

Gambaran kandungan antioksidan senyawa polifenol golongan flavonoid pada kurma ajwa (madinah), kurma sukari (mesir), kurma khalas (dubai), dan kurma golden valley (mesir) dengan metode spektrofotometri uv-vis

Rachmat Faisal Syamsu^{1)*}, Achmad Harun Muchsin²⁾

¹⁾ Bagian IKM-IKK, Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia, Makassar

²⁾ Bagian Neurologi, Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia, Makassar

ABSTRAK

Latar Belakang: Berdasarkan Riset Kesehatan dasar Nasional (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi penyakit degeneratif semakin meningkat. Penyebab kematian utama adalah stroke diikuti hipertensi, diabetes mellitus hingga tumor. Penyakit degeneratif ini salah satunya disebabkan karena stress oksidatif, yaitu banyaknya jumlah oksidan dalam tubuh melalui proses oksidasi. Polifenol sebagai antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron radikal bebas dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Flavonoid adalah golongan dari senyawa polifenol yang mengandung 60%-80% polifenol. Diantara tumbuhan yang mengandung kadar tinggi senyawa polifenol golongan flavonoid adalah Kurma Ajwa (Madinah) dan varietas lainnya seperti kurma Sukari (Mesir), Kurma Medjool (Palestine), Kurma Khalas (Dubai), Dan Kurma Golden Valley (Mesir). Penelitian ini bertujuan membandingkan kandungan antioksidan Senyawa Polifenol Golongan Flavonoid Pada Kurma Ajwa (Madinah), Kurma Sukari (Mesir), Kurma Khalas (Dubai), Dan Kurma Golden Valley (Mesir).

Subjek dan Metode Penelitian ini dilakukan dengan metode maserasi menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 438 nm, dengan menggunakan kuersetin sebagai pembanding.

Hasil: Dari hasil penelitian ini diperoleh kadar Flavonoid tertinggi pada Kurma Ajwa Gold dengan rata-rata 37,3 mgQE/g, lalu Kurma Ajwa Hq 23,013 mgQE/g, Kurma Golden Valley 21,417 mgQE/g, Kurma Khalas 17,633 mgQE/g, dan Kurma Sukari 17,233 mgQE/g.

Kesimpulan : Kadar Antioksidan tertinggi senyawa Polifenol, golongan Flavonoid terdapat pada Kurma Ajwa Gold dibanding kurma-kurma lainnya.

Kata Kunci: Hepatitis A, anak, prevalensi, epidemiologi.

Korespondensi:

Rachmat Faisal Syamsu. Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo No.km.5, Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231. Email: rachmatfaisal.syamsu@umi.ac.id No. Hp: 085242150099

LATAR BELAKANG

Antioksidan dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Salah satu contoh antioksidan alami yang banyak memberikan manfaat adalah senyawa polifenol. Polifenol merupakan salah satu kelompok antioksidan paling banyak terdapat dalam tanaman pangan, dengan lebih dari 8000 struktur fenolik (Harborne, 1993). Menurut Aulia

(2009) senyawa polifenol bersifat multifungsional dimana beberapa kegunaannya di antaranya dapat sebagai pereduksi atau donor elektron, penangkap radikal bebas, pengkkelat logam dan peredam terbentuknya oksigen singlet. Turunan polifenol sebagai antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron radikal bebas dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Flavonoid adalah golongan dari senyawa polifenol yang mengandung 60%-80% polifenol. Selain memegang peran penting pada tumbuhan, flavonoid juga memiliki beberapa fungsi medis pada manusia, yaitu aktivitas antioksidan, antiinflamasi, mengurangi resiko penyakit jantung koroner, sejumlah aktivitas pada vaskular, oestrogenik, sitotoksik antitumor, antispasmodik, hepatoprotektif, antijamur, antiansietas, dan pencegahan terhadap malaria. Sebagai antioksidan, flavonoid dapat menangkap sejumlah ion oksidatif, di antaranya anion superperoksida, radikal hidroksil atau radikal peroksi. Flavonoid juga dapat memadamkan oksigen singlet.¹⁰

Buah kurma (*Phoenix dactylifera* L.) varietas ajwa merupakan jenis kurma yang terkenal di kota Madinah. Buahnya cenderung berbentuk bulat daripada elips seperti buah kurma pada umumnya, berwarna sawo matang hingga hitam ketika matang. Kurma Ajwa mengandung vitamin seperti riboflavin, biotin, tiamin, asam folik, dan asam askorbat yang penting bagi tubuh. Pulpa buahnya kaya akan kalsium, zat besi, tembaga, kobalt, magnesium, fluorin, mangan, fosfor, dan kalium. Kurma ajwa juga mengandung senyawa fitokimia antioksidan flavonoid yang sangat tinggi yang dapat berperan sebagai antioksidan, antihiperlipidimik, hepatoprotektif, anti-mutagen, anti-inflamasi, dan nefroprotektif.²²

Selain itu, anjuran untuk memakan kurma ajwa terdapat dalam hadits. Hadits riwayat Imam Ahmad: bahwa Rasulullah pernah bersabda: "Telah menceritakan kepada kami Harami bin Umarah berkata; telah menceritakan kepadaku Murajja bin Raja' dari dari Ubaid ibn Abu Bakar ibn Anas dari Anas ibn Malik ia berkata; "Pada hari id al-fitri Rasulullah saw tidak keluar hingga beliau makan beberapa kurma terlebih dahulu dan beliau makan dengan bilangan ganjil" (H.R Ahmad No.11820). Selain kurma Ajwa, di Indonesia pada umumnya dan Makassar, Sulawesi-selatan khususnya banyak ditemukan kurma lain yang beredar dan menjadi konsumsi masyarakat kita. Diantaranya, kurma sukari (mesir), kurma medjool (palestine), kurma khalas (dubai), dan kurma golden valley (mesir). Yang menurut beberapa penelitian juga banyak mengandung antioksidan khususnya senyawa polifenol golongan flavonoid. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin mengetahui secara langsung perbandingan kandungan antioksidan senyawa polifenol golongan flavonoid pada kurma ajwa (madinah), kurma sukari (mesir), kurma medjool (palestine), kurma khalas (dubai), dan kurma golden valley (mesir).

SUBJEK DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode maserasi menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 438 nm, menggunakan kuersetin sebagai pembanding.

Alat-alat yang digunakan pisau stainless, timbangan kasar, timbangan analitik (Denver instrument), bejana maserasi, corong, cawan porselin, vial, sendok besi, labu takar, beker gelas, erlenmeyer, mortir dan stamper, tabung reaksi, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), Sonifikator, lampu UV, pipet kapiler (Nesco), lempeng KLT F 254. Adapun bahan-bahan Yang Digunakan Adalah 4 Jenis Kurma Yaitu, Kurma Ajwa (Madinah), Kurma Sukari (Mesir), Kurma Khalas (Dubai), Dan Kurma Golden Valley (Mesir), aqudest, etanol, etil asetat, nheksan, kertas saring, aluminium foil, kertas timbang, methanol p.a, toluene, aseton, asam formiat, AlCl₃, sitoborat, dragendorf, KOH, Liberman-Burchard. Populasi adalah buah kurma dengan 4 jenis/varietas, yaitu, Kurma Ajwa (Madinah), Kurma Sukari (Mesir), Kurma Khalas (Dubai), Dan

Kurma Golden Valley (Mesir). Adapun sampel beberapa buah kurma yang mewakili dari ke-5 jenis kurma tersebut sesuai kriteria inklusi dan eksklusi.

Prosedur Kerja

1. Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Kurma yang akan digunakan, dikumpulkan dan selanjutnya dibersihkan dari pengotor lalu dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Kurma tersebut diiris tipis-tipis, kemudian dikeringkan di udara terbuka dan terlindung dari sinar matahari langsung, hingga didapatkan simplisia kering.

2. Metode Ekstraksi

Ekstraksi sampel dilakukan secara bertingkat dengan ultrasonifikasi, simplisia ditimbang sebanyak 25 gram, lalu ditambahkan pelarut yang non polar yaitu n-heksan, sebanyak 125 mL, kemudian ditempatkan di dalam ultrasonic bath selama 30 menit dengan frekuensi gelombang 38 kHz. kemudian disaring, kemudian ditambahkan lagi dengan 125 ml n-heksan, dan disonifikasi selama 30 menit, kemudian disaring, hasil saringan kemudian diuapkan untuk mendapatkan ekstrak n-heksan. Kemudian residu dikeringkan dan setelah kering, dimaserasi lagi dengan pelarut semi polar yaitu etil asetat sebanyak 125 ml dengan sonikator, dan dilakukan sebanyak 2 kali, kemudian hasil saringan diuapkan untuk mendapatkan ekstrak etil asetat. Selanjutnya residu dikeringkan dan setelah kering ditambahkan dengan 125 ml peratut polar yaitu etanol, dan dimaserasi kembali dengan sonifikator sebanyak 2 kali, kemudian hasil saringan diuapkan untuk mendapatkan ekstrak etanol.

3. Uji Kandungan senyawa bioaktif dengan Kromatografi lapis tipis Ekstrak kental sampel dan asam galat secukupnya masing-masing dilarutkan dengan metanol, selanjutnya ditotolkan pada lempeng KLT. Kemudian lempeng dielusi dengan campuran pelarut butanol ; asam galat ; air (BAW) dengan perbandingan (6:1:3). Spot noda yang diperoleh pada lempeng setelah kering, lalu disemprot dengan $FeCl_3$. Jika spot noda hasil penyemprotan tersebut berwarna biru kehitaman maka sampel tersebut positif mengandung senyawa fenolik. Uji kandungan senyawa bioaktif atau metabolit sekunder dari Jamur untuk masing-masing ekstrak dilakukan sebagai berikut: Senyawa flavonoid Ekstrak hexan, etil asetat dan etanol masing-masing dilarutkan kemudian ditotolkan pada lempeng silica gel G60 F254 dan dielusi dengan menggunakan Toluena : Aseton : asam Formiat (6:6:1). Lempeng dikeringkan dan disemprot dengan pereaksi $AlCl_3$ dan sitroborat. Hasil positif adanya senyawa flavonoid ditandai dengan spot/bercak berfluoresensi kuning kehijauan pada UV 366.

4. Senyawa polifenol

Ekstrak hexan, etil asetat dan etanol masing-masing dilarutkan kemudian ditotolkan pada lempeng silica gel G60 F254 dan dielusi dengan menggunakan Toluena : Aseton : asam Formiat (6:6:1). Lempeng dikeringkan dan disemprot dengan pereaksi $FeCl_3$. Hasil positif Hasil positif ditandai dengan adanya spot/bercak berwarna gelap (hitam, ungu, biru tua atau coklat tua).

5. Analisis Data

Data hasil kandungan senyawa Polifenol golongan Flavonoid dibuat dalam bentuk diagram.

HASIL

Kurma Ajwa adalah tumbuhan yang memiliki rasa manis dan merupakan tanaman yang tertua di dunia. Nama ilmiah *Phoenix* berasal dari bahasa Yunani yang artinya buah merah atau ungu, dan *dactylifera* yang berarti jari, sama seperti bentuknya buah.¹⁴ Buah kurma memiliki nutrisi yang sangat baik karena banyak mengandung gula, vitamin, mineral dan serat. Dalam beberapa varietas, kandungan gula bisa mencapai 88%, dan dianggap sebagai sumber makanan berenergi tinggi. Buah kurma juga memiliki sifat antioksidan karena mengandung senyawa polifenol golongan Flavonoid.¹¹

Flavonoid merupakan salah satu senyawa golongan fenol alam terbesar yang terdapat dalam semua tumbuhan hijau. Flavonoid hampir terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk buah, akar, daun, dan kulit luar batang (Rais, I.R 2015, h. 103). Senyawa ini berperan dalam memberikan warna pada buah dan bunga. Pada manusia, flavonoid berfungsi sebagai anti peradangan, antialergi, antivirus, antioksidan dan antikarsinogenik (Wirakusumah 2010).

Analisis kualitatif dilakukan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam **Ekstrak Kurma** Golongan senyawa yang akan diidentifikasi yaitu golongan flavonoid yang dilakukan dengan penambahan HCl dan logam magnesium. Penambahan logam magnesium dan HCl pada identifikasi senyawa flavonoid bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terjadi perubahan warna jingga atau merah. Penambahan HCl mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi reduksi antara logam magnesium sebagai pereduksi dengan senyawa flavonoid (Prashant 2011, h. 1-9). Hasil uji kualitatif dapat dilihat pada lampiran dan tabel 4.1

Tabel.1 Hasil uji kualitatif senyawa flavonoid Ekstrak Kurma

Sampel	Pereaksi	Warna	Hasil Pengamatan
Eksrak Kurma Ajwa Gold	(+) 10 tetes HCl pekat 2 N (+) Serbuk magnesium	Jingga	Positif
Eksrak Kurma Khalas	(+) 10 tetes HCl pekat 2 N (+) Serbuk magnesium	Jingga	Positif
Eksrak Kurma Sukari	(+) 10 tetes HCl pekat 2 N (+) Serbuk magnesium	Jingga	Positif

Eksrak Kurma Golden	(+) 10 tetes HCl pekat 2 N (+) Serbuk magnesium	Ji ngga	Positif
Eksrak Kurma Ajwa Hq	(+) 10 tetes HCl pekat 2 N (+) Serbuk magnesium	Ji ngga	Positif

Penelitian dilanjutkan dengan analisis kuantitatif senyawa flavonoid total dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahui kadar flavonoid total yang terkandung pada Kurma. Analisis flavonoid dilakukan dengan spektrofotometri UV-Vis karena flavonoid mengandung sistem aromatis yang terkonjugasi dan dapat menunjukkan pita serapan kuat pada daerah UV-Vis.

Pada pengukuran spektrofotometri UV-Vis larutan standar yang digunakan adalah kuersetin (QE). Kuersetin merupakan salah satu jenis flavonoid yang umum digunakan sebagai standar dalam penentuan kadar flavonoid. Kandungan flavonoid total dinyatakan sebagai miligram ekivalen kuersetin tiap gram berat kering fraksi. Kuersetin merupakan senyawa yang paling luas penyebarannya yang terdapat pada tumbuhan dan juga kuersetin merupakan salah satu senyawa golongan flavonoid yang dapat bereaksi dengan $AlCl_3$ membentuk kompleks (Kelly, 2011) dan rumus molekul kuersetin hampir sama dengan rumus molekul pada flavonoid.

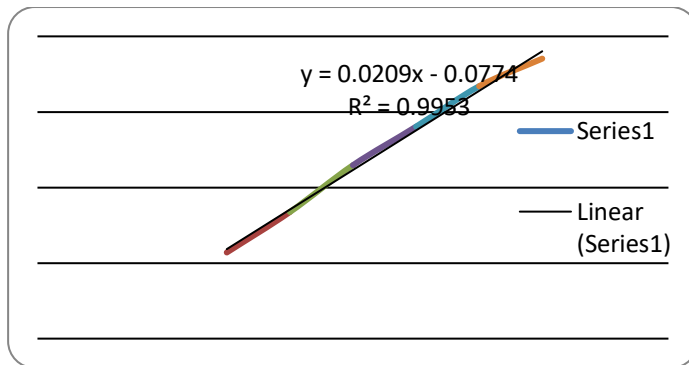
Pengukuran secara kuantitatif menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Tujuan penentuan panjang gelombang maksimum agar mengetahui daerah serapan yang dapat dihasilkan berupa nilai absorbansi dari larutan kuersetin yang dilarutkan dengan etanol 96 % kemudian diukur serapannya menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang maksimum 438 nm. Dimana hasil running menunjukkan panjang gelombang maksimum larutan standar baku kuersetin berada pada panjang gelombang 438 nm.

Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi larutan standar kuersetin dengan variasi konsentrasi 10, 12, 14, 16, dan 18 ppm. Dari beberapa rangkaian variasi konsentrasi tersebut masing-masing dipipet 1 ml. Kemudian ditambahkan 1 ml aluminium klorida ($AlCl_3$) 2 % yang berfungsi pembentukan senyawa kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang kearah visible (tampak) yang ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. Setelah itu ditambahkan 1 ml kalium asetat yang berfungsi untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visible (tampak). Selanjutnya diinkubasi selama 1 jam dimaksudkan agar reaksi berjalan dengan sempurna, sehingga intensitas warna yang dihasilkan lebih maksimal (Azizah & Faramayuda 2014, h.48). Setelah itu diukur pada panjang gelombang 448 nm. Hasil pengukuran absorbansi variasi konsentrasi larutan standar kuersetin dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel.2 Hasil pengukuran absorbansi larutan standar kuersetin dapat dilihat pada panjang gelombang 448 nm

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
10	0,102

15	0,228
20	0,335
25	0,459
30	0,561
35	0,668
40	0,741



Gambar kurva

Dari pengukuran tersebut, diperoleh nilai absorbansi larutan standar kuersetin yaitu $y = 0,020x - 0,078$. Dengan koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh sebesar 0,993 dan koefisien korelasi (r) adalah 0,997 kadar baku kuersetin mempunyai korelasi yang baik dengan absorbannya. Nilai r yang mendekati 1 membuktikan bahwa persamaan regresi tersebut adalah linier dan simpang baku yang kecil menunjukkan ketepatan yang cukup tinggi (Andayani Dkk 2008, h. 31-37). Hal ini dibuktikan dengan semakin tinggi nilai konsentrasi larutan standar maka nilai absorbansinya juga semakin tinggi, dengan demikian regresinya liniernya layak diterima karena nilai koefisien korelasinya $\geq 0,995$ (SNI 6989.4-2009)

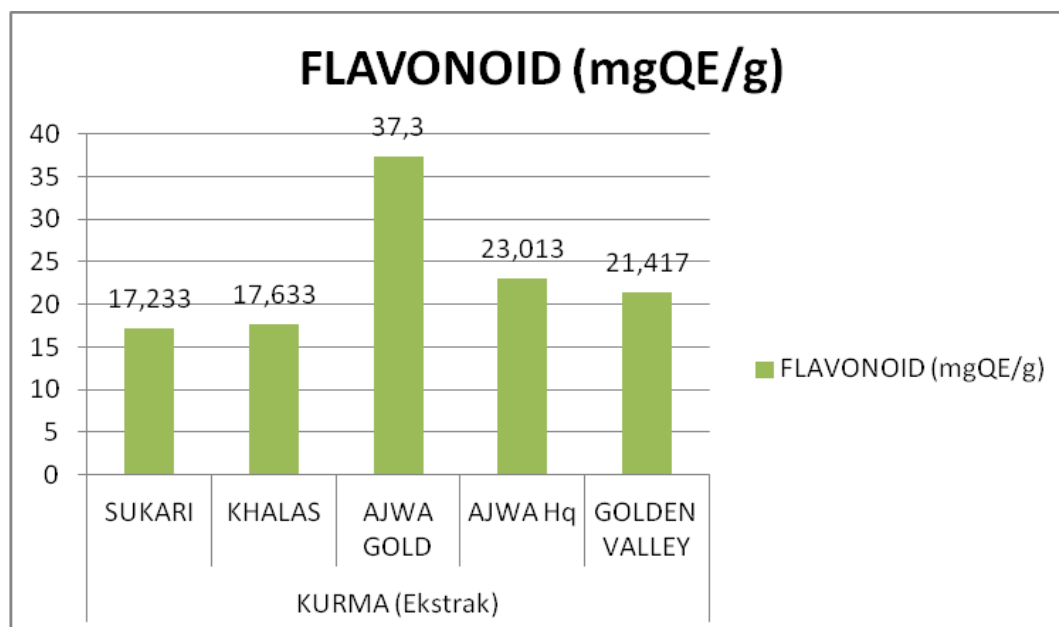
Pengujian analisis kuantitatif dengan spektrofometri UV-Vis digunakan larutan blanko sebagai kontrol yang berfungsi sebagai pemblank (mengkali nol-kan) senyawa yang tidak perlu dianalisis (Aminah, Nurhayati & Zainal 2016, h. 228-229)

Pada pengukuran absorbansi senyawa flavonoid total pada sampel ekstrak kurma dengan cara dibuat sebanyak 3 replikasi untuk memperoleh data yang akurat. Dari setiap replikasi ditimbang fraksi etil asetat 10 mg dan dilarutkan dengan 10 ml etanol sehingga diperoleh konsentrasi larutan (1000 ppm). ditambahkan masing-masing 1 mL $AlCl_3$, ditambahkan masing-masing 1 mL kalium asetat. Setelah itu, sampel diinkubasi selama 1 jam. Hasil pengukuran kadar flavonoid Ekstrak kurma pada setiap replikasi dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 3. Hasil penetapan kadar flavonoid rata-rata pada ekstrak kurma

Flavonoid	Kurma (Ekstrak)				
	Sukari	Khalas	Ajwa Gold	Ajwa Hq	Golden Valley
Replikasi 1	15,7	22,15	37,25	22,25	21,45
Replikasi 2	17,7	15,7	36,15	26,65	22,3
Replikasi 3	18,3	15,05	38,5	20,14	20,5

Rata-Rata	17,233	17,633	37,3	23,013	21,417
-----------	--------	--------	------	--------	--------



Gambar 4.1 Diagram Hasil penetapan kadar flavonoid rata-rata pada ekstrak kurma

Berdasarkan hasil penelitian, kadar flavonoid fraksi kurma Ajwa gold yaitu 37,3 mgQE/g fraksi, artinya kandungan flavonoid dalam tiap gram ekstrak kurma ekuivalen dengan 37,3 mg kuersetin. Dimana Kurma Ajwa adalah Kurma yang paling banyak mengandung Flavonoid diantara Kurma lainnya.

Hasil penelitian ini mempunyai kesamaan dengan penelitian Umi Nafisah, 2019. Buah kurma yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah buah kurma ajwa. Metode ekstraksi yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak buah kurma adalah maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak buah kurma ajwa dilakukan uji organoleptis, kadar air ekstrak, dan uji kandungan fitokimia ekstrak. Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah kurma dengan menggunakan metode DPPH. Hasil organoleptis ekstrak buah kurma ajwa didapatkan bentuk kental, warna coklat kehitaman, bau khas kurma. Kadar air ekstrak buah kurma diperoleh 13,15%. Hasil uji fitokimia kandungan ekstrak buah kurma diperoleh bahwa buah kurma positif mengandung flavonoid dan tanin. Hasil uji daya antioksidan ekstrak buah kurma diperoleh nilai IC_{50} adalah 9,13 ppm, sehingga buah kurma mempunyai daya antioksidan yang sangat kuat.²⁸.

Hasil penelitian ini juga mempunyai kesamaan dengan penelitian Indah Lestari, dkk, 2017. Jenis penelitiannya adalah eksperimental dengan menggunakan analisa kuantitatif dan menggunakan metode Spektrofotometri yang dilakukan di Laboratorium Kimia Amami Analisis Kesehatan dan

Laboratorium Kimia Terpadu Poltekkes Kemenkes Surabaya pada bulan Desember 2016–Juli 2017. Sampel yang digunakan adalah Kurma Ajwa, Sayer dan Khalas dengan variabel penelitian adalah kandungan total senyawa flavonoid. Hasil dianalisa dengan menggunakan uji Kruskal Wallis. Rata-rata kandungan total flavonoid Kurma Ajwa, Sayer dan Khalas sebagai kontrol berturut-turut adalah 15,911; 9,788; 6,759 mg EK/gram. Sedangkan rata-rata kandungan total flavonoid Kurma Ajwa, Sayer dan Khalas yang diolah menjadi jus berturut-turut adalah 10,599; 8,916; 4,557 mg EK/gram. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Kurma Ajwa yang memiliki kadar Flavonoid tertinggi.²⁹

KESIMPULAN

1. Hasil uji kualitatif menunjukkan terdapat senyawa antioksidan golongan Flavonoid pada semua sampel Kurma yang ditandai dengan warna coklat kehitaman pada hasil ekstraksi.
2. Hasil uji kuantitatif dengan menggunakan metode Spektrofotometri menunjukkan Kadar flavonoid fraksi kurma Ajwa gold tertinggi dibanding Kurma yang lain dengan nilai yaitu 37,3 mgQE/g fraksi.

REFERENCE

1. Ahmad Ibn Hanbal, kitab Baqi Musnad al-Mukasirin, no. hadis 11820
2. Al-Farsi M, Alasalvar C, Al-Abid M, Al-Shoaily K, Al-Amry M, Al-Rawahy F. 2007. Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products. *Food Chemistry*. 104.
3. Arora, A., Byrem, T.M., Nair, M.G. & Strasburg, G.M., 2000, Modulation of Liposomal Membrane Fluidity by Flavonoids and Isoflavonoids, *Arch. Biochem. Biophys.*, 373, 102-109.
4. Aulia, I. P., 2009, *Efek Minyak Atsiri Cabe Jawa terhadap Jumlah Limfosit Tikus Wistar yang Diberi Diet Kuning Telur*, Universitas Diponegoro Semarang.
5. Botterweck, AAM, Vergaen H, GoldBohm RA, KleinJans J, and van den Brant PA. Intake of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene and stomach cancer risk: results from analyses in the Netherlands cohort study. *Food and Chemical Toxicology*. 2007. 38 (7): 599–605.
6. Danico H., Zuwanda, T., Andrea, A. (2015). *Fisiologi Dan Biokimia Darah*. Jakarta
7. Fennema, O. R. 1996. *Principles of Food Science*. Marcel Dekker, Inc. New York- Brussel- Hongkong.

8. Gordon, M.H. 2001. *Measuring Antioxidant Activity*. Dalam: Jan Pokorny, Nedyalka, Yanishlieva-Malarova, and Michael Gordon (ed.). *Antioxidant in Food Practical Application*. Woodhead Publishing Ltd. London.
9. Harborne, J.B. 1993. *Metode Fitokimia*. Penerbit ITB. Bandung.
10. Halliwell, B., and J. M. C. Gutteridge, 1989, *Free Radicals in Biology and Medicine*, Clarendon Press, Oxford.
11. Hamad, I., Abdelgawad, H., Al Jaouni, S., Zinta, G., Asard, H., Hassan, S., dkk. (2015). *Metabolic analysis of various date palm fruit (Phoenix dactylifera L.) cultivars from Saudi Arabia to assess their nutritional quality. Molecules.* 2015;20(8):13620–41.
12. Hattenschwiler, S dan Vitousek, P. M. 2000. The role of polyphenols interrestrial ecosystem nutrient cycling. *Review PII: S0169-5347(00)01861-9 TREE* vol. 15, no. 6 June 2000.
13. Ida Royani, Suryani As'ad, Nasrudin Mappaware, Mochammad Hatta, R. (2019) 'Pengaruh Konsumsi Kurma Ajwa dalam Menghambat Perkembangan Ancaman Preeklamsia terhadap Mean Arterial Pressure dan Roll-Over Test', p. 4
14. Karyadi, 1997, *Antioksidan: Resep Awet Muda dan Umur Panjang* (Online), (<http://www.kmpas.com/kompascetak/fokus.htm> , diakses 17 Maret 2006)
15. Leong L.P., and Shui. 2002. An investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets, *Food Chemistry*. 102:732-737.
16. Markham, K.R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, 15, Penerbit ITB, Bandung.
17. Pangkahila, W., 2007, *Anti-Angin Medicine : Memperlambat Penuaan, Meningkatkan Kualitas Hidup*, Jakarta, PT, Kompas Media Nusantara Wijaya, A., 1996, Radikal Bebas dan Parameter Status Antioksidan, *Forum Diagnosticum*, I, 1-4.
18. Saleh, E.A., Tawfik, M.S. & Abu-Tarboush, H.M, 2011, Phenolic Contents and Antioxidant Activity of Various Date Palm (*Phoenix dactylifera L.*) Fruits from Saudi Arabia, *Food and Nutrition Sciences* vol 2, 1134.
19. Setiawan A, Nur I.L., Amirah Z. (2013). Hubungan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Trimester III Dengan Berat Bayi Lahir Di Kota Pariaman. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(1):34 – 37
20. Sidik. 1997. *Antioksidan Alami Asal Tumbuhan*. Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XII 26 s/d 27 Juni 1997
21. Sies, H. & Stahl, W., 1995, Vitamins E and C, a-carotene, and other carotenoids as antioxidants, *American Journal Clinical Nutrition* 62 (supp), 1315S- 21S.
22. Ulya, Syahidatul. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Kurma AJwa (*Phoenix dactylifera L.*) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Mencit (*Mus musculus*) Bunting. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Negeri Sunan Ampel Surabaya.

23. Winarti, Sri. 2010. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta: Graha Ilmu
24. Zheng W, Wang SY. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *J. Agric. Food Chem.* 2001; 49(11): 5165–5170.
25. Aghfira Putri Anderi. 2019. Pengaruh Ekstrak Buah Kurma (*Phoenix Dactylifera*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA) Secara In Vitro. Universitas Muhammadiyah Malang
26. Nur Setianingsih. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa (*Phoenix Dactylifera L.*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Embrio Mencit (*Mus Musculus*). Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya
27. Saputra YE, (2013)., *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : Universitas Indonesia, pp. 135.
28. Nafisah, U. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Kurma. *Jurnal Farmasindo*. 3 (2) : 1-4
29. Letari I, Dkk. 2017. Kandungan Total Senyawa Flavonoid Sebagai Antioksidan Alami Pada Jus Buah Kurma (*Phoenix Dactylifera*). *E-Journal Analisis Kesehatan Sains*. 6 (2)
30. Widiyanto, A., Murti, B., & Soemanto, R. B. (2018). Multilevel analysis on the Socio-Cultural, lifestyle factors, and school environment on the risk of overweight in adolescents, Karanganyar district, central Java. *Journal of Epidemiology and Public Health*, 3(1), 94-104.