

**PENENTUAN KADAR FLAVONOID
DARI EKSTRAK KULIT SALAK (*Salacca zalacca. Reinw*)
BERDASARKAN PERBEDAAN PENGERINGAN SIMPLISIA**

Robbiyan*, Mauritz Marpaung Pandapotan, Riza Apriani

Program Studi S-1 farmasi, Universitas Kader Bangsa, Palembang, Indonesia

*Email: robbiyanrobbiyan847@gmail.com

ABSTRACT

The skin of the thorny palm has been empirically recognized by some people as a traditional medicine for beauty, antimicrobial, and antidiabetic. Compounds that act as treatment in the skin of the thorny palm is flavonoids. The study aims to determine the total flavonoid of the thorny palm rind extract based on differences in the drying of simplicia. The simplicia drying method used was oven dry, direct sunlight, indirect sunlight, and air dry and fresh samples as control. Extraction using the maceration method with ethanol p.a. solvent. Determination of total flavonoid levels from the extract of thorny palm rind using the UV-Vis spectrophotometric method with quercetin standard solution. The qualitative test results showed that the skin of the thorny palm contains flavonoids after the addition of 1% AlCl₃. The total flavonoid content in the fresh sample was 0.00342%, direct sunlight was 0.00350%, oven dry was 0.00340%, dry air was 0.00357%, and indirect sunlight was 0.00361%. Therefore, it can be concluded that the highest flavonoid content in the extract of thorny palm rind is found in the indirect sun drying method.

Keywords: thorny palm skin, drying method, flavonoids

PENDAHULUAN

Salak (*Salacca thorny palm*) disebut juga dengan *snake fruit/thorny palm* karena kulit buahnya seperti sisik ular (Heyne, 1988). Khasiat kulit salak secara empiris yang dikenal masyarakat sebagai pengobatan tradisional yaitu untuk kecantikan, antimikroba, dan antidiabetes (Kanon, dkk. 2012; Rahmah, 2016). Senyawa yang berperan dalam kulit buah salak untuk pengobatan adalah flavonoid (Mustapa, dkk. 2019). Kulit buah salak memiliki aktivitas antioksidan, meningkatkan sistem *immune*, antidiabetes dan menurunkan kadar kolesterol (Joshua dan Sinuraya, 2018).

Uji fitokimia menunjukkan bahwa sampel kulit buah salak mengandung senyawa flavonoid, tanin dan sedikit alkaloid. Kandungan dari kulit salak yang berpotensi dijadikan bahan baku teh adalah kadar antioksidannya (Dhyanaputri, dkk. 2016). Selain itu, ekstrak kulit salak dapat menurunkan kadar gula darah saat diuji cobakan kepada spesimen biologi yaitu tikus (Kanon, dkk. 2012). Lalu, ekstrak ini juga memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan

E.coli (Rahmah, 2016). Hampir pada seluruh ekstrak tumbuhan, kita dapat menemukan kandungan senyawa flavonoid dengan kadar yang bervariasi (Azizah, dkk. 2014). Mutu dari ekstrak tumbuhan ditentukan oleh faktor genetik, lingkungan, penambahan bahan pendukung pertumbuhan, waktu panen. Selain itu juga dipengaruhi oleh penanganan pasca panen, teknologi ekstraksi, teknologi pengentalan dan pengeringan ekstrak, dan penyimpanan ekstrak (Saifudin, dkk. 2011).

Proses pengeringan pasca panen merupakan tahapan penting yang harus dilakukan untuk menjaga mutu simplisia (DepKes RI, 2000). Kandungan senyawa kimia seperti antioksidan dalam tanaman obat ditentukan oleh tahap pengeringan ini. Pada penelitian yang dilakukan oleh Mustapa, dkk. (2019) diperoleh informasi bahwa kandungan flavonoid dalam tiap 10 mg dari fraksi ekstrak kulit salak sangat bervariasi. Proses pengeringan juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan flavonoid. Sehingga cara-cara pengeringan simplisia seperti ekstrak kulit salak akan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan (Luliana, dkk. 2016).

Berdasarkan uraian diatas tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kadar flavonoid total dari ekstrak kulit buah salak berdasarkan perbedaan pengeringan simplisia, yaitu dengan sinar matahari langsung (SML), sinar matahari tak langsung (SMTL), kering anginkan (KA), keringkan di oven (KO), serta sampel kulit salak segar sebagai kontrol. Penetapan kadar flavonoid menggunakan metode Spektrofotometri *UV-Vis* dengan pereaksi $AlCl_3$.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2020 di Laboratorium Universitas Kader Bangsa untuk melaksanakan proses pengolahan sampel kulit buah salak hingga didapatkan ekstrak kulit buah salak dan Laboratorium Kimia STIK Siti Khadijah untuk melaksanakan uji kadar flavonoid total, dengan menggunakan alat spektrofotometer *UV-Vis*.

Populasi penelitian ini adalah kulit buah salak yang diambil dari perkebunan daerah Pagaralam, yaitu jalan Gunung Dempo desa Tinggi Hari, Kecamatan Pagaralam Selatan. Sampel dalam penelitian ini adalah kulit salak segar dan simplisia kulit salak dengan metode pengeringan sinar matahari langsung (SML), sinar matahari tak langsung (SMTL), kering anginkan (KA), serta keringkan di oven (KO).

Alat-alat yang digunakan adalah oven (MEMMERT™ IN 55), blender(Philips™), ayakan no.60 dan 40, *rotary evaporator* (IKA™ HB 10), *vacum pump* (B-One™), *waterbath* (MEMMERT™), perangkat alat gelas, mikro pipet, cawan porselen, inkubator/*dry box* (PH-

050 A™), spektrofotometer *UV-Vis* (shimadzu™ *UVmini-1240*), dan timbangan analitik (BEL™).

Bahan uji berupa kulit salak segar dan simplisia kulit salak. Sedangkan bahan berupa aluminium foil, kertas saring, kertas perkamen, etanol p.a (*Merck*™), akuades, kuersetin (*Sigma-Aldrich*™), AlCl_3 (*Merck*™), dan kalium asetat(*Merck*™).

Perlakuan pengeringan

Sebanyak 2500 gram kulit salak segar dibersihkan dengan air dan dikering anginkan, kemudian dipotong kecil-kecil dan dibagi menjadi lima kelompok masing-masing seberat 500 gram. Kelompok pertama berupa kulit salak segar, kelompok kedua dikeringkan dengan sinar matahari langsung, kelompok ketiga secara sinar matahari tak langsung yaitu dengan ditutup kain hitam, yang keempat secara kering anginkan, dan yang kelima dikeringkan di oven (40°C). Lalu ditimbang untuk mengukur bobot simplisia yang dihasilkan masing-masing perlakuan. Kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan mesh no.60 untuk kemudian ditempatkan ke dalam wadah yang dapat melindungi dari paparan sinar matahari secara langsung (Luliana, dkk. 2016).

Pembuatan ekstrak

Sebanyak 500 gram kulit salak yang sudah dikering anginkan direndam (maserasi) dalam pelarut etanol selama selama 3 hari dengan perlakuan tambahan penggojokan secara berkala. Setelah itu, hasil rendaman disaring dengan kertas saring lalu ampasnya dimaserasi kembali sampai tiga kali. Tahap berikutnya adalah penguapan sisa pelarut dalam hasil ekstraksi dengan rotary evaporator pada suhu 55 °C untuk memperoleh ekstrak kental dari kulit salak (Purwanti, dkk. 2018). Persentase rendemen bobot ekstrak kentalnya dapat dihitung dengan persamaan di bawah ini :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

Pembuatan larutan stok kuersetin.

Sebanyak 25 mg serbuk kuersetin dilarutkan dalam ukur dan ditambahkan etanol sampai tanda batas 25 ml. Kemudian larutan stok ini diambil 1 ml dan dipindahkan ke dalam labu ukur lain, kemudian ditambah pelarut etanol sampai tanda batas 10 ml untuk membuat larutan 1000 ppm. Kemudian larutan tersebut diencerkan kembali menjadi 100 ppm dengan memindahkan 5 ml ke dalam labu ukur dan ditambahkan pelarut etanol hingga tanda batas 50 ml. Untuk keperluan larutan 60 ppm, larutan stok 100 ppm kemudian diencerkan kembali sebanyak 10 ml.

Uji Kualitatif

Uji kualitatif dimulai mengamati perubahan warna dari ekstrak kulit salak setelah 0,5 ml dari sampel yang disiapkan sudah ditetesi dengan 5 tetes AlCl_3 1%. Uji positif kandungan flavonoid jika muncul warna kuning dari sampel (Harbone, 1987).

Penetapan kadar flavonoid

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Sebanyak 1 ml larutan kuersetin 60 ppm direaksikan dengan 1 ml AlCl_3 2% dalam tabung reaksi. Lalu ditambahkan 1 ml kalium asetat 120 mM ke dalam campuran dalam tabung reaksi tersebut. Lalu campuran diukur absorbansi maksimumnya untuk mengetahui panjang gelombang maksimum (Ipandi, dkk. 2016).

Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Larutan stok 100 ppm diencerkan menjadi beberapa konsentrasi standar, yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Ke dalam masing-masing standar ditambahkan 1 ml AlCl_3 2% dan 1 ml kalium asetat 120 mM. Semua campuran kemudian diinkubasi sampai stabil pada suhu kamar sebelum diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* dengan panjang gelombang maksimum 410 nm (Marpaung dan Wahyuni, 2018).

Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol

Sebanyak 25 mg ekstrak kulit salak dimasukkan ke dalam 25 ml etanol. Kemudian diambil 1 ml ke dalam labu ukur dan ditambahkan etanol sampai 10 ml. Lalu 1 ml diambil kembali dari perlakuan sebelumnya dan dikombinasikan dengan penambahan 3 ml etanol, 1 ml AlCl_3 2%, dan 1 ml kalium asetat 120 mM. Semua campuran kemudian diinkubasi sampai stabil pada suhu kamar sebelum diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* dengan panjang gelombang maksimum 410 nm. Pengujian dilakukan secara triplo atau pengulangan sebanyak tiga kali (Chang, dkk. 2002).

Analisis data dari kelima sampel ekstrak kulit buah salak digunakan untuk menguji hipotesis, menggunakan SPSS *trial* 21. Selain itu penentuan kadar flavonoid dilakukan menggunakan persamaan hukum *Lambert-Beer* dengan rumus:

$$A = abc \quad \text{atau} \quad A = \epsilon b C \rightarrow \epsilon \text{ absorptivitas molar}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil determinasi yang telah dilakukan di Laboratorium Biologi Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Sriwigama Palembang adalah sebagai berikut : 1b-2b-3b-4b-6b-7a-8b-17b- 21.Fam. Palmae.4a-5b-5. Genus *Salacca*.1 *Salacca thorny palm*. Reinw. Pagaralam

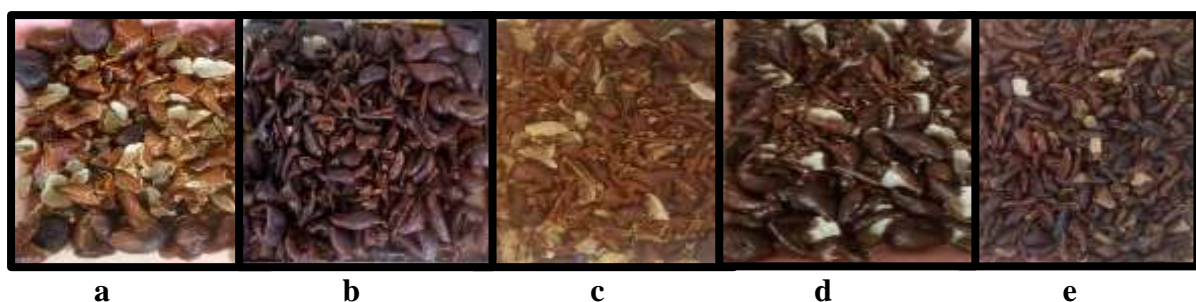
dikenal sebagai penghasil buah salak yaitu Salak Dempo. Buah Salak Dempo menghasilkan limbah kulit sebesar 17% dari berat total. Pengeringan alami sangat bergantung pada cuaca, hal ini terlihat pada cuaca panas yang stabil sampel SML selama 4 hari dan sampel SMTL dengan ditutupi kain hitam selama 5 hari memberikan susut pengeringan masing-masing sebesar 24,26% dan 27,93%. Sampel kering angin (KA) selama 18 hari sebesar 25,44%. Sedangkan sampel KO (40°C) selama 2,5 hari menghasilkan susut pengeringan 31%.

Hasil susut kering pada sampel oven lebih tinggi dibandingkan dengan sampel lainnya dikarenakan luas permukaan tempat pengeringan terbatas sehingga sampel tersusun bertumpuk, diatasi dengan pengecekan perhari agar proses pengeringan lebih cepat dan merata. Waktu penyelesaian pengeringan juga dipengaruhi oleh ketebalan tumpukan. Cepat lambatnya pengeringan dipengaruhi oleh pengaturan permukaan alat dan media pemanasan (Tjahjadi dan Marta, 2011).

Tabel 1. Penyusutan Pengeringan Kulit Buah Salak

No	Cara pengeringan sampel	Waktu pengeringan(hari)	Berat simplisia segar sebelum pengeringan (g)	Berat kering serbuk simplisia (g)	Kadar air rata-rata (%)
1	Segar	-	500	490,00	78,93
2	Oven	2,5	500	125,42	13,30
3	SML	4,0	500	108,57	12,10
4	SMTL	5,0	500	122,14	11,99
5	KA	18,0	500	127,20	13,24

KA : Kering Angin



Gambar 1. Kulit buah salak hasil perlakuan pengeringan

Keterangan : sampel segar (a), kering oven (b), sinar matahari langsung (c), sinar matahari tak langsung (d), kering angin (e)

Dalam penelitian ini kulit salak dempo segar memiliki kadar air sebesar 78,93%, bila dilihat dari Tabel 1 hasil pengujian kadar air serbuk kulit salak dari masing-masing sampel yaitu KO 13,3%, SML 12,1%, SMTL 11,99%, dan KA 13,24%. Standar air 10% (Farmakope Herbal Indonesia) tidak dapat dicapai pada kondisi suhu dibawah 40°C. Hal ini dapat menjelaskan

mengapa pengeringan dengan penjemuran membutuhkan waktu yang sangat panjang dan seringkali tidak mencapai kadar air standar 10% (Manalu dan Adinegoro, 2016). Beberapa simplisia yang dapat tahan lama dalam penyimpanan jika kadar airnya diturunkan 4 – 8% , sedangkan simplisia lainnya mungkin masih dapat tahan selama penyimpanan dengan kadar air 10–12% (Depkes RI, 1985).

Pada Tabel 2 terlihat rendemen ekstrak kulit salak yang paling tinggi pada sampel segar yaitu sebesar 1,449%. Hal tersebut disebabkan sampel segar menggunakan jumlah pelarut yang lebih banyak dan masih memiliki kandungan air yang tinggi. Etanol dapat melarutkan senyawa fitokimia lebih maksimal meskipun masih terdapat banyak air karena etanol memiliki kemampuan untuk menarik bagian etanol dan air (Sani, dkk. 2014; Susanto, dkk. 2018). Ekstraksi cara basah dan cara kering berpengaruh terhadap hasil rendemen, rendemen sampel basah lebih tinggi dibandingkan rendemen sampel kering (Rikowaty dan Wardanu, 2016).

Tabel 2. Persentase Rendemen Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak

Sampel	Bobot Serbuk Simplisia (g)	Volume Pelarut (ml)	Berat Wadah + Ekstrak Kental (g)	Berat Wadah Kosong (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
Segar	490,00	1750	11,1590	4,0670	7,0980	1,449
KO	125,42	900	4,9982	4,0740	0,9245	0,737
SML	108,29	610	5,2551	4,2406	1,0145	0,937
SMTL	122,14	775	5,4801	4,1599	1,3200	1,080
KA	115,71	650	4,7503	3,9301	0,8202	0,731

KA : Kering anginakan




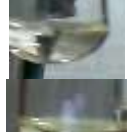

KO : kering oven

Pengentalan ekstrak kulit buah salak ini menggunakan rotary evaporator suhu 55 °C dan *water bath* diatas suhu 60 °C. Peningkatan suhu dan waktu ekstraksi perlu diperhatikan karena suhu waktu ekstraksi yang melebihi batas waktu optimum dapat menyebabkan hilangnya senyawa-senyawa karena penguapan. Selain itu, komponen bioaktif seperti flavonoid tidak tahan terhadap suhu tinggi di atas 50°C, sehingga senyawa ini akan mengalami perubahan struktur sekunder, akibatnya rendemen yang dihasilkan menjadi rendah (Margaretta, dkk. 2011; Yuliantari, dkk. 2017). Lebih lanjut lagi pada penelitian lain ditemukan bahwa semakin rendah kadar air simplisia, semakin besar rendemen yang didapat (Winangsih, dkk. 2013).

Hasil uji kualitatif pada semua larutan ekstrak sampel dengan ditetesi AlCl₃ 2%, setelah diamati larutan berubah warna menjadi lebih kuning. Sehingga ekstrak sampel dinyatakan positif mengandung flavonoid. Pereaksi AlCl₃ akan membentuk reaksi antara AlCl₃ dengan golongan flavonoid membentuk kompleks antara gugus hidroksil dan keton yang bertetangga. AlCl₃ akan bereaksi dengan gugus keton pada C4 dan gugus OH pada C3 atau C5 pada senyawa

flavon atau flavonol membentuk senyawa kompleks yang stabil berwarna kuning (Harbone, 1987).

Tabel 3. Hasil Uji Kualitatif Flavonoid pada Ekstrak Kulit Buah Salak

Sampel	Kriteria Uji	Hasil Uji	sampel + AlCl ₃ 2%	Keterangan
Segar	Kuning	Kuning		+
Oven	Kuning	Kuning		+
SML	Kuning	Kuning		+
SMTL	Kuning	Kuning		+
KA	Kuning	Kuning		+

Keterangan SML : Sinar matahari langsung, SMTL : Sinar matahari tak langsung
KA : Kering anginkan, KO : kering oven, (+) : positif/mengandung flavonoid

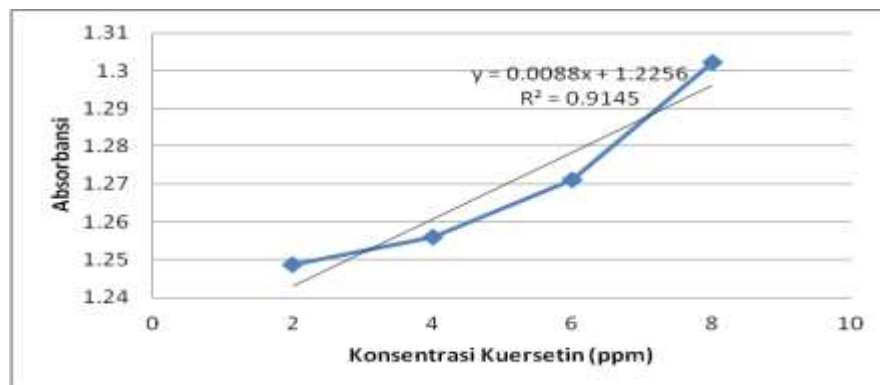
Kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-4 yang bertetangga dari flavon dan flavonol. Kuersetin digunakan sebagai larutan standar pembanding dengan konsentrasi 60 ppm dan diukur panjang gelombang maksimumnya (Marpaung dan Wahyuni, 2018).

Tabel 4. Konsentrasi dan Absorban Kuersetin

Konsentrasi (μ g/ml)	Absorbansi (pada 410 nm)
2 ppm	1,2487
4 ppm	1,2564
6 ppm	1,2712
8 ppm	1,3023
10 ppm	1,2712

Panjang gelombang maksimum yang dihasilkan adalah 410 nm. Panjang gelombang maksimum ini digunakan untuk mengukur serapan standar kuersetin dan kurva standar kuersetin serta serapan ekstrak etanol kulit buah salak. Larutan standar kuersetin pada beberapa konsentrasi (ppm) yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 setelah diukur absorbansinya diperoleh $R^2 = 0,914$. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai intersep sebesar 0,008x dan nilai slope 1,225 sehingga persamaan kurva baku adalah $y = 0,008x + 1,225$. Persamaan tersebut digunakan sebagai

pembandingan dalam analisis kuantitatif pada pengukuran kandungan senyawa flavonoid kuersetin terhadap ekstrak kulit buah salak.



Gambar 2. Kurva Standar Kuersetin

Pada penentuan kadar flavonoid total dilakukan penambahan kalium asetat yang berfungsi untuk mengetahui gugus 7-hidroksil. Selain penambahan kalium asetat, dilakukan inkubasi agar reaksi berjalan sempurna, sehingga memberikan intensitas warna yang maksimal. Dari hasil perhitungan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit buah salak yang paling tinggi pada sampel sinar matahari tak langsung (SMTL) yaitu sebesar 0,00361%, lalu yang kedua pada kering angin (KA) 0,00357%, sinar matahari langsung (SML) 0,00350%, sampel segar 0,00342%, dan yang terendah pada kering oven (KO) 0,00340% (Tabel.5). Hal yang sama pada penelitian Sembiring dan Suhirman (2014) terhadap ekstrak meniran bahwa metode sinar matahari tak langsung menghasilkan kadar flavonoid tertinggi. Begitu juga aktivitas antioksidan pada ekstrak daun senggani dengan kering angin (Luliana dkk., 2016).

Tabel 5. Absorbansi dan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Kulit Buah Salak

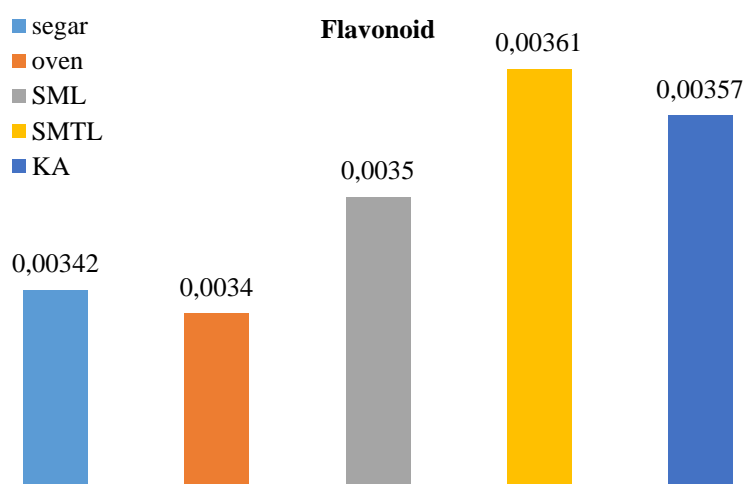
Konsentrasi 1000 ppm	Absorban (λ) 410 nm	Flavonoid ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	Flavonoid Rata- rata (%)
Segar	1,5243	33,9394	0,003424
	1,5323	34,8485	
	1,5243	33,9394	
Oven	1,5272	34,2727	0,003405
	1,5213	33,6061	
	1,5272	34,2727	
SML	1,5272	34,2727	0,003504
	1,5373	35,4242	
	1,5373	35,4242	
SMTL	1,5433	36,1061	0,003611
	1,5413	35,8788	
	1,5453	36,3333	
KA	1,5433	36,1061	0,003565
	1,5373	35,4242	

Konsentrasi 1000 ppm	Absorban (λ) 410 nm	Flavonoid ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	Flavonoid Rata- rata (%)
	1,5373	35,4242	

Keterangan SML : Sinar matahari langsung SMTL : Sinar matahari tak langsung
 KA : Kering anginakan KO : kering oven

Kecilnya kadar flavonoid pada pengeringan sinar matahari langsung karena adanya sinar ultraviolet yang langsung mengenai simplisia dimungkinkan sinar matahari tersebut merusak flavonoid, pengeringan dengan oven juga memiliki kadar lebih sedikit karena memiliki sirkulasi udara yang kurang baik dan ini adalah salah satu faktor yang mempengaruhi proses pengeringan (DepKes RI, 1985 : 13-14). Senyawa fenolat yang terurai oleh bantuan enzim fenolase pada tumbuhan dikhawatirkan terjadi pada metode kering anginakan yang memakan waktu yang lama (18 hari).

Timbulnya kerusakan kandungan kimia bahan yang dikeringkan oleh sinar ultraviolet dari matahari (Rivai dkk., 2010). Perwiratami dkk., (2014) melaporkan antara rendemen ekstrak yang dihasilkan tidak berpengaruh dengan total flavonoid. Total flavonoid pada sampel bisa terdegradasi oleh sinar matahari (Bernard et al., 2014). Degradasi enzimatik senyawa fitokimia terjadi karena penjemuran yang lama dan intensif. Kerusakan enzimatik oleh polifenol oksidase semakin besar disebabkan oleh pengeringan diudara terbuka dalam waktu yang lama (Bernard et al., 2014). Hasil penelitian Hazmi dan Harijono (2019) kandungan flavonoid sampel kering lebih tinggi dibandingkan sampel segar, pengeringan dengan udara panas diduga mampu merusak dinding dan membran sel sehingga proses ekstraksi dari pelarut bisa berlangsung lebih efektif dibandingkan sampel segar. Dengan metode pengeringan dapat merusak struktur dinding sel sehingga senyawa lebih mudah berdifusi keluar sel. Semakin lama difusi membuat total fenol yang terekstrak semakin besar.



Gambar 3. Grafik perolehan kadar flavonoid total kelima sampel ekstrak kulit buah salak

Hasil uji statistik nilai signifikan dalam uji normalitas menunjukkan nilai $Sig < 0,05$ sehingga data tersebut dapat dikatakan tidak terdistribusi merata, maka dilanjutkan uji non parametrik melalui uji *kruskal wallis*. Analisis data pada uji *kruskal wallis* menghasilkan nilai *Asymp.Sig* 0,024 $p < 0,05$, berarti dalam penelitian ini perbedaan metode pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar flavonoid total ekstrak kulit buah salak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan dari penelitian ini adalah serbuk dan larutan ekstrak kulit buah salak positif mengandung flavonoid dengan penambahan $AlCl_3$ 1% sampel berubah warna lebih kuning. Kadar flavonoid total ekstrak kulit buah salak pada pengeringan sinar matahari tak langsung yaitu sebesar 0,00361%, pada metode pengeringan kering anginkan sebesar 0,00357%, dengan sinar matahari langsung (SML) sebesar 0,00350%, sampel segar sebesar 0,00342%, dan kering oven sebesar 0,00340%. Perbedaan proses pengeringan simplisia pada ekstrak etanol kulit buah salak memiliki pengaruh terhadap kadar flavonoid yang dihasilkan, dengan hasil uji *kruskal wallis* $p < 0,05$.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, D. N., Kumolowati, E., dan Faramayuda, F. (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2): 45-49.
- Bernard, D., Kwabena, A. I., Osei, O. D., Daniel, G. A., Elom, S. A., dan Sandra, A. (2014). The Effect Of Different Drying Methods On The Phytochemicals and Radical Scavenging Activity Of Ceylon Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) Plant Parts. *European Journal of Medicinal Plants*, 4(11), 1324–1335.
- Chang, C.-C., Yang, M.-H., Wen, H.-M., dan Chern, J.-C. (2002). Estimation Of Total Flavonoid Content In Propolis By Two Complementary Colometric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3), 178–182.
- Departemen Kesehatan RI. (1985). *Cara Pembuatan Simplisia*. Departemen Kesehatan, Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan RI.
- Dhyanaputri, I., Karta, I., dan Krisna, L. (2016). Analisis Kandungan Gizi Ekstrak Kulit Salak Produksi Kelompok Tani Abian Salak Desa Sibetan sebagai Upaya Pengembangan Potensi Produk Pangan Lokal. *Meditory*, 4, 93–100.
- Harbone, J. (1987). *Metode Fitokimia* (Edisi 2). Bandung: ITB.

- Hazmi, G. G. Al, dan Harijono. (2019). Pengaruh Pengeringan dan Lama Maserasi dengan Pelarut Ganda Etanol dan Heksana terhadap Senyawa Bioaktif Daging Biji Palem Putri (*Veitchia merillii*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 7(2), 13–23.
- Heyne, K. (1988). *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Kehutanan, Badan Litbang. Yayasan Sarana Wana Jaya : Diedarkan oleh Koperasi Karyawan, Departemen Kehutanan.
- Ipandi, I., Triyasmono, L., dan Prayitno, B. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata wedd*). *Jurnal Pharmascience*, 3(1), 93–100.
- Joshua, dan Sinuraya, R. K. (2018). Keanekaragaman Aktivitas Farmakologi Tanaman Salak (*Salacca thorny palm*). *Farmaka*, 15(1), 99–107.
- Kanon, M. Q., Fatimawali, dan Bodhi, W. (2012). Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Salak (*Salacca thorny palm (gaertn.) voss*) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus l.*) yang Diinduksi Sukrosa. *Pharmacon*, 1(2), 52–58.
- Luliana, S., Purwanti, N. U., dan Manihuruk, K. N. (2016). Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Senggani (*Melastoma malabathricum L.*) terhadap Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Original Article Pharm Sci Res*, 120–129.
- Manalu, L. P., dan Adinegoro, H. (2016). Kondisi Proses Pengeringan untuk Menghasilkan Simplisia Temuputih Standar *Drying Process Conditions for Producing Simplicia Standard of Zedoary*. *Jurnal Standardisasi*, 18(1), 62–68.
- Margaretta, S., Handayani, S. D., Indraswati, N., dan Hindarso, H. (2011). Ekstraksi Senyawa Phenolic *Pandanus amaryllifolius roxb* Sebagai Antioksidan Alami. *Widya Teknik*, 10(1), 21–30.
- Marpaung, M. P., dan Wahyuni, R. C. (2018). Identifikasi dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca miers*). *Talenta conference series: Tropical Medicine (TM)*, 1(3), 95–98.
- Mustapa, M. A., Taupik, M., dan Ramadhan, A. (2019). Analisis Kadar Flavanoid Total Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis dalam Kulit Buah Salak (*Salacca zalaccz V.*). *Journal Syifa Scinces and Clinical Reseach*, 1, 21–27.
- Perwiratami, C., Suzery, M., dan Cahyono, B. (2014). Korelasi Fenolat Total dan Flavonoid Total dengan Antioksidan dari Beberapa Sediaan Ekstrak Buah Tanjung (*Mimusops elengi*). *Chem. Prog*, 7(1), 34–39.
- Purwanti, N. U., Luliana, S., dan Sari, N. (2018). Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap Aktivitas Penangkal. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(2), 63–72.
- Rahmah, U. (2016). Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Salak (*Salacca Thorny Palm (Gaertn.) Voss*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Artikel Ilmiah. Fakultas Keguruan Dan Ilmu*

Pendidikan Universitas Jambi, April, 1–9.

- Rikowaty, E., Eko, dan Wardanu, P. A. (2016). Pengaruh Ekstraksi Cara Basah dan Cara Kering terhadap Aktivitas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan ©Indonesian Food Technologists*, 5(1), 10–15.
- Rivai, H., Nurdin, H., dan Suyani, H. (2010). Pengaruh Cara Pengeringan terhadap Perolehan Ekstraktif, Kadar Senyawa Fenolat dan Aktivitas Antioksidan dari Daun Dewa (*Gynura Pseudochina* (L.) Dc.) Effects of Drying Methods In Gaining Of Extractive, Phenolic Content And Antioxidant Activity In Gy. *Majalah Obat Tradisional*, 15(1), 26–33.
- Saifudin, A., Rahayu, V., dan Teruna, H. Y. (2011). *Standardisasi Bahan Obat Alam* (1st ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sani, R. N., Nisa, F.C., Andriani, R. D., dan Maligan, J. M. (2014). Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), 121–126.
- Sembiring, B. B., dan Suhirman, S. (2014). Pengaruh Cara Pengeringan dan Teknik Ekstraksi Terhadap Kualitas Simplisia dan Ekstrak Meniran. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung 24 Mei 2014*, 509–513.
- Susanto, A., Ratnaningtyas, I., dan Ekowati, N. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tubuh Buah Jamur Paha Ayam (*Coprinus Comatus*) dengan Pelarut Berbeda. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera : A Scientific Journal*, 35(2), 63–68.
- Tjahjadi, C., dan Marta, H. (2011). *Pengantar Teknologi Pangan*. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Winangsih, Prihastanti, E., dan Parman, S. (2013). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* L.). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, XXI(1), 19–25.
- Yuliantari, N. W. A., Widarta, I. W. R., dan Permana, I. D. G. M. (2017). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Menggunakan Ultrasonik The Influence of Time and Temperature On Flavonoid Content and Antioxidant Activity Of Sirsak Leaf (*Annona mur.*) *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)*, 4(1), 35–42.