

Formulasi Suspensi Granul *Effervescent* Kitosan Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Dengan Variasi *Suspending Agent* Xanthan Gum dan CMC-Na

Reza Cantika Hidayat¹, Hilya Nur Imtihani^{2*}

¹Program Studi D-III Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya, 60231, Surabaya, Indonesia

²Departemen Farmasetika, Fakultas Farmasi, Universitas Hang Tuah Surabaya, Surabaya, 60111, Jawa Timur, Indonesia

*) E-mail: hilya.imtihani@gmail.com

Article Info :

Received Date : 13 – 01 – 2025

Revised Date : 16 – 01 – 2025

Accepted Date : 21 – 05 – 2025

ABSTRAK

Kepiting bakau (*Scylla serrata*) pada bagian cangkang mengandung kitosan yang dapat digunakan untuk anti-hiperkolesterolemia. Prosedur sintesis kitosan meliputi demineralisasi, deproteinasi, dan deasetilasi. Kitosan yang dihasilkan kemudian dievaluasi. Hasil evaluasi kitosan meliputi organoleptik (serbuk, putih sampai kuning pucat, dan tidak berbau), uji derajat deasetilasi ($77,89 \pm 0,81\%$), rendemen ($69,92\%$), ninhidrin (ungu), kadar abu ($0,2 \pm 0,09\%$) dan kadar air ($4,6 \pm 3,05\%$). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan formulasi Suspensi Granul *Effervescent* menggunakan xanthan gum (F1) dan CMC-Na (F2) sebagai variasi *suspending agent*. Hasil evaluasi granul *effervescent* sebelum rekonstitusi meliputi uji sudut diam F1= $22,31 \pm 1,53^\circ$ dan F2= $24,51 \pm 1,85^\circ$, uji kecepatan alir F1= $21,12 \pm 2,62$ g/detik dan F2= $23,27 \pm 0,89$ g/detik. Uji % fines F1= $6,95 \pm 9,03\%$ dan F2= $6,86 \pm 2,11\%$. Uji Kadar air F1= $4,3 \pm 2,10\%$ dan F2= $9,2 \pm 1,03\%$. Hasil evaluasi sesudah rekonstitusi meliputi uji Tinggi buih F1= 5 ± 1 cm dan F2= $4,6 \pm 1,15$ cm; uji waktu dispersi F1= $2,03 \pm 0,15$ menit dan F2= $3,2 \pm 0,25$ menit; Viskositas F1= $1,97 \pm 0,19$ mPa.S dan F2= $1,94 \pm 0,14$ mPa.S dan uji pH F1= $5,82$ dan F2= $8,31$. Hasil tersebut kemudian dianalisis secara statistik. Kesimpulan dalam penelitian ini terdapat pengaruh dari perbedaan *suspending agent* pada evaluasi kadar air, waktu dispersi dan pH. Formulasi Suspensi Granul *Effervescent* terbaik adalah F1 dengan *suspending agent* Xanthan gum.

Kata Kunci: Kepiting Bakau, Kitosan, Suspensi granul *effervescent*, *Suspending agent*.

Effect of *Suspending Agent* Variation from Xanthan Gum and CMC-Na Toward *Effervescent* Granule Suspension Evaluation from Mangrove Crab (*Scylla serrata*) Shell Chitosan

ABSTRACT

Mangrove crab, (*Scylla serrata*) in the shell contains chitosan which can be used for anti-hypercholesterolemia. Chitosan synthesis procedures include demineralization, deproteination, and deacetylation. The resulting chitosan is then evaluated. The results of chitosan evaluation include organoleptic (powder, white to pale yellow, and odorless), deacetylation degree test ($77.89 \pm 0.81\%$), yield (69.92%), ninhydrin (purple), ash content ($0.2 \pm 0.09\%$) and water content ($4.6 \pm 3.05\%$). This study aims to formulate *Effervescent Granule Suspension* using xanthan gum (F1) and CMC-Na (F2) as variations of *suspending agents*. The evaluation results of *effervescent granules* before reconstitution include the angle of repose test F1= $22.31 \pm 1.53^\circ$ and F2= $24.51 \pm 1.85^\circ$, flow rate test F1= 21.12 ± 2.62 g/sec and F2= 23.27 ± 0.89 g/sec. % fines test F1= $6.95 \pm 9.03\%$ and F2= $6.86 \pm 2.11\%$. Water content test F1= $4.3 \pm 2.10\%$ and F2= $9.2 \pm 1.03\%$. The evaluation results after reconstitution include the foam height test F1= 5 ± 1 cm and F2= 4.6 ± 1.15 cm; dispersion time test F1= 2.03 ± 0.15 minutes and F2= 3.2 ± 0.25 minutes; Viscosity F1= 1.97 ± 0.19 mPa.S and F2= 1.94 ± 0.14 mPa.S and pH test F1= 5.82 and F2= 8.31 . The results were then analyzed statistically. The

conclusion in this study is that there is an effect of different suspending agents on the evaluation of water content, dispersion time and pH. The best Effervescent Granule Suspension Formulation is F1 with Xanthan gum suspending agent.

Keywords: Chitosan, Effervescent, Granule suspension, Mangrove crab, Suspending agent.

1. PENDAHULUAN

Wilayah perairan Indonesia lebih luas dari daratan, sehingga memiliki hasil perikanan yang melimpah. Budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) adalah salah satu hasil yang banyak dibudidayakan (1). Pengolahan kepiting menghasilkan limbah berupa cangkang termasuk kulit dan kepala yang mengandung protein, kalsium karbonat, abu, dan kitin (2). Kandungan kitin pada cangkang kepiting yaitu sekitar 70% dari *Crustacea* lainnya dan sekitar 20-30% dari berat keringnya (3). Limbah ini belum dimanfaatkan secara baik dan efisien, sebagian besar adalah buangan yang dapat mencemari lingkungan. Salah satu alternatif untuk mengurangi pencemaran lingkungan dari limbah cangkang kepiting yaitu dengan pengolahan kitin menjadi kitosan (4).

Kandungan kitosan dalam cangkang kepiting sekitar 22,66% (5). Dalam bidang kesehatan, kitosan banyak digunakan sebagai penyerap lemak dan antihiperkolesterolemia (6). Adapun penelitian oleh Agustina dkk yang membuktikan bahwa dalam uji *in vivo* kitosan dengan dosis 55 mg mampu menurunkan kolesterol 67,69% (7). Sedangkan pada penelitian (8), membuktikan bahwa kitosan dispersi padat dapat menurunkan kadar kolesterol sebesar 29,57%. Sehingga untuk meningkatkan minat masyarakat dan kepraktisan dalam mengonsumsi suplemen kolesterol dapat dengan cara mengembangkannya dalam bentuk minuman suplemen granul *effervescent*.

Granul *effervescent* dapat dijadikan minuman fungsional yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Granul *effervescent* kitosan cangkang kepiting bakau memiliki kelarutan yang tidak larut dalam air. Sehingga menyebabkan sediaan granul *effervescent* yang setelah direkonstitusi akan menghasilkan bentuk sediaan suspensi. Salah satu bahan tambahan dalam formula granul *effervescent* yaitu *suspending agent*. *Suspending agent* berpengaruh agar partikel padat lambat mengendap lalu mudah didispersikan kembali bila terbentuk endapan (9). *Suspending agent* yang digunakan dalam formulasi granul *effervescent* yaitu Xanthan Gum dan CMC-Na.

Berdasarkan uraian tersebut, maka akan dilakukan penelitian mengenai sediaan suspensi granul *effervescent* kitosan dari cangkang kepiting

bakau (*scylla serrata*) dengan xanthan gum dan cmc-na sebagai variasi *suspending agent*. tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi *suspending agent* terhadap karakteristik fisik granul *effervescent*, serta diperoleh formula granul *effervescent* kitosan cangkang kepiting bakau (*scylla serrata*) yang menunjukkan karakteristik dan akseptabilitas terbaik yang meliputi evaluasi granul *effervescent* sebelum rekonstitusi dan setelah rekonstitusi.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan

Alat yang digunakan mortir, stamper, timbangan analitik, loyang, wadah stainless, oven, magnetic stirrer, ayakan 10 mesh, ayakan 16 mesh, statif, corong, spektrofotometri FTIR, pH meter, viskometer, stopwatch.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkang kepiting bakau dari Restoran Layar Surabaya yang telah diambil diuji determinasi di Laboratorium Zoologi dan Rekayasa Hewan ITS, NaOH ((Mercks®) (pharmaceutical grade), HCl ((Mercks®) (pharmaceutical grade), xanthan gum, CMC-Na, ninhidrin ((Mercks®) (pharmaceutical grade), aquadest (Brataco®) (pharmaceutical grade), natrium bikarbonat, asam sitrat, asam tartrat, PVP K-30, laktosa, malic acid, dan alkohol 70%.

2.2. Prosedur Sintesis Kitosan

a. Demineralisasi

Serbuk cangkang kepiting bakau (yang sudah dihaluskan) dilarutkan dalam HCl 37% 1,5 M pada suhu 40-50°C (4 jam) sambil diaduk dengan kecepatan 200 rpm menggunakan alat stirer, sampai diperoleh bentuk supernatan. Lalu, padatan yang dihasilkan dicuci dengan aquadest dan padatan dikeringkan dengan oven pada suhu 100°C selama 4 jam dan diperoleh serbuk kepiting tanpa mineral (10).

b. Deproteinasi

Serbuk cangkang kepiting bakau yang telah dilakukan proses demineralisasi dilarutkan dalam NaOH 3,5% perbandingan 1:10 (b/v). Kemudian dipanaskan pada suhu 40-50°C (4 jam) sambil

diaduk dengan kecepatan 200 rpm menggunakan alat strirer, sehingga diperoleh padatan dalam bentuk supersenatan. Kemudian padatan disaring, dan didinginkan sehingga diperoleh kitin lalu dicuci dengan aquadest. Hasil padatan lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 100°C selama 4 jam (10).

c. Deasetilasi

Produk dari proses deproteinasi dan demineralisasi dilanjutkan dengan melakukan proses deasetilasi dengan dilarutkan dalam NaOH 50% perbandingan 1:20 (b/v). Kemudian dipanaskan pada suhu 40-50°C (selama 4 jam) sambil diaduk dengan kecepatan 200 rpm, sehingga diperoleh padatan dalam bentuk supernatan. Padatan yang diperoleh lalu dinetralkan dengan aquadest

hingga pH netral. Lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 100°C selama 4 jam. Hasil kitosan yang diperoleh kemudian dievaluasi (10).

Kitosan yang didapatkan kemudian dikarakterisasi yang meliputi uji derajat deasetilasi, uji rendemen, organoleptik, Ninhidrin, kadar air, dan kadar abu.

2.3. Formulasi Suspensi granul effervescent

Kitosan yang sudah dibuat kemudian diformulasi menjadi granul *effervescent* dengan metode granulasi basah dengan dua jenis formula. Formula 1 dengan *suspending agent* xanthan gum dan Formula 2 dengan CMC-Na dengan formula sebagai berikut :

Tabel 1. Formula Suspensi Granul Effervescent

| Nama Bahan | Fungsi | Formula 1 (%) | Formula 2 (%) |
|-----------------------|-------------------------|---------------|---------------|
| Kitosan | Bahan aktif | 55 mg | 55 mg |
| Xanthan Gum | <i>Suspending agent</i> | 1 | - |
| CMC-Na | <i>Suspending agent</i> | - | 1 |
| Asam Sitrat | Sumber asam | 10 | 10 |
| Asam Tartrat | Sumber asam | 20 | 20 |
| Na-Bikarbonat | Sumber basa | 30 | 30 |
| PVP K-30 | Pengikat | 1 | 1 |
| Alkohol 70% | Pembasah | qs | q.s |
| Laktosa | Pengisi/pemanis | ad 100 | ad 100 |
| Malic Acid | Perasa/aroma | 1/2 sdt | 1/2 sdt |
| Coloring agent | Pewarna | 5 gtt | 5 gtt |

Metode pembuatan sediaan ini adalah metode granulasi basah dengan cara terpisah antara komponen basa dan komponen asam. Prosedurnya dengan disiapkan semua bahan dan alat yang akan digunakan. Lalu ditimbang masing-masing bahan sesuai formula, kemudian PVP K-30, laktosa, *malic acid* dan *suspending agent* dan dicampur dalam mortir hingga terbentuk campuran yang homogen (campuran I). Campuran I ditimbang 0,5 bagian untuk ditambahkan dengan asam sitrat dan asam tartrat untuk menjadi komponen asam. Lalu 0,5 bagiannya dicampur dengan Natrium bikarbonat untuk menjadi komponen basa. Komponen asam dan basa digranulasi secara terpisah, ditambahkan alkohol 70% sebagai pembasah. Campuran diaduk sampai terbentuk massa granul. Massa granul diayak dengan ayakan nomor mesh 10 dan dioven pada suhu 50°C selama 8 jam. Setelah itu granul diayak dengan ayakan nomor mesh 16. Granul asam, komponen basa, dan serbuk kitosan kemudian ditumbling ad homogen. Kemudian dilakukan

evaluasi suspensi granul *effervescent* sebelum dan sesudah rekonstitusi (9).

Sediaan suspensi granul *effervescent* kemudian dievaluasi sebelum dan sesudah rekonstitusi. Evaluasi granul sebelum rekonstitusi meliputi uji kecepatan alir, sudut diam, kadar air, dan distribusi ukuran partikel. Sedangkan evaluasi suspensi granul *effervescent* setelah rekonstitusi meliputi uji waktu dispersi, tinggi buih, organoleptik, pH, viskositas dan uji hedonik (9).

2.4. Evaluasi Suspensi granul effervescent

a. Sebelum rekonstitusi

Uji waktu alir

Uji waktu alir dilakukan dengan cara mengalirkan 100 gram granul melalui sebuah corong dengan dilakukan 3 kali pengulangan. Jika waktu alir dari 100 gram granul ≤ 10 detik, maka granul tersebut memiliki kecepatan alir yang baik (6).

Penentuan sudut diam

Sudut istirahat dilakukan dengan cara dimasukkan 100 gram granul ke dalam corong pada *flow meter* yang dipasang dengan jarak 10 cm dari ujung bawah corong hingga permukaan datar, lalu dihitung waktu yang diperlukan granul untuk mengalir dan dihitung diameter serta tinggi kerucut yang terbentuk (7).

Uji organoleptik

Dapat dilihat secara langsung mulai dari bentuk, warna, bau dan rasa dari granul yang dihasilkan. Bentuk, warna yang dihasilkan sedapat mungkin sama antara satu dengan yang lainnya (4).

Kadar air

Uji kadar air dilakukan dengan memanaskan cawan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 15 menit, kemudian ditimbang. Hasil dicatat dan ditambahkan sampel granul 0,1 gram. Setelah itu dilakukan pengeringan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Setelah pengeringan, cawan yang berisi granul ditimbang kembali (8).

Distribusi ukuran partikel

Distribusi ukuran partikel diperoleh dengan metode pengayakan. Sebanyak 100 gram granul ditimbang, selanjutnya dimasukkan dan diratakan dalam ayakan yang terdiri atas 4 ayakan. Alat dinyalakan pada kecepatan 20 rpm selama 20 menit. Setiap granul yang tertahan pada masing-masing ayakan ditimbang untuk diketahu persentasenya (5).

b. Sesudah rekonstitusi

Waktu dispersi

Cara pengujian dimasukkan 1 bungkus suspensi granul *effervescent* 5 gram ke dalam 200 ml aquadest pada suhu 15-25°C. Bila granul tersebut terdispersi dalam air dan menyelesaikan reaksinya dalam waktu <5 menit menunjukkan bahwa sediaan terdispersi sempurna. Semakin cepat waktu dispersi maka sediaan tersebut semakin baik (9).

Tinggi buih

Sampel setiap formulasi yang telah dilarutkan, dilihat buih paling tinggi yang dihasilkan selama proses netralisasi (10).

Uji organoleptik

Pengamatan organoleptik dilakukan terhadap bentuk, rasa, bau dan warna dari granul yang dihasilkan.

Uji pH

Tingkat keasaman diukur menggunakan alat pH meter pada suspensi granul *effervescent* yang telah didispersikan. Dicatat dan dilakukan percobaan 3 kali (10).

Uji viskositas

Viskositas menunjukkan tingkat kekentalan suatu produk. Uji viskositas yang telah direkonstitusi diamati dengan menggunakan viskometer *rotary* digital (11).

Uji hedonik

Formula suspensi granul *effervescent* yang telah direkonstitusi dengan air dicoba oleh panelis dan panelis memberikan pendapat terhadap warna, rasa dan aroma dari formula yang dibuat berdasarkan selera mereka. Hasilnya kemudian diuji dengan metode *Independent t-test* menggunakan program SPSS. Pengujian dilakukan terhadap 15 orang (12).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kitosan yang dihasilkan dievaluasi meliputi : uji derajat deasetilasi, ninhidrin, rendemen, organoleptik, kadar air, dan kadar abu. Hasil data evaluasi kitosan yang didapatkan dari penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Evaluasi Kitosan

| Parameter | Persyaratan | Hasil |
|---------------------|--|--|
| Derajat deasetilasi | ≥ 70% (11) | 77,89±0,81% |
| Ninhidrin | Ungu (12) | Ungu |
| Rendemen | ≥ 50% (13) | 69,92% |
| Organoleptik | Bentuk : Serbuk Warna : Putih sampai kuning pucat (12) Aroma : Tidak berbau (12) | Bentuk : Serbuk Warna : Putih sampai kuning pucat Aroma : Tidak berbau |
| Kadar Air | ≤ 10% (10) | 4,6±3,05% |
| Kadar Abu | ≤ 2% (14) | 0,2±0,09% |

Pengujian derajat deasetilasi menunjukkan besarnya persentase gugus asetil yang dapat dihilangkan dari kitin sehingga dihasilkan kitosan (11). Pengujian derajat deasetilasi diperoleh 77,89% yang artinya memenuhi persyaratan. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widia dkk, didapatkan hasil derajat deasetilasi kitosan yaitu 53,4%. Semakin tinggi konsentrasi NaOH yang digunakan untuk mendeasetilasi kitosan maka semakin banyak gugus asetil yang hilang sehingga derajat deasetilasi lebih tinggi (13).

Rendemen kitosan adalah presentasi berat kitosan yang dihasilkan terhadap berat kitin (15). Dari hasil pengujian rendemen diperoleh hasil sebesar 69,92% yang artinya memenuhi persyaratan uji rendemen. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widia dkk, didapatkan hasil rendemen kitosan yaitu 67,80%. Nilai rendemen yang dihasilkan tersebut dipengaruhi proses pemutusan ikatan asetil pada proses hidrolisis kitosan. Hal ini menyebabkan penurunan ukuran molekul sehingga bobot molekul kitosan menjadi lebih ringan (13).

Pengujian ninhidrin bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya asam amina dalam kitosan. Dari hasil pengujian yang dilakukan replikasi 3 kali menghasilkan warna ungu yang artinya memenuhi persyaratan ninhidrin. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ajwar Anas dkk, didapatkan hasil ninhidrin kitosan dari cangkang kepiting menunjukkan, perubahan warna ungu terjadi ketika kitosan bereaksi dengan larutan ninhidrin (10).

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui hasil bentuk, warna dan bau dari kitosan. Dari hasil pengujian organoleptik kitosan dihasilkan bentuk serbuk, berwarna putih sampai kekuningan dan tidak berbau yang artinya kitosan memenuhi persyaratan (12).

Selanjutnya pada pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui kandungan air yang ada

dalam kitosan. Dari hasil pengujian kadar air dengan replikasi 3 kali diperoleh hasil 4,6% yang artinya kitosan memenuhi persyaratan kadar air. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widia dkk, didapatkan hasil kadar air kitosan cangkang kepiting bakau yang lebih besar yaitu yaitu 6,47% (13). Kadar air dipengaruhi oleh kelembapan relatif udara pada sekeliling tempat penyimpanan, metode pengeringan, lama pengeringan, dan permukaan tempat pengeringan kitosan (16).

Pada pengujian kadar abu bertujuan untuk mengetahui mineral yang terkandung dalam kitosan (16). Dari hasil pengujian kadar abu dengan replikasi 3 kali diperoleh hasil sebesar 0,2% yang artinya kitosan memenuhi persyaratan kadar abu. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widia dkk, didapatkan hasil kadar abu kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) lebih besar yaitu 19,58%. Penurunan kadar abu yang cukup besar terjadi karena proses demineralisasi, semakin tinggi konsentrasi NaOH kadar abu semakin menurun karena banyaknya gugus asetil pada kitosan yang berkurang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variasi *suspending agent* Xanthan Gum dan CMC-Na pada sediaan granul *effervescent* kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang berupa suspensi. Berdasarkan tujuan tersebut maka dilakukan formulasi sediaan dengan bahan aktif kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) menggunakan variasi *suspending agent*. Konsentrasi *suspending agent* yang digunakan yaitu Xanthan Gum 1% dan CMC Na 1%.

Granul *Effervescent* yang dihasilkan dievaluasi yaitu sebelum dan sesudah rekonstitusi. Hasil evaluasi sebelum rekonstitusi meliputi uji organoleptik, uji kecepatan alir, uji sudut diam, uji kadar air, dan uji distribusi partikel adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Evaluasi Suspensi Granul *Effervescent* Sebelum Rekonstitusi

| Parameter | Persyaratan | Hasil | |
|-----------------------|--|--|--|
| | | Formula 1 | Formula 2 |
| Organoleptik | Bentuk : Granul Warna : Hijau Rasa : Manis Aroma : Apel | Bentuk : Granul Warna : Hijau muda Rasa : Sedikit asam Aroma : Apel | Bentuk : Granul Warna : Hijau muda Rasa : Sedikit asam Aroma : Apel |
| Kecepatan Alir | ≥ 10 g/detik (17) | 21,12±2,62 g/detik | 23,27±0,89 g/detik |
| Sudut Diam | ≤ 30° (17) | 22,31±1,53° | 24,51±1,85° |
| Kadar Air | ≤ 10% (10), (18) | 4,3±2,10% | 9,2±1,03% |
| % Fines | < 10% (9), (19), (20) | 6,95±9,03% | 6,86±2,11% |

Selanjutnya kitosan yang telah memenuhi persyaratan tersebut diformulasikan menjadi suspensi granul *effervescent*. Setelah dilakukan proses pembuatan granul maka dilakukan karakteristik granul *effervescent*, sebelum rekonstitusi dan sesudahnya. Pada uji organoleptik dilakukan pengamatan pada bentuk, warna, rasa dan aroma sediaan granul *effervescent* yang dihasilkan (9). Hasil uji organoleptik (tabel 3) yang memenuhi persyaratan pada F1 dan F2 yaitu bentuk suspensi, warna hijau muda, dan aroma samar apel. Sedangkan rasa pada F1 dan F2 sedikit asam.

Pengujian kecepatan alir dihitung dari waktu yang dibutuhkan sejumlah granul untuk mengalir melewati corong (9). Hasil uji kecepatan alir (tabel 3) dari kedua formula telah memenuhi persyaratan kecepatan alir yaitu $\geq 10\text{g/detik}$. Hasil uji kecepatan alir lalu dianalisis secara statistik dan diperoleh hasil sig. $0,291 > 0,050$ dimana tidak ada pengaruh yang signifikan dari perbedaan xanthan gum dan CMC-Na sebagai *suspending agent* terhadap pengujian kecepatan alir. Hal ini menunjukkan bahwa granul memiliki karakteristik aliran yang baik dan memiliki kemampuan untuk mengalir sendiri sebagai akibat dari gaya gravitasi (9).

Sudut istirahat merupakan sudut diam yang terjadi antara bentuk kerucut dengan bidang horizontal apabila sejumlah granul yang dituang ke dalam corong. Hasil uji sudut istirahat (tabel 3) dari kedua formula telah memenuhi syarat sudut istirahat yaitu $\leq 30^\circ$. Data hasil uji sudut diam dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig. $0,191 > 0,050$ artinya perbedaan *suspending agent* xanthan gum dan CMC-Na, tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil uji sudut diam. Gaya gesek antar partikel yang

ditimbulkan oleh granul, meningkat dengan seiring dengan meningkatnya kadar air granul, sehingga sudut diam yang dihasilkan juga semakin tinggi (21).

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam sediaan akibat proses pemanasan yang terjadi pada waktu pengeringan (22). Hasil uji kadar air (tabel 3) dari kedua formula memenuhi persyaratan kadar air $\leq 10\%$. Kadar air yang dihasilkan dari formula 1 lebih baik daripada formula 2. Data hasil uji kadar air dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig. $0,022 < 0,050$ artinya terdapat pengaruh yang signifikan dari perbedaan *suspending agent* xanthan gum dan CMC-Na terhadap pengujian kadar air. Formula 2 memiliki kandungan kadar air yang lebih tinggi daripada formula 1. Salah satu penyebab kadar air yang tinggi dipengaruhi oleh CMC-Na yang memiliki sifat higroskopik. Dalam kondisi kelembapan yang tinggi, CMC-Na dapat menyerap sejumlah air dalam jumlah besar atau $\geq 50\%$, sehingga mudah menyerap air dari udara dan dapat meningkatkan kelembapan (23).

Pengujian distribusi ukuran partikel bertujuan untuk menentukan diameter dan penyebaran rata-rata partikel granul. Hasil uji % *fines* (tabel 3) dari kedua formula memenuhi persyaratan % *fines* $< 10\%$. Data hasil % *fines* dianalisa secara statistik diperoleh hasil sig $0,700 > 0,050$ artinya perbedaan *suspending agent* tidak berpengaruh signifikan terhadap pengujian % *fines*.

Evaluasi sesudah rekonstitusi meliputi : uji organoleptik, waktu dispersi, tinggi buih, pH, viskositas, hedonik, dan uji organoleptik terhadap panelis. Hasil evaluasi sesudah rekonstitusi yang didapatkan dari penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Evaluasi Suspensi Granul *Effervescent* Sesudah Rekonstitusi

| Parameter | Persyaratan | Hasil | |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | Formula 1 | Formula 2 |
| Organoleptik | Bentuk : Suspensi | Bentuk : Suspensi | Bentuk : Suspensi |
| | Warna : Hijau | Warna : Hijau muda | Warna : Hijau muda |
| | Rasa : Manis | Rasa : Sedikit asam | Rasa : Tidak berasa |
| | Aroma : Apel | Aroma : Samar aroma apel | Aroma : Samar aroma apel |
| Waktu Dispersi | ≤ 5 menit (9) | $2,03 \pm 0,15$ menit | $3,28 \pm 0,25$ menit |
| Tinggi Buih | 3 – 5 cm (24) | 5 ± 1 cm | $4,6 \pm 1,15$ cm |
| pH | 5 - 7 (24) | $5,82 \pm 0,86$ | $8,31 \pm 0,21$ |
| Viskositas | 1-7,25 mPa.S (25) | $1,97 \pm 0,19$ mPa.S | $1,94 \pm 0,14$ mPa.S |
| Hedonik | | Warna : 100% | Warna : 100% |
| | | Rasa : 95% | Rasa : 90% |
| | | Aroma : 85% | Aroma : 85% |
| Organoleptik terhadap panelis | | Warna : 45% | Warna : 50% |
| | | Rasa : 85% | Rasa : 85% |
| | | Aroma : 35% | Aroma : 35% |

Evaluasi setelah rekonstitusi yang pertama adalah waktu dispersi. Evaluasi waktu dispersi dilakukan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan granul *effervescent* dapat terdispersi sempurna dalam air dengan volume tertentu. Data hasil uji waktu dispersi (tabel 4) dari kedua formula memenuhi persyaratan waktu dispersi yang baik dengan waktu ≤ 5 menit. Data hasil uji waktu dispersi dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig. $0,002 < 0,050$ artinya perbedaan *suspending agent* berpengaruh signifikan terhadap pengujian waktu dispersi. Xanthan gum dan CMC-Na memiliki kelebihan cepat larut dalam air, tetapi uji waktu dispersi juga berhubungan dengan porositas granul. F1 dengan *suspending agent* xanthan gum merupakan *suspending agent* dengan tipe yang sama yaitu polimer hidrofilik. Namun memiliki perbedaan dari kelarutannya dimana xanthan gum memiliki kelarutan tidak sebaik CMC Na sehingga CMC Na yang lebih larut dapat membentuk gel yang lebih kohesif, yang dapat menyelimuti granul dan menahan reaksi *effervescent* (9) sehingga waktu dispersinya lebih lama.

Pengujian tinggi buih dipengaruhi oleh kadar komponen asam basa dan tipe *suspending agent* (9). Hasil uji tinggi buih (tabel 4) kedua formula memenuhi persyaratan yaitu 3-5 cm. Data hasil uji tinggi buih dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig. $0,725 > 0,005$, artinya tidak ada pengaruh yang signifikan dari perbedaan *suspending agent* terhadap pengujian tinggi buih.

Pengujian organoleptik dilakukan pengamatan pada warna, bentuk, dan bau sediaan suspensi granul *effervescent* yang dihasilkan (9). Dari hasil pengujian organoleptik (tabel 4) yang memenuhi persyaratan hanya bentuk dan warna. Rasa pada sediaan suspensi tidak sesuai spesifikasi karena formula 1 memiliki rasa sedikit asam karena pH yang dihasilkan 5 dan formula 2 tidak berasa karena pH yang dihasilkan 8. Aroma pada F1 dan F2 sediaan suspensi juga tidak sesuai spesifikasi. Hal tersebut disebabkan oleh aroma yang ditambahkan kurang kuat sehingga sediaan suspensi masih samar aroma apel.

Evaluasi uji pH dilakukan untuk menentukan tingkat keasaman sediaan (9). Hasil uji pH (tabel 4) yang memenuhi persyaratan yaitu formula 1. Data hasil uji pH dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig. $0,045 < 0,050$ artinya terdapat pengaruh signifikan dari perbedaan *suspending agent* xanthan gum dan CMC-Na terhadap pengujian pH. Nilai pH

pada formula 2 yang melebihi persyaratan >7 , karena CMC-Na adalah garam basa kuat dengan tingkat asam yang rendah, sehingga larutannya akan lebih basa (26). pH CMC-Na yang baik memiliki rentang 6,0-8,5 serta stabil pada rentang pH 2-10 (27). Pada jurnal Nur dengan judul Pemanfaatan Efek *Effervescent* Dalam Pembuatan Minuman bahwa standar produk pH 7-8, yang artinya formula 2 dengan *suspending agent* CMC-Na masih bisa dikonsumsi (28). Pengaruh pH 8 pada formula 2 tidak berasa sedangkan formula 1 memiliki rasa sedikit asam. Keadaan yang terlalu basa dapat membuat granul memiliki rasa pahit atau tidak enak sehingga F1 dengan *suspending agent* xanthan gum lebih direkomendasikan (9).

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan suspensi granul *effervescent*. Hasil uji viskositas (tabel 4) dari kedua formula memenuhi persyaratan viskositas yaitu 1-7,25 mPa.S. Data hasil uji viskositas dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig. $0,823 < 0,050$ artinya perbedaan *suspending agent* tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil uji viskositas. F1 dengan *suspending agent* xanthan gum stabil pada pH 3-12, sedangkan CMC-Na stabil pada pH 2-10. Pada jurnal Wijayani, *et., al.*, menunjukkan bahwa larutan CMC-Na 1% umumnya mempunyai pH 7,0-8,5. Sedangkan pada rentang pH 5-9 tidak terlalu berpengaruh terhadap viskositas, karena CMC-Na stabil pada pH 2-10, namun pada pH diatas 10 viskositas CMC-Na sedikit menurun (29). Viskositas yang tinggi dapat meningkatkan stabilitas fisik sediaan sebelum dikonsumsi karena mencegah partikel yang tidak larut dari sedimentasi dan meningkatkan volume sedimentasi (9).

Pengujian hedonik terhadap warna dilakukan untuk menilai kesukaan terhadap warna dari formula yang dibuat berdasarkan selera panelis. Data angket dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig $1,000 > 0,050$ artinya perbedaan *suspending agent* tidak berpengaruh signifikan terhadap pengujian hedonik pada warna. Berdasarkan data angket dari F1 jumlah persentase panelis yang memilih level agak suka sampai sangat suka yaitu 100% dan formula 2 yang memilih kategori memilih kategori agak suka sampai sangat suka yaitu 100%. Dapat disimpulkan pada uji hedonik terhadap warna panlis sama-sama suka dengan kedua formula karena formula 1 dan formula 2 memiliki nilai persentase yang sama.

Pengujian hedonik terhadap rasa dilakukan untuk menilai kesukaan terhadap rasa dari formula yang dibuat berdasarkan selera mereka. Data angket dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig 0,547 > 0,005 dimana tidak ada pengaruh yang signifikan dari perbedaan *suspending agent* terhadap pengujian hedonik pada rasa. Berdasarkan data angket dari formula 1 jumlah persentase panelis yang memilih level agak suka sampai sangat suka yaitu 95% dan formula 2 yang memilih kategori agak suka sampai sangat suka yaitu 90%. Dapat disimpulkan pada uji hedonik terhadap rasa panelis lebih menyukai formula 1 karena formula 1 memiliki persentase lebih besar dari formula 2.

Pengujian hedonik terhadap aroma dilakukan untuk menilai kesukaan terhadap aroma dari formula yang dibuat berdasarkan selera mereka. Data angket dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig 0,776 > 0,050 artinya tidak ada pengaruh yang signifikan dari perbedaan *suspending agent* xanthan gum dan CMC-Na terhadap pengujian hedonik pada aroma. Berdasarkan data angket dari formula 1 jumlah persentase panelis yang memilih level agak suka sampai sangat suka yaitu 85% dan formula 2 yang memilih kategori memilih kategori agak suka sampai sangat suka yaitu 85%. Dapat disimpulkan pada uji hedonik terhadap aroma panelis sama-sama suka dengan kedua formula karena formula 1 dan formula 2 memiliki nilai persentase yang sama.

Pengujian organoleptik terhadap warna dilakukan untuk memberikan pendapat pada warna dari formula yang dibuat berdasarkan spesifikasi. Data angket dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig 0,414 > 0,050, dimana perbedaan *suspending agent* tidak berpengaruh signifikan terhadap pengujian organoleptik pada warna. Berdasarkan data angket dari formula 1 panelis lebih memilih kategori warna hijau jernih dengan nilai persentase 45% sedangkan formula 2 panelis lebih memilih kategori warna hijau muda dengan nilai persentase 50%.

Pengujian organoleptik terhadap rasa dilakukan untuk memberikan pendapat pada rasa dari formula yang dibuat berdasarkan spesifikasi. Data angket dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig 1,000 > 0,050 dimana perbedaan *suspending agent* tidak berpengaruh signifikan terhadap pengujian organoleptik pada rasa. Berdasarkan data angket dari formula 1 dan formula 2 panelis lebih

memilih kategori sedikit asam dengan nilai persentase 85%.

Pengujian organoleptik terhadap aroma dilakukan untuk memberikan pendapat pada aroma dari formula yang dibuat berdasarkan spesifikasi. Data angket dianalisa secara statistik dan diperoleh hasil sig 0,925 > 0,050 dimana perbedaan *suspending agent* tidak berpengaruh signifikan terhadap pengujian organoleptik pada aroma. Berdasarkan data angket dari formula 1 dan formula 2 panelis lebih memilih kategori tidak beraroma dengan nilai persentase 35%. Pada Formula 1 dan 2 aroma apel yang samar menyebabkan sediaan memiliki aroma apel tidak terlalu pekat, sehingga aromanya tidak terlalu pekat dan dominan tidak beraroma. Agar aroma dapat keluar pekat dapat ditambahkan lebih banyak aroma apel nya.

4. KESIMPULAN

Perbedaan variasi *suspending agent* xanthan gum dan CMC-Na pada sediaan suspensi granul *effervescent* kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) berpengaruh terhadap evaluasi kadar air, waktu dispersi, dan pH. Formula terbaik adalah formula 1 dengan *suspending agent* xanthan gum. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai rentang konsentrasi CMC-Na agar memenuhi syarat pH.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Akademi Farmasi Surabaya atas sarana dan prasarana yang disediakan.

6. PENDANAAN

Penelitian ini tidak didanai oleh sumber hibah manapun.

7. KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat potensi konflik kepentingan dengan penelitian, penulisan, dan atau publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pratiwi R. Manfaat kitin dan kitosan bagi kehidupan manusia. Oseana. 2014;XXXIX(1).
2. Handayani L, Zuhrayani R, Thaib A. Karakteristik Kimia Tepung Cangkang Kepiting. 2019;112-6.
3. Afriani Y, Fadli A, Maulana S, Karina I. Sintesis , Kinetika Reaksi dan Aplikasi Kitin dari Cangkang Udang : Review. J Bioprocess, Chem

- Environ Eng Sci. 2016;(October).
- Baharuddin S. Uji Efektivitas Antijamur Kitosan Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla* sp) Terhadap Pertumbuhan *Epidermophyton floccosum* dan *Candida albicans*. *Lambung Farm J Ilmu Kefarmasian*. 2021;2(2).
 - Husni P, Junaedi J, Gozali D. Potensi Kitosan Bersumber dari Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) dalam Bidang Farmasi. *Maj Farmasetika*. 2020;5(1).
 - Suarsana I. Pengaruh Pemberian Kitosan Terhadap Kadar Mineral Dan Kolesterol Serum Kelinci. :1–10.
 - Agustina. Pengaruh Pemberian Kitosan Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus (*Sprague-dawley*) yang Diberi Pakan Tinggi Asam Lemak Trans. *Inst Pertan Bogor*. 2014;1–31.
 - Intihani HN, Prasetya RA, Permatasari SN. Preparation of Solid Dispersion Systems for Natural Chitosan from Mangrove Crab (*Scylla serrata*) Shell: Physical Characterization and In Vitro Cholesterol-Binding Evaluation. *Res J Pharm Technol*. 2024;17(3):1386–92.
 - Rani KC, Parfati N, Muarofah D, Sacharia SN. Formulasi Granul Effervescent Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dengan Variasi Suspending Agent Xanthan Gum, CMC-Na, dan Kombinasi CMC-Na-Mikrokristalin Selulosa RC- 591. *J Sains Farm Klin*. 2020;7(1):39.
 - Anas A, Ahzan S, Prasetya DSB. Pembuatan Filter Penangkap Emas (Au) Menggunakan Kitin dan Kitosan dari Cangkang Kepiting. *Lensa J Kependidikan Fis*. 2017;5(2):23–30.
 - Intihani HN, Permatasari SN. Sintesis dan Karakterisasi Kitosan dari Limbah Kulit Udang Kaki Putih (*Litopenaeus vannamei*). *Simbiosis*. 2020;9(2):129.
 - Agustina S, Swantara I made D, Suartha IN. Isolasi Kitin, Karakterisasi, dan Sintesis Kitosan Dari Kulit Udang. *J Kim*. 2015;9(2):271–8.
 - Widia, Sukmiwati M, Karnila R. Potensi Antioksidan Pada Kitosan Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Dengan Penambahan NaOH Berbeda. *J Perikan dan Kelaut*. 2018;1–9.
 - Stefunny, Titin Anita Zaharah H. Sintesis, Karakterisasi Dan Aplikasi Kitosan Dari Cangkan Udang Wangkan (*Penaeus orientalis*) Sebaai Koaulan Dalam Menurunkan Kadar Bahan Organik Pada Air Gambut. *Jkk*. 2016;5(3):52–9.
 - Pratiwi, D., I. dan Purwantini A. Pembuatan Kitosan Dari Limbah Sisik Ikan (Variabel Suhu Ekstaksi dan Volume NaOH). *J Inov Proses*. 2021;6(1):13–9.
 - Mahatmanti, F.W, Kusumastuti, E, Jumaeri, Sulistyanti, M, Susianti, A, Haryati U. Pembuatan Kitin dan Kitosan Dari Limbah Cangkang Udang Sebagai Upaya Memanfaatkan Limbah Menjadi Material Maju. 2013.
 - Widia I, Abdassah M, Chaerunnisa AY, Rusdiana T. Karakterisasi Serbuk Selulosa Mikrokristal Asal Tanaman Rami (*Boehmeria nivea* L. Gaud). *Farmaka*. 2018;4(15).
 - Tanjung YP, Puspitasari I. Formulasi dan Evaluasi Fisik Tablet Effervescent Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *J Unpad Farmaka*. 2019;17(1):1–14.
 - Farida Y, Febria H. Formulasi Granul Effervescent Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC .) Dengan Variasi Sumber Asam dan Uji Aktivitas Antioksidan (The Effervescent Granule The Extract of 70 % Ethanol of Andaliman Fruits (*Zanthoxylum acanthopodium*. *J Ilmu Kefarmasian Indones*. 2021;19(1).
 - Wangsa JP, Parfati N, Citra KR. Pengaruh Konsentrasi Sodium Starch Glycolate Sebagai Superdisintegran (0% dan 20%) Terhadap Karakteristik Fisik Orally Disintegrating Tablet Atenolol. *J Ilm Mhs Univ Surabaya*. 2019;7(2):1–12.
 - Manno Reski M, Setianto Budi A. Penggunaan Campuran Avicel Ph 101 Dan Laktosa Sebagai Bahan Pengisi Pada Tablet Dispersi Padat Tadalafil Dengan Metode Granulasi Basah. *J Ilmu Farm dan Farm Klin*. 2022;Vol.19, No(ISSN:1693-7899 e-ISSN: 2716-3814):95–102.
 - Husni P, Fadhiilah ML, Hasanah U. Formulasi dan Evaluasi Fisik Granul Instan Serbuk Kering Tangkai Genjer (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau.) Sebagai Suplemen Penambah Serat. *J Ilm Farm Farmasyifa*. 2020;3(1).
 - Made N, Wulandari P, Setyawan I, Ngurah G, Dewantara Putra A, Formulasi L, et al. Pengaruh Variasi CMC-Na Sebagai Thikening Agent Terhadap Viskositas Sediaan Sampo Anjing Berbahan Aktif Deltametrin 0,6%. 2022;
 - Sabilla AN V, Fitriani EW. Pengaruh Variasi Komponen Asam-Basa terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Effervescent Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) selama masa Penyimpanan Dua Bulan. *Calyptra*. 2020;9(1).
 - Noval N, Melviani M, Novia N, Syahrina D.

Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Obat Kumur (Mouthwash) Dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actinoscirpus Grossus*) Sebagai Antiseptik Mulut. *J Surya Med.* 2020;6(1):112–20.

26. Rahmaningtyas E, Yusa NM, Puspawati² NN. Pengaruh penambahan CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) Terhadap Karakteristik Sirup Salak Bali (*Salacca zalacca* var. *Amboinensis*) Selama Penyimpanan. *TeknoL Pertan Univ Udayana.* 2013;
27. Salimi YK, Hasan AS, Botutihe DN. Sintesis dan Karakterisasi Carboxymethyl Cellulose Sodium (Na-CMC) dari Selulosa Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Media Reaksi Etanol-Isobutanol. *Jambura J Chem.* 2021;3(1):1–11.
28. Hidayat MN. Pemanfaatan Efek Effervescent Dalam Pembuatan Minuman Instan Berbasis Putih Telur. *J Teknosains.* 2015;9(2):205–20.
29. Wijayani A, Ummah K, Tjahjani S. Karakterisasi Karboksimetil Selulosa (CMC) dari Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms). *Indones J Chem.* 2010;5(3):228–31.

