

PENETAPAN KADAR POLIFENOL EKSTRAK DAN FRAKSI KULIT PINANG (*Areca catechu* L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Determination of Extract Polyphenol Content and Areca (*Areca catechu* L.) Skin Fraction by UV-Vis Spectrophotometry Methode

Yulianis¹, Eka Fitriani², Mukhlis Sanuddin³

Program Studi Farmasi, Stikes Harapan Ibu Jambi¹

Program Studi Farmasi, Stikes Harapan Ibu Jambi²

Program Studi Farmasi, Stikes Harapan Ibu Jambi³

Jl. Tarmizi kadir No. 71, Pakuan Baru, Kec. Jambi Selatan, Jambi 36139

*Koresponding Penulis: ² ekaf532@gmail.com

Abstrak

Kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) belum dimanfaatkan dengan baik sehingga sebagian besar masih menjadi limbah dan sampah organik. Kulit buah pinang memiliki kandungan senyawa polifenol. Penetapan kadar polifenol perlu dilakukan karena senyawa polifenol dapat berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar polifenol pada ekstrak dan fraksi kulit buah pinang. Kulit buah pinang diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Penetapan kadar polifenol total ditentukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu. Larutan kemudian diukur absorbansi dengan panjang gelombang 756 nm. Hasil penelitian didapat bahwa kadar polifenol total pada ekstrak sebesar 2,395485 %, fraksi n-heksan sebesar 0,100894 %, fraksi etil asetat sebesar 0,994891 %, fraksi n-Butanol sebesar 3,88974 % dan fraksi air sebesar 0,962963 %. Kadar senyawa polifenol terbesar pada sampel ekstrak dan fraksi n-Butanol kulit buah pinang.

Kata kunci : Kulit buah pinang, Polifenol, Spektrofotometri UV-Vis.

Abstract

*Skin betel nut (*Areca catechu* L.) has not been put to good use so that most still be waste and organic waste. Skin betel nut contains polyphenolic compounds. Assay of polyphenols necessary because the polyphenolic compounds can be potentially as an antioxidant. This study aims to determine the levels of polyphenols in fruit skin extracts and fractions nut. Skin betel nut was extracted by maceration using ethanol 70%. Determination of total polyphenol content was determined by UV-Vis spectrophotometric method using the Folin-Ciocalteu reagent. The solution was then measured absorbance at 756 nm wavelength. The result is that total polyphenol content in the extract amounted to 2.395485%, n-hexane fraction of 0.100894%, the fraction of 0.994891% ethyl acetate, n-butanol fraction by 3, 88 974% and water fraction of 0.962963%. The content of polyphenol compounds in the sample extract and n-Butanol fraction betel nut shell.*

Keywords : *Leather betel nuts, Polyphenols, UV-Vis spectrophotometry.*

PENDAHULUAN

Pinang (*Areca catechu* L.) merupakan salah satu komoditas utama dalam perdagangan, buah pinang menjadi unggulan ekspor Provinsi Jambi ke beberapa negara seperti Pakistan, Thailand, India, Singapura, Myanmar, Nepal, Vietnam, Sri Lanka, Bangladesh dan Malaysia (Permana, 2017). Pada tahun 2017 luas lahan penanaman pinang terluas terdapat di Kabupaten Tanjung Jabung Barat dengan luas perkebunan 10.632 ha menghasilkan 9.955 ton pinang dan Kabupaten Tanjung Jabung Timur dengan luas perkebunan 9.095 ha menghasilkan 3.207 ton pinang (Badan Pusat Statistik, 2018).

Secara tradisional sabut kulit pinang (*Areca catechu* L.) dapat bermanfaat untuk gangguan pencernaan, sembelit dan edema (IPB, *et al.*, 2014). Beberapa penelitian yang telah dilakukan pinang (*Areca catechu* L.) memiliki aktivitas sebagai stimulan sistem saraf pusat (Suhatri, *et al.*, 2011), antelmintik yaitu mengurangi atau membunuh cacing dalam tubuh (Tiwow, *et al.*, 2013), mempunyai aktivitas antimikroba (Nursidika, *et al.*, 2014), sebagai antibakteri (Afni, *et al.*, 2015) serta memiliki aktivitas antioksidan (Cahyanto, 2018). Kulit pinang masih belum termanfaatkan dengan baik sehingga sebagian besar kulit pinang masih menjadi limbah dan sampah organik.

Kandungan kimia dari pinang yaitu beberapa golongan senyawa alkaloid, tannin dan zat polifenol serta vitamin A, tiamin, riboflavin, niasin dan asam askorbat (Astrid, 2016). Senyawa polifenol berperan sebagai antioksidan yang dapat menurunkan resiko kanker serta perlindungan terhadap penyakit kardiovaskuler (Widyaningsih, *et al.*, 2017).

Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk mengukur kadar polifenol pada sampel karena memiliki gugus kromofor berupa gugus aromatik benzen yang merupakan penyerap sinar UV sehingga dapat meningkatkan fluoresensi atau terpancarnya sinar oleh sampel. Penelitian yang dilakukan (Mamonto, *et al.*, 2014) kandungan flavonoid yang terdapat pada ekstrak metanol kulit biji buah pinang yakni adalah 2,57 mg/kg sedangkan menurut (Adhayanti, *et al.*, 2018) kadar polifenol pada kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) sebesar 3,50104% b/v atau 35,0104 mg GAE/g ekstrak.

Penelitian mengenai penetapan kadar polifenol yang terkandung dalam kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) ini perlu dilakukan, dengan mengekstraksi dan fraksinasi kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) dari Kabupaten Tanjung Jabung Barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian jenis eksperimental yaitu penelitian dimulai dari penyiapan alat dan bahan, pengambilan sampel kulit buah pinang (*Areca catechu* L.),

selanjutnya proses ekstraksi sampel dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% dan difraksinasi menggunakan air, n-heksan, etil asetat dan n-butanol. Penetapan kadar kandungan senyawa polifenol dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Determinasi

Dari hasil determinan yang dilakukan di Herbarium Universitas Andalas Jurusan Biologi FMIPA Padang, Sumatera Barat didapatkan bahwa sampel termasuk kedalam family Arecaceae dengan spesies *Areca catechu* L.

2. Ekstraksi dan Fraksinasi

Pada proses ekstraksi dan fraksinasi kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) didapatkan rendemen masing-masing ekstrak dan fraksi seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Rendemen hasil ekstrak dan fraksi kulit buah pinang (*Areca catechu* L.)

<i>Sampel</i>	<i>% Rendemen</i>
<i>Ekstrak</i>	14,0263 %
<i>Fraksi n-heksan</i>	1,3823 %
<i>Fraksi etil asetat</i>	36,2553 %
<i>Fraksi n-butanol</i>	4,6093 %
<i>Fraksi air</i>	54,6441 %

3. Skrining Fitokimia Ekstrak dan Fraksi

Hasil uji skrining fitokimia ekstrak dan fraksi kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak dan fraksi kulit buah pinang (*Areca catechu* L.)

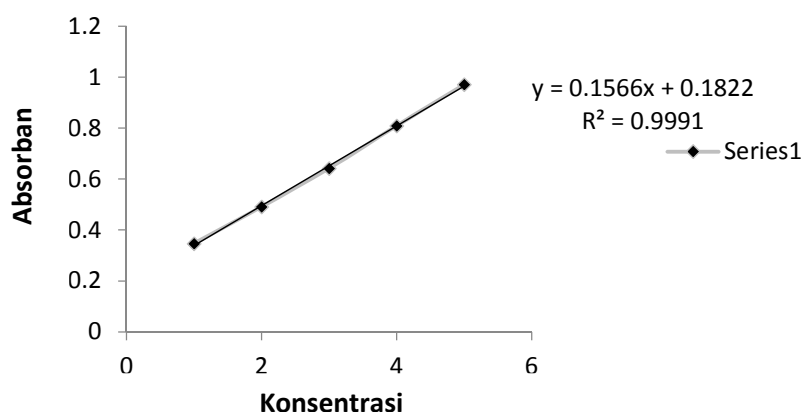
<i>Sampel</i>	<i>Alkaloid Mayer/Dragendorf/ Wagner</i>	<i>Flavonoid</i>	<i>Tanin</i>	<i>Saponin</i>	<i>Steroid</i>	<i>Polifenol</i>
<i>Ekstrak</i>	+ / + / +	+	+	+	-	+
<i>n-Heksan</i>	- / + / +	+	-	-	-	-
<i>Etil asetat</i>	- / + / -	+	+	-	-	+
<i>n-Butanol</i>	+ / + / -	+	+	+	-	+
<i>Fraksi air</i>	- / + / -	-	-	+	-	-

Ket : (+) Positif, (-) Negatif

4. Analisa Kadar Polifenol Total

a. Penentuan Panjang Gelombang Asam Galat dan Persamaan Regresi serta Linearitas

Hasil penentuan panjang gelombang serapan maksimum dari bahan baku pembanding asam galat diperoleh panjang gelombang 756 nm.



Gambar 1. Kurva kalibrasi beberapa konsentrasi larutan asam galat

Hasil dari kurva kalibrasi dari larutan pembanding asam galat diperoleh persamaan regresi $y = 0,1566x + 0,1822$ dan $r = 0,9991$.

b. Kadar Total Polifenol

Kadar senyawa polifenol pada kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) didapatkan masing-masing ekstrak dan fraksi seperti pada tabel berikut:

Tabel 3. Kadar polifenol total ekstrak dan fraksi kulit buah pinang (*Areca catechu* L.)

Sampel	Kadar polifenol total (%)
Ekstrak	2,395485 %
Fraksi n-heksan	0,100894 %
Fraksi etil asetat	0,994891 %
Fraksi n-butanol	3,88974 %
Fraksi air	0,962963 %

Pembahasan

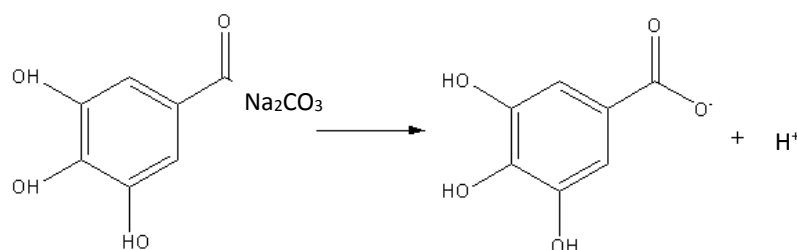
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar senyawa polifenol dari sampel kulit buah pinang (*Areca catechu* L.), untuk mengetahui kadar tersebut perlu dilakukan uji. Pada sampel kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) dilakukan pemisahan senyawa kimia dengan cara metode ekstraksi yaitu maserasi. Maserasi merupakan proses yang dilakukan dengan cara merendam sampel pada suhu kamar menggunakan pelarut yang sesuai sehingga dapat melarutkan analit dalam sampel. Sampel direndam sambil sesekali diaduk untuk mempercepat pelarutan. Ekstraksi dilakukan berulang sehingga analit terekstraksi sempurna yang ditandai dengan pelarut yang tidak berwarna. Kelebihan dari ekstraksi secara maserasi yaitu alat dan cara yang digunakan sangat sederhana, dapat digunakan untuk analit yang tahan panas atau tidak tahan panas. (Leba, 2017).

Dari hasil ekstraksi sampel kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) diperoleh ekstrak etanol dengan rendemen 14,0263%, dari ekstrak yang diperoleh dilakukan fraksinasi. Fraksinasi dilakukan untuk memisahkan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya. Menurut penelitian yang dilakukan (Mamonto, *et al.*, 2014) rendemen ekstrak etanol dari biji dan kulit biji buah pinang yakni yaitu 22,39% dan 7,61%. Perbedaan rendemen yang diperoleh ini bisa dikarenakan perbedaan konsentrasi pelarut yang digunakan atau perbedaan pada jenis buah dan bagian buah pinang yang digunakan.

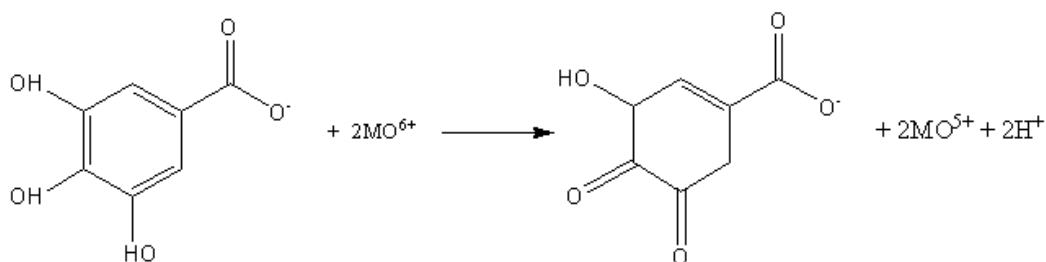
Pengujian skrining fitokimia yang terdapat pada sampel kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis senyawa yang terdapat pada sampel kulit buah pinang. Hasil skrining fitokimia ekstrak dan fraksi sampel kulit buah pinang diketahui bahwa pada uji alkaloid hasil positif pada ekstrak dan fraksi n-heksan serta fraksi n-butanol. Pada uji *Mayer*, ion logam K^+ membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen membentuk kompleks kalium- alkaloid, ditandai dengan adanya endapan putih. Hasil positif pada uji *Dragendorff* ditandai dengan terbentuknya warna merah jingga. Pada pembuatan pereaksi *Dragendorff*, bismut nitrat dilarutkan dalam HCl agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena adanya garam. Hasil positif alkaloid pada uji *Wagner* ditandai dengan terbentuknya endapan coklat. Pada pembuatan pereaksi *Wagner*, iodin bereaksi dengan ion I^- dari kalium iodide menghasilkan ion I^{3-} yang berwarna coklat. Bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismutil (BiO^+). Uji flavonoid pada sampel diperoleh hasil positif kecuali pada fraksi air yang ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi jingga. Pemanasan yang dilakukan pada uji flavonoid karena sebagian besar golongan flavonoid dapat larut dalam air panas. Penambahan Mg dan HCl untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga. Uji tanin diperoleh hasil positif pada ekstrak dan fraksi etil asetat serta fraksi n-butanol yang ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi hijau. Hal ini disebabkan karena, sampel direaksikan dengan $FeCl_3$ sehingga gugus hidroksi dalam senyawa tanin dapat bereaksi dengan Fe^{3+} . Pengujian saponin diperoleh hasil positif pada sampel ekstrak dan fraksi n-butanol serta fraksi air dengan terbentuk busa, karena senyawa saponin memiliki sifat fisik yang mudah larut dalam aquades dan akan menimbulkan busa ketika dikocok (Sangi, 2008). Hasil negatif diperoleh pada uji steroid, ketika sampel kulit buah pinang ditambahkan pereaksi sampel tidak mengalami perubahan warna. Pada uji polifenol terjadi perubahan warna menjadi biru kehitaman pada sampel ekstrak dan fraksi etil asetat serta fraksi n-

butanol, ini disebabkan karena ion Fe^{3+} bereaksi dengan gugus keton pada polifenol yang bersifat sebagai logam pengkelat (Harborne, 1996).

Penentuan kadar polifenol dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Pada penelitian ini digunakan pereaksi Folin-ciocalteu. Pereaksi Folin-Ciocalteu mudah terurai terutama dalam keadaan basa sehingga harus digunakan berlebih untuk mendapatkan hasil yang maksimal, tetapi dapat beresiko menyebabkan larutan berubah menjadi keruh karena endapan yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran Spektrofotometri UV-Vis. Asam galat direaksikan dengan Folin-Ciocalteu menghasilkan warna kuning yang menandakan bahwa mengandung polifenol, setelah itu ditambahkan dengan larutan Na_2CO_3 menghasilkan warna biru (Viranda, 2009). Pada saat reaksi, terjadi reduksi ion molibdenum (MO^{6+}) menjadi MO^{5+} reaksi ini menyebabkan perubahan warna larutan dari kuning menjadi biru. Senyawa folin dapat bereaksi dengan gugus kromofor yang membentuk warna biru dan dapat diukur dengan spektrofotometri UV-Vis (Alfian, *et al.*, 2012).



Gambar 2. Reaksi Asam Galat dan Natrium Karbonat (Nunes, 2013)



Gambar 3. Reaksi Asam Galat dan Folin-Ciocalteu (Nunes, 2013)

Pada pengukuran panjang gelombang maksimum asam galat didapatkan panjang gelombang yaitu 756 nm. Menurut penelitian yang dilakukan (Christalina, *et al.*, 2013) panjang gelombang asam galat yang didapat yaitu 753 nm. Dari panjang gelombang asam galat, dilakukan pembuatan kurva kalibrasi dengan pengenceran berseri yaitu 1, 2, 3, 4 dan 5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ kemudian diukur pada panjang gelombang 756 nm, diperoleh hasil persamaan regresi yaitu $r=0,9991$.

Panjang gelombang maksimal digunakan untuk mengukur absorban sampel yang mengandung polifenol sehingga dapat dihitung kadar senyawa polifenol total yang terdapat

pada sampel. Pada penelitian ini didapat kadar polifenol total yang terdapat pada ekstrak 2,395485 %, fraksi n-heksan 0,100894 %, fraksi etil asetat 0,994891 %, fraksi *n*-butanol 3,88974 % dan fraksi air sebanyak 0,962963 %. Pada fraksi *n*-Butanol memiliki kadar polifenol yang besar, hal ini disebabkan karena fraksi *n*-Butanol merupakan pelarut yang bersifat polar sehingga dapat menarik senyawa polifenol yang juga bersifat polar. Selain itu, dari hasil skrining fitokimia sampel mengandung senyawa flavonoid, tanin dan polifenol.

Senyawa polifenol pada sampel kulit buah pinang (*Areca catechu* L.) seperti senyawa flavonoid dapat berpotensi sebagai antioksidan. Semakin tinggi kandungan senyawa polifenol yang terkandung maka akan semakin besar untuk berpotensi sebagai antioksidan (Cahyanto, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa jumlah kadar senyawa polifenol total pada sampel kulit pinang (*Areca catechu* L.) pada ekstrak 2,395485 %, fraksi n-heksan 0,100894 %, fraksi etil asetat 0,994891 %, fraksi *n*-butanol 3,88974 % dan fraksi air sebanyak 0,962963 %.

Pada penelitian ini sampel yang memiliki kadar polifenol tinggi yaitu fraksi *n*-Butanol karena fraksi *n*-Butanol merupakan pelarut yang bersifat polar sehingga dapat menarik senyawa polifenol yang juga bersifat polar. Selain itu, dari hasil skrining fitokimia sampel mengandung senyawa flavonoid, tanin dan polifenol.

SARAN

Disarankan pada peneliti selanjutnya untuk menentukan kadar dari golongan senyawa polifenol seperti penentuan kadar senyawa flavonoid dan senyawa tanin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti, I., Abdullah, T. & Romantika, R., (2018). Uji Kandungan Total Polifenol dan Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*). *Jurnal Farmasi*, Volume 14(1), pp. 146-152.
- Afni, N., Said, N. & Y., (2015). Uji Aktifitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. *Galenika Journal of Pharmacy*, Volume 1(1), pp. 48-58.
- Alfian, R. & Susanti, H., (2012). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, Volume 2(1), pp. 73-80.
- Astrid, S., (2016). *Basmi Penyakit dengan TOGA (Tanaman Obat Keluarga)*. Depok: Bibit Publisher.
- Badan Kordinasi Survey dan Pemetaan Nasional, B., (2001). *Atlas Flora dan Fauna Indonesia*. Jakarta: Grasindo.

- Badan Pusat Statistik, P. J., (2018). *Provinsi Jambi Dalam Angka 2018*. Jambi: Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi.
- Cahyanto, H. A., (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* L). *Jurnal Kementerian Perindustrian Republik Indonesia*, Volume 14 (02), pp. 70-73.
- Christalina, I. & Susanto, T., (2013). Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Alami Ekstrak Fenolik Biji Pepaya. *Jurnal Ilmiah*, Volume 1(1), pp. 21-22.
- Departemen Kesehatan, R. I., (1995). *Farmakope Indonesia, Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Endarini, L. H., (2016). *Farmakognisi dan Fitokimia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Guntarti, A., (2016). Kadar Polifenol Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*) pada Variasi Asal Daerah. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, Volume 3(1), pp. 22-25.
- Hamid, *et al.*, (2010). Antioxidants: Its medicinal and pharmacological Applications. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, Volume 4(8), pp. 142-151.
- Harborne, J., (1996). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB Bandung.
- IPB, P. S. B. L. & Ulung, G., (2014). *Sehat Alami dengan Herbal: 250 Tanaman Berkhasiat Obat*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Leba, M. A. U., (2017). *Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta: CV.Budi Utama.
- Mamonto, S. I., Revolta J. R., M. & Wehantouw, F., (2014). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Biji Buah Pinang Yaki (*Areca Vestiararia* Giseke) yang di Ekstraksi Secara Soklet. *Jurnal Ilmiah Farmas*, Volume 3(3), pp. 263-272.
- Marliana, E. & Saleh, C., (2011). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi n-Heksana, Etil Asetat dan Metanol dari Buah Labu Air (*Lagenari siceraria* (Molina) Standl). *Jurnal Kimia Mulawarman*, Volume 8(2), pp. 63-69.
- Maskromo, I., (2007). Keragaman Genetik Plasma Nutfah Pinang (*Areca catechu* L.) di Propinsi Gorontalo. *Jurnal LITTRI*, Volume 13(4), pp. 119 - 124 .
- Nunes, L. C. C., (2013). Influence of Seasonal Variation on Antioxidant and Total Phenol Activity of Red Propolis Extracts, *Advanced Studies in Biology*, Volume 5(3), pp. 119-133.
- Nur Sayyidah Indah, Nurmiati Ningsih Triasti and Lohita Sari Bina Penentuan Kadar Polifenol dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ganggang Coklat (*Padina australis*). *Jurnal Biologi*, Volume 3(3). pp. 1-7.
- Nursidika, P., Saptarini, O. & Rafiqua, N., (2014). Aktivitas Antimikrob Fraksi Ekstrak Etanol Buah Pinang (*Areca catechu* L.) pada Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kedokteran Bandung*, Volume 46(2), pp. 94-99.
- Permana, Y. A., (2017). *Peluang Ekspor Gambir dan Biji Pinang*. Jakarta: Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Proklamasi N. E., Budi S. I. & Maula, I., (2018). Pertumbuhan dan Kandungan Polifenol Tanaman Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) pada Media Tanam Dengan Pemberian Asam Humat. *Journal of Biology*, Volume 12(1), pp. 96-102.
- Roskiana A. A., J., Afrianty D. R., S. & Malik, A., (2015). Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.SM). *Jurnal Farmasi*, Volume 2(1), pp. 1-10.
- Saifudin, A., (2014). *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep dan Teknik Pemurnian*. Yogyakarta: CV.Budi Utama.
- Sangi, M., M.R.J. Runtuwene., H.E.I. Simbala., V.M.A. (2018). *Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di kabupaten Minahasa Utara*. Sulawesi Utara: Chem.

- Suhartati, T., (2017). *Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja.
- Suhatri, Syavardie, Y. & Rizal, Z., (2011). Aktivitas Stimulan Sistem Saraf Pusat Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap Mencit Putih (*Mus musculus*, L.). *Jurnal Farmasi Higea*, Volume 3(1), pp. 58-62.
- Tiwow, D., Bodhi, W. & S.Kojong, N., (2013). Uji Efek Antelmintik Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap Cacing *Ascaris Lumbricoides* dan *Ascaridia Galli* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Volume 2(02), pp. 76-80.
- Tukiran, Mahmudah, F., Hidayati, N. & Shimizu, K., (2016). Suatu Asam Fenolik dan Aktivitas Antioksidan dari Fraksi Kloroform Kulit Batang Tumbuhan *Syzygium littorale* (Blume) Amshoff (Myrtaceae). *Jurnal Molekul*, Volume 11(2), pp. 180-189.
- Viranda, P. M. (2009). *Pengujian Kandungan Tomat*. Jakarta: Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia.
- Widaryanto, E. & Azizah, N., (2018). *Perspektif Tanaman Obat Berkhasiat*. Malang: UB Press.
- Widyaningsih, T. D., Wijayanti, N. & Ida P. N. N., (2017). *Pangan Fungsional: Aspek Kesehatan, Evaluasi dan Regulasi*. Malang: Universitas Brawijaya Press.