

Karakteristik Granul Ekstrak Rebung Apus (*Gigantochloa apus*) Dengan Metode Granulasi Basah

Tetania Putri P¹, St. Rahmatullah^{2*}, Dwi Bagus Pambudi³, S Slamet⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

*email: amma88.an@gmail.com

Abstract

Apus shoots (*Gigantochloa apus*) is a plant that can be used as an appetite enhancer, because it contains curcumin compounds in it. According to the American Academy of Pediatrics, dietary fiber has a very important function in the body, which can make children full and facilitate the digestive system. Children's diet with sufficient fiber, can prevent constipation (difficult bowel movements). The purpose of this study was to determine the characteristics of the granules of apus shoots (*Gigantochloa apus*) extract that met the physical requirements of good granules. The research method for making granules of apus shoots (*Gigantochloa apus*) extract was wet granulation. The data obtained from this study is that the 1st granule formula is the optimal formula among the three formulas tested because the flow is faster, namely 23.47 gr/second so that the angle of repose is getting smaller, namely 30.02° and the compressibility of 7% obtained is small so that the granules are smaller got good.

Key words : Bamboo shoots Extract, Granules, Wet Granulation.

Abstrak

Tanaman rebung apus (*Gigantochloa apus*) merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai penambah nafsu makan, karena mengandung senyawa kurkumin didalamnya. Menurut American Academy Ofpediatrics, Serat pangan memiliki fungsi yang sangat penting dalam tubuh yaitu dapat membuat anak kenyang dan memperlancar sistem pencernaan. Pola makan anak dengan serat yang cukup, bisa mencegah sembelit (susah buang air besar). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik granul ekstrak rebung apus (*Gigantochloa apus*) yang memenuhi persyaratan fisik granul yang baik. Metode penelitian pada pembuatan granul ekstrak rebung apus (*Gigantochloa apus*) adalah granulasi basah. Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah formula granul ke 1 merupakan formula yang optimal diantara tiga formula yang diuji karena sifat aliran lebih cepat yaitu 23,47 gr/detik sehingga sudut diam semakin kecil yaitu 30,02° dan kompresibilitas 7% yang didapatkan kecil sehingga granul yang didapat baik.

Kata kunci : Ekstrak Rebung apus, Granul, Granulasi Basah.

1. Pendahuluan

Rebung apus adalah tunas muda yang tumbuh dari akar rebung bambu apus yang dimanfaatkan masyarakat untuk dikonsumsi dan dijadikan produk lainnya dalam kehidupan sehari-hari. Jenis rebung apus (*Gigantochloa apus*) yang bisa dikonsumsi di Indonesia salah satunya apus/tali (*Gigantochloa apus*). Pemanfaatan rebung apus (*Gigantochloa apus*) dalam pengobatan di Indonesia belum optimal karena dipandang kurang efektif yang belum mempunyai nilai ekonomis dan pengetahuan yang kurang dari masyarakat. Biasanya penduduk Asia umumnya Indonesia menggunakan rebung apus (*Gigantochloa apus*) sebagai bahan makanan. Salah satu upaya untuk mengatasi

masalah ini yaitu dengan membuat pembaharuan yaitu membuat sediaan rebung apus (*Gigantochloa apus*) menjadi ekstrak yang kemudian diformulasikan menjadi sediaan granul. Pembuatan granul dengan menggunakan metode granulasi basah karena zat aktif yaitu ekstrak rebung apus (*Gigantochloa apus*) tahan terhadap pemanasan.

Umumnya rebung apus (*Gigantochloa apus*) tumbuh di dataran rendah dan dapat juga tumbuh dengan baik di daerah pegunungan. Kebanyakan dari bambu hidup di tempat dengan iklim hangat, kelembapan tinggi dan tanah produktif meskipun ada beberapa jenis bambu yang tumbuh dalam cuaca cukup panas dan dingin. Sebagian besar jenis bambu tumbuh pada suhu -28°C sampai 50°C (Rathaur, 2013). Tanaman rebung bambu apus (*Gigantochloa apus*) dapat digunakan sebagai penambah nafsu makan, karena mengandung senyawa kurkumin didalamnya (Mahardika 2019). Untuk memenuhi gizi anak, orang tua harus bisa mencari jalan keluar agar nafsu makan anak menjadi meningkat kembali. Salah satu solusinya adalah memberikan asupan tambahan yang mengandung senyawa kurkumin, hal ini karena senyawa kurkumin merupakan senyawa yang merangsang sistem pencernaan, sifatnya sebagai antifatulent dan mempercepat pengosongan mukosa lambung sehingga cepat lapar.

Menurut American Academy Ofpediatrics, Serat pangan memiliki fungsi yang sangat penting dalam tubuh. Serat membuat anak kenyang dan memperlancar sistem pencernaan. Pola makan anak dengan serat yang cukup bisa mencegah sembelit (susah buang air besar). Makanan kaya serat merupakan sumber vitamin dan mineral yang baik sehingga bisa membantu mengurangi risiko kanker dan juga obesitas. Sehingga kebutuhan serat anak harus terpenuhi dengan baik. Serat pangan bisa didapatkan dalam sayuran, buah, kacang-kacangan, olahan gandum (Savitri, 2018). Pada anak usia sekolah bisa mengalami gangguan nafsu makan, karena pengaruh lingkungan seperti musim kemarau. Oleh karena itu orang tua perlu memperhatikan makanan anaknya. Orang tua perlu ekstra sabar dan kreatif untuk memberikan makan pada anak agar kebutuhan gizi terpenuhi (Fajar, 2013).

2. Metode

Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di Laboratorium dengan langkah penelitian yang dilakukan yaitu determinasi tanaman rebung apus (*Gigantochloa apus*), pembuatan simplisia rebung apus (*Gigantochloa apus*), pembuatan ekstrak rebung apus (*Gigantochloa apus*), pembuatan pati rebung apus (*Gigantochloa apus*), pembuatan granul, evaluasi granul, pembuatan tablet hisap ekstrak rebung apus (*Gigantochloa apus*), evaluasi sediaan tablet hisap ekstrak rebung apus (*Gigantochloa apus*).

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik (OHAUS PA224), alat pencetak tablet (RRC), *friability tester* (CS2), *hardness tester* (Mosanto), alat pengentapan, uji waktu hancur tablet, corong (Huaou), *moustirazier balance* (MB25), oven (IKA Oven 125), *stopwatch* (PC2250A), *rotary evaporator* (HiYi), jangka sorong (Mitutoyo), pengayak (pyrex) no 12 mesh, pengayak (pyrex) no 14 mesh,

pengayak (pyrex) no 40 mesh , alat-alat gelas (pyrex), blender, kain flanel, tabung reaksi (pyrex), sendok spatula, penangas air, gelas ukur, jangka sorong.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak rebung apus (*Gigantochloa apus*), rebung yang diperoleh dari daerah Kedongkebo Kecamatan Karangdadap Jawa Tengah, amilum dari pati rebung apus (*Gigantochloa apus*) yang diperoleh dari desa Kedongkebo Kecamatan Karangdadap Jawa Tengah, aspartam, avicel Ph 101, manitol, talkum, magnesium stearat, aquadest, etanol 96%.

Prosedur Kerja

1. Pembuatan Simplisia

Rebung apus (*Gigantochloa apus*) 9500 gram, dicuci dengan air mengalir, selanjutnya dilakukan sortasi basah dan dipotong kecil-kecil untuk memisahkan rebung apus (*Gigantochloa apus*) yang masih segar. rebung apus (*Gigantochloa apus*) kemudian ditiriskan dan disimpan dalam wadah tertutup. Rebung apus (*Gigantochloa apus*) dikeringkan di dalam oven pada suhu 50°C sampai kering dan kemudian diukur kadar airnya dengan alat *moisture balance*. Simplisia rebung apus (*Gigantochloa apus*) kering di blender dan diayak menggunakan ayakan no 40 Mesh.

2. Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 600 gram serbuk rebung apus dimaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 3 Liter, rendaman pertama setiap sehari diaduk selama 1 jam pengadukan. Proses maserasi dilakukan dalam 5 hari. Kemudian rendaman disaring menggunakan kain flanel sehingga didapatkan filtrat (filtrat 1) dan residu. Residu dimaserasi kembali selama 2 hari dengan etanol 96% secukupnya, kemudian disaring kembali sehingga didapatkan filtrat (filtrat 2). Selanjutnya filtrat yang telah didapatkan (filtrat 1&2) disatukan dan dikentalkan dalam satu wadah. Kemudian filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C sehingga didapatkan ekstrak Asmilia et al dalam mahardika (2019). Kemudian ekstrak kental dibuat menjadi ekstrak kering dengan cara ekstrak kental ditimbang sebanyak 11 gram. Kemudian dipanaskan diatas waterbatch dengan ditambahkan bahan pengisi yaitu bahan pengisi yang digunakan adalah manitol.

3. Pembuatan Granul

Ekstrak rebung apus (*Gigantochloa apus*) dicampur dengan fase dalam aspartam, pati rebung apus, dan manitol sampai homogen. Lalu ditambah dengan bahan pengikat avicel Ph 101. Kemudian ditambahkan aquadest sedikit demi sedikit sambil diremas sampai homogen dan membentuk massa granul. Kemudian dilakukan pengayakan basah dengan No. mesh 12 dan dikeringkan dengan suhu 50° C selama ± 2 jam. Granul kering diayak kembali dengan ayakan no. mesh 14, kemudian ditambahkan fase luar talk dan magnesium stearate. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap granul.

4. Evaluasi Granul

a. Uji Kandungan Lembab

Uji kandungan lembab ini dengan menggunakan alat *moisture balance*. Pada alat tersebut dimasukkan 1 gram granul dalam aluminium foil lalu ditara dan diukur kadar airnya dengan menekan tombol start maka akan didapat persen kadar air. Pengukuran dilakukan sampai didapatkannya hasil kadar air yang konstan pada 3 kali pengukuran. Kandungan lembab yang baik adalah 1-5% (Voigt, 1995).

b. Sifat aliran

Granul sebanyak 100 gram dan kemudian dimasukkan ke dalam alat uji waktu alir yaitu corong kaca, yang kemudian diukur waktu alirnya dengan menggunakan stopwatch, diukur sampai granul mengalir habis melewati corong uji. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran (Syofyan et al., 2015). Syarat laju alir yaitu > 10 bebas mengalir, 4 – 10 mudah mengalir, 1,6 – 4 kohesif, dan < 1,6 sangat kohesif (Lachman, 1994).

c. Sudut Diam

Uji ini diukur dengan cara mengukur diameter granul dan tingginya diukur dengan menggunakan alat ukur penggaris. Pengujian sudut diam dilakukan bersamaan dengan uji waktu alir (Syofyan et al., 2015). Syarat sudut diam yaitu < 25° sangat baik, 25° – 30° baik, 30° – 40° cukup, dan > 40° buruk (Lachman, 1994).

d. Kompresibilitas

Timbang 100 g granul masukkan ke dalam gelas ukur, Berapa mL hasil granul yang dibuat sebagai patokan untuk uji mampat dan dicatat volumenya. Kemudian timbang 100 granul, dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji, catat volume uji sebelum dimampatkan (V_0) dan volume setelah dimampatkan dengan pengetukan 500 kali (V).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

1. Pembuatan Simplisia

Tabel 3.1 Jumlah Simplisia Rebung Apus (*Gigantochloa apus*) yang Diperoleh

Nama Simplisia	Berat Basah	Berat Kering	Berat Serbuk
Rebung apus (<i>Gigantochloa apus</i>)	9500 gram	1150 gram	700 am

2. Pembuatan Ekstrak Rebung Apus (*Gigantochloa apus*)

Tabel 3.2 Jumlah Ekstrak Rebung Apus (*Gigantochloa apus*) yng Diperoleh

Nama Simplisia	Berat Serbuk	Berat Eekstrak
Rebung apus (<i>Gigantochloa apus</i>)	600 am	177 am

3. Evaluasi Granul

a. Uji Waktu Alir

Tabel 3.3 Evaluasi Uji Laju Alir Granul

Replika	Formula I gr/detik	Formula II gr/detik	Formula III gr/detik
1	21,76	22,72	26,30
2	24,56	23,11	27,01
3	24,01	27,10	26,01
Hasil	23,47	24,31	26,44

b. Uji Sudut Diam

Tabel 3.4 Evaluasi Uji Sudut Diam Granul

Replika	Formula I		Formula II		Formula III	
	Tinggi	Diameter	Tinggi	Diameter	Tinggi	Diameter
1	3 cm	11 cm	3 cm	12 cm	3 cm	12 cm
2	3 cm	12 cm	3 cm	11 cm	3 cm	12 cm
3	3 cm	12 cm	3 cm	11 cm	3 cm	12 cm
Hasil	30,02°		31,02°		29,51°	

c. Uji Bj Nyata, Bj Mampat dan Kompresibilitas

Tabel 3.5 Hasil Uji Bj Nyata, Bj Mampat, dan Uji Kompresibilitas

Kriteria	Formula I	Formula II	Formula III
Bj Nyata (g/mL)	0,40 g/mL	0,40 g/ mL	0,40 g/ mL
Bj Mampat (g/mL)	0,43 g/mL	0,44 g/mL	0,42 g/ mL
% Kompresibilitas	7 %	9,1 %	4,8 %

Pembahasan

1. Pembuatan Simplisia

Berat awal rebung apus (*Gigantochloa apus*) basah adalah sebanyak 9500 gram menjadi 1150 gram simplisia kering dan menjadi serbuk rebung apus (*Gigantochloa apus*) sebanyak 700 gram.

2. Pembuatan Ekstrak Rebung Apus (*Gigantochloa apus*)

Dalam proses pembuatan ekstrak metode yang digunakan adalah metode maserasi. Metode ini sederhana dan mudah dalam prosesnya. Waktu maserasi umumnya dilakukan selama 5 hari selanjutnya dilakukan remaserasi selama 2 hari. Menurut (Voight 1984) waktu yang diperlukan untuk maserasi pada penelitian yaitu selama 5 hari. Penelitian ini menggunakan serbuk rebung apus (*Gigantochloa apus*) sebanyak 600 gram dengan pelarut etanol 96% sebanyak 3L untuk maserasi, sedangkan pelarut yang digunakan untuk remaserasi sebanyak 2L. Penggunaan etanol 96% ini akan memudahkan penguapan saat ekstraksi karena kandungan airnya hanya sedikit yaitu 4% dan kemungkinan besar timbulnya mikroba rendah.

Selanjutnya dilakukan proses penyaringan dengan menggunakan kain flannel sehingga didapatkan hasil filtrate yang berwarna coklat kehitaman, hasil residu dilakukan remaserasi selama 2 hari dan filtrate dari hasil remaserasi dicampur dengan filtrate hasil maserasi pertama. Tujuan dari remaserasi yaitu untuk menarik senyawa yang masih tertinggal dan bertujuan untuk memastikan senyawa tertarik lebih banyak dengan pelarut yang baru. Selanjutnya proses penarikan pelarut dengan menggunakan rotary evaporator, kemudian zat terlarut yang pekat dimasukan kedalam oven dengan suhu 60°C sampai didapat ekstrak kental sesuai dengan keinginan. Pada penelitian ini diperoleh ekstrak kental sebanyak 177 gram dari 600 gram serbuk rebung apus (*Gigantochloa apus*) dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Kemudian ekstrak kental dibuat menjadi ekstrak kering dengan cara ekstrak kental ditimbang sebanyak 11 gram kemudian dipanaskan di atas waterbatch dengan ditambahkan sedikit demi sedikit bahan pengisi berupa manitol. Alasan menggunakan ekstrak kering karena untuk mempermudah proses pencampuran bahan yang satu dengan bahan yang lain saat proses pencetakan tablet hisap.

3. Pembuatan Granul

Granul dibentuk dengan mengikat serbuk dengan bantuan perekat untuk pengganti pengempakan. Teknik ini membutuhkan suatu larutan, suspensi, atau bubur yang mengandung pengikat yang biasa dicampurkan ke serbuk. Namun, bahan pengikat dapat ditambahkan dengan kondisi kering ke dalam campuran serbuk kemudian tambahkan sedikit air agar menjadi gumpalan (Lachman, 2008)

Dalam penelitian ini ekstrak kering rebung apus (*Gigantochloa apus*) yang sudah jadi dicampur dengan fase dalam aspartam, pati rebung apus, dan manitol sampai homogen. Kemudian ditambah dengan bahan pengikat avicel Ph 101. Kemudian ditambahkan aquadest sedikit demi sedikit sambil diremas sampai homogen dan membentuk massa granul. Dilakukan pengayakan basah dengan No. mesh 12. Proses pengayakan dilakukan bertujuan untuk mengubah massa lembap menjadi kasar agar granul lebih berkonsolidasi dengan meningkatkan banyaknya tempat kontak partikel dan meningkatkan luas permukaan untuk memudahkan pada saat proses pengeringan (Lachman, 2008). Kemudian dikeringkan dengan suhu 50 °C selama ± 2 jam, penggunaan suhu 50 °C untuk menjaga kualitas dari zat aktif rebung apus (*Gigantochloa apus*).

Pengeringan dilakukan untuk menghilangkan pelarut yang digunakan dalam pembentukan gumpalan dan mengurangi kelembapan sampai tingkat maksimal (Lachman, 2008). Granul kering diayak kembali dengan ayakan no. mesh 14, kemudian pada fase luar ditambahkan talk dan magnesium stearate. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap granul yaitu kerapatan bulk granul, ukuran partikel granul, kompresibilitas, kerapuhan, distribusi ukuran granul dan bentuk partikel granul.

4. Evaluasi Granul

a. Uji Kadar Air

Hasil dari kadar air yang didapatkan yaitu pada Formula I, Formula II, dan Formula III adalah 1,00%. Hasil ini sesuai dengan penelitian Fissilmi (2020) "Pengaruh Variasi Kadar Amilum Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Granul dan Tablet Hisap Ekstrak Jahe Merah" melalui formula IV yang memiliki kadar air yang sama dengan formula pembanding yaitu sebesar 1%. Voigt (1995) menyatakan bahwa memenuhi syarat kadar air yang baik antara 1-5%. Tetapi jika granul yang terlalu kering juga dapat menimbulkan masalah yaitu berbentuk capping (Lachman, 2008). Sehingga penelitian ini sudah memenuhi syarat dengan memiliki kandungan kadar air yang baik.

b. Uji Waktu Alir

Hasil dari penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.5 untuk formula ke-1 mendapatkan hasil 23,47 gr/detik, pada formula ke-2 mendapatkan hasil 24,31 gr/detik, dan formula ke-3 mendapatkan hasil 26,44 gr/detik sehingga dari formula ke-1, ke-2, dan ke-3 memenuhi syarat sebagai aliran yang baik. Hasil ini juga sama baiknya dengan penelitian Fissilmi (2020) "Pengaruh Variasi Kadar Amilum Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Granul dan Tablet Hisap Ekstrak Jahe Merah" yang memiliki laju alir dengan rata-rata formula ke-1 14,11 gr/detik, formula ke-2 13,74 gr/detik, formula ke-3 14,96 gr/detik dan formula ke-4 13,27 gr/detik, sementara pada penelitian ini pada formula ke-1 23,41 gr/detik, formula ke-2 24,31 gr/detik, dan formula ke-3 26,44 gr/detik. Jika aliran kurang baik, maka granul akan mengalami kembang kempis melalui alat pengisi, sehingga die tidak terisi dengan sempurna.

c. Uji Sudut Diam

Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.6 bahwa pada formula ke-1 dengan percobaan sudut diam pertama yaitu tinggi 3 cm dan diameternya 11 cm, pada percobaan kedua hasilnya yaitu tinggi 3 cm dan diameternya 12 cm, sedangkan pada percobaan ketiga hasilnya yaitu tinggi 3 cm dan diameternya 12 cm. Pada formula ke-1 hasilnya 30,02°. Pada formula ke-2 percobaan pertama tinggi 3 cm dan diameternya 12 cm pada percobaan kedua hasilnya yaitu tinggi 3 cm diameternya 11 cm, pada percobaan ketiga tinggi 3 cm diameternya 11 cm sehingga pada formula ke-2 hasilnya 31,02°. Pada formula ke-3 percobaan pertama, kedua dan ketiga hasilnya sama yaitu tinggi 3 cm dan diameternya 12 cm sehingga didapatkan hasil pada formula ke-3 yaitu 29,51°. Syarat sudut diam yaitu < 25° sangat baik, 25° – 30° baik, 30° – 40° cukup, dan > 40° buruk (Lachman, 1994).

Formula ke-1 menunjukkan sifat alir sangat mudah mengalir, formula ke-2 menunjukkan sifat mudah mengalir, dan formula ke-3 menunjukkan sifat sangat mudah mengalir. Hasil penelitian sudut diam menunjukkan bahwa formula ke-1, ke-2, dan ke-3 mempunyai sudut diam yang baik.

d. Kompresibilitas

Hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 4.7, formula ke-1 menunjukkan aliran sangat baik karena termasuk dalam rentang antara 5-15% yaitu hasilnya 7%. Pada percobaan formula ke-2 menunjukkan aliran sangat baik karena termasuk dalam rentang 5-15% yaitu hasilnya 9,1%. Pada percobaan formula ke-3 menunjukkan aliran sangat baik hasilnya yaitu 4,8%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa campuran granul atau serbuk layak dikempa. Hasil ini sama baiknya dengan penelitian Fissilmi (2020) "Pengaruh Variasi Kadar Amilum Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Granul dan Tablet Hisap Ekstrak Jahe Merah" yang memiliki hasil formula I, II, III memiliki persen kompresibilitas masuk pada rentang 5 – 15% dengan sifat aliran sangat baik, sedangkan formula IV termasuk dalam rentang 12 – 16 dengan sifat aliran baik (Siregar dan Wikarsa, 2015).

4. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa formula granul ke 1 yang merupakan formula yang optimal diantara tiga formula yang diuji karena sifat aliran lebih cepat yaitu 23,47 gr/detik sehingga sudut diam semakin kecil yaitu 30,02° dan kompresibilitas 7% yang didapatkan kecil sehingga granul yang didapat baik.

Referensi

- [1] Ani, LS. (2016). *Buku Saku Anemia Defisiensi Besi*. Jakarta: EGC.
- [2] Allen, L. V. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*. Rowe R. C., Sheskey, P. J., Queen, M. E., (Editor). London: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- [3] BPOM RI. (2012). *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- [4] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta : DepartemenKesehatan Republik Indonesia.
- [5] Istiqomah. (2013). *Perbandingan metode Ekstraksi maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa(Piper retrofracti frustus)*. Skripsi, Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- [6] Kaffah Fissilmi. (2020). *Pengaruh Variasi Kadar Amilum Biji Alpukat (Persea Americana Mill) sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Granul dan Tablet Hisap Ekstrak Jahe Merah*. Skripsi. Pekalongan:UMPP.
- [7] Kemenkes RI. (2014). *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [8] Mahardika Dian. (2019). *Uji Aktivitas Nafsu Makan Fraksi n-Heksan dan Metanol Ekstrak Bambu Apus (Gigantochloa apus) pada Tikus Putih Betina Galur Wistar (Rattus Norvegicus)*. Skripsi, Pekalongan: UMPP.
- [9] Rahmadani, F. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea coromandelica) Terhadap Bakteri Staphylococcus*

aureus, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi, Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.

- [10] Lachman, L., & Lieberman, H. A. (1994). Teori dan Praktek Farmasi Industri. Edisi Kedua. 1091-1098, UI Press, Jakarta.
- [11] Lachman L., Herbert, A. L. & Joseph, L. K. (2008). Teori dan Praktek Industri Farmasi Edisi III. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [12] Rahmadani, F. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi, Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- [13] Siregar, C.J.P., dan Wikarsa, S. 2015. Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar – Dasar Praktis. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- [14] Voight, Rudolf. (1995). Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [15] Voight, Rudolf. (1984). Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press