

STANDARISASI PARAMETER SPESIFIK EKSTRAK BUAH PINANG YAKI (*Areca vestiaria*)**Meysi Alfani Mangalu^{1)*}, Herny E.I. ^{1)**}, E. J. Suoth^{1)***}**¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado

*meysialfanny@gmail.com, **hsimbala@yahoo.co.id, ***ellysuoth@unsrat.ac.id

ABSTRACT

Pinang Yaki (Areca vestiaria) is one of the plants that grows in the North Sulawesi area, precisely on the slopes of Mount Soputan, the slopes of Mount Mahawu, the slopes of Mount Ambang, and the Bogani Nani Wartabone National Park, which is a type of wild palm, which turns out to have multifunctions (Simbala, 2007). The people of North Sulawesi (Mongondow and Minahasa tribes) usually use this plant empirically to cure various diseases such as diabetes and diarrhea (Simbala, 2006). This study aims to determine the results of the standardization of specific parameter tests. The research method used organoleptic test procedures, soluble compound tests, chemical extract tests, and total flavonoid tests. The results showed that the extract produced was viscous, dark brown in color, bitter in taste, and had a characteristic odor. The content of compounds dissolved in water is 5,928%, while the levels of compounds dissolved in ethanol are 11,11%. Contains secondary metabolites in the form of alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, quinones, and triterpenoids. Total flavonoid content of 1.8%.

Keywords: Standardization, *Areca vestiaria*, Specific Parameters**ABSTRAK**

Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) adalah salah satu tumbuhan yang tumbuh di daerah Sulawesi Utara tepatnya di lereng gunung Soputan, lereng gunung Mahawu, lereng gunung Ambang, dan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, yang merupakan jenis palem liar, yang ternyata memiliki multifungsi (Simbala, 2007). Masyarakat Sulawesi Utara (suku Mongondow dan Minahasa) biasanya menggunakan secara empiris tumbuhan ini untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti diabetes dan diare (Simbala, 2006). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari standarisasi uji parameter spesifik. Metode penelitian menggunakan prosedur uji organoleptik, uji senyawa terlarut, uji kandungan kimia ekstrak, dan uji kadar flavonoid total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan adalah berbentuk kental, berwarna cokelat pekat, berasa pahit, dan berbau khas. Kadar Senyawa yang terlarut dalam pelarut air sebesar 5,928%, sedangkan kadar senyawa yang larut dalam pelarut etanol sebesar 11,11%. Mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, kuinon, dan triterpenoid. Kadar flavonoid total sebesar 1,8%.

Kata kunci: Standarisasi, *Areca vestiaria*, Parameter Spesifik

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) pada tahun 2007 mendata sekitar 80% penduduk dunia untuk perawatan kesehatan, memanfaatkan obat tradisional yang berasal dari ekstrak tumbuhan ataupun tanaman (Nani dkk, 2017). Keputusan Menteri Kesehatan RI No : 55/Menkes/SK/1/2000, menyatakan bahwa obat tradisional yang beredar di Indonesia harus memenuhi persyaratan mutu, keamanan dan kemanfaatannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan standarisasi. Standarisasi adalah proses penentuan spesifikasi bahan berdasarkan parameter tertentu untuk mencapai tingkat kualitas standar. Untuk itu, standarisasi sangat penting dilakukan untuk mengembangkan obat dari bahan alam yang tersebar luas di Indonesia untuk menjamin mutu serta keamanan dari sediaan obat tersebut yang nantinya dapat dikembangkan menjadi fitofarmaka ataupun obat herbal terstandar (Maryam dkk, 2020).

Ekstrak yang berkualitas, perlu menetapkan parameter standarisasi ekstrak. Standarisasi ekstrak dilakukan dengan dua parameter yaitu parameter spesifik dan non-spesifik. Penetapan parameter spesifik yaitu organoleptik (bentuk, bau, rasa dan warna), ekstrak larut air, ekstrak larut etanol dan kandungan senyawa fitokimia. Penetapan parameter non-spesifik yaitu susut pengeringan, cemaran mikroba, kadar abu, kadar abu yang tidak larut dalam asam, dan cemaran logam berat Pb dan Cd (Fatimawali, 2020). Parameter spesifik merupakan aspek analisis kimia secara kualitatif maupun kuantitatif terhadap kadar senyawa aktif yang berkaitan dengan aktivitas farmakologis dari suatu ekstrak (Marpaung dan Septiyani, 2020).

Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) adalah salah satu tumbuhan yang tumbuh di daerah Sulawesi Utara tepatnya dilereng gunung Soputan dan gunung Mahawu kabupaten Minahasa (Simbala, 2007). Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) merupakan jenis palem liar, yang ternyata merupakan tumbuhan multifungsi. Masyarakat Sulawesi Utara

biasanya menggunakan secara empiris tumbuhan ini untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti diabetes dan diare (Simbala, 2006). Informasi ilmiah tentang Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) perlu digali, terutama mengenai kandungan aktivitas biologis seperti sitotostik. Hal tersebut dilakukan sebagai upaya meningkatkan kemanfaatan dan kemungkinan pengembangan Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) sebagai obat herbal tradisional terstandar ataupun sebagai bahan baku obat (Simbala, 2020).

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di bulan Oktober 2021 sampai bulan Januari 2022 di Laboratorium Farmasi Lanjut, Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah pisau, blender, ayakan mesh 100, toples, gelas ukur, timbangan digital, batang pengaduk, kertas saring, cawan petri, oven, tabung reaksi, pipet, pemanas listrik, spektrofotometer UV-VIS. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*), etanol 96%, aquades, kloroform, ammoniak, H₂SO₄ 2M, pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, asam asetat glasial, asam sulfat pekat, serbuk Mg, HCl pekat, FeCl₃ 1%, AlCl₃, kalium asetat, kuersetin.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Simplisia

Tahap awal dilakukan pengumpulan bahan baku buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) yang diambil di Kelurahan Kinilow, Kec. Tomohon Utara, Kota Tomohon, Sulawesi Utara. Selanjutnya buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) dicuci di bawah air yang mengalir, ditiriskan, kemudian dirajang kecil-kecil dengan menggunakan pisau, selanjutnya dikeringkan dengan cara di oven pada suhu 50°C sampai kering. Setelah kering, kemudian sampel dihaluskan menggunakan

blender dan diayak menggunakan ayakan mesh 100 dan didapatkan serbuk simplisia halus.

2. Pembuatan Sampel Ekstraksi

Serbuk simplisia buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) diekstraksi dengan metode maserasi. 500 gram serbuk simplisia buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) dimasukkan ke dalam toples kemudian direndam dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2500 mL selama 3 hari dengan sesekali diaduk, kemudian disaring hingga didapat filtrat 1 dan residu 1. Residu 1 kemudian dilakukan remaserasi selama 2 hari dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 mL dan sesekali diaduk, kemudian disaring hingga didapat filtrat 2 dan residu 2. Filtrat 1 dan filtrat 2 dicampurkan dan diuapkan menggunakan oven pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dari ekstrak meliputi bentuk, bau, warna, dan rasa dari ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*).

4. Penetapan Kadar Senyawa Terlarut

Kadar Senyawa Larut dalam air

Sejumlah 5 gram ekstrak dimaserasi selama 24 jam dengan 100 mL air-kloroform (1:1), kemudian disaring. Diuapkan 20 mL filtrat hingga kering dalam cawan petri hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam air terhadap berat ekstrak awal.

Kadar Senyawa Larut dalam Etanol

Sejumlah 5 gram ekstrak dimaserasi selama 24 jam dengan 100 mL etanol 96%. Hasil maserasi disaring cepat dengan menghindari penguapan etanol, kemudian diuapkan 20 mL filtrat hingga kering dalam cawan petri, hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam etanol terhadap berat ekstrak awal.

5. Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak

Uji Alkaloid

Sejumlah ekstrak ditambahkan 10 mL amoniak dan 10 mL kloroform. Kemudian larutan disaring ke dalam tabung reaksi dan filtrat ditambahkan 10 tetes H₂SO₄ 2N. Campuran dikocok dengan teratur,

dibiarkan beberapa menit sampai terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas dipindahkan ke dalam tiga tabung reaksi masing-masing sebanyak 1 mL. Kemudian masing-masing tabung tersebut ditambahkan beberapa tetes pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendorff. Apabila terbentuk endapan menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid, dengan pereaksi Mayer memberikan endapan putih, dengan pereaksi Wagner memberikan endapan berwarna coklat dan pereaksi Dragendorff memberikan endapan berwarna jingga.

Uji Flavonoid

Sejumlah ekstrak ditambahkan 5 mL etanol dan dipanaskan selama lima menit di dalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambah beberapa tetes HCl pekat. Kemudian ditambahkan 0,2 g bubuk Mg. Hasil positif ditunjukkan dengan timbulnya warna merah tua.

Uji Saponin

Sejumlah ekstrak ditambah 5 mL aquades dan dipanaskan selama 5 menit, setelah itu didinginkan. Adanya saponin ditandai dengan terbentuknya busa/buih yang stabil.

Uji Tanin

Sejumlah ekstrak ditambah 5 mL etanol. Kemudian ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau.

Uji Kuinon

Sejumlah ekstrak dalam tabung reaksi ditambah 5 mL aquades dan dididihkan selama 5 menit, lalu disaring. Filtrat ditambah NaOH 1N. Adanya kuinon ditandai dengan terbentuknya warna merah.

Uji Steroid dan Triterpenoid

Sejumlah ekstrak ditambahkan 5 mL asam asetat, kemudian dibiarkan selama 15 menit. Kemudian 6 tetes larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes asam sulfat pekat. Adanya triterpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna merah, jingga atau ungu, sedangkan steroid ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru.

6. Identifikasi Kandungan Flavonoid Total

Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

Ditimbang sebanyak 25 mg baku standar kuersetin dan dilarutkan dalam 10 mL aquades (1000 ppm). Kemudian larutan stok dipipet sebanyak 0,1 mL dan dicukupkan volumenya sampai 10 mL dengan pelarut aquades sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Dari larutan standar kuersetin 100 ppm, kemudian dibuat beberapa konsentrasi yaitu 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, dan 40 ppm. Dari masing-masing konsentrasi larutan standar kuersetin dipipet untuk 5 ppm 0,5 mL, 10 ppm 1 mL, 20 ppm 2 mL, 30 ppm 3 mL, serta 40 ppm 4 mL, yang kemudian masing-masing konsentrasi ditambahkan dengan 0,1 mL $AlCl_3$, 0,1 mL kalium asetat, yang kemudian masing-masing konsentrasi dicukupkan volumenya sampai 10 mL dengan pelarut aquades. Sampel diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. dan diukur absorbansinya pada spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 415.

Penetapan Kadar Kandungan Flavonoid Total

Sebanyak 1 gram ekstrak pinang yaki dilarutkan dalam 25 mL etanol 96%. Kemudian dipipet 0.1 mL sampel, ditambah dengan 0.1 mL $AlCl_3$, 0,1 mL kalium asetat, dan dicukupkan volumenya sampai 10 mL dengan aquades, diulangi sebanyak tiga kali. Setelah itu, sampel diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar dan diukur absorbansinya pada spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 415 dan diperoleh nilai rata-rata absorbansi. Lalu hitung kadar kandungan flavonoid total.

7. Analisis Data

Data-data yang diperoleh dari pengujian parameter spesifik disajikan dalam bentuk data kualitatif dan kuantitatif dengan metode deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) yang digunakan dalam pengujian diperoleh dari proses ekstraksi yang menggunakan metode maserasi. Metode maserasi ini dipilih sebagai metode dalam mengekstraksi karena merupakan cara penyarian yang sederhana dimana pelarut

akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Selain itu juga agar dapat menghindari terjadinya kerusakan kandungan yang bersifat termolabil.

Pada pemeriksaan organoleptik diperoleh hasil ekstrak yang berbentuk kental, berwarna coklat, berasa pahit, dan berbau khas. Penentuan parameter organoleptik ekstrak ini bertujuan memberikan pengenalan awal ekstrak secara objektif dan sederhana yang dilakukan dengan menggunakan panca indera.

Parameter spesifik selanjutnya yaitu penentuan kadar senyawa terlarut dalam air dan etanol yang menunjukkan hasil dari pengujian kadar senyawa yang terlarut dalam air diperoleh sebesar 5,028%, sedangkan untuk kadar senyawa yang terlarut dalam etanol yaitu sebesar 11,11%. Tingginya nilai kadar senyawa yang larut etanol menunjukkan bahwa senyawa yang ada pada *Areca vestiaria* lebih larut dalam pelarut etanol, dimana pelarut etanol mampu menarik senyawa polar dan non polar. Sedangkan pelarut air hanya mampu menarik senyawa polar saja.

Identifikasi golongan senyawa kimia yang terkandung dalam buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) dilakukan dengan menggunakan reaksi kimia (warna dan endapan). Berdasarkan hasil identifikasi golongan kimia ekstrak menunjukkan hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil parameter kimia ekstrak

Kandungan	Hasil
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	+
Kuinon	+
Streroid	-
Triterpenoid	+

Pada identifikasi alkaloid, diberikan kloroform dan amoniak yang mana pemberian kloroform bertujuan untuk melarutkan senyawa yang ada di dalam ekstrak dan penambahan amoniak bertujuan

untuk memutus ikatan antara asam dan alkaloid yang terikat secara ionik. Kemudian penambahan asam sulfat dimaksudkan untuk mengikat kembali alkaloid menjadi garam alkaloid agar dapat bereaksi dengan pereaksi-pereaksi logam yang spesifik (pereaksi Meyer, Wagner, dan dragendorff) untuk alkaloid sehingga menghasilkan kompleks garam anorganik yang tidak larut (endapan). Didapatkan endapan jingga pada pereaksi Dragendorff. Walaupun pada pereaksi Meyer tidak terdapat endapan putih dan Wagner tidak terdapat endapan coklat, tetapi adanya endapan pada pereaksi Dragendorff sudah membuktikan bahwa buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) terdapat senyawa alkaloid. Karena pada dasarnya, tidak semua pereaksi-pereaksi logam spesifik dapat beraksi. Jadi asalkan salah satu pereaksi dapat menunjukkan adanya alkaloid, maka tumbuhan tersebut memiliki senyawa alkaloid di dalamnya.

Pada identifikasi flavonoid, penambahan etanol yang kemudian dipanaskan akan memperoleh filtrat yang akan ditambah dengan HCl pekat dan serbuk Mg yang terlihat larut. Penambahan serbuk Mg digunakan sebagai pereduksi dimana proses reduksi tersebut dilakukan dalam suasana asam dengan adanya penambahan HCl pekat. Proses reduksi dengan HCl pekat dan serbuk magnesium ini yang menghasilkan warna merah tua, apabila adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak tumbuhan tersebut.

Pada identifikasi saponin, hasil identitas yang diperoleh ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) memiliki kandungan saponin. Ini dikarenakan adanya busa yang keluar dari hasil pengocokan. Busa ini terjadi akibat gugus polar dan non polar ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) bersifat aktif permukaan, sehingga saat dikocok dengan air, saponin dapat membentuk misel. Pada struktur misel ini, gugus polar menghadap ke luar sedangkan non polar menghadap ke dalam. Keadaan inilah yang tampak seperti busa.

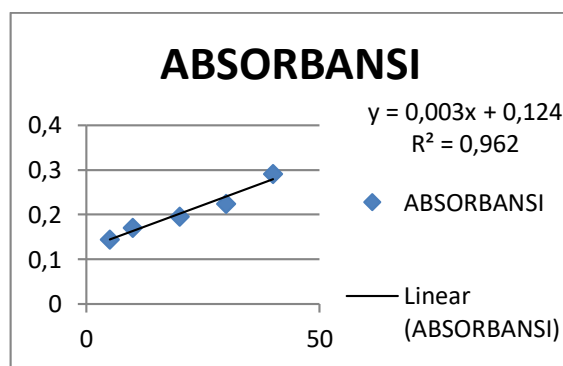
Pada identifikasi steroid dan triterpenoid hasil penelitian yang diperoleh

ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) hanya mengandung senyawa triterpenoid, terlihat dari perubahan warna yang terjadi setelah penambahan asam sulfat pekat, yaitu warna jingga. Sedangkan pada uji steroid, menunjukkan hasil negatif, karena tidak terjadi perubahan setelah penambahan asam sulfat pekat.

Selanjutnya untuk menentukan kadar flavonoid total pada sampel, digunakan kuarsetin sebagai larutan standar, dengan deret konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, dan 40 ppm. Penggunaan deret konsentrasi karena untuk menentukan kadar adalah dengan menggunakan persamaan kurva baku. Untuk membuat kurva baku, diukur absorbansi tiap deret konsentrasi. Nilai absorbansi didapat dari pengukuran menggunakan alat spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang 415 nm. Hasil ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran absorbansi standar kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi
5	0,145
10	0,171
20	0,196
30	0,225
40	0,291



Gambar 1. Kurva kalibrasi kuersetin pada panjang gelombang maksimum 415 nm

Pada penetapan kadar kandungan flavonoid total, larutan ekstrak sebagai sampel ditambahkan $AlCl_3$ yang dapat membentuk kompleks, dimana terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah visible (tampak) yang kemudian ditandai

dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. Sedangkan untuk penambahan kalium asetat, bertujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visible (tampak). Didapatkan hasil absorbansi sampel dengan menggunakan spektrometer UV-VIS pada panjang

gelombang 415. Setelah itu dihitung nilai kadarnya dengan menggunakan rumus penetapan kadar flavonoid total . sehingga hasil kadar flavonoid total ekstrak *Areca vestiaria* yaitu sebesar 1,8%. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil kadar flavonoid total

Replikasi	Konsentrasi Sampel Ekstrak <i>Areca vestiaria</i>	Absorbansi Ekstrak <i>Areca vestiaria</i>	Kadar Kandungan Flavonoid Awal (mg/mL)	% Kadar Kandungan Flavonoid Tortal (%)	Rata-rata Kadar Kandungan Flavonoid Tortal (%)
1	4mg/0,1mL	0,665	180,3333	1,803333	1,8
2	4mg/0,1mL	0,616	164	1,64	
3	4mg/0,1mL	0,682	186	1,86	

KESIMPULAN

Dari serangkaian pengujian parameter spesifik yang dilakukan, dapat diperoleh nilai standarisasi ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*), yaitu berbentuk ekstrak kental, berwarna coklat pekat, berbau khas, berasa pahit, kadar senyawa yang larut air 5,928%, kadar senyawa larut etanol 11,11%, kandungan kimia yang terkandung yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, dan triterpenoid dan untuk kadar kandungan flavanoid total yaitu 1,8%.

SARAN

Disarankan dapat dilakukan penelitian parameter spesifik ekstrak dengan menggunakan pelarut lain selain pelarut etanol untuk dijadikan pembanding pelarut mana yang lebih kuat melarutkan senyawa pinang yaki. Selain itu juga diharapkan dapat digunakan bagian lain dari tumbuhan pinang yaki ini selain buahnya, untuk melihat ada tidaknya senyawa yang terkandung.

DAFTAR PUSTAKA

Adeyemi, D.O., Ukwenya V.O., Obuotor, E.M., Adewole, S.O. 2014.

Antihepatotoxic Activities Of *Hibiscus sabdariffa* L. In Animal Model Of Streptozotocin Diabetes-induced Liver Damage. *BMC Complement. Alterm. Med.* **14** (277).

Aminah, Tomahayu, N., Abidin, Z. 2017. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia.* **4**. (2).

Aryantini, D., Sari, F. 2018. Specific Character And Effect Oral Administration Of Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Wiyata Journal.* **5** (1).

Atmoko, T., Ma'ruf, A. 2009. Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia Ekstrak Tumbuhan Sumber Pakan Orangutan Terhadap Larva *Artemia salina* L. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam.* **10**. (3).

Chang, C.C., Yang, M.H., Wen, H.M., Chern, J.C. 2002. Estimation Of Total Flavonoid Content In Propolis By Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal Food Drug Ana.* **10** (178-182).

DepKes RI. 2000. *Inventaris Tumbuhan Obat Indonesia, JILID I.* Jakarta : Departemen Kesehatan RI.

DepKes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.* Jakarta : Departemen Kesehatan RI.

- DepKes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Fatimawali, Kepel, B.J., Bodhi, W. 2020. Standarisasi Parameter Spesifik Dan Non-Spesifik Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K. Schum) Sebagai Obat Antibakteri. *Jurnal eBiomedik*. **8** (1).
- Marpaung, M.P.,Septiyani, A. 2020. Penentuan Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Akar Kuning. *Journal Of Pharmacopolium*. **3** (2). 29
- Maryam, F., Taebe, B., Toding, D.P. 2020. Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J. R & G. Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. **6** (1).
- Nani, R., Bodhi, W., Simbala, H. 2017. Pengaruh Buang Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Gambaran Makroskopis Organ Ginjal Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*. **6**.
- Pettalolo, A.W., Harsp, W., Pitopang, R. 2020. Kajian Autekologi *Areca vestiaria* Giseke Pada Hutan Pegunungan Bawah Ngata Toro Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah. *Jurnal Biocelbes*. **14** (2).
- Sangi, M., Runtuwene, M.R,J., Simbala, H.E.I., Makang, V.M.A. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*. **1** (47-53).
- Sari, F., Aryantini, D. 2018. Karakteristik Spesifik Dan Pengaruh Pemberian Oral Ekstrak Terpurifikasi Kelopak Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Terhadap Markroskopis Organ Hepar Tikus Wistar. *Jurnal Wiyata*. **5** (1).
- Septiani, Asnani. 2012. Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumpun Laut Cokelat *Sargassum duplocatum* Menggunakan Berbagai Pelarut Dan Metode Ekstraksi. **6**.
- Simbala, 2006. Kajian Etnobotani, Proksimat Floristik Dan Fitokimia Pinang Yaki (*Areca vestiaria*). *Eugenia* 2006. **12** : 173 -183.
- Simbala, H.E.I. Keanekaragaman Floristik Dan Pemanfaatan Sebagai Tumbuhan Obat Di Kawasan Konservasi II Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara).[Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Simbala, H.E.I., Queljoe, E. De., Mongi. R. 2015. Uji Aktivitas Penurunan Kadar Gula Darah Ekstrak Etanol Daun Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Ratus norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Pharmacon*. **8** (2).
- Simbala, Herny. 2020. *Potensi Pinang Yaki (Areca vestiaria) Sebagai Antikanker*. Bandung : Patra Media Grafindo.