dapat menangkap radikal bebas secara langsung melalui sumbangan atom hidrogen (Arifin dan Ibrahim, 2018). Mekanisme pencegahan radikal bebas yang dilakukan oleh flavonoid dapat dibagi menjadi tiga yaitu: memperlambat pembentukan ROS, memecah ROS, dan meregulasi atau memproteksi dengan antioksidan. Karena flavonoid memiliki gugus hidroksi yang berperan penting dalam proses pemecahan ROS, yaitu gugus hidroksi yang terdapat pada cincin B flavonoid (Alfaridz dan Amalia, 2018).

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode spektrofotometri, yaitu dengan cara mereaksikan sampel dengan larutan DPPH. Kemudian akan terjadi reaksi antara molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh molekul komponen sampel, sehingga terbentuk senyawa Difenil Pikril Hidrazin (DPPH-H) dan menyebabkan terjadinya

peluruhan warna DPPH dari ungu menjadi kuning. Selain itu penurunan nilai absorbansi DPPH menunjukkan terjadinya penangkapan radikal DPPH oleh sampel. Dengan terjadinya penangkapan radikal tersebut menyebabkan ikatan rangkap pada DPPH menjadi berkurang sehingga terjadinya penurunan nilai absorbansi (Zuhra, *et al.*, 2008)

Parameter yang digunakan untuk menentukan kemampuan suatu senyawa sebagai antioksidan adalah nilai IC<sub>50</sub>. Nilai IC<sub>50</sub> merupakan suatu konsentrasi senyawa antioksidan yang dapat menurunkan radikal DPPH sebesar 50%. Sehingga jika nilai IC<sub>50</sub> semakin kecil, maka aktivitas antioksidan pada ekstrak tersebut semakin besar atau efektif.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan terhadap ekstrak dan fraksi biji kurma dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Aktivitas antioksidan biji kurma

Bahan Uji	Proses Ekstraksi	IC50 (ppm)								Sumber
		Ekstrak metanol	Ekstrak n-heksan	Ekstrak dietileter	Ekstrak etanol	Ekstrak etil asetat	Fraksi etil asetat	Fraksi n-butanol	Fraksi n-heksan	
Biji Kurma varietas Siwa	Soxhlet	9,55	-	-	-	-	5,74	19,73	289,59	(Warnasih, <i>et al.</i> , 2019)
Biji Kurma varietas Al-Saad	Soxhlet	-	8396,56	9826,88	2,27	-	-	-	-	(Siregar, <i>et al.</i> , 2018)
Biji Kurma varietas Siwa	Maserasi	4,71	-	-	-	-	3,72	6,62	250,19	(Warnasih, <i>et al.</i> , 2019)
Biji Kurma varietas Ruchdi	Maserasi	39,12	-	-	-	48,21	-	-	-	(Masmoudi-Allouche, <i>et al.</i> , 2016)
Biji Kurma varietas Kentichi	Maserasi	31,05	-	-	-	40,21	-	-	-	(Chaira, <i>et al.</i> , 2007)
Biji Kurma varietas Alig	Soxhlet	-	-	-	-	29	-	-	-	(Chaira, <i>et al.</i> , 2007)

Kontrol positif yang digunakan adalah vitamin C dan vitamin E, nilai IC<sub>50</sub> untuk vitamin C adalah 4,29 ppm dan vitamin E adalah 9,40 ppm (Warnasih, *et al.*, 2019; dan Chaira, *et al.*, 2007). Berdasarkan hasil tersebut maka pada ekstrak metanol, ekstrak etanol, ekstrak etil asetat, fraksi etil asetat dan fraksi n-butanol dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, sama seperti vitamin C dan vitamin E. Karena memiliki nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50 ppm. Sedangkan pada ekstrak n-heksan, ekstrak dietil eter dan fraksi n-heksan dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah. Karena memiliki nilai IC<sub>50</sub> lebih dari 200 ppm. Pada ekstrak etanol memiliki nilai IC<sub>50</sub> sangat kecil, artinya aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol sangat tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh komponen senyawa yang terkandung di dalam ekstrak etanol, yaitu memiliki banyak gugus hidroksi (-OH), sehingga mampu mereduksi radikal DPPH menjadi DPPH-H. (Siregar, *et al.*,

2018). Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan yang sangat kuat jika memiliki nilai IC<sub>50</sub> <50 ppm, kuat jika memiliki nilai IC<sub>50</sub> 50-100 ppm, sedang jika memiliki nilai IC<sub>50</sub> 100-150 ppm, lemah jika memiliki nilai IC<sub>50</sub> 151-200 ppm dan sangat lemah jika memiliki nilai IC<sub>50</sub> lebih dari 200 ppm (Zuhra, *et al.*, 2008).

## 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Senyawa flavonoid yang diduga berpotensi sebagai antioksidan dari biji kurma (*Phoenix dactylifera* L.) adalah senyawa flavonoid golongan flavanon, yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat karena memiliki nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50 ppm pada ekstrak metanol, ekstrak etanol, ekstrak etil asetat, fraksi etil asetat dan fraksi n-butanol.

### SARAN

Diperlukan identifikasi dan pengujian lebih

lanjut mengenai golongan senyawa flavonoid serta aktivitas antioksidan yang terdapat pada biji kurma (*Phoenix dactylifera* L.).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M., Nazilah, N. K., & Agustina, E. (2017). *Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (Phoenix dactylifera L.)*. Research Report.
- Al-Daihan, S., Bhat, R. S. (2012). *Antibacterial Activities Of Extracts Of Leaf, Fruit, Seed And Bark Of Phoenix Dactylifera*. *African Journal of Biotechnology*, 11(42), 10021-10025.
- Al-Dawah, N. K., Ibrahim, S. L. (2013). *Phytochemical Characteristics Of Date Palm (Phoenix Dactylifera L.) Leaves Extracts*. *Kufa Journal For Veterinary Medical Sciences*, 4(1), 90-96.
- Alfaridz, F., Amalia, R. (2018). *Review Jurnal: Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi Dari Senyawa Aktif Flavonoid*. Fakultas Farmasi Unpad, Sumedang, Jawa Barat.
- Al-Samarrai, R. R., Al-Samarrai, A. M. H., & Al-Salihi, F. G. (2017). *Identification of Flavonoids in Iraqi Date Palm Pollen by HPLC*. *Orient J Chem*, 33, 985-8.
- Arifin, B., Ibrahim, S. (2018). *Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid*. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-29.
- Assirey, E.A. (2014). *Nutritional Composition Of Fruit Of 10 Date Palm (Phoenix Dactylifera L) Cultival Fruits Grown In Saudi Arabia By High Performance Liquid Chromatography*, *Journal of Taibah University for Science*, Vol. 9 (1): 75-79.
- Chaira, N., Ferchichi, A., Mrabet, A., & Sghairoun, M. (2007). *Chemical Composition Of The Flesh And The Pit Of Date Palm Fruit And Radical Scavenging Activity Of Their Extracts*. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(13), 2202-2207.
- Deshpande, N. M., Deshpande, M. M., & Dravyaguna, D. (2017). *Date Fruit (Phoenix Dactylifera Linn)–A Review On Nutritional Values, Phytochemicals And Pharmacological Actions*. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 6(8), 419-426.
- Jain PK, Kharya M, Gajbhiye A. (2013). *Pharmacological Evaluation Of Mangiferin Herbosomes For Antioxidant And Hepatoprotection Potential Against Ethanol Induced Hepatic Damage*, *Drug Dev Ind Pharm*, Vol. 39: 1840-50.
- Markham, K. R. (1998). *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, terjemahan oleh Padmawainata, K., dan Niksolihin S, ITB, Bandung.
- Masmoudi-Allouche, F., Touati, S., Mnafigui, K., Gharsallah, N., El Feki, A., & Allouche, N. (2016). *Phytochemical Profile, Antioxidant, Antibacterial, Antidiabetic And Anti-Obesity Activities Of Fruits And Pits From Date Palm (Phoenix Dactylifera L.) Grown In South Of Tunisia*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 5(3), 15.
- Maulana, E. A., Asih, L. A., & Arsa, M. (2016). *Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Daun Jambu Biji Putih (Psidium guajava L.)*. *Jurnal Kimia*, 10, 161-168.
- Munawarah, Al. (2015). *Hubungan pemberian kurma (Phoenix Dactylifera L.) varietas ajwa terhadap kadar kolesterol total darah [Skripsi]*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Farmasi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

- Rivai, H., Sari, D. P., & Rizal, Z. (2017). *Isolasi Dan Karakterisasi Flavonoid Antioksidan Dari Herba Meniran (Phyllanthus niruri L.)*. *Jurnal Farmasi Higea*, 4(2), 100-111.
- Sayyid, 'Abdul Basith Muhammad. (2012). *Ketika Rasulullah Tidak Pernah Sakit, Gaya Hidup Sehat Islami*, Creative Imprint of Tiga Serangkai, Tinta Madina, Solo.
- Siregar, Y. D. I., Rudiana, T., & Riyadi, W. (2018). *Identifikasi Komposisi Kimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Biji Kurma (Phoenix dactylifera)*. *Jurnal Kimia Valensi*, 4(2), 182-189.
- Takaeidi, M.R., Jahangiri, A., Khodayar, M.J., Siahpoosh, A., Yaghooti, H., Rezaei, S., Salech, M., Mansourzadeh, Z. (2014). *The Effect of Date Seed (Phoenix dactylifera) Extract on Paraoxonase and Arylesterase Activities in Hypercholesterolemic Rats*, *Jundishapur Journal National Pharmacology*, 15<sup>th</sup> February, Vol. 9 (1): 30-34.
- Warnasih, S., Widiastuti, D., Hasanah, U., Ambarsari, L., & Sugita, P. (2019a). *Aktivitas Antioksidan Dan Flavonoid Ekstrak Biji Kurma*. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 19(1), 34-38.
- Warnasih, S., Widiastuti, D., Hasanah, U., Ambarsari, L., & Sugita, P. (2019b). *Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Of Date (Phoenix Dactylifera) Seed Extracts*. *International Journal of Engineering & Technology (in review)*, 8(2S7), ISSN: 2277-3878
- Zuhra, C. F., Tarigan, J. B., & Sihotang, H. (2008). *Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (Sauropus androgynus (L) Merr.)*, *Jurnal Biologi Sumatera*, Vol. 3(1), 7-10, ISSN 1907-5537.