



Evaluasi Eksipient Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Tablet Paracetamol

Ayu Wandira¹, Cindiansya², Jihan Rosmayati³, Riswanti Frida Anandari⁴,
Sri Anbar Naurah⁵, Nia Yuniarsih⁶

Universitas Buana Perjuangan Karawang

Abstract

Received: 22 Juli 2023
Revised: 29 Juli 2023
Accepted: 03 Agustus 2023

Tablet adalah sediaan yang paling banyak digunakan, terlepas dari produksi, penyimpanan, peredaran atau penggunaan, tablet memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh produk farmasi lainnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bahan pengikat yang paling cocok, baik sintetik maupun semisintetik, untuk digunakan sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet parasetamol.

Keywords: *Bahan pengikat, tablet paracetamol, tablet*

(*) Corresponding Author: jihanrosmayati02@gmail.com

How to Cite: Wandira A, Cindiansya, Rosmayati J, Anandari R F, Naurah S A, & Yuniarsih N. (2023). Evaluasi Eksipient Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Tablet Paracetamol. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8232188>

PENDAHULUAN

Bahan tambahan yang digunakan dalam sediaan tablet dapat berupa bahan pengisi, bahan pengikat, bahan penghancur, bahan pelicin, bahan pewarna, bahan perasa dan bahan penyalut jika diperlukan. Bahan tambahan yang umum digunakan dalam pembuatan tablet masih merupakan bahan impor yang relatif mahal. Sekitar 90% zat aktif maupun bahan tambahan di Indonesia masih impor dari luar negeri untuk mendapatkannya (Noor Laili, 2017).

Bahan tambahan yang ditambahkan pada pembuatan tablet dimaksudkan untuk mendapatkan tablet yang baik dan berkualitas serta memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk sediaan tablet, digunakan jika zat aktif memiliki dosis yang tidak cukup untuk membentuk bulk dan untuk memperbaiki daya kohesi agar tablet dapat dikempa langsung untuk memicu aliran. Umumnya bahan tambahan yang digunakan pada pembuatan tablet memiliki karakteristik seperti harus bersifat netral, tidak berbau, tidak berasa dan sedapat mungkin tidak berwarna (Yuliestia, 2010).

Paracetamol atau yang dikenal dengan nama asetaminofen merupakan zat aktif yang umumnya digunakan untuk mengobati sakit kepala dan nyeri ringan seperti pilek dan flu (Samar, et al. 2013). Paracetamol merupakan bahan obat yang memiliki karakteristik kompaktilitas yang kurang baik dan sifat alir yang buruk. Mengatasi hal tersebut pembuatan tablet Paracetamol menggunakan metode granulasi basah. Metode ini mengandung bahan pengikat dalam bentuk kmucilago yang dapat meningkatkan kohesivitas agar kekerasannya semakin tinggi (Sugiyono, dkk. 2012). Tingginya kebutuhan terhadap bahan tambahan di Indonesia membuat dorongan terhadap peneliti untuk dapat menghasilkan eksipien dari bahan kekayaan local.

Tujuan tulisan ini adalah untuk mengidentifikasi beberapa bahan pengikat yang sesuai untuk tablet paracetamol.

METODE

Data-data berbagai pengaruh bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet yang disajikan dalam review jurnal ini diperoleh dari studi pustaka. Peneliti menggunakan pustaka primer dan pustaka sekunder. Pustaka primer mencakup jurnal-jurnal terkait serta pustaka sekunder sebagai pustaka pendukung yang didapat dari buku-buku acuan. Untuk pencarian sumber data digunakan instrumen pencari berbasis online dengan menggunakan Google seperti Google Scholar, menggunakan kata kunci “bahan pengikat tablet” dan “pengaruh bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet”. Pustaka yang diinklusi adalah pustaka yang memiliki informasi tentang pengaruh bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet.

HASIL

Dari hasil studi pustaka, diperoleh

9 bahan pengikat yang berpengaruh terhadap sifat fisik tablet berdasarkan hasil pemeriksaan sifat fisik granul dan sifat fisik sediaan tablet yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan pengikat yang berpengaruh terhadap sifat fisik tablet

Paracetamol

Bahan Pengikat

Judul

Pati Biji Asam Jawa Penggunaan Pati Biji Asam Jawa sebagai Pengikat dalam Tablet Paracetamol secara Granulasi Basah

Serbuk Umbi Talas Penggunaan serbuk Umbi Talas (*colocasia esculanta L.Scoot*) sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet Paracetamol

Pati Kulit Pisang kepok

Penggunaan Pati Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*) Sebagai pengisi dan variasi bahan pengikat pada pembuatan

Tablet Paracetamol

Pati Biji Nangka Penggunaan Pati Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lamk*) sebagai bahan pengikat (Binder) dalam tablet paracetamol menggunakan metode granulasi basah

Amilum kulit Pemanfaatan Amilum Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) dan Biji jangung (*Zea mays*) sebagai bahan pengikat tablet paracetamol

singkong dan Biji jagung

Kombinasi Pvp dan Amilum Umbi Porang Formulasi Tablet Paracetamol Dengan Kombinasi Pvp Dan Amilum Umbi Porang (*Amorphophallus Onchophyllus*) sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik Tablet

Pati Biji Cempedak

Pengaruh Penggunaan Pati Biji Cempedak (*Arthocarpus Champeden Lour*) sebagai Bahan Pengikat terhadap Sifat Fisik Tablet Parasetamol secara Granulasi Basah

Kombinasi Pati Labu Kuning dan Polyvinylpyrrolidone

Optimasi kombinasi Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschatadurch*) dan Polyvinylpyrrolidone sebagai bahan pengikat pada Formulasi Tablet Paracetamol

Pati Umbi Gambili Formulasi Tablet Paracetamol dengan Bhan Pengikat Pati Umbi Gambili (*Disoscorea esculenta L*)

A. Pati Biji Asam Jawa

1. Hasil Rendamen Pati Biji Asam Jawa

a. Hasil dari pengambilan pati biji asam jawa sebanyak 200 g serbuknya menghasilkan 55,95 gram atau 27,97% b/b pati biji asam jawa.

2. Uji Organoleptis dan Identifikasi Pati Biji Asam Jawa

3. Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa pati biji asam jawa berupa serbuk halus, ringan, berwarna putih kecoklatan, tidak berbau, dan tidak berasa. Kemudian pati biji asam jawa direaksikan dengan larutan iod 0,005 M, terjadi reaksi warna biru dan hilang jika dipanaskan.

1. Evaluasi Granul 1.

a. Uji kandungan lembab

Hasil uji kandungan lembab (Moisture Content) menunjukkan bahwa formula I memiliki kandungan lembab rata - rata 20,29%, formula II 20,74%, formula III 17,29%, dan formula IV 19,78%. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

b. Uji susut pengeringan

Hasil uji susut pengeringan (Lost on Drying) menunjukkan bahwa formula I memiliki LOD rata-rata 16,87%, formula II 17,18%, formula III 14,74%, dan formula IV 16,51%. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

c. Uji sudut istirahat

Hasil uji sudut istirahat menunjukkan bahwa formula I memiliki sudut istirahat rata-rata 16,59°, formula II 13,97°, formula III 13,89°, dan formula IV 17,29°. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

d. Uji kecepatan alir

Hasil uji kecepatan alir menunjukkan bahwa formula I memiliki kecepatan alir rata-rata 6,90 gram/detik, formula II 3,70 gram/detik, formula III 6,25 gram/detik, dan formula IV 3,23 gram/detik. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

e. Uji BJ sejati

Hasil uji BJ sejati menunjukkan bahwa formula I memiliki BJ sejati 1,1378 g/ml, formula II 1,3912 g/ml, formula III 1,4997 g/ml, dan formula IV 1,1118 g/ml. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

f. Uji BJ nyata

Hasil uji BJ nyata menunjukkan bahwa formula I memiliki BJ nyata rata-rata 0,455 g/ml, formula II 0,446 g/ml, formula III 0,463 g/ml, dan formula IV 0,481 g/ml. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

g. Uji BJ mampat

Hasil uji BJ mampat menunjukkan bahwa formula I memiliki BJ sejati 0,5000 g/ml, formula II 0,4808 g/ml, formula III 0,5435 g/ml, dan formula IV 0,5556 g/ml. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

h. Uji porositas

Hasil uji porositas menunjukkan bahwa formula I memiliki porositas 56,06%, formula II 65,44%, formula III 63,76%, dan formula IV 50,03%. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

2. Hasil Evaluasi Mutu Fisik Tablet

a. Hasil uji keseragaman ukuran

Uji keseragaman ukuran meliputi diameter dan ketebalan tablet. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa keempat formula memiliki diameter yang sama 12,25 mm, sedangkan untuk ketebalan tablet, formula I memiliki tebal rata-rata 4,46 mm, formula II 4,34 mm, formula III 4,56 mm, dan formula IV 4,53 mm. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5.

b. Hasil uji keseragaman bobot

Uji keseragaman bobot memperlihatkan bahwa formula I memiliki bobot rata-rata 660 mg, formula II 649,3 mg, formula III 684,2 mg, dan formula IV 688,2mg. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 6.

c. Hasil uji kekerasan

Uji kekerasan memperlihatkan bahwa formula I memiliki kekerasan rata-rata 4,6 kg, formula II 7,5 kg, formula III 6,3 kg, dan formula IV 8,9 kg. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 7.

d. Hasil uji kerapuhan

Uji kerapuhan memperlihatkan bahwa formula I memiliki nilai kerapuhan rata-rata 1,44%, formula II 1,00 %, formula III 0,99 %, dan formula IV 0,77 %. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 8.

e. Hasil uji waktu hancur

Uji waktu hancur memperlihatkan bahwa formula I memiliki waktu hancur rata-rata 29,57 menit, formula II 47,94 menit, formula III 4,89 menit, dan formula IV 8,94 menit. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 9.

f. Hasil uji disolusi

Uji disolusi hanya dilakukan pada formula II yang memenuhi syarat uji fisik lainnya. Hasil uji disolusi memperlihatkan pada menit ke-10 terdisolusi sebanyak 9,5%, pada menit ke- 20 sebanyak 14,51%, pada menit ke- 30 sebanyak 15,44%, dan pada menit ke - 40 sebanyak 16,15%. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 10.

B. Serbuk Umbi Talas

Berdasarkan hasil penelitian Tablet Paracetamol dengan menggunakan serbuk umbi talas sebagai bahan pengikat diperoleh data pada tabel 2 dan tabel 3. Hasil pengujian kekerasan tablet menunjukkan bahwa tablet paracetamol dengan menggunakan serbuk umbi talas sebagai bahan pengikat pada Formula I tidak memenuhi syarat yaitu $4 \text{ kg/cm}^2 - 8 \text{ kg/cm}^2$, sedangkan pada Formula II, III, IV dan V sudah memenuhi syarat. Hasil pengujian keregangan tablet menunjukkan bahwa penggunaan serbuk umbi talas sebagai bahan pengikat dengan ke 5 Formula dalam pembuatan tablet parasetamol tidak ada yang memenuhi syarat yaitu $< 1\%$.

C. Pati Kulit Pisang kepok

Uji terhadap kelembaban granul penting dilakukan untuk menghasilkan tablet dengan sifat fisik yang baik. Kandungan lembab adalah pernyataan kandungan air berdasarkan bobot kering, yang menunjukkan kadar air yang terkandung dalam suatu granulat. Kandungan lembab dalam granul merupakan faktor penting terhadap mutu granul, stabilitas kimia bahan, dan kemungkinan terjadinya kontaminasi mikroba.

Berdasarkan hasil uji kelembaban granul pada tabel 2 terlihat bahwa granul dari tiga formula yang telah dibuat memiliki kelembaban yang memenuhi persyaratan, yaitu Formula I dengan rata-rata kelembaban granul 3,12%, pada Formula II 3,53%, dan Formula III 2,63% . Granul yang memiliki kandungan lembab kerapuhan tablet dan waktu hancur tablet yang akan dihasilkan.

Uji terhadap laju alir penting dilakukan karena laju alir berhubungan dengan sifat alir campuran serbuk, dimana mempengaruhi pengisian yang seragam baik bobot maupun obat dalam tablet ke dalam lubang cetak mesin tablet (ruang kompresi) dan untuk memudahkan gerakan bahan. Berdasarkan hasil uji laju alir granul pada tabel 3 terlihat bahwa granul dari tiga formula yang telah dibuat memiliki laju alir yang memenuhi persyaratan yaitu dengan rata-rata laju alir granul Formula I 4,4 detik, Pada Formula II 4,7 detik, dan Formula III 4,8 detik. Waktu alir dikatakan baik apabila 10 gram granul memerlukan waktu mengalir dari corong tidak lebih dari 1 detik atau laju alir yang baik adalah 4-10 gram/detik [7].

Uji terhadap Sudut diam granul merupakan uji granul yang penting

dilakukan karena untuk mengetahui sifat alir dari granul. Serbuk akan membentuk kerucut, semakin datar kerucut yang dihasilkan maka sudut diamnya makin kecil [6].

Berdasarkan hasil uji sudut diam granul pada tabel 4 terlihat bahwa granul dari tiga formula yang telah dibuat memiliki sudut diam yang memenuhi persyaratan, yaitu dengan rata-rata sudut diam granul formula I $36,6^\circ$, formula II $37,7^\circ$, dan formula III $37,5^\circ$. dimana syarat untuk nilai sudut diam yaitu $25^\circ < \alpha < 40^\circ$ [9]. Semakin kecil sudut diam maka sifat aliran granul akan semakin baik dan semakin baik sifat aliran granul maka granul akan semakin mudah untuk dikempa dalam pembuatan tablet.

D. Pati Biji Nangka

1. Persiapan Pembuatan Bahan Pengikat

Biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) diperoleh dari Pasar Brebes, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes. Alasan pengambilan sampel di daerah Brebes dikarenakan tempatnya mudah dijangkau dan juga tersedia bahan yang dibutuhkan. Pengambilan sampel secara simple random atau acak sederhana karena tidak ada kriteria tertentu dalam pengambilan sampel. Biji nangka dikeringkan dengan sinar matahari langsung, keuntungan dari cara pengeringan ini adalah simplisia yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik, penggunaan alat yang sederhana dan biaya yang relatif murah. Tujuan dari proses pengeringan ini adalah mengurangi kadar air pada simplisia sehingga simplisia tidak mudah rusak dan dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Sehingga pengeringan akan mencegah simplisia berjamur dan kandungan kimia pada simplisia tidak berubah pada saat penyimpanan karena adanya air yang masih tersisa dalam simplisia dapat menjadi media pertumbuhan kapang (Depkes, 1985).

2. Hasil Pengujian Simplisia

a. Hasil Uji Makroskopik

Berdasarkan tabel diatas didapat hasil uji makroskopis serbuk simplisia biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) dengan bentuk serbuk halus, berwarna putih kekuningan, tidak berbau dan mempunyai rasa yang pahit. Hasil penelitian sesuai dengan hasil teoritis, hal ini menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah benar biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.).

b. Hasil Uji Mikroskopik

Berdasarkan tabel diatas hasil uji mikroskopis biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) yaitu terdapat fragmen butir pati pada pati biji buah nangka berbentuk bulat dan tepotong pada satu sisi dan dalam keadaan tunggal. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil teoritis, hal ini menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah benar biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.).

3. Pembuatan Granul *Effervescent*

Pada penelitian ini metode yang digunakan dalam pembuatan granul *effervescent* yaitu menggunakan metode granulasi basah. Metode granulasi basah dipilih karena dapat memperbaiki sifat alir dan meningkatkan kompresibilitas bahan, metode ini menggunakan proses granulasi terpisah antara komponen asam dan komponen basa. Komponen granulasi asam yang digunakan yaitu asam sitrat dan asam tartrat karena asam sitrat dan asam tartrat merupakan kombinasi asam

yang biasa digunakan dalam granul *effervescent* dan tidak hanya satu macam asam saja yang digunakan karena akan menimbulkan kesukaran dalam pembentukan tekstur serbuk. Apalagi yang digunakan asam sitrat sebagai asam tunggal, maka granul yang terbentuk akan menghasilkan campuran yang lengket ketika dipegang, sementara apabila menggunakan asam tartrat maka granul akan kehilangan tekstur dan menggumpal membentuk granul yang lebih besar dan kasar (Lieberman dkk, 1989).

Sedangkan untuk komponen basa menggunakan natrium bikarbonat karena natrium bikarbonat merupakan garam yang berwujud kristal dan larut dalam air yang bila bereaksi dengan sumber asam akan menghasilkan buih pada sediaan *effervescent*, penambahan natrium bikarbonat ini dapat meningkatkan kadar total padatan terlarut dan dapat memperbaiki rasa (Murdianto dkk, 2012). Selain menggunakan komponen asam dan basa pada sediaan granul *effervescent*, pada penelitian ini juga menggunakan bahan tambahan lainnya seperti aspartam, laktosa dan pati biji nangka. Aspartam yang berfungsi sebagai bahan pemanis karena aspartam memiliki rasa manis dan mudah larut dalam air sehingga tidak meninggalkan residu (Lindberg dkk, 1992). Laktosa berfungsi sebagai bahan pengisi karena dapat menjamin granul memiliki ukuran dan masa yang dibutuhkan, selain itu laktosa juga memiliki rasa manis (Voigt, 1984). Sedangkan pati biji nangka berfungsi sebagai bahan pengikat karena dapat memberikan kekompakkan dan daya tahan, sehingga menjamin penyatuan beberapa partikel serbuk dalam sebuah butir granul (Voigt, 1984).

Sediaan granul *effervescent* di buat dengan mencampur asam sitrat dan asam tartrat. Campuran ini kemudian di ayak dengan ayakan mesh 40 dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 40⁰ C selama 1 jam (campuran 1). Kemudian dengan mencampurkan natrium bikarbonat, aspartam dan laktosa kedalam pati biji nangka yang sudah dilarutkan, aduk sampai masa homogen kemudian di ayak dengan ayakan mesh 40 dan dikeringkan pada suhu 40⁰C selama 1 jam dalam oven (campuran 2). Kemudian mencampurkan campuran 1 ke campuran 2 dalam botol kemudian kocok hingga homogen. Selanjutnya lakukan evaluasi sediaan granul *effervescent*.

E. Amilum kulit singkong dan Biji jagung

Hasil penelitian tentang pengaruh penambahan amylum limbah kulit singkong sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet kunyah dari limbah cangkang telur, dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh bahan pengikat amylum limbah kulit singkong terhadap sifat fisik tablet kunyah dari limbah cangkang telur ayam tersebut. Dalam penelitian ini bahan yang digunakan sebagai bahan pengikat yaitu limbah kulit singkong yang telah diserbukan menjadi pati atau amylum dan diekstraksi dengan cara perendaman menggunakan air untuk diambil endapannya dilakukan perendaman karena untuk menetralkan racun asam sianida. Limbah kulit singkong yang digunakan diperoleh dari pedagang singkong dipasar pagi yang dipanen dikebunnya sendiri berlokasi di Kabupaten Pematang yang digunakan untuk penelitian adalah limbah kulit singkong yang dipilih secara acak.

F. Kombinasi Pvp dan Amilum Umbi Porang

1. Uji Kadar Lembab

Hasil pemeriksaan kadar lembab granul menghasilkan nilai rata rata pada masing masing formula I, II, III, dan IV yaitu 2,46%, 2,4%, 3,73%, dan 3,6%, sehingga dapat dikatakan granul tersebut memenuhi persyaratan yaitu antara 1-5%. Jika kadar lembab diatas 5% akan menyebabkan terganggunya sifat granul seperti kohesivitas antarpartikel yang menyebabkan aliran granul menjadi buruk dan kekompakan granul menjadi terlalu tinggi, sebaliknya jika kadar lembab

2. Uji Waktu Alir

Waktu alir merupakan waktu yang diperlukan oleh suatu granul untuk mengalir, waktu alir memiliki peran penting dalam proses pengisian granul ke dalam cetakan tablet. Granul yang tidak dapat mengalir dengan baik tidak dapat mengisi ke dalam cetakan tablet secara maksimal sehingga dapat menghasilkan tablet yang mampu mempengaruhi keseragam bobot pada tablet. Sedangkan granul yang mengalir dengan baik mampu untuk mengisi ruang cetak tablet secara maksimal sehingga mampu menghasilkan tablet yang memenuhi keseragam bobot

3. Uji Sudut Diam

Sudut diam granul dipengaruhi oleh kadar lembab, dimana granul dengan kadar lembab tinggi maka sudut diam granul yang dihasilkan semakin kecil. Hal tersebut disebabkan karena dengan adanya lembab maka ikatan antar partikel akan semakin kuat sehingga mengakibatkan granul akan semakin cepat untuk bergerak turun. Granul akan mengalir dengan baik apabila memiliki sudut diam antara 250 - 400.

4. Uji Kompresibilitas

Kompresibilitas menjadi faktor yang penting dalam menentukan kemampuan sebuah granul menjadi bentuk yang lebih apabila mendapat tekanan, mudah menyusun atau menyesuaikan pada saat memasuki alat pencetakan kemudian mengalami deformasi menjadi bentuk yang mampat sehingga akan menjadi massa yang kompak dan stabil [9]. Uji kompresibilitas dikatakan memenuhi syarat apabila

5. Uji Keseragaman Ukuran

Pencetakan tablet dilakukan dengan menggunakan alat single punch menghasilkan tablet yang seragam. Berdasarkan tabel 8, tablet yang dihasilkan berbentuk bulat pipih dengan diameter 0,9 cm dan ketebalan 0,2 cm pada semua formula yaitu formula I, II, III, dan IV.

6. Uji Keseragaman Bobot

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III [14], keseragaman bobot tablet dapat ditentukan berdasarkan ada atau tidaknya penyimpangan bobot dari bobot rata rata tablet. Untuk tablet dengan bobot lebih dari 300 mg menggunakan penyimpangan 5% dan 10%. Jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari 2 tablet yang masing masing bobotnya menyimpang dari bobot rata rata 5% dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata rata 10%. Keseragaman bobot menjadi salah satu parameter baik atau tidaknya tablet yang dihasilkan, keseragaman bobot dipengaruhi oleh sifat alir granul. Semakin cepat granul mengalir maka keseragaman bobot yang akan di hasilkan tablet semakin baik, sifat

alir granul yang baik dapat mengisi ruang cetak tablet secara konstan sehingga mampu menghasilkan tablet yang memenuhi.

7. Uji Kekerasan

Kekerasan tablet menjadi parameter yang dapat menggambarkan bahwa ketahanan tablet dapat melawan tekanan mekanik seperti guncangan pada saat pembuatan, penepakan, dan perlakuan yang berlebihan. Salah satu hal yang menjadi faktor pada kekerasan tablet yaitu sifat bahan yang dikempa dan tekanan kompresi yang diberikan, semakin besar tekanan yang diberikan maka akan semakin besar nilai kekerasan yang dihasilkan. Tablet dikatakan baik apabila memiliki kekerasan antara 4-8 kg [10]. Berdasarkan tabel VII, pada formula II dengan bahan pengikat PVP 1% dan tepung umbi porang 0% menghasilkan tablet dengan kekerasan paling tinggi yaitu 14,37 kg hal tersebut dapat disebabkan karena adanya bahan pengikat PVP yang bekerja sebagai baha pengikat secara optimal sehingga partikel yang dihasilkan dari formula tersebut memiliki daya tarik menarik antar partikel yang kuat dan menghasilkan tablet dengan kekerasan yang tinggi. Pada formula I dengan bahan pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5% menghasilkan tablet dengan kekerasan paling kecil yaitu 7,30 kg hal tersebut dapat terjadi karena tepung umbi porang yang digunakan sebagai bahan pengikat dengan konsentrasi aling rendah. Pada formula III dengan bahan pengikat PVP 3% dan tepung umbi porang 6% menghasilkan tablet dengan keekrasan 8,88 kg dan pada formula IV dengan bahan pengikat PVP 5% dan tepung umbi porang 7% menghasilkan tablet dengan kekerasan 10,09 kg, hal tersebut dapat terjadi karena semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat yang digunakan maka kekerasan tablet yang dihasilkan akan semakin tinggi pula, sehingga untuk tablet yang memenuhi syarat kekerasan terdapat pada formula I dengan kekerasan 7,30 kg menggunakan bahan pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5%. Untuk formula II, III, dan IV tidak memenuhi syarat kekerasan karena memiliki kekerasan diatas 8 kg.

8. Uji Kerapuhan

Kerapuhan tablet menunjukkan kekuatan ikatan antar partikel yang tersusun pada bagian tepi atau permukaan tablet yang biasanya ditandai sebagai pertikel yang terlepas dari tablet. Kerapuhan yang tinggi pada tablet terjadi karena ikatan antar partikel yang kurang kuat sehingga terjadi gesekan yang menyebabkan partikel tersebut terlepas dengan mudah. Tablet dikatakan memiliki kerapuhan yang baik apabila tidak lebih dari 1% [10]. Berdasarkan tabel 8, pada formula II dengan bahan pengikat PVP 1% dan tepung umbi porang 0% memiliki nilai kerapuhan terkecil yaitu 0,12% hal tersebut dapat terjadi gaya tarik menarik antar partikel yang kuat sehingga menghasilkan tablet dengan kerapuhan yang rendah. Pada formula I dengan bahan pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5% memiliki nilai kerapuhan terbesar yaitu 0,21%. Salah satu faktor yang mempengaruhi kerapuhan tablet yaitu kelembaban granul dimana granul dengan kadar lembab yang rendah memiliki daya kohesif yang kecil sehingga akan menghasilkan tablet dengan kerapuhan yang tinggi [9].

9. Uji Waktu Hancur

Waktu hancur tablet merupakan waktu yang dibutuhkan oleh tablet untuk hancur dan melepaskan obatnya ke dalam cairan tubuh dan kemudian untuk

dilarutkannya. Berdasarkan tabel 4.5 formula I dengan bahan pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5% menghasilkan tablet dengan waktu hancur paling cepat yaitu 9,6 menit, hal ini dapat dimungkinkan bahwa mekanisme hancurnya tablet tersebut melalui mekanisme pengembangan dengan cara air menembus ke dalam tablet melalui celah celah antar partikel karena bahan yang digunakan yaitu menggunakan tepung umbi porang dimana selain memiliki kemampuan merekat tepung umbi porang tersebut juga memiliki sifat yang dapat mengembang. Pada formula II dengan bahan pengikat PVP 1% dan tepung umbi porang 0% memiliki waktu hancur lebih lama dibandingkan dengan formula I hal tersebut dapat disebabkan karena partikel kecil yang berlebih sehingga menghasilkan tablet yang keras dan kecepatan perembesan air pada celah celah partikel tablet tersebut berjalan kurang cepat sehingga waktu hancur tablet lebih lama. Pada formula III dengan bahan pengikat PVP 3% dan tepung porang 6% menghasilkan waktu hancur tablet lebih lama dibanding formula II, dan tablet dengan waktu hancur paling lama terdapat pada formula IV dengan bahan pengikat PVP 5% dan tepung umbi porang 7% menghasilkan waktu hancur 34,31 menit hal tersebut dapat dimungkinkan bahwa umbi porang memiliki sifat melekat yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat dimana bahan tersebut mudah larut dengan air kemudian dapat membentuk gel yang rekat dan dengan penambahan PVP sehingga dapat menambah tingkat kerapatan pada celah tablet yang dapat menghalangi masuknya air ke dalam tablet sehingga untuk mekanisme hancurnya tablet semakin lama. Berdasarkan hal tersebut, waktu hancur tablet yang memenuhi syarat hanya terdapat pada formula I menghasilkan waktu hancur tablet 9,6 menit dengan bahan pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5%. Berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi III [14] waktu yang diperlukan untuk menghancurkan tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut dan tidak lebih dari 60 menit untuk tablet bersalut gula atau salut selaput.

G. Pati Biji Cempedak

Berdasarkan hasil uji mikroskopik pati biji cempedak terlihat bentuk partikel pati biji cempedak serupa dengan bentuk pati pada umumnya yaitu ada yang berbentuk granul bulat dan ada pula yang bagian ujung membulat seperti topi baja yang dapat dilihat pada Gambar 1. Pati biji cempedak praktis tidak larut dalam air dingin dan dalam alkohol. Pati biji cempedak membentuk mucilago yang kental jika dipanaskan dalam air, hal ini disebabkan karena kandungan amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam pati biji cempedak. Amilosa dapat mempengaruhi proses pengembangan pati dan tingkat kekentalan mucilago. Amilosa berperan dalam pembentukan gel sedangkan amilopektin membentuk sifat viskoelastisitas (5). Mucilago pati biji cempedak ketika ditetesi larutan iodium menghasilkan warna biru tua. Pewarnaan biru amilum-iod disebabkan oleh terbentuknya suatu senyawa dalam dari amilosa-amilum dari atom iod. Fraksi amilosa-amilum mempunyai bentuk helikal dan membentuk celah berbentuk saluran. Warna biru disebabkan oleh ketujuh elektron luar atom iod yang mudah bergerak. Susut pengeringan pati biji cempedak sebesar 9,6% hal ini telah memenuhi persyaratan pati pada FI Ed. IV yaitu tidak lebih dari 15%.

H. Kombinasi Pati Labu Kuning dan Polyvinylpyrrolidone

Pengolahan pati dari buah labu kuning menggunakan metode isolasi. Proses isolasi dilakukan dengan merendam pati buah labu kuning dengan pelarut aquadest dan dihasilkan rendemen pati buah labu kuning sebanyak 2.4%, rendaman kering pati labu kuning.

Hasil pengujian identifikasi pada pati labu kuning terdapat bentuk kental jika dipanaskan, pada saat diteteskan larutan iodium berubah warna menjadi ungu dan jika dipanaskan akan berbentuk kental dan jika sudah didinginkan akan berubah warna pada awal perlakuan awal yaitu berwarna kuning pucat dan terdapat endapan.

I. Pati Umbi Gembili

Hasil uji mikroskopik menunjukkan bahwa granula pati berbentuk heksagonal dengan ukuran granula pati yang kecil sekitar 0,75 μm (Richana, 2004).

Hasil uji identifikasi pati secara kimia adalah didapatkan larutan berwarna ungu saat PUG ditambahkan dengan larutan iodine yang merupakan I₂ terlarut dalam potassium iodide. Amilum dengan iodine dapat membentuk kompleks biru, amilopektin dengan iodine akan memberi warna merah ungu (Monruw, 2010). Ikatan antara iod dan amilum berupa ikatan semu karena dapat putus saat dipanaskan dan terbentuk kembali pada saat didinginkan.

Hasil uji kerapuhan tablet dapat dilihat pada Tabel IV Menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan yang ditetapkan yaitu $\leq 1\%$, dimana semakin besar kadar pengikat mucilago PUG menyebabkan kerapuhan tablet yang dihasilkan semakin kecil. Hal ini dikarenakan semakin besar kandungan mucilago PUG, kecenderungan partikel untuk melekat satu sama lain semakin besar sehingga granul yang dihasilkan lebih kompak, padat, rapat dan porositas turun akibatnya tablet yang dihasilkan kuat dan tidak rapuh. Selain itu kekerasan juga mempengaruhi kerapuhan, semakin tinggi kekerasan tablet maka akan semakin rendah persentase kerapuhannya. 94).

Hasil uji kekerasan tablet parasetamol dapat dilihat pada Tabel IV. Kekerasan tablet yang dihasilkan pada ketiga formula memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Farmakope yaitu masuk ke dalam rentang 4-8 kg (Depkes RI, 2014).

Waktu hancur merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menghancurkan tablet dalam medium yang sesuai. Waktu hancur diperlukan sebab sediaan obat dalam bentuk tablet harus mengalami proses pecah menjadi partikel kecil dan halus, kemudian larut sebelum dapat diabsorpsi. Pada Tabel IV dapat dilihat bahwa semakin besar kadar mucilago PUG menyebabkan granul yang dihasilkan semakin padat dan kompak, sehingga tablet yang dihasilkan juga lebih kompak, porositas semakin kecil dan sulit ditembus air, yang berakibat pada waktu hancur tablet yang semakin lama

PEMBAHASAN

Penggunaan bahan pengikat yang berpengaruh terhadap sifat fisik tablet dilihat berdasarkan hasil pemeriksaan sifat fisik granul dan sifat fisik sediaan tablet. Pemeriksaan sifat fisik granul terdiri dari uji sifat alir. Uji sifat alir dilakukan dengan metode tidak langsung meliputi uji sudut diam, pengetapan dan kompresibilitas. Pada uji sudut diam, ditimbang 100 g granul, dimasukkan ke dalam corong alat uji yang bagian bawahnya tertutup. Dibuka penutupnya dan dibiarkan seluruh granul mengalir. Selanjutnya dihitung sudut diam granul (Lachman, 1994). Sedangkan pemeriksaan sifat fisik tablet dilakukan dengan mengamati penampilan fisik tablet yang dihasilkan, dimana tidak terjadi *capping*, *cracking*, *picking* dan karakteristik lain yang menandakan adanya kerusakan tablet (Siregar, 2010).

Pemeriksaan sifat fisik tablet terdiri dari pengujian organoleptis, keseragaman ukuran, keseragaman bobot, kekerasan tablet, kerapuhan tablet, dan waktu hancur. Pengujian organoleptis yang dilakukan meliputi pemeriksaan terhadap keseragaman warna, bentuk permukaan, bau, rasa, dan ada tidaknya kerusakan fisik. Keseragaman ukuran dilakukan sebanyak 10 tablet, diukur diameter dan tebal tablet menggunakan jangka sorong (Depkes RI, 1979). Keseragaman bobot tablet dilakukan dengan menimbang 20 tablet dan dihitung bobot rata-ratanya. Jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang telah ditetapkan kolom A (lebih besar dari 5%) dan tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom B (lebih besar dari 10%) (Depkes RI, 1979).

Kekerasan tablet, dilakukan menggunakan alat penguji kekerasan (*hardness tester*). Diambil 6 tablet, satu persatu tablet diletakkan dengan posisi tegak lurus pada alat. Selanjutnya diputar penekan alat pelan-pelan sampai tablet pecah. Dibaca skala alat yang menunjukkan kekerasan tablet dalam satuan kg (Voight, 1994). Kekerasan tablet yang baik berkisar antara 4-6 kg (Parrott, 1971).

Uji kerapuhan tablet menggambarkan kekuatan tablet yang berhubungan dengan kekuatan ikatan partikel pada bagian tepi atau permukaan tablet. Pengujian dilakukan menggunakan *friability tester*. Kerapuhan tablet memenuhi syarat bila kurang dari 1 % (Parrott, 1971). Semakin besar persentase kerapuhan, maka makin besar massa tablet yang hilang. Kerapuhan yang tinggi akan mempengaruhi kadar zat aktif yang masih terdapat dalam tablet. Tablet dengan konsentrasi zat aktif yang kecil (tablet dengan bobot yang kecil), adanya kehilangan massa akibat rapuh tentunya akan sangat mempengaruhi kadar zat aktif yang masih terdapat dalam tablet (Sulaiman, 2007).

Pengujian waktu hancur tablet menggunakan *disintegration tester*. Diambil 6 tablet, dimasukkan ke dalam masing-masing tabung pada alat. Tabung dinaikkan turunkan secara teratur 30 kali per menit di dalam medium air. Tablet dinyatakan hancur jika tidak ada bagian yang tertinggal di atas kasa. Dicatat waktu hancur tablet yang terakhir kali hancur dengan *stopwatch* (Depkes RI, 1995). Waktu hancur untuk tablet tidak bersalut adalah kurang dari 15 menit. Hasil uji waktu hancur yang baik tidak menjamin bahwa disolusi tablet juga akan baik, karena waktu hancur bukan suatu ukuran disolusi tablet (Sulaiman, 2007).

Berikut adalah penggunaan bahan- bahan pengikat yang berpengaruh terhadap sifat fisik tablet.

Pati Biji Asam Jawa

Pati biji asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan konsentrasi 5% dan 10% b/b tidak ada yang memiliki kemampuan sebagai bahan pengikat dalam tablet parasetamol yang memenuhi semua persyaratan Farmakope Indonesia.

Variasi konsentrasi penggunaan pati biji asam jawa memberikan perbedaan terhadap tingkat kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur tablet. Semakin tinggi konsentrasi pati biji asam jawa, semakin tinggi kekerasan tablet, semakin rendah kerapuhan tablet, dan semakin lama waktu hancur tablet.

Pati biji asam jawa memiliki kemampuan pengikat yang kuat yang bisa dikembangkan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet dengan penggunaan konsentrasi yang tepat. Uji organoleptis meliputi pengamatan secara fisik terhadap tablet. Keempat formula memiliki bentuk bulat pipih, tidak memiliki rasa dan bau, permukaannya agak licin, sedangkan untuk warnanya formula I dan II yaitu menggunakan pati biji asam jawa 5% dan 10% b/b sebagai bahan pengikat memiliki warna putih kecokelatan, hal itu dipengaruhi oleh warna pati biji asam jawa itu sendiri yang berwarna putih kecokelatan. Untuk formula III dan IV memiliki warna putih.

Hasil uji keseragaman bobot untuk masing-masing formula ditampilkan Keseragaman bobot yang memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia III, d. H tidak lebih dari 2 tablet yang memiliki berat lebih dari 5% dari berat rata-ratanya dan tidak ada variasi berat tablet yang lebih besar dari 10% dari berat rata-rata. Meskipun tidak satupun dari empat meja sesuai dengan berat formula tablet aslinya yaitu 700 mg, di 45 Dari keempat formula tersebut, formula IV paling mendekati 700 mg Berat 688,2 mg. Keseimbangan berat badan harus dijaga Dapatkan pil dengan dosis yang konsisten.

Hasil uji kekerasan tablet untuk formula I, II, III, dan IV memiliki kekerasan masing- masing 4,6 kg, 7,5 kg, 6,3 kg, dan 8,9 kg. untuk hasil tersebut terlihat formula I, II, dan III memenuhi persyaratan kekerasan pada Farmakope Indonesia III yaitu kekerasan berkisar 4 -8kg, sedangkan untuk formula IV tidak memenuhi syarat.

Perbedaan kekerasan masing-masing tablet disebabkan oleh perbedaannya Konsentrasi dan jenis pengikat yang digunakan. Semakin tinggi Semakin tinggi konsentrasi pengikat yang digunakan, semakin tinggi nilainya kekerasan tablet. Tentang perbandingan bahan Pengikat pati biji asam dan pati singkong termasuk dalam tablet bahan Kekerasan pati singkong lebih tinggi dari tablet Pengikat pati biji asam jawa. Kekerasan tablet juga berpengaruh Tautan yang ditambahkan juga membuat perbedaan besar tekanan yang diterapkan dalam mengompresi tablet.

Dari hasil uji kekerasan, terlihat bahwa formula IV memiliki kekerasan paling tinggi yaitu 8,9 kg dan formula I memiliki kekerasan paling rendah yaitu 4,6 kg. dari hasil yang diperoleh, terlihat bahwa kekerasan tablet meningkat dengan naiknya konsentrasi pengikat. Selain itu dapat disimpulkan kemampuan daya ikat pati biji asam jawa dalam mempengaruhi kekerasan tablet lebih rendah daripada

pati singkong. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 6. Uji kerapuhan dilakukan untuk mengetahui kerapuhan tablet terhadap gesekan dan guncangan. Hal itu untuk mengetahui kemampuan sejauh mana ketahanan tablet untuk tidak pecah selama pengemasan maupun pendistribusiannya. Untuk persen kerapuhan tablet tidak boleh lebih dari 1%.

Hasil uji kerapuhan tablet menunjukkan bahwa persentase kerapuhan menurun dengan meningkatnya konsentrasi pengikat, sedangkan untuk perbandingan antara penggunaan pati biji asam jawa dan pati singkong sebagai bahan pengikat terlihat formula (I dan II) dengan pati biji asam jawa lebih tinggi tingkat kerapuhannya daripada formula (III 0 2 4 6 8 10 I II III IV Kekrasn (g) Formula Kekerasan (kg) 47 dan IV) dengan pati singkong pada konsentrasi yang sama. Hasilnya yaitu formula I, II, III, dan IV dengan persentase kerapuhan masing-masing 1,41%, 1,00%, 0,99%, dan 0,77%. Nilai tersebut menunjukkan formula II, III, dan IV memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 1%, sedangkan untuk formula I tidak memenuhi.

Uji kerapuhan ini akan berhubungan dengan kehilangan bobot akibat abrasi yang terjadi pada permukaan tablet. Semakin besar angka persentase kerapuhan, maka semakin besar massa tablet yang hilang, hal tersebut akan mempengaruhi konsentrasi zat aktif yang terkandung. Kerapuhan tablet dapat dipengaruhi oleh kandungan lembab (MC) granul. Granul dengan MC yang tinggi memiliki daya kohesif yang lebih besar dibandingkan massa granul dengan MC rendah, sehingga akan menghasilkan tablet yang lebih kompak dan kerapuhan yang rendah.

Dari hasil yang diperoleh, terlihat formula I dengan pengikat pati biji asam jawa memiliki tingkat kerapuhan yang tinggi. Hal tersebut disebabkan kurangnya pengikat sehingga tablet memiliki daya kohesif yang rendah yang menyebabkan tablet mudah rapuh. Semakin besar konsentrasi pengikat maka semakin kecil persentase kerapuhan tablet. Selain itu dapat disimpulkan kemampuan daya ikat pati biji asam jawa dalam mencegah kerapuhan tablet lebih rendah daripada pati singkong.

Hasil uji waktu hancur setiap formula terlihat bahwa formula I memiliki waktu hancur rata-rata 29,87 menit, formula II 47,94 menit, formula III 4,89 menit, dan formula IV 8,94 menit. Dari hasil tersebut yang memenuhi persyaratan menurut Farmakope Indonesia Edisi IV, waktu hancur tablet kurang dari 25 menit yaitu hanya formula III dan IV dengan bahan pengikat pati singkong 5% dan 10% b/b. Sedangkan formula I dan II dengan bahan pengikat pati biji asam jawa tidak memenuhi syarat waktu hancur.

Disintegrasi merupakan tahapan penting dalam perjalanan obat, dimana tablet akan memecah menjadi partikel-partikel kecil atau granul. Berdasarkan pengertian tersebut, seharusnya pada tahapan disintegrasi tablet akan terurai menjadi butiran partikel kecil, namun untuk pengamatan pada formula I dan II dengan bahan pengikat pati biji asam jawa terlihat di tabung alat uji disintegrasi, tablet tidak terurai menjadi serbuk partikel kecil melainkan terlarut atau terdisolusi sempurna dalam air. Hal tersebut bisa dikaitkan dengan penggunaan bahan disintegran.

Dari data yang diperoleh, terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi pengikat maka semakin lama waktu hancur tablet. Sedangkan perbandingan antara pati biji asam jawa dan pati singkong, terlihat pati biji asam jawa lebih menghambat atau menunda waktu hancur tablet dibandingkan pati singkong. Dengan membandingkan hasil evaluasi uji kekerasan dan uji kerapuhan, jika dikaitkan dengan pengaruhnya 50 terhadap waktu hancur tablet, seharusnya formula I dan II lebih cepat dibandingkan formula III dan IV. Namun dari hasil evaluasi waktu hancur diperoleh formula I dan II lebih cepat waktu hancurnya dibandingkan formula III dan IV.

Uji akhir dari tablet adalah uji disolusi untuk mengetahui kecepatan melarutnya suatu obat dari bentuk sediaannya setelah kontak dengan medium tertentu dalam waktu tertentu. Untuk tablet parasetamol persyaratan kadar disolusi setelah 30 menit adalah tidak kurang dari 80% (16). Uji disolusi ini hanya dilakukan pada tablet formula II (pati biji asam jawa 10%) karena formula I (pati biji asam jawa 5%) tidak memenuhi persyaratan uji fisik yaitu uji kerapuhan, sedangkan untuk formula perbandingan tidak dilakukan uji disolusi. Dari hasil uji disolusi diperoleh pada menit ke -10 terdisolusi sebanyak 9,5%, pada menit ke- 20 sebanyak 14,51%, pada menit ke - 30 sebanyak 15,44%, dan pada menit ke- 40 sebanyak 16,15%. Hal itu menunjukkan formula II tidak memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia III yaitu tidak kurang dari 80% yang terdisolusi setelah 30 menit.

Dari hasil disolusi tersebut dapat disimpulkan persentase zat terdisolusi setelah 30 menit sangat jauh dari persentase persyaratan yang ada di Farmakope Indonesia yaitu tidak kurang dari 80%. Hal tersebut dimungkinkan karena sifat fisiko kimia obat dan bahan tambahannya. Bahan tambahan yang berperan penting dalam disolusi ini yaitu zat pendisintegran dan zat pengikat. Jika dikaitkan dengan hasil uji waktu hancur yang diperoleh formula dengan pengikat pati biji asam jawa (I dan II) terlihat nyata waktu disintegrasi lama dan tidak memenuhi syarat. Dari hal tersebut dapat disimpulkan kekuatan pengikat pati biji asam jawa sangat tinggi dan kemungkinan kemampuan avicel PH 101 sebagai zat disintegran tidak mengimbangi kekuatan pengikat pati, sehingga hal tersebut mempengaruhi hasil uji disintegrasi dan uji disolusi. Selain itu kemungkinan pati biji asam jawa masih mengandung zat lain yang mempengaruhi daya ikat pati tersebut, hal tersebut kemungkinan disebabkan karena metode pengambilan pati dari serbuk biji asam jawa 0 5 10 15 20 10' 20' 30' 40' Persentase (%) Menit ke Persentase Zat terdisolusi (%) Persentase (%) 52 yang tidak secara spesifik memisahkan pati dengan zat lain yang terkandung pada biji asam jawa. Oleh karena itu penelitian kedepannya perlu sebuah metode pengambilan pati dari serbuk biji asam jawa yang meyakinkan pati yang diperoleh terbebas dari zat lain yang tidak diinginkan.

Secara umum dapat disimpulkan pati biji asam jawa berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pengikat dalam tablet parasetamol, walaupun untuk kedua konsentrasi (5% dan 10%) tidak ada yang memenuhi persyaratan farmakope Indonesia. Dari indikator uji waktu hancur dan disolusi terlihat pati biji asam jawa memiliki kemampuan daya ikat yang kuat, yang menyebabkan waktu hancur lama dan zat aktif yang terdisolusi sedikit. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang konsentrasi yang tepat untuk digunakan sebagai bahan pengikat agar

diperoleh hasil uji waktu hancur (disintegrasi) dan uji disolusi yang memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia. Selain itu variasi disintegan perlu dilakukan untuk mengetahui kombinasi bahan tambahan yang cocok untuk formulasi tablet yang menggunakan pati biji asam jawa sebagai bahan pengikat.

Serbuk Umbi Talas

Pada penelitian ini dilakukan uji kualitas fisik dengan menyiapkan tablet parasetamol dengan serbuk umbi talas pada berbagai konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% sebagai bahan pengikat. Pengujian mutu fisik meliputi pengujian kekerasan dan kekerasan tablet yang merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan mutu sediaan tablet. Semakin tinggi nilai kekerasan, semakin banyak partikel yang dilepaskan dari tablet, yang mengurangi berat tablet dan juga dosis zat aktif yang terkandung dalam tablet. Dari hasil penelitian dengan uji daya tahan. pada formula tablet parasetamol, tablet diperoleh dengan menggunakan serbuk akar talas sebagai bahan pengikat pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%, tidak ada satupun yang memenuhi persyaratan uji kerapuhan tablet (lihat Tabel 2). Hal ini dapat menyebabkan tablet parasetamol yang menggunakan pengikat serbuk umbi talas pada semua konsentrasi tidak memenuhi persyaratan. Pada saat pembuatan granul menjadi basah sehingga menghasilkan granul yang besar, sehingga terdapat banyak ruang kosong pada tablet. Selain itu, berat formula atau kurangnya pengikat berarti semua partikel yang ada terikat menjadi butiran halus, menghasilkan tablet rapuh yang mudah pecah. Penyebab lainnya adalah pencampuran umbi talas yang tidak terdistribusi dan/atau homogen selama pengadukan, sehingga menghasilkan butiran yang kurang baik.

Pati Kulit Pisang Kepok

Pembuatan granul dengan menggunakan bahan pengikat dari pati kulit Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) bertujuan untuk menghasilkan suatu bahan pengikat sediaan granul dan tablet yang bersumber dari alam dan mudah didapatkan serta ekonomis, karena merupakan pemanfaatan sampah organik sebagai suatu bahan yang berguna untuk industri farmasi. Pembuatan granul dengan bahan pengikat pati kulit Pisang Goroho ini menggunakan metode granulasi basah, karena tidak mengandung zat aktif dan eksipien yang digunakan bukan merupakan zat-zat yang tidak tahan air maupun panas. Bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi antara lain pati kulit Pisang Goroho sebagai bahan pengikat, *Explotab* sebagai bahan penghancur, magnesium stearat sebagai pelumasan, talk sebagai glidan dan laktosa sebagai bahan pengisi. Bahan penghancur *Explotab* digunakan secara intragranular dan ekstragranular dengan perbandingan 75%:25%. Penggunaan bahan penghancur 100% intragranular akan meningkatkan kekerasan dan waktu hancur tablet, sedangkan penggunaan bahan penghancur secara ekstragranular 100% akan menyebabkan tablet sangat mudah pecah, karena itu perlu diketahui kombinasi yang tepat untuk kemudian menghasilkan tablet dengan waktu hancur dan sifat fisis lainnya yang paling efektif (Ordu, et al, 2011). Sebanyak lima formulasi dibuat dengan perbandingan bahan pengikat pati kulit Pisang Goroho 6%, 7%, 8%, 9% dan 10% untuk melihat konsentrasi manakah yang menghasilkan granul yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Setelah didapatkan campuran yang homogen dari laktosa, *Explotab* intragranular dan larutan pati, massa granul basah

diayak dengan ayakan mesh 10 untuk meningkatkan luas permukaan partikel sehingga mempermudah proses pengeringan pada suhu 400C - 600) (Siregar, 2010). Massa granul kering kemudian dicampur dengan lubrikan, glidan dan bahan penghancur ekstragranular. Pencampuran lubrikan yang terlalu lama atau overblending dapat menyebabkan penurunan laju disintegrasi dan disolusi, mengurangi kohesivitas antarpartikel, meningkatkan kerapuhan tablet dan mengurangi kekerasan tablet, sehingga disarankan lama pencampuran tidak lebih dari 5 menit (Triwantoro, 2006).

Pati Biji Nangka

Penelitian ini, membuat granul *effervescent* dengan menggunakan perbedaan konsentrasi bahan pengikat dari pati biji nangka yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perbedaan konsentrasi pati biji nangka sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik sediaan granul *effervescent*. Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan di Laboratorium Farmasi Politeknik Harapan Bersama. Penelitian ini menggunakan tiga formula yaitu Formula I, Formula II, dan Formula III dengan perbandingan konsentrasi bahan pengikat pati biji nangka yaitu 5%, 10% dan 15%. Perbedaan konsentrasi dilakukan untuk mengetahui konsentrasi mana yang dapat menghasilkan sediaan granul *effervescent* dengan sifat fisik yang baik dan tanggapan rasa yang dapat diterima oleh responden.

Amilum Kulit Singkong dan Biji Jagung

Dalam penelitian Amylum limbah kulit singkong digunakan sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet. Limbah kulit singkong yang digunakan diperoleh dari pedagang singkong di Pasar Pagi Kota Tegal, dipanen dikebunnya sendiri di Kabupaten Pemalang. Persiapan pertama yang dilakukan yaitu penyortiran. Penyortiran dilakukan untuk memisahkan limbah kulit singkong yang baik dan limbah kulit singkong yang kurang baik, kemudian limbah dicuci menggunakan air mengalir bertujuan untuk memisahkan kotoran seperti tanah yang masih menempel, memisahkan antara kulit arinya dan kulit luarnya dan proses penggilingan menggunakan blender otomatis dengan waktu 5-6 menit sehingga diperoleh butiran pati dan diperas menggunakan kain flanel putih. Setelah itu endapan tersebut direndam selama 8 jam proses perendaman bertujuan untuk menetralkan racun asam sianida yang terdapat di kulit ari limbah kulit singkong. Kemudian melakukan proses pengeringan menggunakan sinar matahari bertujuan untuk mengurangi kadar air dan mempermudah perubahan bentuk menjadi serbuk. Setelah menjadi serbuk di uji mikroskopis pengujian dilakukan dibawah mikroskop. Tujuan dari pengujian ini untuk memastikan serbuk yang dibuat kulit singkong atau bukan. Hasil pengujian mikroskopis menunjukkan bahwa amyllum limbah kulit singkong memiliki hilus terletak ditengah berupa titik (Farmakope edisi IV)

Kombinasi Pvp dan Amilum Umbi Porang

Berdasarkan hasil pemeriksaan determinasi tanaman umbi porang, umbi yang digunakan merupakan spesies dari *Amorphophallus muelleri* Blume sinonim *Amorphophallus burmanicus* Hook.f. termasuk famili *Arecaceae* dari genus *Amorphophallus* dengan kode determinasi 2204184.

Berdasarkan tabel III randemen tepung umbi porang yang dihasilkan sebesar 11,67% dari total bobot umbi tidak berkulit. Berikut ini perhitungan

randemen tepung umbi porang: bobot umbi tidak berkulit setelah sortasi dan pencucian 7.000 gram. Bobot tepung porang yang dihasilkan 813,74 gram. Berdasarkan tabel 4 randemen tepung umbi porang yang dihasilkan sebanyak 11,67%, dimana semakin tinggi nilai randemen yang dihasilkan maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik ada pada suatu bahan baku [12].

Tepung porang yang dihasilkan selanjutnya diuji karakteristiknya yang meliputi organoleptis (rasa, bau, warna, dan tekstur), kadar air, dan kadar glukomanan. Berdasarkan tabel 4.2 hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa tepung porang berbentuk serbuk berwarna kuning kecoklatan dengan tekstur kasar, tidak berasa, dan memiliki bau yang khas. Warna kecoklatan dapat diatasi dengan penambahan natrium bisulfit 1% pada saat perendaman dengan cara menghambat reaksi lanjutan pada tahap pembentukan pigmen melanoidin, selain itu juga dapat mengurangi kristal kalsium oksalat yang dapat menyebabkan gatal [5]. Bau atau aroma khas tersebut dapat dikarenakan karena adanya penambahan bahan kimia seperti penambahan NaCl dan penambahan Natrium Bisulfit pada saat perendaman. Penambahan NaCl juga dapat menurunkan kadar kalsium oksalat, hal ini dapat terjadi karena reaksi antara NaCl yang jika dilarutkan ke dalam air akan terurai menjadi ion Na^+ dan Cl^- , ion ion tersebut memiliki sifat seperti magnet dimana ion Na^+ akan menarik ion yang bermuatan negative dan ion Cl^- akan menarik ion yang bermuatan positif. Pada reaksi ini ion Na^+ mengikat ion $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ membentuk natrium oksalat yang dapat larut dalam air dan ion Cl^- mengikat Ca^{2+} membentuk endapan kalsium.

Berdasarkan tabel IV, pengujian mengenai kadar air menghasilkan nilai sebesar 8,5% dimana memenuhi syarat 10%, kadar glukomanan yang dihasilkan sebesar 94% dimana memenuhi syarat >88%, [13].

Pati Biji Cempedak

Pati diambil dari biji buah cempedak (*Artocarpus champeden* Lour.) yang sudah masak dengan ciri-ciri antara lain: tangkai buah sudah menguning, bau yang kuat dan spesifik yang mudah tercium, warna buah hijau kekuningan. Dari 500 g biji basah didapatkan pati yang berupa serbuk berwarna putih kekuningan dengan rendemen sebesar 16,5%.

Pati biji cempedak yang didapat berwarna putih kekuningan, hal ini dipengaruhi oleh warna dari bahan yang akan dibuat pati, dalam hal ini adalah kotiledon dari biji cempedak yang berwarna putih kekuningan dan dipengaruhi oleh kandungan getah yang terkandung dalam biji cempedak. Selain itu kualitas air yang digunakan pada proses pembuatan pati juga menentukan warna pati. Berdasarkan hasil uji mikroskopik pati biji cempedak terlihat bentuk partikel pati biji cempedak serupa dengan bentuk pati pada umumnya yaitu ada yang berbentuk granul bulat dan ada pula yang bagian ujung membulat seperti topi baja yang dapat dilihat pada Gambar 1. Pati biji cempedak praktis tidak larut dalam air dingin dan dalam alkohol. Pati biji cempedak membentuk mucilago yang kental jika dipanaskan dalam air, hal ini disebabkan karena kandungan amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam pati biji cempedak. Amilosa dapat mempengaruhi proses pengembangan pati dan tingkat kekentalan mucilago. Amilosa berperan dalam pembentukan gel sedangkan amilopektin membentuk sifat viskoelastisitas (5). Mucilago pati biji cempedak

ketika ditetesi larutan iodium menghasilkan warna biru tua. Pewarnaan biru amilum-iod disebabkan oleh terbentuknya suatu senyawa dalam dari amilosa-amilum dari atom iod. Fraksi amilosa-amilum mempunyai bentuk helikal dan membentuk celah berbentuk saluran. Warna biru disebabkan oleh ketujuh elektron luar atom iod yang mudah bergerak. Susut pengeringan pati biji cempedak sebesar 9,6% hal ini telah memenuhi persyaratan pati pada FI Ed. IV yaitu tidak lebih dari 15%.

Kombinasi Pati Labu Kuning dan Polyvinylpyrrolidone

Pati labu kuning dihasilkan dari buah labu kuning yang terlebih dahulu diidentifikasi di Laboratorium Politeknik Negeri Jember. Tujuan dilakukan identifikasi tanaman ini agar mendapat kebenaran identitas dari tanaman yang diteliti dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan utama penelitian (Nur'aini, 2015). Hasil identifikasi labu kuning dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 1 (Hasil determinasi).

Pati merupakan suatu susunan dari dua senyawa polimer glukosa yaitu amilosa dan amilopektin (Suarni, 2013). Proses awal penelitian dilakukan isolasi pati buah labu kuning sebanyak 5 Kg dan menggunakan pelarut aquadest sebanyak dua kaliberat labu kuning, buah labu kuning yang digunakan berkisar usia \pm 120 hari. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Purnamasari, 2012) pemilihan pelarut aquadest berkaitan dengan kemudahan molekul air untuk berinteraksi dengan molekul dalam granul pati dan menggantikan interaksi hidrogen antar molekul sehingga granul akan mudah menyerap air dan mempunyai pengembangan yang tinggi. Adanya pengembangan pati tersebut akan membantu menekan granula didalam sehingga granul akan mudah pecah dan molekul pati yaitu amilosa akan keluar.

Hasil isolasi pati mendapatkan berat pati sebesar 120 gram dengan persen rendemen 2,4%. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian Purnamasari (2015) yang menunjukkan kandungan pati labu kuning sekitar 1-2%. Dilihat dari persen hasil rendemen yang didapatkan pati labu kuning memiliki kandungan pati

Pati Umbi Gembili

Determinasi terhadap tanaman umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) dilakukan dengan tujuan untuk menghindari kesalahan terhadap tanaman yang digunakan. Determinasi dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biosistemik Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang. Hasil determinasi sebagai berikut: 1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a.....Golongan 10: Tanaman dengan daun tunggal berhadapan 239a, 240a.....

KESIMPULAN

Berdasarkan dari beberapa bahan pengikat di atas pada temuan penelitian dan diskusi, dibuat kesimpulan yaitu hasil uji kekerasan tablet Parasetamol menggunakan bubuk umbi talas adalah yang paling efektif sebagai pengikat dalam konsentrasi 5%, 10% 15%, 20% 25% tidak ada memenuhi persyaratan uji kerapuhan tablet. Selama uji kekerasan tablet Parasetamol menggunakan bubuk umbi talas sebagai pengikat dalam konsentrasi 5% no memenuhi persyaratan dan dalam konsentrasi 10% 15%, 20-25% memenuhi syarat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinda, N.C. 2023. FORMULASI TABLET PARASETAMOL DENGAN KOMBINASI PVP DAN AMILUM UMBI PORANG (Amorphopallus onchopyllus) SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET. Program Studi S1 Farmasi STIKes Ibnu Sina Ajibarang.
- Depkes RI. 1979. Farmakope Indonesia. Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Depkes RI. 1979. Farmakope Indonesia. Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Depkes RI. 1995. Farmakope Indonesia. Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Elisabeth, dkk, 2018, FORMULASI SEDIAAN GRANUL DENGAN BAHAN PENGIKAT PATI KULIT PISANG GOROHO (*Musa acuminata* L.) DAN PENGARUHNYA PADA SIFAT FISIK GRANUL, STIKES Muhammadiyah Manado.
- Elza, Z. 2019. Formulasi Tablet Paracetamol dengan Bahan Pengikat Pati Umbi Gambili (*Dioscorea esculenta* L). Faculty of Pharmacy, Wahid Hasyim University, Semarang
- Hafilah, 2013, PENGGUNAAN PATI BIJI ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI BAHAN PENGIKAT DALAM TABLET PARASETAMOL SECARA GRANULASI BASAH, UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR.
- Lachman L., Lieberman H. A., Kanig J. L. 1994. Teori dan Praktek Farmasi Industri diterjemahkan oleh Suyatni S., Edisi II, UI Press. Jakarta.
- Nurul, F. 2023. Pemanfaatan Limbah Pati Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) sebagai Bahan Pengikat Granul Parasetamol dengan Metode Granulasi Basah. Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis", Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia
- Nurul Hasanah. 2022. OPTIMASI KOMBINASI PATI LABU KUNING (*Cucurbita moschata* durch) DAN POLYVINYLPIRROLIDONE SEBAGAI BAHAN PENGIKAT PADA FORMULASI TABLET PARACETAMOL. PROGRAM STUDI S1 FARMASI FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS dr. SOEBANDI.
- Nurul, N. S. 2020. Pengaruh penambahan amyllum kulit singkong sebagai bahan pengikat terhadap fisik tablet kunyah dari limbah cangkang telur. PROGRAM

STUDI S1 FARMASI FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS dr. SOEBANDI.

Ordu, J. L. dan Ocheme, E. J. 2011 Evaluation of the Disintegrant and Dissolution Properties of Powder and Cellulose Obtained from Cocoa Pod Husk on Paracetamol Tablets. Vol. 10: 82-90.

Parrott, E.L. 1971. *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, 3rd Ed., Burgess Publishing Co., Minneapolis, USA, 73-84; 158-171.

Siregar, C. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet: Dasar-Dasar Praktis*. Jakarta: EGC.

Siregar, C. J. P. dan Wikarsa, S. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal. 162, 260.

Sulaiman, T. N. S. 2007. *Teknologi dan Formulasi Sediaan Padat*. Pustaka Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM. Yogyakarta.

Sapri, Dedi Setiawan. 2012. **PENGARUH PENGGUNAAN PATI BIJI CEMPEDAK (*Arthocarpus champeden* Lour) SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET PARASETAMOL SECARA GRANULASI BASAH**. Akademi Farmasi Samarinda.

Triwantoro, H. 2006. *Pengaruh Lama Pencampuran Magnesium Stearat (Dengan Kadar 0,5% dan 1%) sebagai Bahan Pelicin terhadap Sifat Fisik Tablet CTM (Chlorfeniramin Maleat) secara Kempa Langsung*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta

Teresia, S,R,D,dkk, 2019, **PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK UMBI TALAS (*Colocasia esculanta* L.Scoot) SEBAGAI BAHAN PENGIKATDALAM PEMBUATAN TABLET PARASETAMOL**, Poltekkes Kemenkes Makassar.