

FORMULASI SEDIAAN TABLET EKSTRAK DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* L.) DENGAN VARIASI POLIVINIL PIROLIDON (PVP) SEBAGAI PENGIKAT DAN EVALUASI SIFAT FISIKNYA

Mindawarnis dan Desti Hasanah
Poltekkes Kemenkes Palembang
Email : mindawarnis@gmail.com

Diterima: 24 Juli 2017 Direvisi: 18 Sept 2017 Disetujui : 10 Okt 2017

ABSTRAK

Latar Belakang: Daun nangka mengandung beberapa senyawa kimia yang diketahui memiliki efek anti diare. Berdasarkan efek farmakologi tersebut, salah satu sediaan farmasi yang dapat diformulasikan adalah tablet. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan tablet ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dengan variasi pengikat polivinilpirolidon (PVP) yang memenuhi persyaratan evaluasi fisik tablet. **Metode:** Ekstrak kental daun nangka diperoleh dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian didestilasi vakum hingga didapatkan ekstrak kental. Pembuatan tablet ekstrak daun nangka dibuat dengan tiga formula dan memvariasikan konsentrasi bahan pengikat PVP sebesar 2%, 3% dan 4%. Metode yang digunakan pada pembuatan tablet adalah granulasi basah. Sebelum dicetak granul harus memenuhi syarat evaluasi fisik yang meliputi kecepatan alir, sudut diam dan kompresibilitas. Kemudian dilakukan evaluasi fisik tablet yang terdiri dari keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur. **Hasil:** Berdasarkan hasil penelitian, rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 14,93%. Dari evaluasi fisik granul ketiga formula telah memenuhi persyaratan, ditinjau dari evaluasi fisik tablet yang meliputi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, dan kekerasan, ketiga formula telah memenuhi syarat. Sedangkan uji waktu hancur hanya formula I dan II dengan konsentrasi PVP 2% dan 3% yang telah memenuhi syarat.

Kesimpulan: Ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dengan penambahan PVP sebagai pengikat pada konsentrasi 2% dapat diformulasikan menjadi tablet yang memenuhi persyaratan secara fisik yang paling baik diantara kedua formula lainnya.

PENDAHULUAN

Obat tradisional telah lama dikenal dan digunakan oleh masyarakat Indonesia (Sukandar,2006). Salah satu tanamanyang digunakan untuk pengobatan adalah nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.).Tanaman nangka sangat mudah diperoleh dan hampir seluruh bagian tanamannya bisa digunakan untuk obat tradisional. Daun nangka diketahui berkhasiat sebagai antidiare, analgetik, immunomodulator, mengobati luka, demam, dan juga mengobati penyakit kulit (Praksh, *et.al.*,2013). Menurut Usman (dalam Anas dkk, 2016), penggunaan daun

nangka di masyarakat untuk pengobatan diare masih sangat sederhana yaitu dengan cara direbus lalu disaring dan air rebusannya diminum.

Selain penggunaannya secara empiris daun nangka juga telah diteliti melalui penelitian farmakologi untuk mengetahui efektivitasnya dalam mengobati diare. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Anas, dkk (2016) diketahui bahwa ekstrak daun nangka 200mg/Kg BB secara signifikan dapat menunda diare pada mencit yang diinduksi dengan 0,5 mL *castor oil*. Efek antidiare ini disebabkan karena tanin

dan flavonoid yang terkandung di dalam daun nangka (Anas dkk, 2016). Sebagai antidiare, senyawa tanin berfungsi menciutkan permukaan usus (Adnyana dkk, 2014), sedangkan flavonoid menghambat motilitas usus serta mengurangi sekresi air (Carlo, *et.al.*, 1993). Untuk penggunaan daun nangka sebagai obat antidiare yang lebih praktis, daun nangka dapat dibuat sediaan farmasi seperti tablet. Tablet merupakan bentuk sediaan yang praktis dan efektif karena mudah dikonsumsi, tepat dosis, stabil, kompak, dan mudah dibawa (Siregar, 2010). Dalam formulasi suatu tablet selain zat aktif ada juga beberapa bahan tambahan yang digunakan, salah satu bahan tambahan yang dimaksud yaitu bahan pengikat. Bahan pengikat berfungsi untuk memudahkan pembuatan bentuk sediaan, memperbaiki sifat fisik tablet, dan menambah kohesivitas serbuk yang akan dibuat tablet (Siregar, 2010).

Pada penelitian ini, bahan pengikat yang digunakan adalah polivinil pirolidon (PVP). PVP dapat meningkatkan kekerasan tablet dan membuat tablet menjadi kompak (Siregar, 2010). Keunggulan PVP dibandingkan dengan pengikat lain yaitu dapat berfungsi sebagai pengikat yang baik untuk granulasi basah, granulasi kering, dan kempa langsung (Folttmann, *et.al.*, 2008). Penggunaan pengikat PVP 2% dalam formulasi tablet ekstrak daun teh menghasilkan tablet yang memenuhi syarat evaluasi fisik tablet (Suryaningsih, 2011). Menurut penelitian Susilowati dan Christanto (2010) PVP pada konsentrasi 3% menghasilkan sifat fisik tablet yang

baik, sedangkan menurut Rowe dkk (2009) PVP dengan konsentrasi 0,5%-5% digunakan sebagai pengikat yang baik pada tablet. Mengingat penggunaan PVP sebagai pengikat mampu menghasilkan tablet yang memenuhi syarat evaluasi fisik sertabelum adanya penelitian terdahulu tentang penggunaan PVP pada sediaan tablet ekstrak daun nangka, maka penulis melakukan penelitian pembuatan tablet ekstrak daun nangka dengan variasi konsentrasi PVP 2%, 3% dan 4% sebagai bahan pengikat.

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dengan penambahan PVP sebagai pengikat sehingga menjadi tablet yang memenuhi syarat secara fisik, meliputi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental terhadap beberapa formula tablet yang mengandung ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dengan variasi PVP (Polivinilpirolidon) yaitu konsentrasi 2%, 3%, dan 4% sebagai pengikat pada tablet secara granulasi basah. Pembuatan tablet yang mengandung ekstrak daun nangka akan dievaluasi granul yang meliputi waktu alir, sudut diam, dan kompresibilitas. Serta evaluasi sifat fisik tablet yang meliputi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%

sebagai cairan penyari. Maserat dipiekatkan dengan destilasi vakum untuk mendapatkan ekstrak kental.

Pembuatan ekstrak kering daun nangka adalah dengan menambahkan aerosil dengan perbandingan ekstrak dan aerosil sebesar (2:1). Kemudian dikeringkan pada suhu 40° selama 24 jam, selanjutnya dilakukan pencampuran

dengan zat tambahan sesuai formula.

Formula Tablet

Formula tablet mengacu pada penelitian Susilowati dan Christanto (2010), dengan memvariasikan PVP pada konsentrasi 2%, 3%, dan 4%, bobot tablet ± 600mg / tablet setiap formula.

Tabel.1 Formula Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocapus heterophyllus L.*)

| No | Bahan | Jumlah bahan untuk satu tablet (bobot tablet = 600 mg/tablet) | | | Keterangan |
|----|-------------------------------|---|------------|-------------|------------|
| | | Formula I | Formula II | Formula III | |
| 1 | Ekstrak Daun Nangka + Aerosil | 258 mg | 258 mg | 258 mg | Zat aktif |
| 3 | Laktosa Anhidrat | 294 mg | 288 mg | 282mg | Pengisi |
| 4 | Explotab | 5% | 5% | 5% | Penghancur |
| 5 | PVP | 2% | 3% | 4% | Pengikat |
| 6 | Mg Stearat | 1% | 1% | 1% | Pelincir |

Pembuatan Granul dengan Metode Granulasi Basah

- Semua bahan diayak, lalu gerusekstrak kering dengan laktosa anhidrat dan explotab sampai homogen.
- Tambahkan larutan PVP (Polivinilpirolidon) sedikit demi sedikit sambil digerus sampai terbentuk massa granul yang baik.
- Selanjutnya massa granul dilewatkan pada ayakan mesh 14 dan dikeringkan pada suhu 50°C selama 24 jam.
- Timbang granul yang sudah kering, lalu diayak lagi dengan ayakan no.16.
- Lakukan evaluasi sifat fisik granul

ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus L.*) meliputi waktu alir, sudut diam dan kompresibilitas.

Pembuatan Tablet

- Granul yang sudah diayak, dilakukan evaluasi sifat fisik granul kemudian ditambahkan magnesium stearat di botol kosong bermulut lebar, lalu dikocok homogen.
- Cetak granul menjadi tablet dengan mesin pencetak tablet, dengan bobot tiap tablet 600 mg.
- Lakukan evaluasi sifat fisik tablet ekstrak daun nangka (*Artocar-*

pusheterophyllus L.) meliputi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur.

Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan pengukuran terhadap sifat fisik granul dan sifat fisik tablet yang meliputi : waktualir, sudut istirahat dan kompresibilitas granul, keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan, waktu hancur tablet ekstrak daun nangka (*Artocarpus-heterophyllus* L.). Kemudian data yang diperoleh dari hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisis dengan standar teori farmasetika farmakope edisi III, Lachman (1994) dan Ansel (2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Pada penelitian ini menggunakan daun nangka yang telah dikeringkan dan diserbuk haluskan. Serbuk daun nangka ditimbang sebanyak 600 g lalu dimaserasi dengan pelarut etanol 96% selama 5 hari. Maserat kemudian didestilasi vakum, didapatkan 89,63 gram ekstrak kental. Rendemen yang diperoleh dari ekstrak daun nangka sebesar 14,93%.

Ekstrak kental dikeringkan terlebih dahulu dengan penambahan aerosil ½ dari ekstrak kental sehingga didapatkan ekstrak kering daun nangka. Lalu ekstrak kering dicampur dengan bahan-bahan lain untuk dibuat menjadi granul dan dilakukan evaluasi granul yang meliputi kecepatan alir, sudut diam dan kompresibilitas. Dari evaluasi sifat fisik granul ekstrak daun nangka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel.2 Hasil Evaluasi Kecepatan Alir Granul Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

| Evaluasi sifat fisik granul | Granul | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Formul | Formula II | Formula III |
| Massa | 10 | 10 | 10 |
| Waktu | 2,13 | 2,20 | 3.02 |
| Kecepatan alir (g/detik) | 4,69 | 4,54 | 3,31 |

Keterangan: Memenuhi syarat, granul masuk dalam kategori sifat alir cukup baik dengan waktu alir 4-10g/ detik, memiliki kategori sifat alir baik dengan waktu alir 1,6-4 g/detik.

Tabel.3 Hasil Evaluasi Sudut Diam Granul Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

| Evaluasi sifat fisik granul | Granul | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | Formul | Formula II | Formula III |
| Tinggi (cm) | 1,5 | 1,6 | 1,8 |
| Jari-jari (cm) | 3,5 | 4 | 5 |
| Tan á | 0,43 | 0,40 | 0,36 |
| Sudut diam (⁰) | 23,27 | 21,80 | 19,80 |

Keterangan: Memenuhi syarat, granul masuk dalam kategori sangat baik dengan sudut diam <25⁰

Tabel.4 Hasil Evaluasi Kompresibilitas Granul Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

| Evaluasi sifat fisik granul | Granul | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Formula I | Formula II | Formula III |
| BJ sebelum penghentakan | 0,41 | 0,40 | 0,41 |
| BJ setelah penghentakan | 0,44 | 0,43 | 0,45 |
| Kompresibilitas (%) | 6,81 | 6,97 | 8,88 |

Keterangan: Memenuhi syarat granul masuk dalam kategori istimewa dengan kompresibilitas 5-15%.

Hasil Evaluasi Sifat Fisik Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpusheterophyllus* L.)

Evaluasi sifat fisik tablet ekstrak

daun nangka meliputi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur tablet.

Tabel.5 Hasil Evaluasi Keseragaman Bobot Tablet Ekstrak Daun Nangka(*Artocarpus heterophyllus* L.)

| No. | Formula I | | Formula II | | Formula III | |
|-----|------------|------------------|------------|------------------|-------------|------------------|
| | Bobot (gr) | Penyimpangan (%) | Bobot (gr) | Penyimpangan (%) | Bobot (gr) | Penyimpangan (%) |
| 1 | 0,6218 | 1,62 | 0,6063 | 0,17 | 0,6028 | 0,08 |
| 2 | 0,5848 | 4,43 | 0,5901 | 2,51 | 0,5902 | 2,00 |
| 3 | 0,6338 | 3,58 | 0,6085 | 0,53 | 0,5884 | 2,30 |
| 4 | 0,6406 | 4,69 | 0,6035 | 0,30 | 0,6088 | 1,08 |
| 5 | 0,6404 | 4,65 | 0,6127 | 1,22 | 0,5972 | 0,85 |
| 6 | 0,5972 | 2,40 | 0,5877 | 2,91 | 0,5908 | 1,91 |

| | | | | | | |
|-----------|--------|----------------|--------|---------------|--------|----------------|
| 7 | 0,6193 | 1,21 | 0,5946 | 1,77 | 0,5968 | 0,91 |
| 8 | 0,6314 | 3,19 | 0,6081 | 0,46 | 0,6024 | 0,01 |
| 9 | 0,6270 | 2,47 | 0,5936 | 1,93 | 0,6153 | 2,16 |
| 10 | 0,5845 | 4,48 | 0,5902 | 2,49 | 0,6119 | 1,59 |
| 11 | 0,5995 | 2,03 | 0,5942 | 1,83 | 0,5923 | 1,66 |
| 12 | 0,6369 | 4,08 | 0,5983 | 1,15 | 0,5955 | 1,13 |
| 13 | 0,5940 | 2,92 | 0,6243 | 3,14 | 0,6043 | 0,33 |
| 14 | 0,5980 | 2,27 | 0,6037 | 0,26 | 0,6142 | 1,97 |
| 15 | 0,6288 | 2,76 | 0,5862 | 3,15 | 0,5957 | 1,09 |
| 16 | 0,5914 | 3,35 | 0,5976 | 1,27 | 0,6039 | 0,26 |
| 17 | 0,6131 | 0,20 | 0,5894 | 2,63 | 0,5909 | 1,89 |
| 18 | 0,6359 | 3,93 | 0,6097 | 0,73 | 0,5964 | 0,98 |
| 19 | 0,5887 | 3,79 | 0,5802 | 4,15 | 0,5956 | 1,11 |
| 20 | 0,6187 | 1,11 | 0,5825 | 3,77 | 0,6039 | 0,27 |
| Σ | | 12,2397 | | 12,1079 | | 12,0470 |
| \bar{X} | | 0,6119 | | 0,6053 | | 0,6023 |
| SD | | 0,02095 | | 0,0112 | | 0,0081 |

Keterangan: Memenuhi syarat, penyimpangan bobot 2 tablet ekstrak daun nangka tidak lebih dari 5% dan tidak satupun tablet lebih dari 10% terhadap bobot rata-rata

Tabel.6 Hasil Evaluasi Keseragaman Ukuran Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

| No. | Formula I | | d/t (cm) | Formula II | | d/t (cm) | Formula III | | d/t (cm) |
|-----|-----------|------|-------------|------------|------|-------------|-------------|------|----------|
| | d | t | | d | t | | d | t | |
| 1 | 1,22 | 0,43 | 2,83 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,42 | 2,90 |
| 2 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,43 | 2,83 |
| 3 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,42 | 2,90 |
| 4 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,41 | 2,97 |
| 5 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,41 | 2,97 |
| 6 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,44 | 2,77 |
| 7 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,41 | 2,97 |
| 8 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,44 | 2,77 | 1,22 | 0,42 | 2,90 |
| 9 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,41 | 2,97 |
| 10 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,44 | 2,77 |
| 11 | 1,22 | 0,44 | 2,77 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,41 | 2,97 |
| 12 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,42 | 2,90 |

| | | | | | | | | | |
|----------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|---------|
| 13 | 1,22 | 0,43 | 2,83 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,43 | 2,83 |
| 14 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,42 | 2,90 |
| 15 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,41 | 2,97 |
| 16 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,41 | 2,97 |
| 17 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,43 | 2,83 |
| 18 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,42 | 2,90 |
| 19 | 1,22 | 0,41 | 2,97 | 1,22 | 0,43 | 2,83 | 1,22 | 0,41 | 2,97 |
| 20 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,42 | 2,90 | 1,22 | 0,44 | 2,77 |
| Σ | | | 58,29 | | | 58,57 | | | 57,96 |
| X | | | 2,91 | | | 2,92 | | | 2,89 |
| SD | | | 0,0567 | | | 0,0559 | | | 0,07417 |

Keterangan: Memenuhi syarat, diameter tablet tidak lebih dari tiga kali dan tidak kurang dari satu sepertiga kali tebal tablet.

Tabel.7 Hasil Evaluasi Kekerasan Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

| No. | Kekerasan Tablet (Kg) | | |
|-----|-----------------------|------------|-------------|
| | Formula I | Formula II | Formula III |
| 1 | 8 | 8 | 7 |
| 2 | 7 | 6 | 9 |
| 3 | 6 | 8 | 7 |
| 4 | 8 | 8 | 8 |
| 5 | 6 | 7 | 7 |
| 6 | 5 | 6 | 10 |
| 7 | 6 | 6 | 6 |
| 8 | 5 | 6 | 7 |
| 9 | 7 | 7 | 9 |
| 10 | 5 | 7 | 9 |
| 11 | 5 | 8 | 7 |
| 12 | 8 | 8 | 6 |
| 13 | 7 | 8 | 8 |
| 14 | 6 | 6 | 7 |
| 15 | 6 | 6 | 8 |
| 16 | 7 | 7 | 8 |
| 17 | 7 | 6 | 7 |

| | | | |
|-----------|---------------|---------------|--------------|
| 18 | 8 | 6 | 9 |
| 19 | 6 | 7 | 8 |
| 20 | 8 | 8 | 10 |
| Σ | 131 | 139 | 157 |
| x | 6,55 | 6,95 | 7,85 |
| SD | 1,0990 | 0,8870 | 1,182 |

Keterangan : Memenuhi syarat, kekerasan tablet yang baik dengan kekuatan 4-8 Kg.

Tabel.8 Hasil Evaluasi Kerapuhan Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

| | Kerapuhan Tablet | | |
|--------------------|------------------|-------------|--------------|
| | Formula I | Formula II | Formula III |
| W1 | 12,23 | 12,11 | 12,04 |
| W2 | 12,20 | 12,08 | 12,03 |
| % Kerapuhan | 0,25 | 0,17 | 0,08 |

Keterangan: Memenuhi syarat, Kerapuhan tablet tidak lebih dari 1,0%

Tabel.9 Hasil Evaluasi Waktu Hancur Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

| No. | Waktu Hancur Tablet | | |
|-----------|---------------------|--------------|--------------------|
| | Formula I | Formula II | Formula III |
| 1 | 10,35 menit | 11,50 menit | 19,20 menit |
| 2 | 10,48 menit | 12,15 menit | 19,33 menit |
| 3 | 11,00 menit | 12,15 menit | 21,00 menit |
| 4 | 11,00 menit | 12,38 menit | 21,45 menit |
| 5 | 11,15 menit | 12,46 menit | 23,00menit |
| 6 | 11, 30 menit | 13,00 menit | 24,35menit |
| Σ | 65,28 menit | 73,64menit | 128,33 |
| x | 10,88 menit | 12,27menit | 21,38 menit |
| SD | 0,3792 | 0,490 | 2,0273 |

Keterangan:memenuhi syarat waktu hancur <15 menit, tidak memenuhi syarat waktu hancur >15 menit.

Tabel.10 Rekapitulasi Evaluasi Sifat Fisik Granul Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

| Evaluasi | Formula | | | | | |
|---------------------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | I | | II | | III | |
| Kecepatan alir (g/s) | 4,69 | MS | 4,54 | MS | 3,31 | MS |
| Sudut diam ($^{\circ}$) | 23,27 | MS | 21,80 | MS | 19,80 | MS |
| Kompresibilitas (%) | 6,81 | MS | 6,97 | MS | 8,88 | MS |
| Jumlah | MS | 3 | MS | 3 | MS | 3 |
| | TMS | 0 | TMS | 0 | TMS | 0 |

Keterangan : MS = Memenuhi Syarat TMS = Tidak Memenuhi Syarat

Tabel.11 Rekapitulasi Evaluasi Sifat Fisik Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

| Evaluasi | Formu | | | | | |
|---------------------------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|----------|
| | I | | II | | III | |
| Rata-rata keseragaman bobot (%) | 0,61 | MS | 0,60 | MS | 0,60 | MS |
| Rata-rata keseragaman ukuran | 2,91 | MS | 2,92 | MS | 2,89 | MS |
| Rata-rata kekerasan (Kg) | 6,55 | MS | 6,95 | MS | 7,85 | MS |
| Kerapuhan (%) | 0,25 | MS | 0,17 | MS | 0,08 | MS |
| Rata-rata waktu hancur (menit) | 10,88 | MS | 12,27 | MS | 21,38 | TMS |
| Jumlah | MS | 5 | MS | 5 | MS | 4 |
| | TM | 0 | TMS | 0 | TM | 1 |

Hasil Evaluasi Sifat Fisik Granul Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

a. Kecepatan Alir

Berdasarkan hasil evaluasi bisa dilihat kecepatan alir granul formula I, II, dan III yaitu 4,69 gram/detik, 4,54 gram/detik dan 3,31 gram/detik. Menurut Aulton (2002), sifat alir granul terbagi menjadi 4 kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, dan sangat sukar. Berdasarkan standar Aulton tersebut formula I dan II masuk dalam kategori sifat alir cukup baik

dengan kecepatan alir 4-10 g/detik, sedangkan formula III memiliki kategori sifat alir baik dengan kecepatan alir 1,6-4 g/detik. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan alir granul ketiga formula sudah memenuhi syarat.

Dari evaluasi kecepatan alir ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan konsentrasi pengikat dapat mempengaruhi kecepatan alir granul. Semakin bertambahnya konsentrasi PVP maka kecepatan alirnya akan semakin baik. Dari ketiga formula, formula III memiliki

kecepatan alir yang lebih cepat dibanding 2 formula lainnya karena pengikat PVP yang digunakan lebih banyak yaitu 4%. Menurut Parikh (2005) PVP bisa meningkatkan ukuran partikel sehingga bisa menghasilkan sifat alir yang baik. Semakin kecil ukuran granul akan meningkatkan daya kohesinya yang membuat granul menggumpal dan dapat menghambat waktu alir (Lachman dkk, 1994). Pengujian sifat alir granul ini berkaitan dengan keseragaman bobot yang akan dibuat. Granul dengan sifat sangat sukar mengalir akan menghambat proses pengisian ruang cetak sehingga akan membuat bobot tablet menjadi bervariasi (Siregar, 2010).

b. Sudut Diam

Sudut diam adalah sudut maksimum yang dibentuk permukaan serbuk granul dengan bidang horizontal. Seperti halnya evaluasi kecepatan alir, evaluasi sudut diam juga berkaitan dengan sifat alir granul yang akan dihasilkan. Menurut Lachman (1994), bila sudut diam lebih kecil atau sama dengan 30° biasanya menunjukkan bahwa bahan dapat mengalir bebas, bila sudutnya lebih besar atau sama dengan 40° biasanya sifat alirnya kurang baik. Data sudut diam yang didapat dari formula I, formula II dan formula III masing-masing $23,26^\circ$, $21,80^\circ$, dan $19,80^\circ$. Berdasarkan tabel hubungan sudut diam dan sifat alir granul Aulton (2002) semua granul pada ketiga formula ekstrak daun nangka memenuhi syarat, menghasilkan sudut diam $<25^\circ$ sehingga sifat alir yang dihasilkan sangat baik. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh penelitian Susilowati dan Christanto

(2010) granul dengan menggunakan pengikat PVP yang dievaluasi menghasilkan sudut diam $24,11^\circ$. Perbedaan besar kecilnya sudut diam dapat dipengaruhi oleh penambahan PVP sebagai pengikat dengan konsentrasi berbeda, karena semakin besar konsentrasinya akan membuat sudut diam semakin kecil. Hal ini dikarenakan PVP dapat meningkatkan ukuran partikel yang menyebabkan ukuran dan bentuk granul menjadi lebih besar serta *fines* yang terbentuk akan lebih sedikit, sehingga partikel akan mengalir melalui lubang corong dengan gaya kohesi yang kecil dan menghasilkan sifat alir granul yang baik (Parikh, 2005).

Selain konsentrasi pengikat dan ukuran partikel, sudut diam juga dapat dipengaruhi oleh diameter corong yang digunakan dan jarak antara corong ke permukaan. Dalam mengevaluasi sudut diam ketiga formula, jarak antara corong ke permukaan tidak sama, hal ini yang membuat tinggi dan diameter timbunan granul antar formula berbeda. Semakin kecil sudut diam dapat menggambarkan granul yang baik karena mempunyai kohesifitas kecil, sehingga kemampuan alir granul menjadi baik. Suatu granul dengan sifat alir yang baik akan lebih mudah dicetak dan menghasilkan kompresibilitas tablet yang baik.

c. Kompresibilitas

Dari hasil penelitian didapat kompresibilitas granul formula I, II dan III berturut-turut 6,81%, 6,97% dan 8,88%. Berdasarkan standar menurut Aulton

(2002) ketiga formula telah memenuhi persyaratan kompresibilitas kategori istimewa pada range 5-15%, begitu juga dengan penelitian Suryaningsih (2011) kompresibilitas granul yang dihasilkan sebesar 8,1%. Perbedaan persen kompresibilitas dari ketiga formula dipengaruhi oleh konsentrasi PVP yang digunakan sebagai pengikat. PVP dapat meningkatkan ukuran partikel sehingga mengurangi *fines* yang terbentuk, hal ini menyebabkan kecilnya rongga yang terbentuk saat pencetakan dan membuat kekompakan tablet semakin besar. Evaluasi kompresibilitas granul ini berhubungan pada saat pencetakan tablet, granul yang memiliki kompresibilitas buruk akan membutuhkan tekanan yang tinggi pada saat mencetaknya menjadi tablet.

Hasil Evaluasi Sifat Fisik Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpusheterophyllus* L.)

a. Keseragaman Bobot

Hasil perhitungan rata-rata keseragaman bobot tablet pada formula I, formula II dan formula III yaitu 0,6119 g, 0,6053g, dan 0,6023g. Sedangkan range% penyimpangan masing-masing formula yaitu formula I (0,20-4,69), formula II (0,17-4,15), dan formula III (0,01-2,30).

Dari ketiga data ini dapat dilihat bahwa ketiga formula telah memenuhi persyaratan menurut standar farmakope (1979), yaitu tablet dikatakan memiliki keseragaman bobot yang baik apabila penyimpangan bobot dua tablet tidak lebih dari kolom A (5%) dan tidak satupun tablet penyimpangannya lebih dari kolom B (10%) terhadap bobot rata-

rata.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keseragaman bobot adalah ketelitian penimbangan granul dan keseragaman pengisian ke *die* tablet yang berkaitan dengan jumlah bahan yang dimasukkan ke dalam cetakan (Ansel, 2008). Proses pengisian ini membutuhkan granul dengan sifat alir yang baik untuk memastikan pencampuran yang efisien dan keseragaman bobot yang dapat diterima. Hal ini telah terbukti dari hasil evaluasi keseragaman bobot formula III yang keseragaman bobotnya tidak terlalu bervariasi dengan nilai standar deviasinya paling kecil yaitu 0,0081 yang artinya bobot formula III semakin mendekati bobot rata-rata karena kecepatan alir granul dan sudut diamnya paling baik diantara kedua formula lainnya sehingga menghasilkan sifat alir yang baik pula.

Walaupun ketiga formula tablet memiliki bobot tablet yang bervariasi, tetapi masih sesuai standar keseragaman bobot yang ditetapkan. Perbedaan keseragaman bobot ini dikarenakan kurangnya ketelitian saat penimbangan dan saat memasukkan sejumlah granul ke *die* tablet tidak menggunakan corong sehingga granul ada yang jatuh di atas *die* tablet yang sudah pasti mengurangi jumlah bobot granul yang dimasukkan.

b. Keseragaman Ukuran

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata keseragaman ukuran tablet dari ketiga formula telah memenuhi persyaratan. Berdasarkan standar Depkes RI (1979) kriteria tablet

yang baik apabila diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari 1¹/₃ kali tebal tablet. Dari evaluasi keseragaman ukuran, didapatkan perbandingan rata-rata antara diameter dan ketebalan tablet pada formula I, II dan III masing-masing 2,91, 2,92 dan 2,89. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh formula telah memenuhi syarat dalam hal keseragaman ukuran, dimana ukuran tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari 1¹/₃ kali tebal tablet. Pada penelitian yang dilakukan Suryaningsih (2011) juga menghasilkan tablet yang memenuhi syarat keseragaman ukuran dengan menggunakan pengikat PVP. Namun dari evaluasi keseragaman ukuran tablet, didapatkan ketebalan tablet yang berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh jumlah bahan yang diisikan ke dalam cetakan, tekanan yang tidak konstan, dan jumlah penekanan pada saat pencetakan (Ansel, 2008). Sedangkan untuk pengukuran diameter tablet didapatkan hasil yang sama dikarenakan tablet dicetak dengan alat pencetak tablet yang sama.

c. Kekerasan

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kekerasan rata-rata tablet pada formula I, II dan III berturut turut 6,45, 6,95 dan 7,85. Sedangkan pada penelitian Susilowati dan Christanto (2010) didapat kekerasan tablet dengan pengikat PVP 3% sebesar 7,82 kg. Menurut Ansel (2008) kekerasan tablet yang diperbolehkan 4-8 Kg, dari data tersebut dapat dikatakan bahwa kekerasan tablet dari setiap formula telah memenuhi standar yang ditetapkan. Faktor yang dapat mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan pada saat

pencetakan tablet dan konsentrasi pengikat (Ansel, 2008). Semakin kuat tekanan saat pencetakan tablet, maka akan dihasilkan tablet yang semakin keras. Bahan pengikat yang digunakan pada formulasi adalah PVP 2%, 3% dan 4%. Secara teori, kekerasan tablet akan semakin besar apabila konsentrasi dari bahan pengikat ditingkatkan. Hal tersebut bisa dilihat dari hasil evaluasi kekerasan pada formula III yang menggunakan konsentrasi pengikat paling besar menghasilkan rata-rata kekerasan tablet paling besar diantara dua formula lainnya, bahkan beberapa tablet kekerasannya lebih dari 8kg. Dalam hal ini formula III memiliki nilai kecepatan alir dan sudut diam yang paling baik sehingga kompresibilitasnya pun baik yang membuat granul tidak perlu dicetak dengan kekuatan yang ekstra. Akan tetapi karena pada saat mencetak tablet terlalu kuat menekan punch, jadi tablet yang dihasilkan juga keras. Kekerasan tablet berhubungan langsung dengan kerapuhan dan waktu hancur, apabila kekerasannya besar maka tablet memiliki nilai kerapuhan yang kecil dengan waktu hancur yang lama (Susilowati, 2010).

d. Kerapuhan

Evaluasi kerapuhan tablet menunjukkan ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan saat pengemasan dan pengiriman. Hasil evaluasi kerapuhan tablet menunjukkan bahwa formula I, II dan III masing-masing 0,25%, 0,17% dan 0,08%. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Susilowati dan Christanto (2010) didapatkan kerapuhan tablet

0,12%. Persentase ini telah memenuhi syarat berdasarkan ketetapan Lachman, Lieberman dan Kanig (1994) yaitu kehilangan berat kurang dari 1% masih dapat dibenarkan. Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa kerapuhan tablet dipengaruhi oleh konsentrasi pengikat, terlihat tablet dengan konsentrasi pengikat yang besar memiliki tingkat kerapuhan yang kecil, begitupun sebaliknya tablet dengan konsentrasi pengikat yang rendah akan memiliki kerapuhan yang lebih besar. Pada formula I yang menggunakan PVP 2% menghasilkan nilai kerapuhan yang paling besar, hal ini dikarenakan tablet formula I memiliki kekerasan yang paling kecil dibandingkan dengan kedua formula. Hal ini sesuai dengan teori bahwa kerapuhan dipengaruhi juga oleh kekerasan tablet dan ikatan antar partikel tablet, dimana tablet dengan kekerasan yang tinggi memiliki ikatan kuat antar partikelnya sehingga akan dihasilkan kerapuhan yang kecil dan begitu pula sebaliknya.

e. Waktu hancur

Data yang didapat dari evaluasi waktu hancur menunjukkan bahwa formula I, II dan III memiliki waktu hancur 10, 88, 12, 27 dan 21,38 menit. Pada penelitian Suryaningsih (2011), tablet dengan pengikat PVP 2% waktu hancurnya 10,44 menit, sedangkan tablet yang menggunakan pengikat PVP 6% dan 8% waktu hancurnya tidak memenuhi syarat. Pada penelitian ini, evaluasi dilakukan dengan menggunakan enam tablet setiap formulanya.

Berdasarkan standar Depkes RI

(1979), syarat waktu hancur yang baik adalah kurang dari 15 menit. Setelah dilakukan evaluasi, hanya formula I dan II yang memenuhi standar, sedangkan formula III tidak memenuhi syarat walaupun memiliki sifat alir yang baik dilihat dari hasil evaluasi sudut diam dan kecepatan alir. Hal ini dikarenakan pada saat pencetakan tablet terlalu kuat menekan punch sehingga tablet yang dihasilkan keras dan memiliki waktu hancur yang lama pula.

Perbedaan waktu hancur dari setiap formula terlihat jelas, semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat PVP menghasilkan tablet dengan waktu hancur yang lebih lama dibandingkan dengan konsentrasi PVP yang rendah. Hal ini diakibatkan karena terjadi ikatan granulasi yang lebih kuat untuk mempertahankan tablet agar tidak mudah hancur dalam air. Apabila dikaitkan dengan mekanisme pengikatan dari PVP adalah ketika bercampur dengan air akan mengakibatkan PVP menjadi berbentuk gel. Gel tersebut menghambat masuknya air ke dalam tablet dan juga dengan menghasilkan tablet dengan bentuk yang lebih kompak dan porositas yang kecil sehingga menghambat penetrasi air ke dalam tablet dan akhirnya memperlama waktu hancur tablet (Herawatidkk, 2014).

Pada penelitian ini menggunakan formulasi yang sama dengan penelitian terdahulu sehingga peneliti tidak melakukan uji formula kontrol. Berdasarkan hasil evaluasi sifat fisik tablet didapatkan hasil bahwa ekstrak daun nangka (*Artocarpusheterophyllus*

L.) dapat diformulasikan menjadi sediaan tablet yang memenuhi syarat secara fisik yang paling baik yaitu pada formula I dengan konsentrasi pengikat PVP 2%. Tablet pada formula ini memiliki keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan dan kerapuhan yang sesuai standar, dan waktu hancur yang paling singkat dibandingkan kedua formula lainnya.

KESIMPULAN

Ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dengan penambahan PVP 2% dapat diformulasikan menjadi tablet yang memenuhi syarat sifat fisik tablet yang paling baik. Keseragaman bobot tablet ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) memenuhi syarat fisik paling baik dengan penambahan PVP 4%. Keseragaman ukuran tablet ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) memenuhi syarat fisik paling baik dengan penambahan PVP 4%. Kekerasan tablet ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) memenuhi syarat fisik paling baik dengan penambahan PVP 2%. Kerapuhan tablet ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) memenuhi syarat fisik paling baik dengan penambahan PVP 4%. Waktu hancur tablet ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) memenuhi syarat fisik paling baik dengan penambahan PVP 2%.

DAFTAR PUSTAKA

Adnyana., Yulinah., Sigit., Fisher and

Insanu, 2004. *Efek Ekstrak Daun*

Jambu Biji Daging Buah Putih dan Merah Sebagai Antidiare. Departemen Farmasi. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Anas Y., Devi., Aristya., dan Ksatria, 2016.

Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Nangka (Artocarpus heterophyllus Lam.) dan Daun Angsana (Pterocarpus indicus Wild.) Pada Mencit Jantan Galur Balb/C. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim, Semarang.

Ansel, H.C, 2008. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi edisi IV.* Terjemahan oleh: F.Ibrahim. University Indonesia Press, Jakarta, Indonesia, halaman 244-272, 605-609.

Aulton, M.E, 2002. *Pharmaceutical the Science of Dosage Form Design Second Edition*, London : Churchill Livingstone, halaman 200-210.

Baha M.K, 2015. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Nangka (Artocarpus heterophyllus) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar Yang Diinduksi Aloksan.* Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Binumol M., Sajitha, 2013. *Phytochemical and Antibacterial Activity of Artocarpus heterophyllus*

- Lamk.andArtocarpus communis Forst. onBacillus subtilis and Pseudomonas fluorescen.* International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 4.
- DalimarthaS.,2008.*AtlasTumbuhanObat Indonesia Jilid 5.*Puspa Swara, Jakarta,Indonesia,halaman118-121.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1987.*Farmakope Indonesia Edisi III.* Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, Indonesia, halaman 6-8,9.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995.*Farmakope Indonesia Edisi IV.*Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, Indonesia, halaman 4-6.
- Departemen Kesehatan, 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*, Jakarta, halaman 72-77.
- Carlo G., Autore, G., Izzo, A.A.,Maiolino, P., Mascolo, N., Viola, P., Diurno M.V.and Capasso,1993.Inhibition of Intestinal Motility and Secretion by Flavonoids in Mice and Rats.Structure Activity Relationships, *J Pharm Pharmacol*, volume12 halaman 1054-1059.
- Dinas Kesehatan Kota Palembang, 2012.*Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan Tahun2012.* Palembang, halaman 12.
- Dinas Kesehatan Kota Palembang, 2013.*Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan Tahun2013.* Palembang, halaman 49.
- Dinas Kesehatan Kota Palembang, 2014.*Laporan Bulanan Febuari 2014.* Palembang, halaman 15.
- FolttmannH.,Anisul,2008. *Polyvinylpyrrolidone (PVP) – One OfTheMostWidelyUsedExcipients In Pharmaceuticals.* Drug Delivery Technology.Vol8 (6) halaman 24.
- Galvez, J., Zarzuelo, A., Crespo, M.E., Utrilla, M.P., Jiménez, J., Spiessens, C.a nd Witte,P.D.,1991. *Antidiarrhoeic Activity of Sclerocarya birrea Bark Extract and Its Active Tannin Constituent inRats.* Volume 5 halaman 276-278.
- Herawati, M, Syukri, Y, dan Chabib, L., 2014.*Formulasi Tablet Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaja L.) dengan Bahan Pengikat Polivinilpirolidon (PVP).*Program Studi FMIPA, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia.
- Lachman,L.,Lieberman,H.A.,Kanig,J.L., 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi III.*UI Press, Jakarta, Indonesia, halaman645–705.