

FORMULASI TABLET EKSTRAK ALGA COKLAT (*Sargassum sp.*) DENGAN VARIASI POLIVINIL PIROLIDON SEBAGAI BAHAN PENGIKAT METODE GRANULASI BASAH

FORMULATION OF BROWN ALGAE EXTRACT TABLETS (*Sargassum sp.*) WITH VARIATIONS POLYVINYL PYROLIDONE AS BINDING MATERIAL WITH WET GRANULATION METHOD

Dea Eka Rina^{1*}, Agung Giri Samudra¹, Dwi Dominica¹

¹*Studi S1 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Sumatera, Bengkulu 38371, Indonesia*

**Email Corresponding: deaekarina@gmail.com*

Submitted: 21 November 2022 Revised: 13 December 2022 Accepted: 15 December 2022

ABSTRAK

Tanaman alga coklat (*Sargassum sp.*) dalam ilmu farmasi dapat dimanfaatkan sebagai salah satu zat aktif dalam obat. Obat yang dibuat dalam bentuk sediaan tablet ini memiliki komposisi alga coklat (*Sargassum sp.*) sebagai zat aktif utama obat dan bahan pengikat lainnya yang berupa polivinil pirolidon (PVP). Penelitian ini membahas lebih dalam mengenai keefektifan zat pengikat (PVP) dalam sediaan obat menggunakan metode granulasi basah. Ekstrak alga (*Sargassum sp.*) yang pekat diperoleh dari ekstraksi dengan metode sokletasi menggunakan etanol 96%. Pembuatan tablet alga coklat (*Sargassum sp.*) diuji dengan zat pengikat (PVP) dalam 3 konsentrasi yang berbeda yaitu 3%, 5%, dan 9%. Sebelum memasuki tahapan pencetakan granul, sediaan obat harus melewati evaluasi sifat alir, sudut diam, dan kompresibilitas. Setelah itu dilakukan evaluasi sifat fisik tablet yang terdiri atas keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, waktu hancur, dan waktu paruh. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa evaluasi uji sifat fisik granul dengan 3 variasi konsentrasi formula telah memenuhi syarat. Pada uji waktu hancur, kekerasan, keseragaman bobot, dan keseragaman ukuran tablet hanya konsentrasi PVP 5% saja yang memenuhi syarat dalam tablet obat alga coklat.

Kata kunci : alga coklat, polivinil pirolidon, ekstrak etanol, tablet

ABSTRACT

*Brown algae (*Sargassum sp.*) in pharmaceutical science can be used as one of the active substances in medicine. The drug, which is made in tablet dosage form, has a composition of brown algae (*Sargassum sp.*) as the main active substance of the drug and other binding material in the form of polyvinyl pyrrolidone (PVP). This research discusses the effectiveness of binder (PVP) in drug preparations using the wet granulation method. Concentrated algae extract (*Sargassum sp.*) was obtained by the soxhletation method using 96% ethanol. The preparation of brown algae (*Sargassum sp.*) tablets was tested with a binding agent (PVP) in 3 different concentrations, namely 3%, 5%, and 9%. Before entering the granule molding stage, the drug preparation must pass some evaluations including flow properties, angle of repose, and compressibility. After that, evaluations of the physical properties of the tablets was carried out which consisted of weight uniformity, size uniformity, hardness, disintegration time, and half-life. The results obtained indicate that the evaluation of the physical properties of granules with 3 variations of formula concentrations meets the requirements. In the test of*

disintegration time, hardness, weight uniformity, and tablet size uniformity, only 5% PVP concentration met the requirements in brown algae medicinal tablets.

Keywords: *brown alga, polyvinyl pyrrolidone, ethanol extract, tablets*

PENDAHULUAN

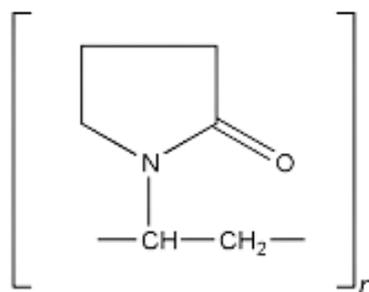
Indonesia merupakan negara dengan kekayaan hayati yang berlimpah. Lautan Indonesia memiliki beragam jenis rumput laut yang dapat dimanfaatkan dan bernilai ekonomis tinggi, Satu potensi sumber daya hayati terbesar di Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat alam adalah alga yaitu alga coklat (*Sargassum* sp.).



Gambar 1. Tanaman Alga Coklat (*Sargassum* sp.)

Alga coklat (*Sargassum* sp.) mengandung bahan alginat dan iodin bahan yang biasa digunakan pada industri farmasi, kosmetik, makanan, dan tekstil (Pakidi *et al.*, 2016). Pemanfaatan tanaman alga coklat (*Sargassum* sp.) pada ilmu farmasi dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, antivirus, antikolesterol, anti kanker, serta antijamur. Pada alga coklat (*Sargassum* sp.) ditemukan adanya senyawa aktif yaitu alkaloid, steroid, fenol dan triterpenoid (Kusumaningrum *et al.*, 2007).

Tablet merupakan sediaan farmasi yang paling sering digunakan dibandingkan dengan sediaan farmasi lainnya pemilihan penggunaan tablet dikalangan masyarakat dikarenakan cara penggunaan yang praktis, murah, dan mudah selain itu juga sediaan dalam bentuk tablet ini membantu mempermudah penentuan dosis penggunaan dan proses produksi dari sediaan (Zaman dan Sopyan, 2020). Sediaan tablet memiliki komposisi yang penting didalamnya terdiri dari zat aktif, bahan pengisi, bahan penghancur, pelincir dan bahan pengikat yang dijadikan didalam kesatuan agar terciptanya suatu komposisi obat. Tablet yang baik harus memenuhi persyaratan yang cukup. Menurut standar syarat dari sediaan tablet meliputi waktu hancur (<15 menit), standar kerapuhan (kerapuhan tidak lebih dari 1%), standar kekerasan (memiliki bobot 4kg-8kg per tablet) (Putri dan Husni, 2018). Pembuatan formulasi tablet hal yang harus diperhatikan adalah zat pengikat, zat pengikat berfungsi untuk mempermudah pembuatan tablet dan dapat memperbaiki sifat fisik dari tablet (Voigt, 1995).



Gambar 2. Rumus Molekul Polivinil Pirolidon (Kibbe, 2004)

Polivinil pirolidon (PVP) 1-vinyl-2-pyrrolidimone polymer merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam formulasi tablet, polivinil pirolidon memiliki keunggulan dapat meningkatkan kekerasan tablet yang tidak mudah rapuh, membuat tablet menjadi sediaan yang lebih kompak. Dibandingkan dengan bahan pengikat lainnya seperti mucilago amili memiliki kekurangan salah satunya tidak dapat mengikat dengan baik pada proses granulasi basah, penggunaan mucilago amili dapat mempersulit disolusi dari zat aktif serta berpengaruh pada sifat kompresibilitas dan friabilitas jika digunakan dalam jumlah yang besar. Polivinil pirolidon dapat dipilih sebagai bahan pengikat karena memiliki sifat pengikat yang baik dan dapat larut dalam etanol maupun air, dan baik untuk digunakan pada metode granulasi basah (Zakaria *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian rustiani (2019) penggunaan variasi polivinil pirolidon (PVP) K-30 sebagai pengikat dengan konsentrasi 10% pada pembuatan tablet dapat menghasilkan tablet yang mempunyai kekerasan cukup, kerapuhan yang rendah dan waktu hancur lama. Hal ini menjadi perbandingan dengan penelitian menurut putra (2019) menyatakan bahwa variasi polivinil pirolidon (PVP) K-30 konsentrasi 1% sudah cukup memenuhi syarat uji sifat fisik granul dan tablet (Putra dan Dede, 2019; Herlinawati, 2020). Oleh karena itu untuk melihat bagaimana pengaruh variasi konsentrasi polivinil pirolidon (PVP) K-30 yang ditambahkan sebagai bahan pengikat maka dilakukan penelitian lanjutan terhadap mutu sifat fisik tablet dengan menggunakan variasi konsentrasi PVP (3%, dan 9)

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beaker glass, corong, ayakan mesh no12, cawan porselen, mortir dan stamper, stopwatch, timbangan analitik (constat) ohaus unit merk, evaporator, seperangkat alat soklet, hot plate (getra IC 1100), mesin cetak tablet, jangka sorong, *hardness tester* type monsanto digunakan untuk mengetahui nilai uji kekerasan tablet, *friability tester* sebagai uji kerapuhan, dan *disintegration tester* untuk mengetahui nilai uji waktu hancur.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) etanol 96%, aerosil, polivinil pirolidon (PVP) tipe K30, magnesium stearat, explotab (sodium strach glycolat), laktosa anhidrat.

Pembuatan Ekstrak Sampel Tanaman

Sampel alga coklat (*Sargassum sp.*) yang digunakan pada penelitian ini telah dilakukan uji verifikasi taksonomi tanaman dengan surat keterangan nomor: 275/UN30.28.LAB.BIOLOGI/AM/2022. Sampel segar dibersihkan kemudian dikeringkan dan dihaluskan menggunakan blander. Alga coklat (*Sargassum sp.*) yang sudah dihaluskan selanjutnya dilakukan pemekatan sampel dengan menggunakan metode sokletasi sehingga menghasilkan ekstrak, ekstrak yang sudah melewati proses sokletasi proses ini dilakukan dengan memasukkan sampel yang sudah dibungkus dengan kertas saring ke dalam labu soklet pemanasan dilakukan pada suhu 70°C sampai siklus tetesan ekstrak tidak berwarna. Hasil dari proses sokletasi disaring menggunakan kertas penyaring guna memisahkan antara ekstrak dan garam yang terkandung pada sampel (Nurhasnawati *et al.*, 2017). Sampel dipanaskan kembali dengan evaporator pada suhu 40° untuk menghasilkan ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) yang lebih pekat (Saadah *et al.*, 2017).

Formulasi Sediaan Tablet

Formulasi sediaan tablet ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) menggunakan metode granulasi basah dalam 3 formulasi dengan konsentrasi pengikat polivinil pirolidon yang berbeda yaitu 3%, 5%, dan 9% bobot tablet yaitu 200 mg per tablet dengan konsentrasi ekstrak yang sama pada setiap komponennya. Ketiga formulasi disajikan pada **Tabel I**.

Tabel I. Formulasi Tablet Ekstrak Alga Coklat (*Sargassum* sp.)

| Bahan | Formula | | |
|--|---------|--------|--------|
| | FI | FII | FIII |
| Ekstrak kental alga coklat + Aerosil (1:1) | 120 mg | 120 mg | 120 mg |
| Laktosa | 62 mg | 58mg | 50 mg |
| Explotab | 10 mg | 10 mg | 10 mg |
| Polivinil Pirolidon (PVP) | 6 mg | 10 mg | 18 mg |
| Mg Stearat | 2 mg | 2 mg | 2 mg |
| Jumlah | 200 mg | 200 mg | 200 mg |

Keterangan:

F I : Polivinil Pirolidon 3%

F II : Polivinil Pirolidon 5%

F III : Polivinil Pirolidon 9%

Pembuatan Mucilago Polivinil Pirolidon

Pembuatan mucilago dilakukan dengan cara penimbangan awal PVP dan melarutkan bersama etanol 96%. Perhitungan jumlah etanol yang digunakan yaitu 10% (b/v). Setelah dilakukan penimbangan PVP dimasukkan kedalam lumpang dan ditambahkan etanol secara bertahap di campurkan hingga homogen (Hadisoewignyo, 2013).

Pembuatan Granul dan Tablet

Pembuatan formulasi tablet pada penelitian ini dilakukan dengan metode granulasi basa. Tahapan yang dilakukan diawali dengan penimbangan bahan formulasi dan pencampuran bahan-bahan yang berfungsi sebagai bahan pengisi, bahan pengikat, bahan pelincir dan bahan penghancur. Dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

- Ekstrak alga cokelat (*Sargassum* sp.) ditambahkan dengan aerosil dan etanol 96% dan digerus hingga homogen
- Dilakukan penambahan bahan pengisi laktosa digerus hingga homogen
- Mucilage PVP yang sudah dibuat dengan konsentrai 10% ditambahkan kedalam campuran (a,b), diaduk hingga membentuk massa yang dapat dikepal
- Campuran diayak menggunakan mesh 12 kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 40°-50°C
- Massa granul yang sudah kering diayak kembali dan dicampurkan dengan magnesium stearate hingga homogeny

Hasil granul selanjutnya dilakukan pengujian granul, meliputi uji alir, sudut diam, dan kompresibilitas. setelah melalui proses uji granul dapat langsung dikempa dengan mesin kempa dilanjutkan dengan evaluasi sifat fisik tablet (Pramesti *et al.*, 2017).

Evaluasi Sifat Granul

Sudut diam

Uji sudut diam dilakukan penetapan timbunan dari partikel granul yang membentuk kerucut dengan bidang horizontal. Granul dimasukkan kedalam corong sebanyak 100 g dengan posisi bagian bawah tertutup. Buka corong bagian bawah diamkan dan amati partikel granul yang jatuh lalu ukur tinggi dan diameter kerucut granul.

Dengan rumus:

$$\tan \alpha = \frac{2 (h)}{r}$$

Sifat alir

Pengujian waktu alir dilakukan dengan mengukur langsung menggunakan corong kaca. Granul dimasukkan kedalam corong sebanyak 100 g dan bagian bawah corong ditutup. Tutup corong dibuka bersamaan dengan granul yang mengalir jika granul mengalir 100 g granul <10 detik maka granul memiliki sifat alir yang baik. Catat waktu yang dibutuhkan granul untuk mengalir seluruhnya.

Dengan rumus:

$$\text{Kecepatan Alir} = \frac{\text{Bobot granul}}{\text{Waktu alir}}$$

Kompresibilitas

Granul yang akan diukur volumenya dimasukkan ke dalam gelas ukur sebanyak , amati volume granul sebelum di mampat, ketuk gelas ukur sebanyak 300 kali amati kembali volume setelah diketuk. Kemudian dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Indeks kompresibilitas (\%)} = \frac{\text{Bj Bulk} - \text{Bj mampat}}{\text{Bj Mampat}} \times 100\%$$

Evaluasi Sifat Fisik Tablet**Uji Keseragaman Ukuran**

Ambil 20 tablet yang sudah dikempa, ukur diameter dan tebal dari masing-masing tablet dengan alat jangka sorong.

Uji Keseragaman Bobot

Ambil sebanyak 20 tablet dari 3 formula yang sudah di kempa, timbang bobot dari tablet tersebut satu per satu dengan menggunakan naraca analitik dengan bobot pertablet 200 mg.

Uji Kekerasan

Uji kekerasan tablet dilakukan dengan menggunakan alat hardness tester . Tablet 200 mg diletakkan kedalam alat dengan posisi diantara dua landasan uji coba obat dengan alat tersebut dan baca skala dengan satuan kilogram kekuatan dan tekanan berapa tablet tersebut hancur.

Uji Kerapuhan

Uji kerapuhan pada tablet menggunakan alat uji yaitu friability tester. Timbang sebanyak 20 tablet sebelum dilakukan uji, letakkan tablet alat kemudian nyalakan dengan kecepatan 25rpm selama 4 menit. Bersihkan dan timbang kembali bobot dari ke 20 tablet yang sudah di uji, prinsip kerja alat ini yaitu pengikisan permukaan tablet yang terjadi akibat perputaran alat dan penentuan ketetapan bobot yang hilang selama tablet diputar di dalam alat.

Uji Waktu Hancur

Uji dilakukan dengan alat desintegration tester. Alat ini bekerja dengan cara memberikan tekanan pada sediaan dengan kecepatan dan suhu yang telah ditentukan. Tablet dipilih secara acak dan dimasukkan ke dalam keranjang yang berisikan aquadest dengan suhu 37°c amati tablet dan catat hingga semua tablet hancur sempurna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode sokletasi. Metode sokletasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 25 gram ekstrak dalam 250 mL etanol, dapat menghasilkan 2 gram ekstrak pekat alga coklat (*Sargassum* sp.) (Saadah *et al.*, 2017). Proses pembuatan tablet dengan zat aktif ekstrak kental melalui proses pengeringan, pengeringan ini dapat dilakukan dengan menggunakan adsorben sebagai bahan pengering. Pada penelitian kali ini adsorben yang digunakan adalah aerosil dengan perbandingan ekstrak kental dan aerosil 1:1, aerosil dipilih karena memiliki sifat penyerapan air yang sangat kuat yaitu sebanyak 50% kandungan air dari sampel yang dikeringkan tanpa menghilangkan sifat alir yang baik (Nurani *et al.*, 2020). Aerosil digunakan sebagai adsorben karena dapat melindungi khasiat yang ada dari bahan yang digunakan serta meningkatkan homogenitas (Puspitasari dan Proyogo, 2020).

Dalam formulasi sediaan tablet banyak bahan lainnya yang dibutuhkan seperti bahan pengisi, bahan penghancur, bahan pengikat dan bahan pelincir. Bahan pengisi berfungsi sebagai pengisi dari tablet agar mencapai ukuran atau massa yang dibutuhkan dari sediaan (Ansel, 2008). Kriteria yang harus dimiliki oleh bahan pengisi yaitu stabil secara fisik dan kimia, tidak mengganggu bioavailabilitas dari obat, non toksik, dan netral secara fisiologis (Lachman, 20012).

Bahan pengikat dapat membantu perekatan pada formula tablet. Bahan pengikat dapat memberikan sifat kompak dan daya tahan kuat yang akan berpengaruh pada saat proses pencetakan tablet sehingga dapat menjamin penyatuan partikel-partikel serbuk dalam butiran granul (Herlinawati, 2020). Penggunaan konsentrasi dari polivinil pirolidon didalam formulasi tablet yaitu 3%-15% (Rowe, 2009).

Pembuatan formula yang sudah dicampurkan hingga menjadi granul kemudian dapat dilakukan evaluasi granul yang meliputi evaluasi kecepatan alir, kompresibilitas dan sudut diam.

Tabel II. Evaluasi Sifat Fisik Granul

| Evaluasi Sifat Fisik Granul | Granul | | |
|-----------------------------|---------|----------|-----------|
| | FI (3%) | FII (5%) | FIII (9%) |
| Sifat Alir (gram/detik) | 2,07 | 1,98 | 1,95 |
| Sudut Diam (°) | 9,9 | 7,9 | 5,7 |
| Kompresibilitas (%) | 6,66 | 7,14 | 9,09 |

Hasil evaluasi sifat fisik granul ekstrak alga coklat (*Sargassum* sp). Meliputi sifat alir pada formula berturut yaitu FI (2,07 gram/detik), FII (1,98 gram/detik), dan FIII (1,95 gram/detik). Sifat alir baik dari suatu granul dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran partikel, semakin besar dan bulat suatu partikel menunjukkan aliran yang baik. Kategori sifat alir yang baik berdasarkan standar dari aulton adalah (1,6-4,0 gram/detik) (Siregar, 2010).

Hasil evaluasi sudut diam terlihat pada **Tabel I** data hasil dari ketiga formulasi ekstrak alga coklat (*Sargassum* sp.) memenuhi syarat yaitu <25°. Hasil sudut diam yaitu FI (9,9°), FII (7,9°), dan FIII (5,7°). Hasil menunjukkan derajat sudut diam tertinggi yaitu FI. Sudut diam dapat dipengaruhi oleh diameter dari corong dan jarak antara corong ke permukaan, selain itu konsentrasi dari zat pengikat yang digunakan dan patikel granul dapat berpengaruh terhadap sudut diam (Aulton, 2002).

Hasil kompresibilitas dapat dipengaruhi oleh polivinil pirolidon (PVP) yang digunakan sebagai pengikat. Konsentrasi dari polivinil pirolidon (PVP) dapat meningkatkan ukuran partikel hingga dapat mengurangi fines yang terbentuk pada saat pemampatan granul. Pada proses kompresibilitas angka yang dihasilkan memenuhi syarat kategori istimewa secara berturut yaitu 6,66%, 7,14%, dan 9,09%. Kategori kompresibilitas kategori istimewa berada pada range 5-15% (Mindawarnis *et al.*, 2017).

Tabel III. Evaluasi Keseragaman Bobot

| | Evaluasi keregaraman bobot tablet (gr) | | | | | |
|----------|--|------------------|---------|------------------|---------|------------------|
| | FI | Penyimpangan (%) | FII | Penyimpangan (%) | FIII | Penyimpangan (%) |
| 1 | 0,2188 | 7,17 | 0,2067 | 1,58 | 0,2108 | 3,61 |
| 2 | 0,2050 | 0,41 | 0,2042 | 0,35 | 0,2079 | 2,19 |
| 3 | 0,2093 | 2,52 | 0,2029 | 0,28 | 0,2052 | 0,86 |
| 4 | 0,1998 | 2,13 | 0,2003 | 1,55 | 0,2067 | 1,60 |
| 5 | 0,2072 | 1,49 | 0,2052 | 0,85 | 0,2025 | 0,46 |
| 6 | 0,2103 | 3,01 | 0,1976 | 2,88 | 0,2039 | 0,22 |
| 7 | 0,2053 | 0,56 | 0,2043 | 0,40 | 0,2015 | 0,95 |
| 8 | 0,2019 | 1,10 | 0,2080 | 2,22 | 0,2061 | 1,30 |
| 9 | 0,1971 | 3,45 | 0,1935 | 4,89 | 0,2005 | 1,44 |
| 10 | 0,2036 | 0,26 | 0,2088 | 2,61 | 0,2023 | 0,56 |
| 11 | 0,2060 | 0,90 | 0,2052 | 0,85 | 0,2022 | 0,60 |
| 12 | 0,2030 | 0,56 | 0,2046 | 0,55 | 0,2035 | 0,02 |
| 13 | 0,2100 | 2,86 | 0,2044 | 0,45 | 0,1954 | 3,95 |
| 14 | 0,2041 | 1,54 | 0,1989 | 2,24 | 0,2045 | 0,52 |
| 15 | 0,2010 | 0,02 | 0,2023 | 0,57 | 0,1961 | 3,60 |
| 16 | 0,2016 | 1,24 | 0,2086 | 2,52 | 0,2044 | 0,47 |
| 17 | 0,2012 | 1,44 | 0,2058 | 1,14 | 0,2025 | 0,46 |
| 18 | 0,1970 | 3,50 | 0,2055 | 0,99 | 0,2033 | 0,06 |
| 19 | 0,2012 | 1,44 | 0,2011 | 1,16 | 0,2088 | 2,63 |
| 20 | 0,1996 | 2,22 | 0,2015 | 0,96 | 0,2007 | 1,34 |
| Σ | 4,083 | | 4,0694 | | 4,0688 | |
| X | 0,20415 | | 0,20347 | | 0,20344 | |
| SD | 0,00517 | | 0,00384 | | 0,00376 | |

Tabel IV. Evaluasi Keseragaman Bobot

| Tablet | Evaluasi keseragaman ukuran tablet d/t (cm) | | |
|----------|---|-------|--------|
| | FI | FII | FIII |
| 1 | 2,04 | 2,05 | 2,20 |
| 2 | 2,04 | 2,04 | 2,17 |
| 3 | 2,05 | 2,04 | 2,18 |
| 4 | 1,99 | 2,09 | 2,18 |
| 5 | 1,99 | 2,05 | 2,16 |
| 6 | 2,05 | 2,04 | 2,18 |
| 7 | 2,04 | 2,04 | 2,17 |
| 8 | 1,99 | 2,04 | 2,16 |
| 9 | 2,00 | 2,05 | 2,17 |
| 10 | 2,00 | 2,05 | 2,17 |
| 11 | 2,00 | 2,05 | 2,17 |
| 12 | 2,00 | 2,05 | 2,17 |
| 13 | 2,00 | 2,04 | 2,17 |
| 14 | 2,00 | 2,10 | 2,17 |
| 15 | 2,00 | 2,10 | 2,17 |
| 16 | 1,99 | 2,10 | 2,18 |
| 17 | 2,00 | 2,05 | 2,18 |
| 18 | 2,00 | 2,04 | 2,17 |
| 19 | 2,05 | 2,05 | 2,18 |
| 20 | 1,99 | 2,05 | 2,18 |
| Σ | 2,01 | 2,05 | 2,17 |
| X | 40,28 | 41,16 | 43,57 |
| SD | 0,022 | 0,021 | 0,0084 |

Tabel V. Evaluasi Kekerasan Tablet

| Tablet | Evaluasi kekerasan tablet (kg) | | |
|----------|--------------------------------|------|------|
| | FI | FII | FIII |
| 1 | 1,5 | 2 | 2,5 |
| 2 | 2 | 1,5 | 3 |
| 3 | 1,5 | 2,5 | 4,5 |
| 4 | 1 | 1 | 4 |
| 5 | 1,5 | 2,5 | 4,5 |
| 6 | 1 | 1,5 | 3 |
| 7 | 1,5 | 2,5 | 3 |
| 8 | 2 | 3 | 3,5 |
| 9 | 2,5 | 3,5 | 4 |
| 10 | 2,5 | 3,5 | 3 |
| 11 | 2 | 2,5 | 4,5 |
| 12 | 1,5 | 2,5 | 2 |
| 13 | 2 | 3 | 4,5 |
| 14 | 1,5 | 2,5 | 4,5 |
| 15 | 2 | 2 | 3 |
| 16 | 2 | 2,5 | 3,5 |
| 17 | 2,5 | 2,5 | 4,5 |
| 18 | 3 | 3 | 4,5 |
| 19 | 1,5 | 2 | 3 |
| 20 | 2,5 | 2,5 | 3,5 |
| Σ | 1,87 | 2,37 | 3,60 |

Tabel VI. Evaluasi Kerapuhan Tablet

| Tablet | Evaluasi kerapuhan tablet | | |
|-------------------|---------------------------|-------|------|
| | FI | FII | FIII |
| Berat sebelum uji | 4,10 | 4,11 | 4,06 |
| Berat sesudah uji | 3,44 | 4,10 | 4,05 |
| (%) Kerapuhan | 16% | 0,16% | 0,1% |

Tabel VII. Evaluasi Waktu Hancur Tablet

| Tablet | Evaluasi waktu hancur tablet (menit:detik) | | |
|----------|--|-------|-------|
| | FI | FII | FIII |
| 1 | 02:41 | 03:26 | 14:55 |
| 2 | 03:00 | 04:03 | 15:23 |
| 3 | 03:24 | 05:39 | 18:30 |
| 4 | 03:26 | 06:18 | 19:08 |
| 5 | 03:43 | 07:56 | 21:44 |
| 6 | 06:51 | 09:06 | 23:18 |
| Σ | 04:04 | 06:31 | 19:03 |



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. a. FI PVP (3%), b. FII PVP (5%) c. FIII PVP (9%)

Tablet yang dihasilkan pada penelitian ini berbentuk bundar cembung, memiliki bau aromatik khas, berwarna hijau kehitaman, dan memiliki dosis 200 mg per tablet. Hasil penelitian mendapatkan nilai dari evaluasi sifat fisik tablet meliputi uji keseragaman bobot, uji keseragaman ukuran, uji kekerasan tablet, uji kerapuhan dan uji waktu hancur. Pengujian keseragaman bobot nilai secara berturut F1 (0,20415) FII (0,20347) dan FIII (0,20344). Bobot rata-rata pada ketiga formula tidak ada penyimpangan lebih dari 5% yang berarti sudah memenuhi syarat (Putra dan Dede, 2019). Keseragaman bobot berpengaruh pada ketebalan dari hasil tablet yang dicetak. Jumlah massa yang diisi pada ruang cetak tablet dan kerapatan massa cetak berpengaruh pada ketebalan sedangkan pada diameter tablet dipengaruhi oleh ukuran dari ruang cetak tablet (Rori, 2016). Syarat dari evaluasi keseragaman ukuran yaitu diameter tidak lebih dari 3 kali tebal tablet dan tidak kurang dari 1 1/3 kali tebal tablet. Didapatkan hasil pada Tabel IV rata-rata nilai formula secara berturut FI (2,01), FII (2,05), FIII (2,17).

Evaluasi kekerasan fisik tablet memiliki kriteria tablet yang baik yaitu 4kg-8kg per tablet. Pengujian kekerasan dilakukan pada 20 sampel tablet dengan memecahkan tablet didalam alat *hardness tester* (Depkes, 2013). Pada

Tabel V didapatkan data rata rata nilai pada FI (1,87), FII (2,37), FIII (3,60) hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi polivinil pirolidon (PVP) sebagai bahan pengikat pada formula nilai kekerasan tablet akan semakin tinggi. Dari ke tiga formula didapatkan nilai kekerasan optimum konsentrasi polivinil pirolidon (PVP) yang baik terdapat pada FIII (3,60). Penggunaan polivinil pirolidon (PVP) sebagai pengikat berpengaruh pada karakteristik kekerasan formula tablet dengan kriteria kekerasan baik.

Evaluasi sifat fisik kerapuhan tablet, polivinil pirolidon (PVP) sebagai bahan pengikat dapat mempengaruhi tingkat kerapuhan dari formulasi dan evaluasi dari sifat fisik tablet. Seperti yang terlihat pada Tabel VI hasil menunjukkan formulasi dengan konsentrasi PVP 3% memiliki nilai persentase kerapuhan sebanyak 16% artinya tidak memenuhi syarat. Sedangkan pada formulasi dengan konsentrasi PVP 5% dan 9% mendapatkan nilai 0,16% dan 0,1% yang artinya memenuhi standar dari evaluasi sifat fisik kerapuhan tablet. Syarat kerapuhan tablet yang baik yaitu tidak lebih dari 1% (Hadisoewignyi *et al.*, 2016).

Pada data ke VII hasil dari waktu hancur FI ke enam tablet membutuhkan waktu hancur selama 4 menit 4 detik, pada FII ke enam tablet yang di uji membutuhkan waktu untuk hancur selama 6 menit 31 detik, dan pada FIII waktu yang dibutuhkan untuk ke enam tablet hancur adalah 19 menit 03 detik. Hal ini menunjukkan bahwa hasil dari ke tiga formula hanya dua formula yang dapat memenuhi syarat evaluasi waktu hancur yaitu formula I dan formula II. Waktu hancur dari tablet dapat dipengaruhi oleh kekerasan dan bahan pengikat. Syarat dari evaluasi waktu hancur yaitu waktu hancur kurang dari 15 menit (Sugiyanto *et al.*, 2017).

Tabel VIII. Rekapitulasi Uji Granul

| Evaluasi | Granul | | | | | |
|-------------------------|---------|----|----------|----|-----------|----|
| | FI (3%) | | FII (5%) | | FIII (9%) | |
| Sifat Alir (gram/detik) | 2,07 | MS | 1,98 | MS | 1,95 | MS |
| Sudut Diam (°) | 9,9 | MS | 7,9 | MS | 5,7 | MS |
| Kompresibilitas (%) | 6,66 | MS | 7,14 | MS | 9,09 | MS |

Hasil tabel rekapitulasi evaluasi sifat fisik granul ketiga variasi konsentrasi polivinil pirolidon (PVP) sifat alir kategori baik dari konsentrasi formula memenuhi syarat dengan nilai berturut 2.07 gr/dtk, 1.98 gr/dtk, dan 1.95 gt/dtk dari ketiga formula pada konsentrasi 3% memiliki sifat alir dengan nilai tertinggi. Pada uji sudut diam sifat granul nilai secara berturut yaitu 9,9°, 7,9°, dan 5,7° ketiga formula memenuhi persyaratan kategori sangat baik <25°. Pada uji kompresibilitas nilai rekapitulasi secara berturut dari ketiga formula 6,66%, 7,14% dan 9,09%. Nilai memenuhi syarat dari uji kompresibilitas dengan kategori istimewa 5-15% (Mindawarnis dan Hasanah, 2017).

Tabel IX. Rekapitulasi Uji Tablet

| Evaluasi | Tablet | | | | | |
|--------------------------------|---------|-----|----------|-----|-----------|-----|
| | FI (3%) | | FII (5%) | | FIII (9%) | |
| Keseragaman Bobot (gr) | 0,20415 | MS | 0,20347 | MS | 0,20344 | MS |
| Keseragaman Ukuran | 2,01 | MS | 2,05 | MS | 2,17 | MS |
| Rata-rata Kekerasan (Kg) | 1,87 | TMS | 2,37 | TMS | 3,60 | TMS |
| Kerapuhan (%) | 16 | TMS | 0,16 | MS | 0,1 | MS |
| Rata-rata Waktu Hancur (Menit) | 04:04 | MS | 06:31 | MS | 19:03 | TMS |

Hasil tabel rekapitulasi sifat fisik tablet memiliki nilai rata-rata keseragaman bobot secara berturut 0,20415, 0,20347, dan 0,20344 hasil tersebut menyatakan ketiga variasi (PVP) memenuhi syarat uji. Nilai rata-rata hasil keseragaman ukuran secara berturut 2.01, 2.05 dan 2.17 hasil tersebut memenuhi syarat dalam keseragaman ukuran dimana ketiga formula tablet memiliki ukuran tidak lebih dari tiga kali dan tidak kurang dari satu sepertiga kali tablet. Nilai tablet secara berturut sebesar 1.87 kg, 2.37 kg, dan 3,60 kg hasil evaluasi sifat fisik tablet menunjukkan bahwa konsentrasi (PVP) ketiga formula tidak memenuhi syarat uji kekerasan tablet, syarat dari uji kekerasan tablet adalah 4-8 kg. Uji kerapuhan konsentrasi pengikat polivinil pirolidon (PVP) nilai secara berturut yaitu 16%, 0,16% dan 0,1% syarat dari uji kerapuhan tablet yaitu <1%, hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa tablet yang memenuhi syarat uji kerapuhan adalah formula II dan III dengan konsentrasi 5% dan 9% hal ini berpengaruh dengan semakin tinggi konsentrasi pengikat maka semakin kuat daya ikat untuk tablet. Rekapitulasi waktu hancur ketiga formula secara berturut 04 menit 04 detik, 06 menit 31 detik dan 19 menit 03 detik, hasil menunjukkan evaluasi uji waktu hancur dari tablet yang memenuhi syarat hanya formula 2 dan 3 dimana konsentrasi pengikat yang digunakan sebesar 3% dan 5% sedangkan konsentrasi 9% tidak memenuhi syarat, persyaratan untuk waktu hancur tablet <15 menit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian didapatkan nilai perbandingan dari polivinil pirolidon (PVP) sebagai bahan pengikat formula dengan konsentrasi 3%, 5%, dan 9%. Pada pengujian sifat fisik granula ekstrak alga coklat (*Sargassum* sp.) ketiga formulasi menghasilkan nilai yang baik dan memenuhi syarat dari uji sifat granula meliputi uji sifat alir, uji sudut diam dan kompresibilitas. Pada uji sifat fisik tablet waktu hancur, dan kerapuhan formulasi yang dapat memenuhi syarat dengan penambahan bahan pengikat polivinil pirolidon (PVP) sebanyak 5%. Konsentrasi dari polivinil pirolidon mempengaruhi sifat fisik dari tablet semakin tinggi konsentrasi dari polivinil pirolidon maka semakin kuat partikel yang akan diikat oleh PVP dan waktu hancur semakin lama hingga berpengaruh juga pada kekerasan dan kerapuhan tablet. Semakin rendah konsentrasi dari polivinil pirolidon (PVP) maka akan semakin tinggi kerapuhan dari tablet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Bengkulu dalam Penelitian Fundamental tahun 2022 dengan nomor kontrak 2002/UN30.15/PP/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Farmakope Indonesia Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta: 1979.
- Ansel, Howard C. 2008. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim. UI Press: Jakarta.
- Aulton M. 2002. Pharmaceutical the Science of Dosage Form Design Second Edition, London : *Churchill Livingstone*, hal 200-210.

- Depkes R. Profil kesehatan Indonesia tahun 2013. Jakarta: Depkes RI.
- Hadisoewignyo, L., & Fudholi, A. Sediaan Solida. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.; 2013.
- Hadisoewignyo, Soegianto, Ervina M, Wijaya I, Santoso S, Tania N, Tjandrawinata, R. 2016. Formulation Development and Optimization of Tablet Containing Combination of Salam (*Syzygium Polyanthum*) and Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Ethanolic Extracts. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 267-273.
- Herlinawati L. 2020 Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Polivinil Pirolidon (PVP) Terhadap Karakteristik Sifat Fisik Tablet Effervescent Kopi Robusta (*Coffea robusta* Lindl). *Agriteknologi* 1(01): 1-25.
- Kibbe, M. R., Ujiki, M., Goodwin, A. L., Eskandari, M., Yao, J., & Matsumura, J. (2004). Iliac vein compression in an asymptomatic patient population. *Journal of vascular surgery*, 39(5), 937-943.
- Kusumaningrum, Hastuti, Haryanti. 2007. Pengaruh perasan *Sargassum crassifolium* dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *Anatomi Fisiologi*, 15(2): 7-13.
- Lachman, L., Lieberman, H. A., & Kanig, J. L. 2012. Teori dan Praktek Farmasi Industri II Edisi ke-3.
- Mindawarnis, Hasanah, Desti. 2017. Formulasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dengan Variasi Polivinil Pirolidon (PVP) Sebagai Pengikat dan Evaluasi Sifat Fisiknya. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)* 12(1): 12-26.
- Nurani, , Kumalasari, E, Rohman, A, Widyarini, S. 2020. Capsule Formulation of Ethanolic Extract of Pasak Bumi (*Eurycoma Longifolia* Jack.,) and its Effect on Human Health Vital Signs. *Majalah Obat Tradisional*, 22(2);91-96.
- Nurhasnawati H, Sukarmi S, Fitri. 2017. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jambu bol (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 3(1): 91-95.
- Pakidi, Chalvyn S, Suwoyo, Hidayat S. 2016. Potensi dan Pemanfaatan Bahan Aktif Alga Coklat *Sargassum* Sp. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*. 5 (2); 488-498.
- Pramesti R, Subaidah W, Muliasari H, Hajrin W. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat Terhadap Sifat Fisik Granul Effervescent Sari Buah Duwet (*Syzygim cumini* L.). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 2022; 26(1): 38-43.
- Puspitasari, A. D., & Proyogo, L. S. 2020; Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap kadar fenolik total ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*). *Cendekia Eksakta*, 2(1).
- Putra, Dede JS. 2019. Penggunaan Polivinil Pirolidon (PVP) sebagai Bahan Pengikat pada Formulasi Tablet Ekstak Daun Sirih (*Piper betle* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 14-14.
- Putri Y, Husni P. 2018/. Artikel Tinjauan Pengaruh Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet. *Farmaka* 16(1): 33-40.
- Rori W. 2016. Formulasi dan evaluasi sediaan tablet ekstrak daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot*) dengan metode granulasi basah. *PHARMACON* 5(2).
- Rowe, Paul J Sheskey, Marian E Quinn. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients (sixth edition)*. UK : Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Saadah H, Nurhasnawati H. Permatasari V. 2017. Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar flavonoid ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dengan metode spektrofotometri. *Borneo Journal of Pharmascientech* :1(1).
- Siregar C. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Halaman: 172-173.
- Sugiyanto C, Palupi D, & Adyastutik Y. 2017. Evaluasi Hasil Keseragaman Ukuran, Keregasan dan Waktu Hancur Tablet Salut Film Neuralgad Produksi Lafi Ditkesad Bandung. *Cendekia Journal of Pharmacy* 1(1): 34-40.
- Voigt R. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press; 1995.

- Wulandari F, Widyawati F, Rizaldi K, Syaputri, F. 2020 Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Kapsul Ekstrak Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata* Miers) sebagai Anti Inflamasi. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*12(2): 150-157.
- Zakaria N, Bangun H, Vonna A, Oesman F, Fajriana F. 2021. HPMC, Polivinil Pirolidon (PVP), Transdermal Patch Natrium Diklofenak, Karakteristik Fisik Pengaruh Penggunaan Polimer HPMC dan Polivinil Pirolidon Terhadap Karakteristik Fisik Transdermal Patch Natrium Diklofenak : Pengaruh Penggunaan Polimer HPMC dan Polivinil Pirolidon Terhadap Karakteristik Fisik Transdermal Patch Natrium Diklofenak. *Jurnal Sains dan Kesehatan Darussalam* 1(2): 58-66.
- Zaman N, Sopyan I. 2020. Metode Pembuatan dan Kerusakan Fisik Sediaan Tablet. *Majalah Farmasetika* 5(2): 82-93.