

Evaluasi Granul Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah

Intan Amalina Istiqomah¹, Dwi Bagus Pambudi^{2*}, St. Rahmatullah³,
S Slamet⁴

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

*email: dwibagus589@gmail.com

Abstract

Jackfruit leaf (*Artocarpus heterophyllus* L.) is a potential plant that has passed pharmacological studies showing its anti-inflammatory, antibacterial, antiviral, anticancer, antihypertensive, and diuretic activities. The purpose of this study was to determine whether the granules of jackfruit leaf extract (*Artocarpus heterophyllus* L.) met the physical requirements of good granules. The first step in this research is to carry out the simplicia extraction process of jackfruit leaves using the maceration method using 96% ethanol as solvent. And in the manufacture of granules using the wet granulation method. In the study, the results of the evaluation of the granules of the angle of repose of formula I and formula IV were 24,220, formula II and formula III were 26,380. The average Granule Flow Rate Test for formula I is 3.4 seconds, formula II averages 2.91 seconds, formula III averages 2.59, and formula IV averages 2.75 seconds and falls into the cohesive range. The water content test in formulas I, II, III, and IV was 1%. And in the compressibility test of formula I the results are 11%, formula II is 7.85%, formula III is 8.99%, and formula IV is 3.92%. From these data, it can be concluded that the granules in formulas I, II, III, and IV have good physical properties because in the physical properties test all formulas meet the requirements.

Keywords: Jackfruit leaves; granule evaluation; granules; wet granulation.

Abstrak

Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) adalah tanaman potensial yang telah melewati studi farmakologi yang menunjukkan adanya aktivitas antiinflamasi, antibakteri, antivirus, antikanker, antihipertensi, dan diuretik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui apakah granul ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) memenuhi persyaratan fisik granul yang baik. Langkah pertama pada penelitian ini adalah dengan melakukan proses ekstraksi simplisia daun nangka menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Dan pada pembuatan granul dengan menggunakan metode granulasi basah. Pada penelitian didapatkan hasil evaluasi granul sudut diam formula I dan formula IV hasilnya 24,22⁰, formula II dan formula III hasilnya 26,38⁰. Uji Laju Alir Granul formula I rata-ratanya 3,4 detik, formula II rata-ratanya 2,91 detik, formula III rata-ratanya 2,59, dan formula IV rata-ratanya 2,75 detik dan masuk kedalam rentang kohesif. Uji Kadar air pada formula I, II, III, dan IV hasilnya adalah 1%. Dan pada uji kompresibilitas formula I hasilnya 11%, formula II 7,85%, formula III 8,99%, dan formula IV 3,92%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa granul pada formula I, II, III, dan IV memiliki sifat fisik yang baik karena pada uji sifat fisik granul semua formula memenuhi syarat.

Kata kunci : Daun nangka; evaluasi granul; granul; granulasi basah.

1. Pendahuluan

Daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) merupakan tanaman potensial yang telah melewati studi farmakologi yang menunjukkan adanya aktivitas antiinflamasi, antibakteri, antivirus, antikanker, antihipertensi, dan diuretik. Pada uji skrining fitokimia daun nangka positif mengandung senyawa aktif flavonoid, saponin, dan tanin. Flavonoid, saponin, dan tanin pada daun nangka memiliki aktivitas untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang dapat menginfeksi kulit.

Kandungan flavonoid yang terdapat pada tanaman diketahui mempunyai potensi sebagai antioksidan. Beberapa penelitian mengenai khasiat tanaman daun nangka sebagai antioksidan telah dilakukan diantaranya penelitian yang dilakukan [1] yang hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak daun nangka memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat.

Pada pembuatan ekstrak metode yang digunakan adalah maserasi. Maserasi yaitu proses penyarian simplisia dengan pelarut yang sesuai dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Tujuan dari ekstraksi menggunakan maserasi adalah untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan terhadap pemanasan atau maupun yang tidak terhadap pemanasan [4]. Metode maserasi juga mempunyai beberapa keuntungan, antara lain unit alat yang dipakai sederhana, biaya operasionalnya relatif rendah, prosesnya relatif hemat penyari, dan tanpa pemanasan.

Granul adalah gumpalan-gumpalan dari partikel-partikel yang lebih kecil dengan bentuk tidak merata dan menjadi seperti partikel tunggal yang lebih besar [2]. Proses pembuatan granul pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode granulasi basah. Granulasi basah merupakan proses menambahkan cairan pada suatu serbuk atau campuran serbuk dalam suatu wadah yang dilengkapi dengan pengadukan yang akan menghasilkan granul.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di Laboratorium dengan langkah penelitian yang dilakukan yaitu determinasi tanaman daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.), pembuatan simplisia daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.), pembuatan ekstrak daun nangka, pemeriksaan kandungan kimia daun nangka, uji aktivitas antioksidan daun nangka, pembuatan granul, dan evaluasi granul.

A. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) yang diperoleh dari tanaman yang berasal dari Desa Semut Kecamatan Wonokerto, Etanol 96%, Metanol p.a, HCl encer 2N, Reagen Mayer, Reagen Dragendorf, HCl pekat, Magnesium Stearat, Reagen Lieberman Burchard, Asam Asetat Anhidrat, Asam Sulfat pekat, dan FeCl₃.

B. Peralatan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik (OHAUS PA224), rotary evaporator (HiYi), Friability Tester (CS2), ayakan (pyrex) nomor 12 mesh, ayakan (pyrex) nomor 14 mesh, ayakan (pyrex) nomor 40 mesh, Stopwatch

(PC2250A), Spektrofotometri UV Vis, oven (IKA Oven 125), alat-alat gelas (pyrex), *Moisture Balance* (MB25), dan penggaris.

C. Prosedur

1. Determinasi

Determinasi Daun Nangka dilakukan di Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Determinasi tanaman bertujuan untuk memastikan keaslian tanaman yang digunakan dalam penelitian.

2. Pembuatan Simplisia

Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) yang sudah dipetik ketika pagi hari sebelum matahari terbit, dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir, kemudian dilakukan sortasi untuk memisahkan daun Nangka yang masih segar. Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) kemudian ditiriskan dan disimpan dalam wadah tertutup. Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dikeringkan di dalam oven pada suhu 50°C sampai kering. Simplisia Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) kering diblender hingga menjadi serbuk kemudian diayak dengan ayakan no 40 Mesh. Serbuk yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk pembuatan ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.).

3. Pembuatan Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

Sebanyak 500 gram simplisia kering dimaserasi dengan 3 L etanol 96% dalam wadah bejana yang tertutup dan terhindar dari cahaya langsung selama 5 hari dengan pengadukan secara berkala. Disaring, hasil filtrat disisihkan dan pada ampas diberikan pelarut etanol 96% sebanyak 1,5 L untuk remaserasi selama 2 hari. Diuapkan seluruh maserat dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu $\pm 40^\circ$ sehingga didapatkan ekstrak kental. Hitung randemen dari ekstrak yang didapat dengan rumus :

$$\text{Randemen ekstrak} = \frac{\text{bobot total ekstrak}}{\text{bobot serbuk simplisia total}} \times 100\%$$

4. Pemeriksaan Kandungan Kimia Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

a. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak dilarutkan dalam etanol 70% kemudian ditambahkan HCL encer 2N, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh diidentifikasi dengan reagen Mayer dan Dragendorf. Reaksi dilakukan menggunakan 2 tabung reaksi. Tabung reaksi pertama ditambahkan reagen Mayer, hasil positif apabila terbentuk warna putih dan tabung kedua ditambahkan reagen Dragendorf, hasil positif apabila terbentuk endapan warna coklat kemerahan [7].

b. Uji Flavonoid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak dilarutkan dengan 2 mL etanol 70% dan ditambahkan 0,1 gram serbuk Magnesium dan 5 tetes HCL pekat. Hasil positif apabila terbentuk warna orange dan merah [7].

c. Uji Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak dilarutkan dalam 20 mL, kemudian larutan dikocok dalam labu ukur selama 15 menit. Terbentuknya busa setinggi 1 cm mengidentifikasi adanya senyawa saponin [6].

d. Uji Terpenoid dan Steroid

Dilakukan dengan reaksi Lieberman-Burchard. Larutan uji sebanyak 2 mL diuapkan dalam cawan porselen, kemudian dilarutkan dalam 0,5 mL asam asetat anhidrat, ditambahkan 2 mL asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Terbentuknya cincin warna kecoklatan atau violet pada perbatasan larutan menandakan positif mengandung terpenoid, jika cincin berwarna biru kehijauan menandakan positif mengandung steroid [6].

e. Uji Fenol

Sebanyak 0,5 gram ekstrak dilarutkan dalam 2 mL etanol 70% dan ditambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 . Terbentuknya warna hitam kebiruan mengidentifikasi adanya senyawa fenol [6].

f. Uji Tanin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak dididihkan dalam 10 mL aquadest dalam tabung reaksi, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 . Terbentuknya warna hijau kecoklatan atau biru kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin [6].

5. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

Penentuan aktivitas senyawa antioksidan ini dilakukan menggunakan prosedur yang sama dengan yang telah dilakukan, yaitu dengan absorbansi yang akan dihitung dari 1 mL sampel ekstrak dicampurkan dengan 1 mL DPPH dan diencerkan dengan 2 mL metanol.

1) Pembuatan Larutan DPPH

Sebanyak 5 mg DPPH dilarutkan dalam 50 mL metanol sehingga diperoleh konsentrasi sebesar 100 $\mu\text{g/mL}$.

2) Penentuan Panjang Gelombang

Sebanyak 1 mL larutan DPPH sebesar 100 $\mu\text{g/mL}$ dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 3 mL metanol dan dihomogenkan. Lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Tentukan panjang gelombang maksimum.

3) Pembuatan Larutan Blanko DPPH

Pipet sejumlah 3 mL metanol p.a lalu masukan ke dalam tabung reaksi tambahkan 1,0 mL larutan DPPH lalu dikocok sampai homogen, larutan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit lalu ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum.

4) Pengujian Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

- Sejumlah 25 mg ekstrak Daun Nangka dilarutkan dalam 10 mL metanol p.a sehingga didapatkan konsentrasi 1000 µg/mL.
- Selanjutnya dilakukan pengenceran sehingga diperoleh larutan konsentrasi 2,5 µg/mL; 5 µg/mL; 7,5 µg/mL; dan 10 µg/mL. Lalu larutan tersebut dibuat sebanyak 0,025 mL; 0,05 mL; 0,075 mL; dan 0,1 mL, setelah itu masukkan kedalam labu ukur 10 mL dan diencerkan dengan metanol p.a hingga tanda batas.
- Sejumlah 1 mL pada masing-masing konsentrasi larutan sampel tersebut dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan 1 mL DPPH 100 µg/mL dan diencerkan dengan 2 mL metanol p.a.
- Homogenkan dengan cara digojog kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit.
- Selanjutnya masing-masing larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dan dihitung nilai presentase inhibisi yang diwakili oleh nilai IC₅₀ dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A \text{ Blanko} - A \text{ Ekstrak})}{A \text{ Blanko}} \times 100\%$$

6. Pembuatan Granul

Ekstrak daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dicampur dengan fase dalam yaitu mannitol dan amilum manihot sampai homogen. Lalu ditambahkan dengan bahan pengikat metil selulosa. Bahan pengikat ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diremas sampai homogen dan membentuk massa granul. Dilakukan pengayakan basah dengan No. mesh 12 dan dikeringkan dengan suhu 50°C sampai dihasilkan granul kering. Granul kering diayak kembali dengan No. mesh 14, kemudian ditambahkan fase luar yaitu talk dan magnesium stearat. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap granul.

Formula Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

| Bahan | Formula I (%) | Formula II (%) | Formula III (%) | Formula IV (%) | Fungsi |
|----------------------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|------------|
| Ekstrak Kental Daun Nangka | - | 1% | 2% | 3% | Zat aktif |
| Metil Selulosa | 2% | 2% | 2% | 2% | Pengikat |
| Talk | 3% | 3% | 3% | 3% | Pelicin |
| Mg Stearat | 3% | 3% | 3% | 3% | Pelincir |
| Amilum Manihot | 10% | 10% | 10% | 10% | Penghancur |
| Mannitol | q.s | q.s | q.s | q.s | Pengisi |
| Total | 500 mg | 500 mg | 500 mg | 500 mg | |

Keterangan: formula dibuat untuk 100 tablet per formula dengan bobot 500 mg

7. Evaluasi Granul

a. 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 (Sofyan et al., 2015). Syarat sudut diam yaitu $\leq 30^\circ$ dinyatakan mengalir bebas, dan apabila $\geq 40^\circ$ memiliki aliran kurang baik [5].

Sudut diam yang dilakukan bersamaan dengan uji waktu alir ini menggunakan corong kaca yang dipasang pada statif yang diletakkan dengan ketinggian tertentu. Kemudian granul mengalir melewati corong kaca dan ditampung pada bagian bawahnya. Gundukan yang tertampung lalu diukur tinggi (dicatat sebagai h) dan diameternya (dicatat sebagai d) [5].

b. Uji Kandungan Lembab

Pada uji ini digunakan *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 hingga didapat kadar air yang konstan pada 3 kali pengukuran. Kandungan lembab yang baik adalah 1-5% [8].

c. Sifat Aliran

Sebanyak 100 gram granul dimasukkan ke dalam alat uji waktu alir yaitu corong kaca kemudian diukur waktu alirnya menggunakan *stopwatch*, diukur sampai granul mengalir habis melewati corong uji. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran. Syarat sifat alir yaitu < 10 gr/detik bebas mengalir, 4 – 10 mudah mengalir, 1,4 – 4 kohesif, dan $< 1,6$ sangat kohesif [5].

d. Bobot jenis nyata, bobot jenis mampat dan porositas

Timbang 100 g granul masukkan ke dalam gelas ukur dan dicatat volumenya, kemudian granul dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji, catat volume uji sebelum dimampatkan (V_o) dan volume setelah dimampatkan dengan pengetukan 500 kali (V).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil Determinasi

2a Artocarpus heterophyllus Lam.

Flora of Java (Steenis, 1958)

Tabel 3.1 Randemen Pembuatan Simplisia Daun Nangka

| Daun | Berat Basah | Berat Serbuk | Randemen (%) |
|--|-------------|--------------|--------------|
| Daun Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i> L.) | 12 Kg | 5 Kg | 41,66% |

(Data diolah, 2021)

Tabel 3.2 Randemen Pembuatan Ekstrak Daun Nangka

| Daun | Berat Serbuk | Berat Ekstrak | Randemen (%) |
|--|--------------|---------------|--------------|
| Daun Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i> L.) | 500 gram | 91 gram | 18,2% |

(Data diolah, 2021)

Tabel 3.3 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Nangka

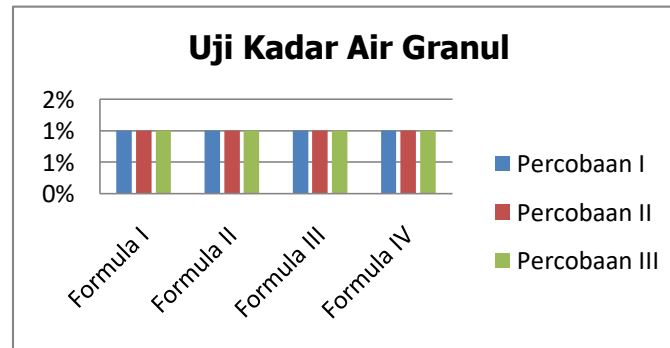
| Golongan Senyawa | Hasil Pengujian | Warna |
|------------------|-----------------|---|
| Alkaloid | - | Mayer : putih Dragendorf : terbentuk endapan coklat kemerahan |
| Flavonoid | + | Orange |
| Saponin | + | Terbentuk busa setinggi 1 cm |
| Terpenoid | - | Terbentuk cincin berwarna kecoklatan atau violet pada perbatasan. |
| Steroid | - | Terbentuk cincin berwarna biru kehijauan |
| Fenol | - | Hitam kebiruan |
| Tanin | + | Hijau Kecoklatan |

(Data diolah, 2021)

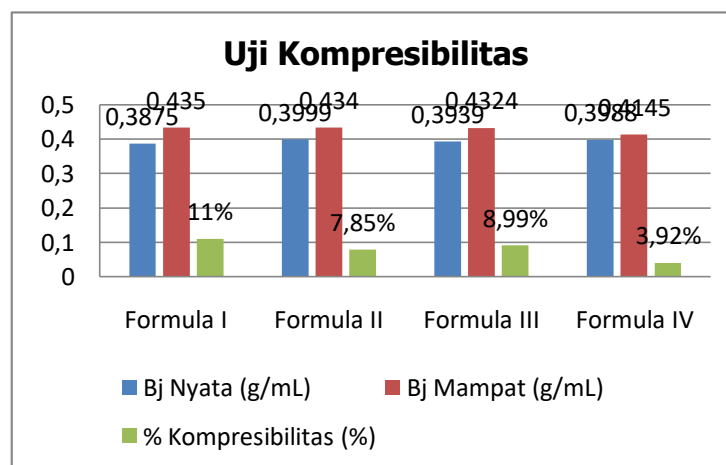
Tabel 3.4 Perhitungan Seri Konsentrasi, Absorbansi, IC₅₀

| Sampel | Seri Konsentrasi (ppm) | Abs Blanko | Abs Seri | % IC ₅₀ (%) | Regresi Linier |
|--|------------------------|------------|----------|------------------------|--|
| Ekstrak Daun Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i> L.) | 2,5 | 0,436 | 0,408 | 6,42 | $Y = 6,8984x - 3,44$ $R^2 = 0,8303$ |
| | 5 | 0,436 | 0,238 | 45,41 | |
| | 7,5 | 0,436 | 0,254 | 41,74 | |
| | 10 | 0,436 | 0,152 | 65,13 | |

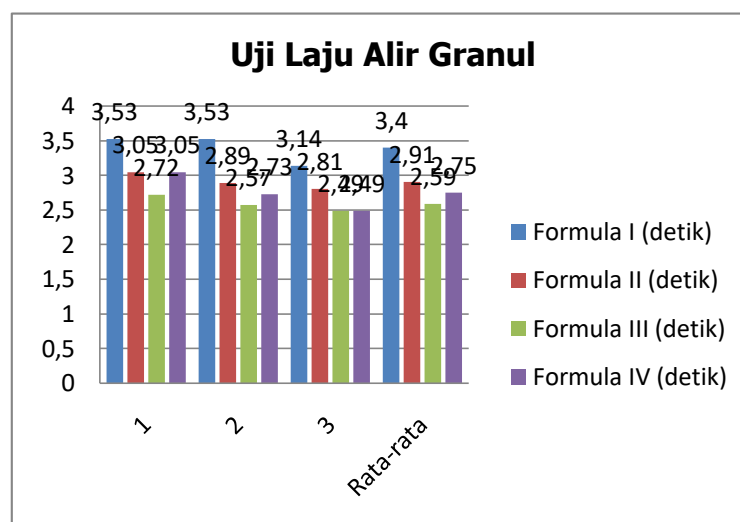
(Data Diolah, 2021)



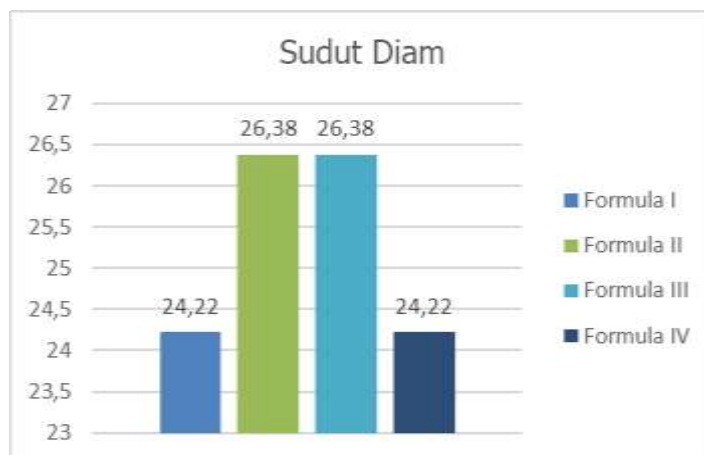
Grafik 3.1 Uji Kadar Air Granul (Data diolah, 2021)



Grafik 3.2 Uji Kompresibilitas (Data diolah, 2021)



Grafik 3.3 Uji Laju Alir Granul (Data diolah, 2021)



Gambar 3.4 Grafik Uji Sudut Diam Granul (Data diolah, 2021)

Pembahasan

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah determinasi tanaman. Tujuan dari determinasi adalah untuk memastikan keaslian dari tanaman yang digunakan pada penelitian. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan.

Proses pembuatan simplisia dengan mengumpulkan dan menyortir daun nangka yang dipetik pada pagi hari sebelum matahari terbit. Setelah penyortiran, daun nangka dicuci dengan air mengalir, ditiriskan lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C selama 2 hari. Pengeringan menggunakan oven lebih menguntungkan karena akan terjadi pengurangan kadar air dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat. Daun nangka kering yang telah melewati penyortiran ditimbang kembali dan didapatkan bobot sebesar 5 kg. Daun nangka kering lalu dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan nomor 40 mesh untuk memisahkan partikel besar dan partikel kecil setelah diblender.

Perhitungan randemen dilakukan bertujuan untuk menentukan perbandingan jumlah ekstrak yang diperoleh dari suatu bahan terhadap berat awal simplisia, serta untuk mengetahui banyaknya bioaktif yang terkandung dalam bahan yang terekstraksi.

Serbuk daun nangka kemudian diproses untuk menjadi ekstrak. Serbuk yang dibutuhkan untuk membuat ekstrak sebanyak 500 mg yang dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 3 Liter. Proses maserasi dilakukan selama 5 Hari. Kemudian rendaman disaring hingga didapatkan filtrat (filtrat I) dan residu. Residu terserbut dimaserasi kembali selama 2 hari dengan etanol 96% sebanyak 1,5 Liter dan disaring hingga mendapatkan filtrat (filtrat II). Selanjutnya filtrat yang didapat dari proses maserasi digabung dan dikentalkan dengan menggunakan alat *Rotary evaporator* pada suhu 60°C. Ekstrak daun nangka yang dihasilkan berupa ekstrak kental yang berwarna hijau kehitaman, dan memiliki bau yang khas. Kadar air ekstrak daun nangka sebesar 1,50%. Hasil ini sesuai dengan persyaratan menurut BPOM RI, 2004, yang menyatakan bahwa kadar air ekstrak tidak boleh lebih dari 10,8%. Randemen ekstrak yang dihasilkan dari simplisia sebanyak 500 gram adalah sebanyak 18,2%.

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa aktif yang ada pada suatu sampel, hal ini digunakan untuk mendeteksi senyawa tumbuhan berdasarkan golongannya sebagai informasi awal dalam mengetahui golongan senyawa kimia yang mempunyai aktivasi biologis dari tanaman.

Berdasarkan dari hasil pengamatan skrining fitokimia yang dilakukan secara kualitatif ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) menunjukkan bahwa ekstrak daun nangka mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin. Hal ini diperkuat dan jelas dengan adanya penelitian yang dilakukan menyatakan bahwa daun nangka mengandung senyawa aktif flavonoid, saponin dan tannin [3].

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun nangka dilakukan dengan metode penangkapan radikal bebas DPPH. Metode ini adalah salah satu metode yang paling sering digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan suatu tanaman. Prinsip metode DPPH yaitu penangkapan elektron bebas dari senyawa radikal yang menyebabkan berkurangnya intensitas warna radikal DPPH dari warna ungu menjadi kuning. Metode pengujian ini berdasarkan pada kemampuan substansi antioksidan tersebut dalam menetralkan radikal bebas DPPH. Pengukuran dilakukan secara spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum [6].

Hasil penentuan panjang gelombang didapatkan hasil panjang gelombang 512 nm. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun nangka dilakukan pada variasi konsentrasi yang berbeda yaitu 2,5 µg/mL, 5 µg/mL, 7,5 µg/mL dan 10 µg/mL. Pada pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai IC_{50} ekstrak daun nangka memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat yaitu 7,75 µg/mL. Suatu senyawa memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 µg/mL, kuat apabila nilai IC_{50} antara 50-100 µg/mL, sedang apabila nilai IC_{50} berkisar antara 100-150 µg/mL, lemah apabila nilai IC_{50} berkisar antara 150-200 µg/mL dan sangat lemah apabila IC_{50} diatas 200 µg/mL [7].

Setelah itu ekstrak daun nangka dibuat menjadi granul. Pembuatan granul dibuat dengan mencampurkan ekstrak kental daun nangka dengan fase dalam yaitu mannitol dan amilum manihot. Kemudian ditambahkan dengan bahan pengikat metil selulosa sedikit demi sedikit sambil diremas sampai homogen dan membentuk massa granul. Dilakukan pengayakan basah dengan ayakan mesh nomor 12. Pengayakan dilakukan untuk memperoleh ukuran yang sama pada masing-masing bahan sehingga proses pencampuran akan lebih mudah dan homogen serta meningkatkan luas permukaan granul sehingga akan lebih mudah dikeringkan. Kemudian dikeringkan dengan suhu 50°C sampai dihasilkan granul kering. Pengeringan dilakukan untuk menghilangkan pelarut yang digunakan dalam pembentukan gumpalan dan mengurangi kelembapan sampai tingkat maksimal [5]. Granul kering diayak kembali dengan ayakan mesh nomor 14 dengan tujuan granul memiliki ukuran yang sama agar dapat mengisi rongga cetakan tablet secara merata [2], kemudian ditambahkan fase luar yaitu talk dan magnesium stearat.

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap granul. uji kadar air dilakukan menggunakan alat *moisture balance* yang bertujuan untuk mengetahui berapa banyaknya kadar air yang terkandung dalam granul yang akan diteliti dengantujuan untuk menjaga mutu dan kualitas dari granul itu sendiri. Pada hasil uji yang telah

dilakukan didapatkan hasil kadar air pada formula I, II, III, dan IV yaitu 1,00 %. Sehingga hal ini dapat disimpulkan bahwa pada formula I, II, III, dan IV memenuhi syarat yaitu 1-5 % [8].

Uji yang selanjutnya adalah uji kompresibilitas yang bertujuan untuk mengetahui tentang sifat granul dalam membentuk massa yang kompak dan stabil jika diberi tekanan. Pada Uji Kompresibilitas melibatkan perhitungan Uji Bj Nyata dan Uji Bj Mampat. Uji Nyata dilakukan dengan menimbang bobot granul yang dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 mL sebelum dilakukan pengetapan. Setelah proses pengetapan dilakukan akan dihasilkan beberapa volume yang berbeda. Apabila hasil volume tidak berubah setelah 3x pengetapan maka volume tersebut disebut volume konstan, yang nantinya akan digunakan untuk perhitungan Uji Bj Mampat. Hasil perhitungan Uji Bj Nyata dan Uji Bj Mampat inilah yang akan digunakan untuk perhitungan Uji Kompresibilitas. Hasil uji kompresibilitas menunjukkan bahwa formula I, II, dan III memiliki persen kompresibilitas masuk pada rentang 5-15% dengan sifat aliran sangat baik [8]. Sedangkan pada formula IV memiliki persen kompresibilitas sebesar 3,92%.

Uji waktu alir dilakukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk mengalir dari sejumlah granul pada alat yang dipakai. Hasil dari pengujian, sifat alir pada formula I, II, III, dan IV memenuhi syarat yaitu masuk dalam rentang kohesif. Syarat sifat alir < 10 gr/detik yaitu bebas mengalir, rentang 4 – 10 gr/detik yaitu mudah mengalir, rentang 1,4 – 4 yaitu kohesif, dan rentang <1,6 yaitu sangat kohesif.

Sudut diam granul ditentukan dengan cara mengukur kemiringan kerucut yang dihasilkan dari suatu zat yang dibiarkan mengalir bebas dari corong kedasar suatu bidang landasan, yang akan membentuk kerucut, kemudian sudut kemiringan diukur. Hasil pemeriksaan pada formula I, II, III, dan IV memenuhi syarat dan termasuk kedalam mengalir bebas karena serbuk dinyatakan mengalir bebas apabila mempunyai sudut diam $\leq 30^{\circ}$, sedangkan memiliki aliran yang kurang baik apabila mempunyai sudut dia $\geq 40^{\circ}$ [5].

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan hasil evaluasi granul sudut diam formula I dan formula IV hasilnya $24,22^{\circ}$, formula II dan formula III hasilnya $26,38^{\circ}$. Uji Laju Alir Granul formula I rata-ratanya 3,4 detik, formula II rata-ratanya 2,91 detik, formula III rata-ratanya 2,59, dan formula IV rata-ratanya 2,75 detik dan masuk kedalam rentang kohesif. Uji Kadar air pada formula I, II, III, dan IV hasilnya adalah 1%. Dan pada uji kompresibilitas formula I hasilnya 11%, formula II 7,85%, formula III 8,99%, dan formula IV 3,92%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa granul pada formula I, II, III, dan IV memiliki sifat fisik yang baik karena pada uji sifat fisik granul semua formula memenuhi syarat.

Referensi

- [1] Adnyani, N.M.R.D., Parwata, I.M.O.A., dan Negara, I.M.S., 2016, Potensi Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) Sebagai Antioksidan Alami, 10 (2), 162-167.

- [2] Ansel, H. C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Universitas Indonesia (UI Press), Jakarta, 519, 606-608, 611.
- [3] Darmawati, A. A. S. K., Bawa, I. G. A, dan Suitra, I. W. 2015. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid pada Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) dan Aktivitas Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia*. 9 (2): 203-210.
- [4] Istiqomah. (2013). *Perbandingan metode Ekstraksi maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (Piper retrofracti frustus)*. Skripsi, Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- [5] Lachman L., Herbert, A. L. & Joseph, L. K. (2008). *Teori dan Praktek Industri Farmasi Edisi III*. Jakarta: Universitas Indonesia,.
- [6] 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 auruginosa*. Skripsi, Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- [6] Sayuti K. & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan lami dan Sintetik*. Padang : Andalas University Press.
- [7] Septiana E. Simanjutak P. (2017). Pengaruh Kondisi Kultur yang Berbeda Terhadap Aktivitas Antioksidan Metabolit Sekunder Kapang Endofit Turmeric Asal Akar Kunyit. *Traditional Medicine Journal*. Sayuti K. & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan lami dan Sintetik*. Padang : Andalas University Press. 22(1). 31-36
- [8] Siregar, C.J.P., dan Wikarsa, S. 2015. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar – Dasar Praktis*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- [9] Ula, D. F. (2018). *Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun, Kulit, Batang dan Akar Tanaman Salam (syzygium polyanthum Wight) Terhadap Bakteri Escherichia coli FNCC 0183 Secara in Vitro*. Skripsi, Pekalongan : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan.
- [10] Voight, Rudolf. (1995). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.