

## FORMULASI SEDIAAN TABLET EKSTRAK METANOL BUAH BAKAU HITAM (*Rhizophora mucronata*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

Irfan Fajar Lestanto<sup>1\*</sup>,

<sup>1,2,3</sup>Universitas Al-Irsyad Cilacap, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia  
e-mail: irfanfl12@gmail.com

### Abstrak

Ekstrak buah bakau hitam (*Rhizophora mucronata*) memiliki kandungan senyawa flavonoid, hidroquinon, triterpenoid, tanin, dan saponin. Flavonoid diketahui memiliki aktivitas antioksidan, pengembangan pemanfaatan ekstrak buah bakau hitam (*Rhizophora mucronata*) diformulasikan menjadi sediaan tablet. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui formulasi yang tepat untuk sediaan tablet, mengetahui hasil evaluasi stabilitas sediaan tablet, mengetahui aktivitas antioksidan pada sediaan tablet ekstrak buah bakau *rhizophora mucronata*. Formulasi terbaik dihasilkan oleh formulasi 1 dengan komposisi bahan ekstrak metanol buah bakau *rhizophora mucronata* 10 mg, larutan PVP 5%, Mg stearat 1%, SSG 2%, avicel 10%, laktosa ad 500 mg. Hasil dari uji granul didapatkan waktu alir rata – rata selama 6.56 detik, uji sudut diam dengan nilai rata – rata 24,68°, uji indeks pemampatan dengan hasil 6,52%. Hasil dari uji fisik tablet menghasilkan keseragaman bobot dengan nilai CV 2,06%, uji kekerasan tablet dengan hasil rata – rata 7,36 kg/cm<sup>2</sup>, uji waktu hancur tablet dengan waktu 14.13 menit, uji kerapuhan tablet 0,71%. Hasil dari uji aktivitas antioksidan tablet menggunakan DPPH mendapatkan hasil nilai IC<sub>50</sub> sebesar 150,52 µg/mL menyatakan bahwa aktivitas antioksidan bersifat lemah pada tablet ekstrak buah bakau yang dihasilkan.

**Kata kunci:** ekstrak buah bakau hitam, tablet, antioksidan.

### Abstract

*Black Mangrove extracts (rhizophora mucronata) contain flavonoid compounds, hydroquinons, triterpenoids, tannins, and saponins. Flavonoids are known to possess antioxidant activity, the development of the utilization of black mangrove extract (Rhizophora apiculata) is formulated to be the preparation of tablets. The purpose of this research is to know the appropriate formulation for the preparation of tablets, to know the results of the stability evaluation of the tablet, the antioxidant activity of rhizophora mucronata mangrove extract tablets. The best formulation is produced by formulation 1 with Rhizophora mucronata 10 mg mangrove methanol extract material composition, 5% PVP solution, MG stearate 1%, SSG 2%, avicel 10%, lactose ad 500 mg. The results of the granule test get an average flow time of 6.56 seconds, test the silent angle with an average value of 24.68o, test the compression index with a yield of 6.52%. The result of the physical test of the tablet resulted in weight uniformity with the value of CV 2.06%, test tablet hardness with an average yield of 7.36 kg/cm<sup>2</sup>, test time crushed tablets with a time of 14.13 minutes, test brittleness of tablets 0.71%. The results of the activity test of the antioxidant tablet using DPPH get a IC<sub>50</sub> value of 150.52 µg/mL stating that antioxidant activity is weak on the resulting mangrove extract tablets.*

**Keywords:** Black Mangrove fruit extract, tablets, antioxidants.

## **Pendahuluan**

Tanaman bakau sangat mudah ditemukan di daerah pesisir Cilacap. Beberapa tanaman Mangrove yang hidup di pesisir cilacap salah satunya adalah Bakau *Rhizophora mucronata*, yang merupakan Famili *Rhizophoraceae*. Tanaman ini dapat tumbuh hingga ketinggian 35-40 m. Buah yang dihasilkan berwarna hijau dengan lentisel jelas, banyak dan menyebar. Tanaman ini juga toleran terhadap substrat berpasir dan banyak ditemukan pada daerah pasang surut air laut (Giesen et al. 2006).

Tanaman bakau umumnya digunakan sebagai obat dan campuran lauk-pauk, tetapi belum banyak informasi mengenai kandungan bahan aktif pada tanaman tersebut. Penelitian mengenai senyawa kimia pada tanaman ini khususnya kandungan antioksidan perlu dilakukan sehingga diharapkan dapat memberikan informasi yang lengkap untuk pemanfaatannya dalam bidang farmasi, pangan, industri, dan lain-lain.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Priyanto, 2012), ekstrak kasar metanol mengandung 5 komponen bioaktif yang terdeteksi melalui uji fitokimia, yaitu alkaloid, steroid, flavonoid, fenol hidrokuinon dan tanin.

Pemanfaatan tanaman Bakau *Rhizophora mucronata* pada bidang farmasi dapat diambil dari ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata*, selain itu beberapa penelitian menunjukkan bahwa pada bagian tumbuhan Bakau *Rhizophora mucronata* lainnya seperti pada akar, batang, daun, bahkan kulit batang dari tanaman yang dapat digunakan dalam formulasi sediaan gel, *cream*, dan beberapa sediaan lainnya.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan sediaan tablet dari ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata* sebagai salah satu sediaan farmasi bahari. Sediaan tablet yang akan dibuat dari ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata* dengan memanfaatkan kandungan flavonoid diharapkan dapat bermanfaat dari khasiat antioksidannya dan dapat mencegah beberapa penyakit lainnya, tablet yang akan dibuat nantinya menggunakan ekstrak dari buah Bakau *Rhizophora mucronata* yang diambil dari pesisir cilacap, dan akan diambil ekstraknya dengan cara maserasi menggunakan pelarut metanol karena disebutkan bahwa jenis pelarut terbaik yang menghasilkan nilai aktivitas antioksidan paling tinggi dan dapat menghambat pembentukan peroksida lemak paling baik adalah metanol (Priyanto, 2012).

## **Metode Penelitian**

### **Alat**

Alat yang digunakan pada pembuatan sediaan tablet ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata* yaitu, timbangan analitik *Ohaus (Pioneer)*, alat – alat gelas (*Pyrex*), blender (kirin), ayakan, mesin tablet *single punch*, *hardness tester*, *friability tester*, *disintegration tester*.

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan tablet ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata* yaitu, larutan metanol, buah Bakau *Rhizophora mucronata*, laktosa, magnesium stearat, polivinil pirolidon (PVP), sodium starch glukolat (SSG), dan avice

### **Prosedur Penelitian**

#### 1. Pengambilan Bahan Ekstrak

Buah bakau yang akan diekstraksi didapatkan dari pengelola hutan mangrove di daerah Tritih, kabupaten Cilacap.

## 2. Determinasi

Determinasi dimaksudkan untuk menetapkan kebenaran sampel yang digunakan dalam pembuatan sediaan tablet ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata*. Determinasi dilakukan di Laboratorium Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.

## 3. Pembuatan ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata*

Buah Bakau *Rhizophora mucronata* yang didapatkan dibersihkan dengan air hingga kotoran yang menempel pada buah hilang, setelah buah bersih dari kotoran maka buah dirajang, lalu diekstraksi menggunakan metode maserasi selama lima hari dengan pelarut metanol dan dilakukan didalam gelas ukur, ditempatkan pada tempat yang terhindar dari cahaya. Setelah selesai maserasi maka dilanjutkan dengan penyaringan hasil ekstraksi dan dilanjutkan dengan proses evaporasi pada suhu 37°C menggunakan *rotary vacuum evaporator*.

## 4. Uji kandungan flavonoid pada ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata*

Ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata* yang telah didapat dari proses ekstraksi selanjutnya diuji kandungan flavonoid dengan cara hasil ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata* ditambah 0,1 mg serbuk magnesium, 1 mL HCl, kemudian campuran dikocok. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah kecoklatan.

## 5. Formulasi

**Tabel 1. Formulasi ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata***

No.	Bahan	Konsentrasi		
		Formula 1	Formula 2	Formula 3
1.	Ekstrak metanol buah Bakau <i>Rhizophora mucronata</i>	10 mg	10 mg	10 mg
2.	Larutan PVP	5%	7,5%	10%
3.	Mg stearat	1%	1%	1%
4.	SSG	2%	2%	2%
5.	Avicel	10%	10%	10%
6.	Laktosa	Ad 500 mg	Ad 500 mg	Ad 500 mg

## 6. Pembuatan granul

Dimulai dengan cara ekstrak metanol buah Bakau *Rhizophora mucronata* dikeringkan menggunakan avicel, ditambahkan sodium starch glukolat, dan laktosa sampai homogen. Selanjutnya, masa granul dibuat dengan menggunakan PVP. Masa granul yang terbentuk diayak dengan ayakan nomer mesh 18 dan 30.

## 7. Pemeriksaan fisik granul

Waktu alir adalah waktu yang dibutuhkan sejumlah granul untuk mengalir dalam suatu alat. Sifat alir ini dapat dipakai untuk menilai efektivitas bahan pelicin, dimana adanya bahan pelicin dapat memperbaiki sifat alir (Voight, 1995 dalam Yavonita (2017)). dilakukan dengan mengambil sebanyak 100 gram granul ditimbang, masukkan ke dalam corong yang ujung tangkainya tertutup. Buka tutup corong bersamaan dengan menghidupkan stopwatch, biarkan granul mengalir semuanya kemudian catat waktu yang dibutuhkan granul mengalir sampai habis.

Uji sudut diam dilakukan dengan mengambil sebanyak 100 gram granul ditimbang, masukkan dalam corong yang ujung tangkainya tertutup. Buka tutup corong, biarkan granul mengalir sampai habis. Ukur tinggi dan diameter kerucut yang terbentuk. Hitung

sudut diam nya. Besar kecilnya nilai sudut diam yang dihasilkan dipengaruhi oleh banyaknya granul, ukuran dan kelembaban granul, diameter corong, cara penuangan dan pengaruh getaran. Semakin kecil sudut diam, maka sifat aliran granul semakin baik (Siregar J.P dan Wikarsa, 2010).

Uji pemampatan granul dilakukan dengan mengambil granul dan menempatkannya pada gelas ukur dan dicatat volume awal, kemudian dilakukan pengetukan pada gelas ukur lalu dilihat perubahannya (Voigt, 1995).

#### 8. Pembuatan tablet

Masa granul yang telah terbentuk diayak dengan ayakan nomer mesh 18 dan 30. Granul yang digunakan adalah granul yang lolos ayakan 18 mesh dan tidak lolos ayakan 30 mesh. Granul dikeringkan dalam almari pengering selama 10 menit. Sebelum dicetak, massa ditambahkan Mg stearat. Tablet dicetak dengan bobot rata- rata 500 mg.

#### 9. Pemeriksaan tablet

Pengujian dilakukan terhadap tablet ekstrak metanol buah Bakau *Rhizophora mucronata* yang diperoleh. Pengujian meliputi keseragaman bobot, menurut Farmakope Indonesia edisi 3 (Depkes, 1979), tablet dengan rata- rata berat lebih dari 150 mg, tidak boleh ada 2 tablet yang bobotnya menyimpang lebih dari 10% dari bobot rata-rata dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang lebih dari 20% daribobot rata-rata., kekerasan tablet, Persyaratan untuk kekerasan tablet adalah  $> 4 \text{ kg/cm}^3$  (Nursiah, dkk., 2008). Berdasarkan kerapuhan, syarat kerapuhan tablet terpenuhi apabila  $< 1\%$  (Parrot, 1971), dan waktu hancur yang seharusnya kurang dari 15 menit (Lachman, dkk., 1994).

#### 10. Uji aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan diukur dengan metode DPPH yang mengacu pada penelitian Salazar-Aranda et al. (2009). Menurut molyneux (2004) pengujian aktivitas antioksidan sebagai berikut :

##### a. Pembuatan larutan blanko

Dilakukan dengan mengambil 4 mL DPPH. Divortex dan diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  pada ruangan gelap. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

##### b. Pembuatan larutan DPPH

Larutan DPPH dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 4mg dan dilarutkan pada 100 mL metanol.

##### c. Pembuatan larutan sampel

Dibuat larutan stok 400 ppm dengan cara menggerus tablet dan ditimbang seberat 25 mg dan dilarutkan dengan metanol kemudian diaduk dan dihomogenkan, lalu dicukupkan volumenya hingga 25 mL, selanjutnya dibuat variasi konsentrasi 40 ppm, 80 ppm, 120 ppm dan 160 ppm.

##### d. Pembuatan larutan pembanding

Dibuat larutan stok 100 ppm dengan cara menimbang sebanyak 1 mg vitamin C, kemudian dilarutkan dengan metanol sambil diaduk dan dihomogenkan, lalu dicukupkan volumenya hingga 10 mL. Selanjutnya dibuat variasi konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm.

##### e. Pengukuran serapan blanko

Dilakukan dengan cara mengambil 4 mL blanko DPPH 0,5 mM, kemudian dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit, selanjutnya diukur absorbansinya pada gelombang 517 nm.

- f. Pengukuran daya antioksidan ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata*  
Diambil sebanyak 2 mL ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata* dan ditambahkan 2 mL DPPH blanko, kemudian diukur setelah 30 menit pada panjang gelombang 517 nm. Hasil dibandingkan dengan vitamin C.
- g. Pengukuran daya antioksidan tablet ekstrak buah Bakau *Rhizophora mucronata*  
Larutan uji dengan berbagai konsentrasi dari formula terbaik, diambil sebanyak 2 mL dan ditambahkan 2 mL DPPH blanko, kemudian diukur setelah 30 menit pada panjang gelombang 517 nm. Hasil dibandingkan dengan vitamin C.
- h. Pengukuran daya antioksidan sampel pembanding vitamin C  
Dilakukan dengan mengambil larutan vitamin C dengan berbagai konsentrasi diantaranya 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm dan 16 ppm. Diambil 2 mL larutan masing – masing konsentrasi, kemudian ditambahkan 2 mL DPPH blanko. Serapannya diukur setelah 30 menit pada panjang gelombang 517 nm.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **1. Preparasi Sampel**

Buah bakau hitam didapatkan dari pengelola hutan mangrove di daerah Tritih, kabupaten Cilacap, buah bakau yang diambil sebanyak 500 gram

### **2. Determinasi Sampel**

Klasifikasi buah bakau terdiri dari dua bagian yaitu kelopak dan buah bakau. Kelopak buah bakau berbentuk seperti buah pir terbalik dan berwarna coklat. Buah bakau memiliki penampakan berwarna hijau dan diselimuti oleh banyak lentisel pada lapisan permukaannya. Daging buah bakau memiliki tekstur keras dan berwarna coklat (Priyanto, 2012).

### **3. Pembuatan Ekstrak**

Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut metanol sebanyak 1,5 liter dan buah bakau hitam sebanyak 500 gram, dilakukan selama 5 hari dan dilakukan pengadukan setiap 24 jam supaya diperoleh zat aktif yang maksimal. Hasil dari penguapan ekstrak cair mendapatkan ekstrak kental sebanyak 20,32 gram. Dengan nilai % rendemen sebesar 4,06%.

### **4. Uji Kandungan Flavonoid**

Uji kandungan dilakukan dengan ekstrak kental sebanyak 1 mL ditambah HCl 1 mL dan 1 mg bubuk magnesium dalam tabung reaksi kemudian di kocok. Dari campuran tersebut menghasilkan larutan berwarna merah kecoklatan yang menandakan adanya flavonoid dalam ekstrak kental buah bakau hitam.

### **5. Pembuatan Granul**

Proses pembuatan granul diawali dengan menyiapkan alat dan bahan yang digunakan, kemudian bahan yang sudah diambil dan ditimbang, lalu dicampurkan dalam mortir dan digerus hingga homogen. Masa granul yang sudah terbuat diayak dengan ayakan 18 mesh

dan dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan oven dengan suhu dibawah 60o C hingga masa granul berkurang kadar airnya.

## **6. Pemeriksaan Fisik Granul**

### **a. Uji Waktu Alir**

Rata – rata waktu alir granul 100 gram yang dihasilkan pada formula pertama yaitu selama 6,56 detik, formula kedua selama 7,72 detik, formula ketiga selama 9,07 detik. Hasil rata – rata setiap formulasi menghasilkan waktu alir kurang dari 10 detik sehingga dapat dinyatakan bahwa ketiga formulasi memenuhi syarat waktu alir yang baik untuk sediaan granul (Elisabeth, dkk, 2018).

### **b. Uji Sudut Diam**

Rata – rata sudut diam yang dihasilkan pada formula pertama mendapatkan hasil sudut diam sebesar 24,68°, formula kedua sebesar 36,17°, pada formula ketiga sebesar 37,52°. Sudut diam yang dihasilkan dari ketiga formulasi diatas kurang dari 40° dan dapat diketahui bahwa ketiga formulasi sudah memenuhi syarat sudut diam.

### **c. Uji indeks pemampatan**

Hasil uji pemampatan pada formulasi pertama menghasilkan nilai sebesar 6,52 %, pada formulasi kedua sebesar 7,69 %, pada formulasi ketiga sebesar 8,16 % dapat diketahui bahwa dari ketiga formulasi granul mempunyai sifat alir yang baik karena indeks pemampatan yang tidak melebihi 20% (Lachman, et al, 1994)

## **7. Pemeriksaan Fisik Tablet**

### **a. Keseragaman bobot**

Hasil tablet pada formulasi 1 dengan bobot rata – rata sebesar 571 mg dan mempunyai penyimpangan sebesar 2,06%, pada tablet formulasi 2 dengan bobot rata – rata 509 mg dan mempunyai penyimpangan sebesar 4,31%, dan pada formulasi 3 dengan bobot rata – rata 581 mg dan mempunyai penyimpangan sebesar 2,7%. Tablet yang dihasilkan memenuhi syarat keseragaman bobot dengan hasil penyimpangan tidak ada yang melebihi 5% (Puspita, dkk., 2013).

### **b. Kekerasan tablet**

Rata – rata kekerasan tablet pada formulasi pertama yaitu sebesar 7,36 kg/cm<sup>2</sup>, pada formulasi kedua sebesar 6,5 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada formulasi ketiga sebesar 4,94 kg/cm<sup>2</sup>. Pada ketiga formulasi dapat diketahui bahwa tablet memenuhi persyaratan kekerasan tablet karena memiliki tingkat kekerasan lebih dari 4 kg/cm<sup>3</sup> (Nursiah, dkk., 2008).

### **c. Waktu hancur tablet**

Waktu hancur yang dibutuhkan pada formula pertama yaitu selama 14 menit 13 detik, pada formula kedua selama 13 menit 04 detik, paada formula ketiga selama 10 menit 3 detik. Pada ketiga formula diatas sudah memenuhi syarat dengan menghasilkan waktu hancur yang kurang dari 15 menit (DepkesRI, 1979).

#### d. Kerapuhan tablet

Tingkat kerapuhan tablet yang dihasilkan pada formulasi pertama yaitu sebesar 0,71%, pada formula kedua sebesar 0,73%, pada formula ketiga sebesar 0,79 %. Pada ketiga formulasi diatas kerapuhan tablet tidak lebih dari 0,8% dan hasil tersebut menandakan bahwa tingkat kerapuhan tablet sudah memenuhi syarat (Lachman,dkk, 1994).

#### 8. Uji Aktivitas Antioksidan

Hasil uji aktivitas antioksidan yang dilakukan pada tablet ekstrak buah bakau hitam mempunyai hasil  $IC_{50}$  sebesar 150,8416  $\mu\text{g/mL}$ . Menurut molyneux (2004) nilai  $IC_{50}$  sebesar 150-200 $\mu\text{g/mL}$  menandakan bahwa mempunyai aktifitas antioksidan lemah, vitamin C yang memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 9,790499  $\mu\text{g/mL}$ . Nilai  $IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$  menandakan aktifitas antioksidan yang sangat kuat.

#### Kesimpulan

Ekstrak buah bakau hitam dapat diformulasikan menjadi sediaan tablet dengan menggunakan metode granulasi basah. Sediaan tablet ekstrak buah bakau hitam yang memiliki sifat fisik terbaik yaitu formula 1 karena memenuhi syarat sediaan tablet dengan nilai kekerasan tablet rata – rata sebesar 7,36 kg/m<sup>3</sup>, nilai waktu hancur tablet dengan waktu 14 menit 13 detik, nilai rata – rata uji kerapuhan sebesar 0,73%. Sediaan tablet ekstrak buah bakau hitam memiliki aktivitas antioksidan lemah dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 150,5253  $\mu\text{g/mL}$ .

#### Daftar Pustaka

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan: Jakarta.
- Elisabeth, V., YamLean, P. V. Y. and Supriati, H. S. (2018) ‘*FORMULASI SEDIAAN GRANUL DENGAN BAHAN PENGIKAT PATI KULIT PISANG GOROHO (Musa acuminata L.) DAN PENGARUHNYA PADA SIFAR FISIK GRANUL*’, 7(4), pp. 1–11.
- Giesen W, Stephen W, Max Z, Liesbeth S. 2006. Mangrove Guidbook for Southeast Asia. Bangkok, Thailand: Food and Agriculture Organization of The United Nations Regional Office for Asia and the Pacific (Hal. 11-16; 29-36; 59-60).
- Lachman, L., Lieberman, H.A., Kaning, J.L., 1994, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Ed 3, Terjemahan Oleh Suyatmi, S. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Molyneux P. 2004. *The use of stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (dpph) for estimating antioksidan activity*. Songklanakarin Journal Sciences Technology 26(2):211-219.
- Nursiah, Hasyim, dkk, 2008, *Studi Formulasi Tablet Hisap Sari Kencur dengan Membandingkan Gelatin dan Polivinil Piroli don sebagai Bahan Pengikat*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. Vol 12. No 3.
- Parrott, E.L. 1971. *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, 3th Edition. Minneapolis: Burgess Publishing Company
- Priyanto, R. A. (2012). *AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KOMPONEN BIOAKTIF PADA BUAH BAKAU (Rhizophora mucronata Lamk.) RIYAN ADI PRIYANTO BOGOR*.
- Puspita, P.A.P, Dewantara, I.G.N.A, dan Arisanti, C.I.S, 2013, *Formulasi Tablet Parasetamol Kempa Langsung Menggunakan Eksipien Co-Processing Dari Amilum Singkong Partially Pregelatinized Dan Gom Akasia*, Jurusan Farmasi - Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bali.

Salazar-Aranda R, Perez-Lopez LA, Lopez-Arroyo J, Alanis-Garza BA, De Torres JL. 2009. *Antimicrobial and antioxidant activities of plants from northeast of Mexico. Journal Alternative Medicine* :1-6.

Siregar J.P, Charles, and Saleh Wikarsa. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Jakarta: EGC.

Voight, R., 1994, *Lehrburch der Pharma Zeutishen Technology*, Terjemahan Soendari Noerono, Buku Pelajaran Tehnologi Farmasi, Edisi ke IV, Gadjah Mada University Press.

Yavonita Putri, Catherine. 2017. "*Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Kencur (Kaemferiae Galanga, L) Dengan Kombinasi Bahan Pengisi Manitol-Laktosa Secara Granulasi Basah.*" Slawi: STIKes Bhakti Mandala Husada.