Karakteristik Simplisia, Aktivitas Antibakteri dan Kandungan Total Fenol *Tisane* Bunga Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.)

Agnes Rendowaty[1*], Frisca Amalia[2], Putri Zairah[3], Yenni Sri Wahyuni[1]
[1]Prodi Sarjana Farmasi STIFI Bhakti Pertiwi,
[2] Mahasiswa Prodi Diploma Tiga STIFI Bhakti Pertiwi,
[3] Mahasiswa Prodi Sarjana Farmasi STIFI Bhakti Pertiwi,
*Corresponding author email: arendowaty@gmail.com

ABSTRAK

Tisane bunga senduduk merupakan seduhan bunga senduduk yang dapat dikonsumsi oleh semua lapisan masyarakat dikarenakan mudah diperoleh dan memiliki manfaat bagi kesehatan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik fisik simplisa bunga senduduk yang dikeringkan dengan variasi suhu, dan mengetahui aktivitasi antibakteri serta kandungan total fenol dari *tisane* bunga senduduk yang segar dan dikeringkan. Bunga senduduk dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40^0C, 50^0C dan 60^0C, dan karakteristik simplisia yang diamati adalah persen rendemen, organoleptis, kandungan senyawa fenolik, flavonoid dan antosianin, kadar air dan kadar abu. Aktivitas anti bakteri *tisane* bunga senduduk ditentukan dengan metode difusi agar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Kandungan total fenol tisane bunga senduduk ditentukan dengan reagen *Folin-ciocaltaeau* menggunakan alat Spektrofotometri UV-Vis. Karakteristik simplisia bunga senduduk memperlihatkan tidak terdapat perbedaan persen rendemen, organoleptis, kandungan senyawa fenolik, flavonoid dan antosianin, kadar air dan kadar abu dari variasi suhu pengeringan oven 40^0C, 50^0C dan 60^0C. Aktivitas antibakteri tisane bunga senduduk konsentrasi 20 % dan 50 % memperlihatkan zona daya hambat pada bunga segar lebih kecil dibandingkan dengan *tisane* yang dikeringkan baik untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Kandungan total fenol *tisane* konsentrasi 20 % segar yaitu 1,92 % dan kering adalah 7,24 %. Kesimpulan penelitian ini adalah variasi suhu pengeringan bunga senduduk tidak mempengaruhi karakteristik simplisia yang diamati. Aktivitas anti bakteri dan kandungan total fenol *tisane* bunga senduduk kering lebih tinggi hasil yang diperoleh dibandingkan *tisane* bunga senduduk segar.

Kata Kunci: folin-ciocaltaeau, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

PENDAHULUAN

Bunga senduduk merupakan bunga yang berkelompok pada ujung cabang, berwarna ungu muda dan berbunga sepanjang tahun (Nuraini, 2011). Bunga senduduk dimanfaatkan sebagai obat tradisional dan pewarna alami pada makanan (Julita dkk, 2014). Menurut Noviyanti dan Ari (2020), metabolit sekunder bunga senduduk mengandung flavonoid, tannin dan saponin.

Pengolahan simplisia tanaman meliputi pemetikan, pencucian, pelayuan dan pengeringan. Pengeringan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas simplisia, apabila suhu dan lama pengeringan dapat menyebabkan perubahan beberapa karakteristik bahan seperti aktivitas antioksidan (Hartati dkk, 2000).

Tisane merupakan salah satu cara mengkonsumsi tanaman atau bagian tanaman dengan menyeduhnya. Sampel seduh dapat menggunakan bagian tanaman segar atau kering. Teh daun gambir yang dikeringkan dengan oven suhu 50^0C dan diseduh selama 5 menit memiliki kandungan total fenol 3,9 mg/10mg (Iskandar dan Ramdhan, 2020). Teh daun manga harum manis yang dikeringkan

dengan cabinet dryer dan sinar matahari memberikan kandungan total fenol yang berbeda (Cornelia dan Sutisna, 2019). Secara tradisional tanaman senduduk memiliki aktivitas sebagai anti bakteri, aktivitas antibakteri ekstrak daun senduduk konsentrasi 20 % dan 30 % diperoleh diameter hambat 15,1 mm dan 20,5 mm (Dewi, 2019).

Dari latar belakang penelitian diatas, maka tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh pengeringan oven dengan variasi suhu 40^0C, 50^0C dan 60^0C terhadap karakteristik simplisia bunga senduduk, dan aktivitas antibakteri dari tisane bunga senduduk segar dan dikeringkan terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, serta kandungan total fenolnya.

METODE DAN PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei-Juni 2021. Laboratorium yang digunakan adalah laboratorium penelitian, kimia bahan alam, mikrobiologi dan instrument Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi Palembang.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan alat gelas, *laminar air flow* (LAF), autoklaf, oven (model *DGH-9053A*), penangas air (*Memmert*), *furnace* (*Carbolite Gero 30-3000*), Spektrofotometri UV-Vis (*ThermoScientific Genesys* 150).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini bunga senduduk segar, serbuk Mg (*Merck*), $FeCl_3$ 1 % (*Merck*), metanol teknis (*Bratachem*), HCl p (*Merck*), NaOH (*Merck*), etanol 70 %(*Bratachem*), Nutrient agar (*Merck*), Tetrasiklin serbuk, reagen Folin-ciocalteau (*Merck*), etanol *p.a* (*Merck*), dan Asam galat (*Sigma-alderich*).

Bakteri uji: *Stahphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922.

Prosedur Penelitian

Tumbuhan bunga senduduk diperoleh di kelurahan Talang Jambe, Kelurahan Sukarami, Kota Palembang, Sumatera-Selatan.

Persiapan pembuatan simplisia, bunga senduduk diambil bagian mahkota bunga saja kemudian dicuci dan pelayuan pada suhu ruangan selama tiga hari, selanjutnya masing-masing sampel perlakuan ditimbang sebanyak 20gram dan dikeringkan dengan oven pada suhu 40^0C, 50^0C dan 60^0C selama 4 jam. Setelah kering dihaluskan dengan blender. Hasil pengeringan dianalisa persen rendemen, organoleptis, uji kandungan flavonoid, fenol dan antosianin, uji kadar air dan uji kadar abu.

Penentuan kandungan fenol, flavonoid dan antosianin dilakukan dengan menimbang masing-masing perlakuan sebanyak 0,5g dan dimasukkan kedalam tabung reaksi tambahkan 10 mL metanol dan dipanaskan. Ambil cairannya untuk uji.

Kandungan fenol ditentukan dengan menambahkan 2 tetes $FeCl_3$ 1 % dan amati warna yang terbentuk. Kandungan flavonoid ditentukan dengan menambahkan logam Mg kemudian tambahkan 3 tetes HCl p, dan positif bila terbentuk warna pink, merah, jingga hingga ungu. Kandungan antosianin ditentukan dengan menambahkan kedalam sampel 1 mL larutan HCl 2 M kemudian dipanaskan pada suhu 100^0C di penangas air selama 2 menit, amati sampel, apabila warna tidak berubah menunjukkan sampel mengandung antosianin. Cara yang kedua dengan menambahkan larutan NaOH, apabila warna merah berubah menjadi hijau orange dan memudar perlahan memperlihatkan adanya antosianin (Anggriani dkk, 2017).

Kadar air simplisia ditentukan dengan menimbang masing-masing sampel sebanyak ±2gram masukkan kedalam cawan yang telah ditimbang, kemudian masukkan kedalam oven dengan suhu 105^0C selama 5 jam. Kemudian dikeringkan didalam desikator setelah dingin ditimbang kembali (Kemenkes, 2017).

Kadar abu dilakukan dengan cara masing-masing sampel ditimbang ± 2gram dan dimasukkan kedalam krus porselen yang telah ditimbang, krus porselen yang berisi sampel dimasukkan kedalam *purnace* dengan suhu 550^0C selama 4 jam hingga terbentuk

abu berwarna abu keputihan, krus didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbangkan kembali (Kemenkes, 2017).

Aktivitas antibakteri dilakukan dengan mempersiapkan sampel segar dan kering, sampel kering diperoleh dari 100gram sampel bunga senduduk segar yang dikeringkan selama 7 hari dan diperoleh sebanyak 16,36 g.

Aktivitas antibakteri ini dimulai dari sterilisasi alat dan pekerjaan ini dilakukan dengan teknik aseptis, pembuatan medium agar, peremajaan bakteri, pembuatan suspensi mikroba dengan alat Spektrofotometri UV-Vis Panjang gelombang 580 nm dan transmitan 25 %.

Tisane bunga senduduk dibuat dengan konsentrasi 20 % dan 50 % b/v. Bunga senduduk ditimbang masing-masing 2gram dan 5gram kemudian masukkan kedalam beaker glass yang berisi air sebanyak 10 mL, kemudian panaskan diatas penangas air selama 15 menit dengan suhu 90^0C sambal sekali-kali diaduk, saring dengan kertas saring dan apabila volume berkurang dicukupkan hingga volume 10 mL.

Aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar, pada permukaan cawan petri yang berisi Nutrient agar padat dan sudah ditambahkan inokulum bakteri, diletakkan kertas cakram steril yang berisi 20 µl sampel, kontrol negatif (air suling) dan kontrol positif (larutan tetrasiklin 0,01 % b/v). Cawan petri diinkubasi pada suhu 37^0C selama 24 jam, kemudian amati zona bening yang terjadi dan diukur dengan jangka sorong (Cappucino dan Sherman, 2014).

Penentuan kandungan total fenol tisane bunga senduduk dengan konsentrasi 20 % dimulai dengan pembuatan reagen *Follin-ciocalteau* 7,5 % v/v, larutan NaOH 1 % b/v, dan larutan induk asam galat 1000 ppm.

Seri konsentrasi asam galat yang digunakan untuk pembuatan kurva kalibrasi yaitu 5 ppm, 15 ppm, 30 ppm, 50 ppm, 70 ppm, 100 ppm.

Panjang gelombang maksimal asam galat ditentukan dengan 1 mL larutan asam galat 80 50 ppm, ditambahkan 5 mL reagen *Follin-ciocalteau*, kemudian dikocok dan didiamkan selama 8 menit, tambahkan 4 mL larutan NaOH 1 % dikocok homogen dan diinkubasi selama 1 jam, kemudian absorbansi diukur pada range panjang gelombang 400-800 nm, dan diperoleh panjanga gelombang maksimal asam galat 745 nm (Dep.Kes RI, 2014).

Kandungan total fenol tisane bunga senduduk 20 % ditentukan dengan cara: ambil larutan tisane sebanyak 1 mL ditambahkan 5 mL reagen *Follin-ciocalteau,* kemudian dikocok dan didiamkan selama 8 menit, tambahkan 4 mL larutan NaOH 1 % dikocok homogen dan diinkubasi selama 1 jam, kemudian absorbansi diukur pada Panjang gelombang 745 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pengeringan oven dengan variasi suhu terhadap karakteristik simplisia bunga senduduk. Aktivitas antibakteri dan kandungan total fenol dari tisane bunga senduduk segar dan yang dikeringkan. Mahkota bunga senduduk merupakan mahkota yang berwarna merah keunguan dan mengandung fenol, flavonoid dan antosianin. Hasil karakteristik simplisia bunga senduduk yang dikeringkan dengan oven variasi suhu 40^0C, 50^0C dan 60^0C selama 4 jam dapat dilihat pada tabel 1. Hasil rendemen yang diperoleh dari masing-masing variasi pengeringan memperlihatkan rendemen paling tinggi pada suhu 40^0C. Hasil penelitian ini sama dengan persen rendemen pada bunga lotus yang rendemen lebih tinggi pada suhu yang lebih rendah (Kusumaningrum dkk, 2013).

Warna simplisia yang diperoleh dari ketiga variasi pengeringan memperlihatkan warna yang sama, hal ini memperlihatkan variasi suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh pada bunga senduduk. Simplisia Bunga senduduk memberikan hasil positif terhadap fenolik, flavonoid dan antosianin. Hasil ini sama dengan hasil penelitian dari Noviyanti dan Asri (2020), ekstrak etanol Bunga senduduk mengandung fenol, flavonoid, dan antosianin.

Kadar air merupakan jumlah air yang terkandung dalam bahan pangan. Kadar air

sangat mempengaruhi mutu dari produk teh kering yang akan menentukan waktu simpan. Kadar air simplisia bunga senduduk dengan variasi pengeringan diperoleh 5 % untuk setiap perlakuan. Hasil ini telah memenuhi syarat dari SNI yaitu kurang dari 8 % dan syarat mutu simplisia PerBPOM No 32 Tahun 2019 yaitu kadar abu rajangan ≤ 10 %. Kadar air ini juga dipengaruhi oleh pelayuan bunga senduduk, dimana pelayuan membantu pengeringan dari bunga senduduk. Kadar air juga tidak berpengaruh dari suhu dan lama pengeringan sampel teh herbal daun katuk (Kencana, 2017).

Kadar abu merupakan parameter yang menunjukkan nilai kandungan bahan anorganik (mineral) yang ada didalam suatu bahan. Simplisia bunga senduduk yang dikeringkan dengan oven suhu 40^0C, 50^0C dan 60^0C selama 4 jam diperoleh kadar abu 4,5 %; 4,42 %; dan 4,17 %. Hasil kadar abu ini sudah memenuhi syarat kadar abu produk teh SNI sebesar 4-8 %.

Tabel 1. Karakteristik Simplisia Bunga Senduduk dengan Variasi Suhu Pengeringan 40^0C, 50^0C dan 60^0C.

Suhu (^{0}C)	Rendemen (%)	Warna	Fenolik	Flavonoid	Antosianin	Kadar air (%)	Kadar abu (%)
40	83,5	Kuning kecoklatan	Biru kehitaman	Merah	Orange	5	4,5
50	83	Kuning kecoklatan	Biru kehitaman	Merah	Orange	5	4,42
60	82,5	Kuning kecoklatan	Biru kehitaman	Merah	Orange	5	4,17

Hasil aktivitas antibakteri dari tisane bunga senduduk segar dan kering dengan konsentrasi 20 % dan 50 % terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Diameter Zona Hambat Tisane Bunga Senduduk terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Bakteri Uji	**Sampel dan Konsentrasi**	**Rata-rata Diameter Zona Bening ± SD (mm)**
Staphylococcus aureus	Segar 20%	6,13 ± 0,03
	Segar 50%	6,37 ± 0,12
	Kering 20%	6,62 ± 0,32
	Kering 50%	7,29 ± 0,17
	Kontrol Positif	20,60 ± 3,55
	Kontrol Negatif	-
Escherchia coli	Segar 20%	6,14 ± 0,05
	Segar 50%	6,72 ± 0,20
	Kering 20%	6,83 ± 0,08
	Kering 50%	7,24 ± 0,30
	Kontrol Positif	16,12 ± 0,10
	Kontrol Negatif	-

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi agar. Metode ini digunakan karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode lainnya seperti peralatan yang digunakan relatif sederhana serta pengamatan diameter zona hambat (*clear zone*) yang mudah. Media yang digunakan adalah Nutrien Agar karena merupakan media selektif yang mempunyai komposisi yang sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan bakteri uji yang merupakan bakteri gram positif.

Hasil pengukuran daya hambat antibakteri dari tisane bunga senduduk segar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada konsentrasi 20% berturut-turut adalah 6,13 mm dan 6,14 mm. Zona daya hambat tisane bunga senduduk kering dengan konsentrasi 20 % adalah 6,62 mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 6,83 mm terhadap *Escherichia coli*. Pada konsentrasi 50 % tisane segar dan kering

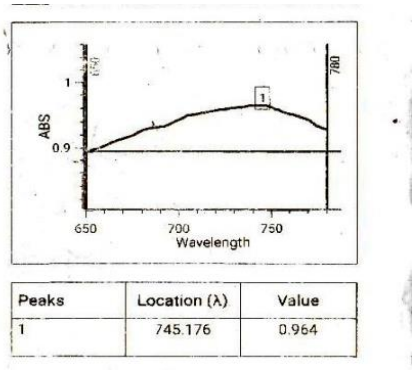
terhadap bakteri *Staphycococcus aureus*, zona daya hambat adalah 6,37 mm dan 7,29 mm. Zona daya hambat tisane bunga senduduk segar dan kering pada konsentrasi 50 % terhadap *Escherichia coli* adalah 6,72 mm dan 7,24 mm.

Aktivitas antibakteri lebih besar pada tisane buah senduduk kering dibandingkan segar. Hal ini

Senyawa yang diduga kuat sebagai antibakteri adalah senyawa fenolik maka dari itu penelitian dilakukan juga pengukuran kandungan total fenol dengan menggunakan *folin-ciocalteau*. Prinsip metode ini adalah prinsip oksidasi ion fenolat oleh reagen *folin-ciocalteau* menghasilkan komplek berwarna biru yang terukur pada panjang gelombang 745 nm. Pada metode folin-ciocalteau terjadi reaksi reduksi ion molybdenum (Mo^{6+}) menjadi Mo^{5+}, reaksi ini diduga menyebabkan perubahan larutan kuning menjadi biru (Pangestuty, 2016).

Ion fenolat melalui disosiasi proton senyawa fenolik. Reaksi ini hanya dapat terjadi pada kondisi basa, sehingga pada penelitian digunakan Natrium Hidroksida (NaOH) sebagai basa. Warna biru yang dihasilkan menggambarkan jumlah kompleks yang terbentuk, sehingga semakin tinggi kandungan total fenol dalam satu larutan maka semakin pekat warna biru yang dihasilkan (Pangestuty, 2016).

Hasil pengukuran panjang gelombang dari asam galat, dilihat pada Gambar 1 berikut ini



Peaks	Location (λ)	Value
1	745.176	0.964

Gambar 1. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum asam galat

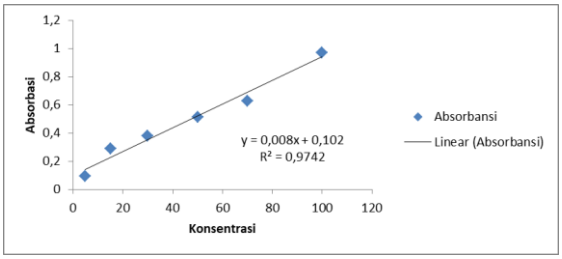
Panjang gelombang maksimal asam galat diperoleh pada 745 nm.

Hasil Pengukuran kurva kalibrasi dari asam galat, dilihat pada gambar sebagai berikut:

Tabel 3. Absorbansi asam galat dengan seri konsentrasi

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
5	0,092
15	0,287
30	0,382
50	0,511
70	0,627
100	0,971

Dari seri konsentrasi asam galat dan absorbansi diperoleh persamaan linearitas y=0,008x + 0,102.



Gambar 2. Kurva kalibrasi asam galat

Hasil pengukuran kandungan total fenol sampel segar dan kering tisane bunga senduduk (*Melastoma malabathricum*) ditunjukkan pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kandungan Total Fenol Tisane bunga senduduk Segar dan Kering konsentrasi 20 %

Sampel dan Konsentrasi	Total Fenol (%)
Tisane segar	1,92
Tisane kering	7,24

Kandungan total fenol tisane bunga senduduk sampel segar lebih rendah

dibandingkan dengan tisane bunga senduduk kering. Kandungan total fenol dengan metode pengeringan oven memberikan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan proses pengeringan lainnya, hal ini sama dengan penelitian Widarta dan Wiadnyani (2019) metode pengeringan oven suhu 40^{o}C selama 24 jam memberikan total fenol yang lebih tinggi dibandingkan kering sinar matahari dan kering angin.

Perbedaan hasil yang diperoleh dari penelitian daun ciplukan yang dikeringkan dengan oven lebih rendah dibandingkan dengan daun ciplukan segar. Kandungan total fenol daun ciplukan segar 52,67 mg GAE/g dibandingkan dengan pengeringan oven 48,26 mg GAE/g. hal ini dikarenakan pada lama pengeringan oven yang terus menerus sehingga dapat merusak senyawa fenol yang tidak tahan panas (Luliana dkk, 2018).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, simpulan penelitian ini adalah: karakteristik simplisia bunga senduduk dengan variasi suhu pengeringan oven 40^{0}C, 50^{0}C dan 60^{0}C tidak memberikan perbedaan terhadap hasil persen rendemen, warna simplisia, kandungan fenol, flavovoid dan antosianin, kadar air serta kadar abu.

Aktivitas antibakteri dari tisane bunga senduduk segar konsentrasi 20 % dan 50 % lebih rendah zona daya hambat yang dihasilkan dibandingkan tisane bunga senduduk kering. Kandungan total fenol tisane bunga segar lebih rendah dibandingkan tisane bunga senduduk kering.

SARAN

Penelitian selanjutnya untuk melakukan pengaruh suhu dan lama pengeringan atau penelitian faktorial.

DAFTAR PUSTAKA

Anggriani, R. Ain, N. dan Adnan, S. (2017). Identifikasi Fitokimia dan Karakterisasi Antosianin dari Sabut Kelapa Hijau (*Cocos nucifera* var *Varidis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(3), 163-172.

Cappucino, J. G. dan Sherman, N. (2014). *Manual Laboratorium Mikrobiologi*, Ed-8, Alih Bahasa: Nur Miftahurrahman. Jakarta: EGC.

Cornelia, M dan Agustina, J. A. (2019). Pemanfaatan Daun Mangga Arum Manis (Mangifera indica, L.) sebagai Minuman The Celup. *FaST-Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(1), 71-81.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Farmakope Herbal Indonesia*, Ed-1, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Dewi, A. P. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma affine* D. Don) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy and Science*, 3(1), 10-15

Hartati, A. S. Mulyani, dan Pusparini, D (2009), Pengaruh Preparasi Bahan Baku Rosella dan Waktu Pemasakan terhadap Aktivitas Antioksidan Sirup Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Agrotekno*, 15(1), 20-24.

Iskandar, D dan Ramdan, N. A. (2020). Pembuatan The Daun Gambir (Uncaria gambir Roxb.) Asal Kalimantan Barat pada Variasi Suhu Pengeringan, *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 13(1), 20-26

Julita, E. Mayta, N. dan Wahyu, L. (2014) Pengujian Kualitas Pigmen Antosianin pada Bunga Senduduk (Melastoma malabathricum L.) dengan penambahan pelarut Organik dan Asam yang Berbeda. *Jurnal Jom FMIPA*, 1(2), 1-10.

Kencana, E.D. Hasnelly, dam Anjarsari, B. (2015). Pengaruh Suhu dan Lama

Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Katuk (Sauropus adrogynus L.). *Skripsi*. Fakultas Teknik Univeristas Pasundan: Bandung.

Kusumaningrum, R. Agus, S dan Siti, H. R. J. (2013). Karakteristik dan Mutu Teh Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera* L.). *Jurnal Fishtech*, 2(1), 9-21.

Luliana, S. Riza, H dan Iswahyudi, I. (2018). Pengaruh Metrode Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak etanol Daun Physalis angulata L. Farmasains, 5(1), 15-19.

Noviyanti, Y. dan Asri, M. L. (2020) Profil Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Bunga Senduduk (Melastoma malabathricum L.). Journal of Pharmaceutical and Sciences, 3(1), 1-6.

Nuraini, D. N. (2011). Aneka Manfaat Biji-Bijian. Yogyakarta: Gaya Medika.

Pangestuty, A. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Ekstrak Buah Buni (*Antidesma buntus* L. (Spreng) dengan Metode Folin-ciocalteau. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta.

Widarta, I.W.R dan Wiadnyani, A. A. I. S (2019). Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Aktivitas Antiokasidan Daun Alpukat. Jurnal aplikasi Teknologi Pangan, 8(3) 80-85.