

FORMULASI TABLET PARASETAMOL DENGAN KOMBINASI PVP DAN AMILUM UMBI PORANG (*Amorphopallus onchopyllus*) SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET

Arinda Nur Cahyani¹, Adi Susanto², Iva Rinia Dewi³, Iswatun Nurhikmah⁴

^{1,2,3,4}Program Studi S1 Farmasi STIKes Ibnu Sina Ajibarang

e-mail: *¹arindacahyani@stikes-ibnusina.ac.id, ²adisusantoapt452@gmail.com, ³riniva008@gmail.com,

⁴iswatunnurhikmah.mahasiswa@stikes-ibnusina.ac.id

ABSTRAK

Tablet merupakan sediaan yang paling banyak digunakan, hal ini dikarenakan tablet memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh sediaan farmasi lainnya, baik dari segi produksi, penyimpanan, pendistribusian, maupun penggunaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi PVP dan pati umbi porang yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet parasetamol dan untuk mengetahui kombinasi PVP dan pati umbi porang sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet parasetamol. Pada penelitian ini dibuat 4 formula tablet parasetamol dengan pengikat PVP yang dikombinasikan dengan pati umbi porang dengan berat 650 mg per tablet. Pengikat yang digunakan adalah PVP pada masing-masing formula yaitu F1 0%, F2 1%, F3 3%, dan F4 5%, dan pati umbi porang pada masing-masing formula adalah F1 5%, F2 0%, F3 6%, dan F4 7%. Tablet dibuat dengan menggunakan granulasi basah, granul yang diperoleh diuji sifat fisiknya. meliputi kadar air, waktu alir, sudut istirahat, dan kompresibilitas. Setelah campuran serbuk dikempa dengan kekerasan antara 4-8 kg, tablet yang dihasilkan kemudian diuji sifat fisik meliputi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kerapuhan, kekerasan, dan waktu hancur. Tablet yang dihasilkan dari semua formula memenuhi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, dan kerapuhan, kekerasan yang memenuhi sifat fisik tablet hanya terdapat pada formula I yaitu 7,30 kg, dan waktu hancur tercepat pada formula I adalah 9,6 menit.

Kata kunci: Formulasi, Tablet Parasetamol, PVP, Pati Umbi Porang, Pengikat

ABSTRACT

Tablets are the most widely used preparations, this is because tablets have advantages that other pharmaceutical preparations do not have, both in terms of production, storage, distribution, and use. This study aims to determine the concentration of PVP and starch from porang tubers which can be used as a binder in the preparation of paracetamol tablets and to determine the combination of PVP and starch from porang tubers as a binder to the physical properties of paracetamol tablets. In this study, 4 paracetamol tablet formulas with PVP binder were made combined with porang tuber starch with a weight of 650 mg per tablet. The binder used was PVP in each formula, namely F1 0%, F2 1%, F3 3%, and F4 5%, and porang tuber starch in each formula was F1 5%, F2 0%, F3 6%, and F4 7%. Tablets were made using wet granulation, the granules obtained were tested for their physical properties. including moisture content, flow time, angle of repose, and compressibility. After the powder mixture was compressed with a hardness between 4-8 kg, the resulting tablets were then tested for their physical properties including weight uniformity, size uniformity, friability, hardness, and disintegration time. The tablets produced from all formulas met the uniformity of weight, uniformity of size, and friability, the hardness that met the physical properties of the tablets was only found in formula I, which was 7.30 kg, and the fastest disintegration time in formula I was 9.6 minutes.

Key words: Formulation, Paracetamol Tablets, PVP, Porang Tuber Starch, Binder

PENDAHULUAN

Tablet merupakan sediaan yang paling banyak digunakan, hal ini dikarenakan tablet memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh sediaan farmasi yang lain, baik dari segi produksi, penyimpanan, distribusi, maupun pemakaiannya [1]. Bahan tambahan merupakan bahan selain zat aktif yang ditambahkan dalam pembuatan tablet untuk berbagai fungsi sehingga memiliki peranan yang sangat penting dalam pembuatan tablet, selain itu bahan tambahan juga membantu selama proses pembuatan, melindungi dan meningkatkan stabilitas dan bioavailabilitas sediaan, membantu dalam meningkatkan keamanan dan efektifitas produk selama distribusi dan penggunaan [1]. Umbi porang merupakan salah satu tumbuhan yang banyak tumbuh di Indonesia [2]. Umbi porang (*Amorphopallus oncophyllus*) merupakan suatu tanaman yang menghasilkan karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin, dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang digunakan sebagai bahan baku industri. Umbi porang (*Amorphopallus oncophyllus*) memiliki kandungan serat pangan larut yang struktur dan fungsinya mirip

Informasi Artikel:

Submitted: Desember 2022, **Accepted:** Januari 2023, **Published:** Februari 2023

ISSN: 2715-3320 (media online), Website: <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/jophus>

seperti pectin disebut glukomanan [2]. Glukomanan adalah polisakarida non pati larut air disebut juga serat larut air [3].

Glukomanan disebut juga manan yang merupakan suatu polimer dari D-glukosa dan D-manosa. Sifat merekat glukomanan dapat digunakan sebagai bahan pengisi, bahan pengikat, serta bahan penghancur yang dipakai dalam bidang farmasi [4]. Umbi porang (*Amorphopallus oncophyllus*) memiliki kandungan glukomanan sebesar 45- 65% [5]. Sebelum dilakukan pengolahan menjadi bentuk tepung porang, kadar glukomanan sebelum pemurnian sebesar 28.76% dan kadar setelah dilakukan pemurnian berkisar pada 36.69%-64.22% [3]. Selain memiliki kandungan glukomanan, umbi porang juga mengandung zat kimia yang bernama kalsium oksalat yang dapat menyebabkan rasa gatal dan ketika diekstraksi akan mempengaruhi kualitas tepung glukomanan sehingga perlu dilakukan penurunan kadar kalsium oksalat [5]. Salah satu zat tambahan yang memiliki peran khusus dalam formulasi sediaan tablet yaitu bahan pengikat, bahan pengikat mampu menjamin penyatuan beberapa partikel serbuk dalam sebuah granular [6]. Bahan pengikat yang digunakan yaitu PVP (polivinilpirolidon) yang merupakan pengikat polimer, PVP memiliki sifat alir yang baik sehingga menghasilkan tablet yang kompak, ketersediaan hayati, bersifat inert dan stabil, serta tidak memiliki rasa dan bau [7]. Granul dengan bahan pengikat PVP memiliki sifat alir yang baik, sudut diam yang minimum, menghasilkan fines lebih sedikit dan daya kompatibilitasnya baik [8]. Penggunaan PVP sebagai bahan pengikat mampu menghasilkan tablet yang tidak keras, waktu disintegrasinya cepat sehingga tablet cepat terdisolusi dalam cairan tubuh, terabsorpsi, kemudian mampu terdistribusi ke seluruh tubuh serta sirkulasi sistemik dan memberikan efek terapi [8].

METODE PENELITIAN

2.1. Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain timbangan analitik (Matrix AJ602B), mesin penepung, oven, loyang, ayakan No. 12, 14, 40, gelas ukur (pyrex), mortar & stamper, cawan porselen, kertas saring, corong, baskom, mechanical tapping device (Omron H3BA), jangka sorong, friability tester (CS-II), hardness tester (YD-I), disintegrator tester (Omron E5C4), mesin cetak tablet single punch (DELTA).

Bahan yang digunakan antara lain parasetamol serbuk, PVP, Mg Stearat, primogel, laktosa, natrium bisulfat, NaCl, etanol 95%, aquadest.

2.2. Jalannya Penelitian

2.2.1. Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini pengambilan sampel berasal dari kebun di Desa Pandansari Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas.

2.2.2. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman umbi porang (*Amorphopallus oncophyllus*) bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan komponen utama, mencegah bercampurnya dengan tanaman lain, dan mendapatkan kebenaran identitas dari tanaman yang diteliti.

2.2.3. Formulasi Tablet Parasetamol.

Tablet dibuat dengan bobot 650 mg, dengan desain formula sebagaimana pada tabel I.

Tabel I. Formulasi Tablet Paracetamol

Bahan	Kegunaan	Formulasi (mg)			
		I	II	III	IV
Parasetamol	Zat aktif	500	500	500	500
Pvp	Zat pengikat	(0%)	(1%)	(3%)	(5%)
Amilum umbi porang	Zat pengikat	32,5	39	45,5	
Mg. stearate	Zat pelican	(1%)	(1%)	(1%)	(1%)
Primogel	Zat penghancur	26	26	26	26
Laktosa	Zat pengisi	(ad 650)	(ad 650)	(ad 650)	(ad 650)
		85	111	59	39,5

2.2.4. Pembuatan Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus*)

Umbi yang digunakan yaitu umbi yang tua dan segar, umbi tersebut dikuliti kemudian dicuci menggunakan air dan diiris hingga berbentuk chip dengan ketebalan 2-3 mm. Irisan tersebut kemudian direndam dengan menggunakan NaCl 15% selama 3 hari dan dilakukan penggantian air rendaman setiap 6 jam sekali. Pada proses pengolahan umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) rentan terjadi reaksi browning atau pencoklatan sehingga dapat menurunkan kualitas umbi tersebut, untuk mengatasi hal tersebut dilakukan perendaman dengan menggunakan Natrium Bisulfat 1% selama 10 menit [5]. Setelah itu kemudian dicuci dan ditiriskan kembali lalu dikeringkan sampai kadar air berkurang mencapai $\pm 12\%$ dengan cara dijemur dibawah sinar matahari selama 3-4 hari atau dengan menggunakan oven 2,5 jam dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$. Chip yang dihasilkan kemudian ditepung atau di blender dan diayak dengan menggunakan ayakan mesh 40 untuk memisahkan serbuk manan dengan tepung.

2.2.5. Pengujian Granul

Uji Kadar Lembab

Pengukuran kadar lembab dengan cara menimbang granul yang telah dikeringkan sebanyak 5 gram kemudian dikeringkan kembali di dalam oven pada suhu 1050 selama 15 menit [9].

$$\%MC = \frac{\text{berat awal granul} - \text{berat akhir granul}}{\text{berat awal granul}} \times 100\%$$

Uji Waktu Alir

Waktu alir merupakan waktu yang diperlukan oleh sejumlah granul untuk mengalir. Dimasukkan granul sebanyak 100 gram ke dalam alat flowmeter, kemudian buka penutup corong yang ada di bawah dan hitung waktu yang diperlukan oleh seluruh granul untuk mengalir melalui corong tersebut. Laju alir dinyatakan dalam gram/detik, untuk waktu alir tidak boleh lebih dari 10 detik. Apabila 100 gram serbuk mempunyai waktu alir lebih dari 10 detik maka akan mengalami kesulitan pada saat proses pentabletan [10].

Uji Sudut Diam

Pengukuran sudut diam, sejumlah sampel ditimbang ± 100 gram dimasukkan ke dalam corong alir lalu permukaannya diratakan. Sampel dibiarkan mengalir dan sudut diam ditentukan dengan mengukur sudut kecuraman [10].

$$\tan \alpha = \frac{h}{r}$$

Keterangan :

α = sudut diam ($^{\circ}$)

h = tinggi bukit (cm)

r = jari jari alas bukit (cm)

Densitas

Granul dimasukkan ke dalam gelas ukur sampai volume 100 ml dan dicatat volume awalnya,

kemudian berat granul ditimbang. Dilakukan pengetukan dengan alat mechanical tapping device hingga ketukan 500. Kemudian dilakukan pengukuran granul yang telah dimampatkan dan diukur sebagai volume mampat [11].

$$\text{Bulk density} = \frac{\text{bobot serbuk (g)}}{\text{volume serbuk (ml)}}$$

$$\text{Tapped density} = \frac{\text{bobot serbuk (g)}}{\text{volume mampat (ml)}}$$

Indeks Kompresibilitas

Indeks kompresibilitas merupakan kemampuan granul membentuk massa yang stabil dan utuh ketika diberikan tekanan. Uji dikatakan memenuhi syarat apabila <20% [11]

$$I = \frac{\text{tapped density} - \text{bulk density}}{\text{bulk density}} \times 100\%$$

2.2.6. Pembuatan Tablet Paracetamol

Pembuatan tablet parasetamol dilakukan dengan menggunakan metode granulasi basah dengan dosis parasetamol 650 mg/tablet. Ditimbang semua bahan sesuai bobot yang ditentukan, selanjutnya dilakukan proses pembuatan tablet dimana zat aktif parasetamol dimasukkan ke dalam lumpang kemudian dimasukkan sedikit demi sedikit laktosa, digerus sampai halus. Ditambahkan primogel sebagai bahan penghancur, setelah itu ditambah PVP dan dicampur dengan amilum umbi porang (*Amorphopallus oncophyllus*) sedikit demi sedikit hingga didapatkan masa basah, lalu ditekan granulasi basah dengan ayakan No.12 lalu adonan granul basah dikeringkan pada suhu 50°C. Setelah itu granul yang telah dikeringkan diayak dengan ayakan No.14. Kemudian dicampur granul kering yang sudah diayak dengan magnesium stearate lalu dimasukkan ke dalam mesin pencetak tablet.

2.2.7. Evaluasi Tablet

Keseragaman Bobot

Mengambil 20 tablet dari masing masing formula dan dihitung bobot rata ratanya kemudian timbang tablet satu per satu. Berdasarkan FI III (1979) untuk persyaratan uji keseragaman bobot yaitu tidak boleh lebih dari 2 tablet yang menyimpang dari bobot rata rata lebih besar dari harga yang ditetapkan kolom A dan tidak boleh ada satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata rata lebih dari harga dalam kolom.

Tabel II. Penyimpangan Bobot Rata-Rata Dalam (%) Pada Keseragaman Bobot Tablet.

Bobot rata rata tablet	Penyimpangan bobot rata rata dalam %	
	A	B
<25 mg	15%	30%
26-150 mg	10%	20%
151-300 mg	7,5%	15%
>300 mg	5%	10%

Keseragaman Ukuran

Mengambil sampel 10 tablet, ukur diameter dan tebal masing masing tablet dengan menggunakan jangka sorong. Catat hasil pengukuran masing masing tablet. Berdasarkan FI III (1979) tablet yang baik memiliki diameter tidak lebih dari 3 kali atau tidak kurang dari 4/3 tebal tablet.

Uji Kerapuhan

Menyiapkan sebanyak 20 tablet dari masing masing formula, bersihkan tablet dari debu dengan menggunakan kuas, kemudian timbang tablet tersebut dan catat bobot keseluruhan dan memasukkannya ke dalam alat friability tester dengan kecepatan 25 rpm selama 4 menit. Keluarkan tablet dan bersihkan dengan menggunakan kuas kemudian timbang bobot tablet tersebut dan hitung selisih bobot tablet sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan. Syarat untuk kerapuhan tablet yaitu 0,5-1% [10].

$$F = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Bobot total tablet sebelum diuji

b = Bobot total tablet setelah diuji

Uji Kekerasan

Menyiapkan sebanyak 10 tablet dari masing masing formula, siapkan hardness tester. Ambil satu buah tablet letakkan tegak lurus pada hardness tester kemudian di tekan, lihat pada tekanan berapa tablet tersebut pecah. Syarat kekerasan tablet umumnya 4-8 kg [10].

Uji Waktu Hancur

Masukkan 6 tablet ke dalam alat uji waktu hancur, naik turunkan selama 15 menit. Tablet dinyatakan hancur jika tidak ada bagian tablet yang tertinggal, berdasarkan FI III (1979) kecuali dinyatakan lain waktu yang diperlukan tablet untuk hancur tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut dan tidak lebih dari 60 menit untuk tablet bersalut gula dan bersalut selaput. Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel penelitian, dan teknik analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Klasifikasi Tanaman

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

3.2. Randemen tepung umbi porang

Tabel III. Hasil Randemen Tepung Umbi Porang

Hasil Tepung Umbi Porang	Bobot (gram)
Bobot Basah	7.000
Bobot Kering	813,74
Randemen %	11,67%

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].

3.3. Pemeriksaan Tepung Umbi Porang

Tabel IV. Hasil Pemeriksaan Tepung Umbi Porang

Parameter	Hasil	Standar
Kadar air	8,5%	10%
Randeman glukomanan	94%	>88 %
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Bau	Bau khas	Bau khas
Warna	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan
Tekstur	Kasar	Kasar

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 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].

3.4. Pemeriksaan Sifat Fisik Granul

Tabel V. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Granul

No	Pemeriksaan	F I	F II	F III	F IV
	Kadar Lembab				
1	(%)	2,46	2,4	3,73	3,6
	Waktu Alir				
2	(gr/detik)	7,43	7,05	6,51	6,79
3	Sudut Diam ($^\circ$)	30,4	33,33	33,15	31,44
	Kompresibilitas				
4	(%)	15,37	12,74	14,93	10,26

Keterangan :

F I = Pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5%

F II = Pengikat PVP 1% dan tepung umbi porang 0%

F III = Pengikat PVP 3% dan tepung umbi porang 6%

F IV = Pengikat PVP 5% dan tepung umbi porang 7%

Uji Kadar Lembab

Uji kadar lembab pada granul dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang berada di dalam granul. Granul dengan kandungan air yang tinggi dapat mengakibatkan granul sulit untuk mengalir pada saat proses pentabletan atau pencetakan, granul dengan kadar lembab tinggi akan menghasilkan massa yang lengket sehingga massa akan menempel pada mesin cetak dan dapat menyebabkan tablet mengalami capping. Apabila kadar lembab pada granul terlalu rendah akan mengakibatkan tablet menjadi rapuh karena daya ikat antar partikel yang berada di dalam tablet rendah. Dengan adanya kadar lembab tersebut akan mempengaruhi pada kekerasan tablet, kerapuhan tablet, dan waktu hancur tablet [9].

Dari tabel 6, dapat dilihat 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 antartpartikel yang menyebabkan aliran granul menjadi buruk dan kekompakan granul menjadi terlalu tinggi, sebaliknya jika kadar lembab <1% akan terjadi capping yaitu membelahnya tablet di bagian atas. Berdasarkan hal tersebut nilai kadar lembab granul terbaik terdapat pada formula II yaitu sebesar 2,4%.

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 [9].

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sifat alir dari suatu granul yaitu ukuran partikel, bentuk partikel, dan kadar air dari granul tersebut. Dengan adanya kadar air yang tinggi menjadikan gaya tarik menarik antar partikel lebih besar sehingga granul semakin cepat mengalir [9]. Sifat alir suatu granul dapat diperbaiki melalui penambahan suatu bahan yaitu bahan pelicin, dengan adanya bahan pelicin akan mengurangi gesekan yang terjadi antar partikel.

Berdasarkan tabel V, dapat dilihat pada formula III memiliki waktu alir granul yang paling cepat, hal tersebut mungkin terjadi karena ukuran granul yang dihasilkan berukuran lebih besar dan memiliki kadar lembab granul yang tinggi. Pada formula I memiliki waktu alir granul yang paling lama, hal tersebut dapat disebabkan karena ukuran granul yang dihasilkan lebih kecil sehingga granul akan sulit untuk mengalir. Sedangkan pada formula II dan IV memiliki waktu alir lebih lama dari formula III dapat dimungkinkan karena adanya daya kohesi antar partikel kecil yang berlebih sehingga granul sulit mengalir. Pada tabel 6, dapat dilihat bahwa formula III memiliki waktu alir yang paling kecil atau paling cepat dibandingkan pada formula I, II, dan IV. Hasil yang diperoleh dari pemeriksaan sifat fisik granul untuk uji waktu alir granul pada masing masing formula I, II, III, dan IV yaitu sebesar 7,43 gr/detik, 7,05 gr/detik, 6,51 gr/detik, dan 6,79 gr/detik yang berarti bahwa granul tersebut memenuhi syarat uji waktu alir granul yaitu untuk waktu alir granul tidak boleh >10 gr/detik [10].

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 25° - 40° [9].

Berdasarkan tabel 6, dapat dilihat pada formula I memiliki nilai sudut diam terkecil yaitu $30,40^{\circ}$, hal tersebut dapat dikarenakan dari kadar lembab yang dihasilkan tinggi. Pada formula II, III, dan IV nilai sudut diam lebih besar dibanding formula I hal tersebut dapat dimungkinkan karena adanya jumlah partikel partikel kecil yang lebih banyak sehingga mengakibatkan gaya tarik menarik antar partikel lebih kuat yang dapat mengakibatkan tumpukan granul sehingga granul sulit untuk mengalir. Besar kecilnya sudut yang terbentuk dipengaruhi oleh ukuran partikel, besarnya gaya tarik menarik dan gaya gesek antar partikel, semakin kecil ukuran partikel maka gaya kohesivitas semakin tinggi sehingga dapat menyebabkan sudut diam yang terbentuk semakin besar. Granul dikatakan memiliki sudut diam yang sangat baik yaitu 28° , dimana semakin kecil nilai sudut diam maka sifat alir granul menjadi semakin besar sehingga menyebabkan granul menjadi lebih cepat mengalir. Nilai sudut diam yang semakin besar dapat dikarenakan karena ikatan antar partikelnya besar sehingga menghasilkan sudut diam yang besar [8].

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 $<20\%$ [11].

Berdasarkan tabel V, dapat dilihat pada formula IV nilai kompresibilitas pengetapannya terkecil hal tersebut dapat dikarenakan adanya jumlah fines yang besar. Pada formula I, II, dan III fines dapat mengisi ruang antar granul sehingga dengan adanya pengetapan volume akan menyusut dan dapat menaikkan nilai kompresibilitasnya. Granul dengan nilai kompresibilitas kecil dapat disebabkan karena jumlah fines lebih sedikit sehingga terdapat rongga pada granul yang dapat mengakibatkan granul lebih mudah dimampatkan [9].

3.5. Uji Sifat Fisik Tablet

Pemeriksaan Organoleptis Tablet Parasetamol

Tabel VI. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Tablet Parasetamol

No	Evaluasi tablet	Formula			
		F I	F II	F III	F IV
1	Bentuk	Bulat pipih	Bulat pipih	Bulat pipih	Bulat pipih
2	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih
3	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
4	Rasa	Pahit	Pahit	Pahit	Pahit

Uji organoleptis terhadap penampilan fisik tablet yang dihasilkan dapat dilakukan dengan cara melihat fisik dari tablet secara visual atau langsung. Berdasarkan tabel VI, tablet yang dihasilkan pada formula I, II, III, dan IV berbentuk bulat pipih dengan warna putih, tidak berbau dan memiliki rasa yang pahit.

Uji Keseragaman Ukuran

Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet Parasetamol

Tabel VII. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet Parasetamol

No	Pemeriksaan	F I	F II	F III	F IV
1	Keseragaman Ukuran (cm)	0,9 ± 0,2	0,9 ± 0,2	0,9 ± 0,2	0,9 ± 0,2
	(Diameter ± Ketebalan)				
	Keseragaman Bobot (Rata Rata (mg) ± %CV)	681,5 ± 0,98%	665,5 ± 1,78%	669,5 ± 0,90%	659,5 ± 1,43%
3	Kekerasan (kg)	7,3	14,37	8,88	10,09
4	Kerapuhan (%)	0,21	0,12	0,21	0,17
5	Waktu Hancur (menit)	9,6	30,34	31,57	34,31

Keterangan :

F I = Pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5%

F II = Pengikat PVP 1% dan tepung umbi porang 0%

F III = Pengikat PVP 3% dan tepung umbi porang 6%

F IV = Pengikat PVP 5% dan tepung umbi porang 7%

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.

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 keseragaman bobot.

Dapat dilihat pada tabel 8, hasil %CV yang paling kecil terdapat pada formula III yaitu sebesar 0,90% dimana semakin kecil %CV maka semakin baik keseragaman bobot tabletnya. Pada formula tersebut dengan perbandingan bahan pengikat PVP 3% dan tepung porang 6%

memberikan sifat alir granul yang baik sehingga mendapatkan aliran granul yang konstan dan menghasilkan tablet yang memiliki bobot seragam. Pada formula I dengan bahan pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5% memiliki %CV lebih besar dari formula III hal tersebut dapat terjadi karena penambahan tepung porang 5% sebagai bahan pengikat menghasilkan partikel kecil yang halus sehingga dapat mengurangi sifat alir serbuk tersebut dan mengurangi keseragaman bobot tablet yang dihasilkan. Pada formula IV dengan bahan pengikat PVP 5% dan tepung umbi porang 7% memiliki %CV lebih besar dari formula I dapat dikarenakan kelancaran granul mengalir berkurang sehingga menyebabkan keseragaman bobotnya menjadi kurang bagus. Kemudian pada formula II dengan bahan pengikat PVP 1% dan tepung umbi porang 0% memiliki %CV paling besar, hal tersebut dapat terjadi karena banyaknya partikel kecil yang dihasilkan sehingga dapat mengganggu aliran granul ke dalam mesin cetak tablet. Hasil %CV dari keempat formula tersebut kurang dari 5% sehingga keseragaman bobot yang dihasilkan baik.

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.

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].

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 kedalam 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.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Pada formula I dengan konsentrasi PVP 0% dan tepung umbi porang 5% dapat digunakan sebagai bahan pengikat pada sediaan tablet parasetamol yang memiliki kerapuhan tablet memenuhi syarat sehingga menghasilkan tablet dengan waktu hancur memenuhi syarat. Pada kombinasi PVP dan tepung umbi porang sebagai bahan pengikat dengan konsentrasi yang terus meningkat pada formula III dan IV dapat mempengaruhi sifat fisik tablet parasetamol yaitu kekerasan tablet meningkat, waktu hancur tablet semakin lama, namun tidak mempengaruhi kerapuhan tablet dan keseragaman bobot tablet tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haeria, H. H., Dhuha, N. S., & Azhariyani, A. R. (2017). Potensi Pati Umbi Tire (*Amorphophallus onchopyllus*) Pregelatinasi Paut Silang Sebagai Bahan Tambahan Tablet Kempa Langsung. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 1(1), 52–61. <https://doi.org/10.29313/jiff.v1i1.3133>
- [2] Anggraeni, D. A., Widjanarko, S. B., & Ningtyas, D. W. (2014). Proporsi Tepung Porang (*Amorphophallus Muellieri Blume*) : Tepung Maizena terhadap karakteristik sosis ayam. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 214–223
- [3] Sutriningsih, A., & Ariani, N. L. (2017). Efektivitas Umbi Porang (*Amorphophallus onchophyllus*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Care*, 5(1), 48–58.
- [4] Sugiyono, Komariyatun, S., & Hidayati, D. N. (2017). Formulasi Tablet Parasetamol Menggunakan Tepung Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* cv. Kepok) Sebagai Bahan Pengikat. *Media Farmasi Indonesia*, 12(1), 1156–1166.
- [5] Handayani, T., Aziz, Y. S., & Herlinasari, D. (2020). Pembuatan Dan Uji Mutu Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus*). 9(1), 13– 22.
- [6] Putri, Y. K., & Husni, P. (2018). Pengaruh Bahan Pengikat Terhadap Fisik Tablet. *Farmaka*, 16(1), 33–39.
- [7] Hidayati, N., Meilany, N., & Andasari, S. D. (2020). Formulasi Tablet Kunyah Asetosal Dengan Variasi Konsentrasi PVP Sebagai Bahan Pengikat. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(1), 7–14.
- [8] Putra, D. J. S. (2019). Penggunaan Polivinil Piroolidon (PVP) Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(1), 14.

- <https://doi.org/10.24843/jfu.2019.v08.i01.p.03>
- [9] Susanthi, O. S., Indra, S. E., & Putra, D. (2010). *Pengaruh Variasi Konsentrasi Magnesium Stearat Sebagai Bahan Pelicin Terhadap Sifat Fisik Tablet Vitamin E Untuk Anjing*. Jurusan Farmasi Udayana, 1–15
- [10] Rahayu, S., & Anisah, N. (2021). Pengaruh Variasi Konsentrasi Amprotab Sebagai Desintegrant Terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia L.*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 6(1), 39–48. <https://doi.org/10.36387/jiis.v6i1.572>
- [11] Apriyanto, B. H., Rusli, R., & Rahmadani, A. (2017). Evaluasi Pati Umbi Talas (*Colocasia Esculenta Schott*) Sebagai Bahan Pengisi Pada Sediaan Tablet Parasetamol. April, 23–24. <https://doi.org/10.25026/mpc.v5i1.222>
- [12] Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., Dotulong, V., Ratulangi, S., Ratulangi, U. S., & Bahu, K. U. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba* (*The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove Sonneratia alba*). 11(1), 9–15.
- [13] Kurniawan, R., & Putri, D. F. (2016). Produk Tepung Glukomanan dari Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) dengan Proses Kombinasi Fisik dan Enzimatis. (*In Tugas Akhir*) Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya
- [14] Departemen Kesehatan. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi III*