

## **KARAKTERISASI FISIK PATI KENTANG (*SOLANUM TUBEROSUM L.*) DENGAN MODIFIKASI PENTANOL-1 DAN ASETILASI** (Physical Characterization of Potato Starch (*Solanum Tuberosum L.*) with Pentanol-1 Modification and Acetylation)

Yuli Indri Astuti<sup>1\*</sup>, Desy Nawangsari<sup>2</sup>, Rani Prabandari<sup>3</sup>

Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Harapan Bangsa  
Jl. Raden Patah No.100, Kec. Kembaran, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53182, Indonesia  
<sup>1</sup>yuliindriastuti123@gmail.com ; <sup>2</sup>desynawangsari@uhb.ac.id; <sup>3</sup>raniprabandari@uhb.ac.id

### **ABSTRACT**

*Potato starch can be used as an excipient in the pharmaceutical industry, namely as a matrix in slow release tablets. Natural starch has characteristics of poor flowability and compressibility. In addition, starch has a tendency to experience retrogradation and low tensile strength. Therefore, starch modification was carried out, namely by the pentanol-1 and acetylation methods. The method used in this research is laboratory experimental. This study aims to evaluate the physical characterization of starch with pentanol-1 modification and acetylation. Evaluation includes tests of flow rate, angle of repose and percent compressibility. The data obtained were then analyzed with one way ANOVA. The results showed pentanol-1 modification and acetylation with an average flow rate of  $2.45 \pm 0.18$  g/sec and  $4.71 \pm 0.36$  g / sec, angle of repose  $45.53 \pm 1.60$  o and  $35.11 \pm 0.85$ o and percent compressibility of  $32.99 \pm 0.78\%$  and  $16.49 \pm 1.38\%$ . The results of starch modification had significant differences in flow rate ( $p = 0.000$ ), angle of repose ( $p = 0.000$ ) and percent compressibility ( $p = 0.000$ ).*

**Keywords : modified potato starch, pentanol-1, acetylation**

### **ABSTRAK**

Pati kentang dapat dimanfaatkan sebagai eksipien industri farmasi yaitu sebagai matriks dalam sediaan tablet lepas lambat. Pati alami memiliki karakteristik sifat alir dan kompresibilitas yang buruk. Selain itu pati memiliki kecenderungan mengalami retrogradasi dan kekuatan tarik yang rendah. Oleh sebab itu, dilakukan modifikasi pati yaitu dengan metode pentanol-1 dan asetilasi. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah eksperimen laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui evaluasi karakterisasi fisik pati dengan modifikasi pentanol-1 dan asetilasi. Evaluasi meliputi uji laju alir, sudut istirahat dan persen kompresibilitas. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan one way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan modifikasi pentanol-1 dan asetilasi dengan nilai rata-rata laju alir  $2,45 \pm 0,18$  g/detik dan  $4,71 \pm 0,36$  g/detik, sudut istirahat  $45,53 \pm 1,60$  ° dan  $35,11 \pm 0,85$ ° serta persen kompresibilitas  $32,99 \pm 0,78\%$  dan  $16,49 \pm 1,38\%$ . Hasil modifikasi pati memiliki perbedaan signifikan terhadap laju alir ( $p = 0,000$ ), sudut istirahat ( $p = 0,000$ ) dan persen kompresibilitas ( $p = 0,000$ ).

**Kata kunci : modifikasi pati kentang, pentanol-1, asetilasi**

\* Yuli Indri Astuti  
Email: yuliindriastuti123@gmail.com



## PENDAHULUAN

Data Badan Statistik (BPS) menunjukkan produksi kentang di Indonesia mencapai 1,36 juta ton pada 2021 dan mengalami peningkatan 6,1% dari tahun sebelumnya sebesar 1,28 juta ton (BPS, 2021). Kentang mengandung senyawa karbohidrat salah satunya pati (Maulida, 2018). Pati kentang diperoleh dengan pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaannya untuk mendapatkan amilosa dan amilopektin dengan tingkat kemurnian yang tinggi (Niken dan Adelpriestian, 2013).

Pati adalah salah satu polimer alami yang tersusun dari struktur bercabang yang disebut amilopektin dan struktur lurus yang disebut amilosa (Hartesi *et al.*, 2020). Jika digunakan sebagai bahan eksipien, pati memiliki karakteristik yang kurang baik karena mempengaruhi sifat fisik granul yaitu sifat alir yang buruk dan kompresibilitas yang kurang baik sehingga perlu dimodifikasi untuk memperbaiki karakteristik tersebut (Mahalia *et al.*, 2020). Ukuran partikel yang kecil dan tidak seragam akan mengurangi laju alir karena gaya kohesivitas antar partikel semakin besar (Hartesi *et al.*, 2023).

Komoditas kentang khususnya pati dapat dimanfaatkan sebagai eksipien industri farmasi yaitu sebagai matriks dalam sediaan tablet lepas lambat (Falcao *et al.*, 2022). Selain itu, pati digunakan sebagai bahan pengisi (*filler*), penghancur (*desintegrant*) dan pengikat (*binder*) dalam pembuatan tablet, pil dan kapsul. Pati sebagai bahan tambahan sangat luas pemakaiannya karena bersifat inert dan dapat dicampur dengan hampir semua obat tanpa menimbulkan reaksi kimia (Odeniyi & Ayorinde, 2014). Banyak peneliti telah mencoba menggunakan berbagai pati modifikasi untuk mengatur pelepasan obat, baik sebagai matriks pembawa, penyalut atau penjerap bahan obat (Ismail *et al.*, 2018).

Modifikasi secara pentanol-1 dilakukan dengan metode kimia (Masina *et al.*, 2017). Modifikasi ini dilakukan dengan pemutusan ikatan amilosa amilopektin sehingga memiliki gaya ikat dan kekerasan yang lebih baik dengan hasil penelitian sebelumnya sebesar 1,69 kg pada tekanan 7 dibandingkan pati alami yaitu 1,08 kg, sehingga diperoleh pati yang tahan terhadap kerapuhan (Octavia *et al.*, 2019).

Alternatif modifikasi pati lainnya ialah asetilasi yang dilakukan dengan asam asetat menggunakan prinsip kerja yang menghasilkan ukuran partikel lebih besar

sehingga pati lebih stabil dan tahan terhadap retrodegradasi (Nurhayati, 2019). Penelitian sebelumnya diperoleh hasil ukuran partikel modifikasi secara asetilasi yaitu 12,5  $\mu\text{m}$  dibanding pati alami 11,9  $\mu\text{m}$  sehingga meningkatkan laju alir (Octavia *et al.*, 2019).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi fisik pati kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang dimodifikasi secara pentanol-1 dan asetilasi.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, talenan, baskom, blender (Philips), kain pelnyaring, oven (Mommert), mortir, timbangan digital (Kenko<sup>®</sup>), *cube-mixer* (Lokal), alat-alat gelas (Pyrex<sup>®</sup>), ayakan mesh no. 40 dan 60, termometer (Celcius), cawan porseleln (Pyrex<sup>®</sup>), batang pengaduk, pipet tetes, magnetic stirrer (Faithful SH-3), granul flow tester, dan mikroskop.

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: kentang (*Solanum tuberosum* L.), akuades, pentanol-1 (kualitas pro analisis) dan asam asetat glasial (kualitas pro analisis).

### Prosedur penelitian

#### Determinasi

Determinasi kentang (*Solanum tuberosum* L.) dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

#### Isolasi pati kentang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang digunakan diambil dari desa Kejajar, Kelc. Kejajar, Kab. Wonosobo dengan umur 90-95 hari sebanyak 6 kg. Kulit dibersihkan dari kotoran seperti tanah dan pasir dengan menggunakan air. Kulit dikupas dengan menggunakan pisau dan kentang dicuci agar bersih dari lendir yang terdapat pada lapisan luar, lalu umbi direndam dalam air selama 1 jam dengan tujuan untuk melunakkan jaringan umbi agar umbi lebih mudah di parut (Irhami *et al.*, 2019).

Kentang digiling (blender) dan hasilnya berupa bubur umbi. Bubur umbi yang diperoleh diekstraksi dengan air sebanyak 1 bagian kentang dan 1 bagian air, diaduk-aduk agar pati lebih banyak terlepas dari sel kentang. Kemudian bubur kentang disaring dengan kain saring sehingga pati lolos dari saringan sebagai suspensi pati dan ampas tertinggal pada kain saring. Suspensi pati

dibiarkan mengendap didalam wadah pengendapan selama 8 jam. Pati akan mengendap, selanjutnya dilakukan penirisan untuk memisahkan pati dengan cairan. Endapan pati dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 6 jam selanjutnya didinginkan (Irhami et al., 2019).

### Metode modifikasi pati kentang

#### a. Modifikasi dengan pentanol-1

Dilakukan dengan mencampurkan 100 mL pentanol-1 ke dalam 100 gram pati (1:1) kemudian dibelnding dalam pencampur putar selama 30 menit dalam suhu kamar. Selanjutnya dilakukan pemisahan antara cairan pentanol-1 dengan pati, lalu pati dikeringkan dalam oven selama 6 jam dan di ayak dengan mesh 60 (Octavia et al., 2019).

#### b. Modifikasi secara asetilasi dengan asam asetat

Pati modifikasi asetilasi dibuat dengan mencampur pati dengan asam asetat pada suhu kamar sekitar 27°C. Pati yang digunakan sebanyak 100 gram dan akuades sebanyak 300 mL (1:3), campuran tersebut diaduk sampai pati benar-benar tercampur. Selanjutnya asam asetat glasial sebanyak 8 mL ditambahkan secara perlahan-lahan kedalam campuran tersebut sambil diaduk, biarkan selama 30 menit dengan beberapa kali diaduk. Kemudian disaring sebanyak 3 kali, dipisahkan antara cairan dengan patinya, lalu pati tersebut di keringkan dalam oven selama 6 jam. Di ayak dengan mesh 60 (Octavia et al., 2019).

### Evaluasi karakterisasi fisik pati

#### a. Uji Organoleptik

Diamati penampilan umum dari pati meliputi bentuk, warna, rasa, ada atau tidaknya bau dan ukuran partikel yang dilakukan secara kualitatif dengan pengamatan subyektif. Uji ukuran partikel bertujuan melihat karakteristik ukuran pati yang telah dimodifikasi dengan pentanol-1 dan asetilasi. Karakteristik pati dilihat dengan mikroskop optik ini dilakukan dengan perbesaran 10x, kemudian diamati bentuk molekulnya. Pada pati kentang ditambahkan sedikit akuades dan diamati pada mikroskop optik (Octavia et al., 2019).

#### b. Uji lajul alir

Lajul cetak ditentukan dengan menggunakan granul *flow tester*. Masing-masing sampel ditimbang kemudian dietakan

pada corong alat, waktu jatuhnya seluruh sampel dicatat untuk menentukan lajul alir (Nawang Sari, 2019). Alat yang digunakan corong waktu uji alir dengan cara ditimbang 25 gram serbuk pati pada alat uji dalam keadaan tertutup. Dibuka penutupnya lalu dicatat waktunya menggunakan stopwatch. Lajul alir yang baik yaitu 4-10 gram/detik (Edy dan Mansauda, 2020).

$$\text{lajul alir} = \frac{w \text{ gram}}{t \text{ detik}}$$

Keterangan:

w = bobot serbuk (gram)

t = waktu (detik)

c = Uji sudut istirahat

Diawali dengan menimbang 25 gram granul kemudian dimasukkan kedalam alat granul *flow tester*, lalu permukaan diratakan, selanjutnya sampel dibiarkan mengalir dan sudut ditentukan dengan mengukur sudut kecuraman bukit (Aulton dan Taylor, 2018).

Tabel 1. Sudut istirahat dan kategorinya

Sudut istirahat	Kategori
25° - 30°	Bagus sekali
31° - 35°	Bagus
36° - 40°	Cukup baik
41° - 45°	Agak baik
46° - 55°	Buruk
56° - 65°	Sangat buruk
>66°	Sangat-sangat buruk

Sumber: (Aulton dan Taylor, 2018).

#### c. Uji persen kompresibilitas

Tabel 2. Persen kompresibilitas dan kategorinya

Persen kompresibilitas (%)	Tipe aliran
1-10	Bagus sekali
11-15	Bagus
16-20	Cukup baik
21-25	Agak baik
26-31	Buruk
32-37	Sangat buruk
>37	Sangat-sangat buruk

Sumber: (Aulton dan Taylor, 2018)

Alat yang digunakan *tapped density* dengan cara ditimbang serbuk (Aulton dan Taylor, 2018). Evaluasi persen kompresibilitas

ditentukan dengan cara mengisikan masing-masing massa cetak ke dalam gelas ukur volume 100 mL, setelah itu dengan menggunakan *tapped density tester* dilakukan penghentakan sebanyak 200 kali dan diamati volume akhir serbuk (Nawang Sari, 2019)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Determinasi

Determinasi bertujuan untuk memastikan kebenaran identitas tanaman yang digunakan sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pengumpulan bahan dan menghindari tercampurnya bahan dengan yang lain. Berdasarkan hasil determinasi dapat dipastikan bahwa tanaman yang digunakan peneliti sesuai dengan jenis tanaman yang dikehendaki yaitu kentang dengan nama ilmiah (*Solanum tuberosum* L.) dengan No.312 - S.Ket.Det/L.BioFar-F.Far/I/2023, sehingga penelitian dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya.

### Isolasi pati kentang

Diperoleh pati kentang yang kering sejumlah 520,65 gram dengan persentase rendemen hasil 8,67%. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan literatur yang menyatakan persen rendemen pati kentang yang baik berkisar antara 9,14% - 10,49% (Sari et al., 2014). Hal ini dikarenakan proses pemanenan dilakukan saat musim hujan pada bulan Januari. Rendahnya kadar pati bisa dipengaruhi oleh kondisi cuaca pada saat panen, apabila dipanen saat musim hujan akan lebih rendah karena kadar air yang tinggi (Hartesi et al., 2020).

### Modifikasi pati kentang

#### a. Modifikasi dengan pentanol-1

Modifikasi dengan pentanol-1 dilakukan dengan cara pemutusan ikatan amilosa dan amilopektin dengan perbandingan pati kentang 100 gram dan pentanol-1 100 mL (1:1) pada suhu kamar yang diblending dengan pencampur putar selama 30 menit, kemudian di keringkan dalam oven suhu 60°C (Octavia et al., 2019). Diperoleh hasil pati yang dimodifikasi sebanyak 78,62 gram. Penelitian sebelumnya, modifikasi pentanol-1 memiliki kekerasan yang baik dengan skala 5, 6 dan 7, hal ini disebabkan karena ukuran serbuk yang kecil dan halus sehingga memenuhi ruang pencetak tablet dengan baik (Mahalia et al., 2020).

#### b. Modifikasi secara asetilasi

Dilakukan pada suhu kamar 27°C dengan mencampurkan 100 gram pati dan 300 mL akuades (1:3) kemudian ditambahkan asam asetat glasial secara perlahan, disaring dan dioven pada suhu 60°C (Octavia et al., 2019). Diperoleh hasil modifikasi secara asetilasi sebanyak 75,36 gram. Modifikasi pati secara asetilasi menghasilkan ukuran partikel yang lebih besar sehingga pati lebih stabil dan tahan terhadap retrodegradasi (Nurhayati, 2019).

Modifikasi dengan asam asetat memiliki ukuran partikel yang lebih besar yaitu 12,5 µm, dibanding pati alami 11,9 µm sehingga meningkatkan lajul alir dan menghasilkan pati yang memiliki % kelarutan dan % *swelling* yang lebih baik dibandingkan pati yang tidak dimodifikasi sehingga sangat menguntungkan digunakan untuk skala industri khususnya di bidang farmasi (Octavia et al., 2019).

### Evaluasi karakterisasi fisik pati

#### a. Uji organoleptik

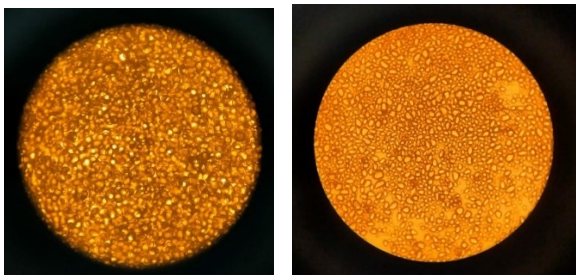
Pengujian organoleptik dilakukan untuk memenuhi kriteria penampilan yang telah ditetapkan. Penampilan yang ditetapkan dapat berupa bentuk, warna, rasa dan bau pada pati (Dadang dan Pertiwi, 2020).

Tabel 3. Hasil uji organoleptik

Modifikasi	Bentuk	Warna	Rasa	Bau
Pentanol-1	Serbuk halus dan agak lengket	Putih lebih gelap	Hambar	Tidak berbau
Asetilasi	Serbuk halus	Putih	Hambar	Tidak berbau

Hasil penelitian menunjukkan pati dengan penambahan pentanol-1 berbentuk serbuk yang lebih halus, lebih lengket dan lebih gelap dibandingkan modifikasi asetilasi. Hal ini disebabkan oleh ukuran pati yang diputus oleh pentanol menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga pati memiliki gaya adhesif dan kohesif yang menyebabkan pati yang dihasilkan terasa lebih halus dan lengket (Octavia et al., 2019).

Karakteristik pati dilihat pada mikroskop optik dengan perbesaran 10x menggunakan penilaian kualitatif secara subjektif yang menghasilkan hasil berbeda pada masing-masing modifikasi dengan penampakan mikroskop yang bersifat khas.



Pentanol-1

Asetilasi

Gambar 1 hasil uji organoleptik dengan mikroskop

Semakin tinggi kehalusan ukuran partikel maka lajul alir semakin buruk karena adanya gaya kohesivitas antar partikel yang semakin besar (Hartesi et al., 2023). Pati dengan penambahan pentanol-1 memiliki ukuran partikel lebih kecil dibandingkan dengan pati modifikasi lain. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan pati ubi jalar modifikasi pentanol-1 memiliki ukuran partikel paling kecil yaitu 12,90  $\mu\text{m}$  dibandingkan dengan pati alami sebesar 15,80 dan amprotab dengan nilai 18,25  $\mu\text{m}$  (Mahalia et al., 2020). Hal ini berkaitan dengan pati yang telah mengalami pemutusan ikatan kimia oleh pentanol pada ikatan alfa 1,4 glikosidik sehingga dihasilkan polimer pati yang lebih kecil (Octavia et al., 2019).

Pati yang mengalami modifikasi dengan asam asetat memiliki bentuk amilum yang cenderung membentuk rantai dan memiliki ukuran partikel yang lebih besar dibandingkan pati modifikasi yang lain (Nurhayati, 2019). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pati singkong modifikasi asetilasi memiliki rata-rata ukuran partikel 12,5 $\pm$ 1,90  $\mu\text{m}$ , nilai ini lebih besar dibandingkan modifikasi pentanol-1 sebesar 11,05 $\pm$ 1,50  $\mu\text{m}$  (Octavia et al., 2019). Modifikasi pati secara asetilasi menghasilkan ukuran partikel yang lebih besar sehingga pati lebih stabil dan tahan terhadap retrogradasi (Nurhayati, 2019).

Besarnya ukuran partikel disebabkan oleh adanya substitusi gugus asetat kl dalam struktur molekul pati dimana gugus asetil akan menggantikan gugus -OH yang terdapat pada pati akibatnya bobot molekul pati modifikasi menjadi lebih besar yang dapat dilihat dari ukuran molekulnya (Octavia et al., 2019).

#### b. Uji lajul alir

Pengujian lajul alir bertujuan untuk mencapai keseragaman aliran sehingga dapat dipastikan bahwa setiap tablet memiliki massa serbuk yang sama atau hampir sama (Aulton dan Taylor, 2018). Lajul alir yang diperoleh

masuk dalam rentang yang baik yaitu 4-10 gram/detik (Edy dan Mansauda, 2020).

Tabel 4. Hasil uji lajul alir pati

Jenis modifikasi	Laju alir (g/detik)	p. value
Pentanol-1	2,45 $\pm$ 0,18	0,000
Asetilasi	4,71 $\pm$ 0,36	(p < 0,05)

Ukuran granul, bentuk granul dan ukuran partikel merupakan faktor yang mempengaruhi waktu alir (Rohmani dan Rosyanti, 2019). Waktu alir secara langsung mempengaruhi sudut istirahat, semakin rendah sudut istirahat yang dibuat maka semakin cepat waktu lajul alir (Siregar dan Wikarsa, 2010).

Pati dengan modifikasi asetilasi menghasilkan pati yang lebih stabil sehingga serbuk dapat mengalir dari *hopper* dengan baik (Nurhayati, 2019). Pati dengan modifikasi pentanol-1 memiliki karakteristik lebih lengket dibandingkan dengan modifikasi lain sehingga menghasilkan sifat alir yang buruk (Octavia et al., 2019). Ukuran partikel yang kecil dan halus akan meningkatkan daya kohesinya dan memperlambat aliran serbuk (Mahalia et al., 2020).

#### c. Uji sudut istirahat

Sudut istirahat merupakan karakteristik dari gesekan internal dan kohesi partikel sehingga dapat menggambarkan lajul alir. Hasil pengujian menunjukkan bahwa serbuk dengan sudut istirahat yang baik yaitu dalam rentang 25-35° (Aulton dan Taylor, 2018). Pengujian sudut istirahat merupakan bagian uji dari pengujian lajul alir, karena semakin besar nilai sudut istirahat yang diperoleh, maka sifat alir semakin buruk (Hartesi et al., 2023). Sudut istirahat dapat menjadi penentu daya alir suatu serbuk (Nawangarsari, 2019).

Tabel 5 Hasil uji sudut istirahat

Jenis modifikasi	Sudut istirahat (°)	Kategori	p. value
Pentanol-1	45,53 $\pm$ 1,60	Buruk	0,000
Asetilasi	35,11 $\pm$ 0,85	Bagus	(p < 0,05)

Faktor yang mempengaruhi uji ini adalah bentuk dan ukuran partikel (Hartesi et al., 2020). Semakin besar ukuran partikel akan menghasilkan sudut istirahat yang baik (Hartesi et al., 2023). Sudut istirahat sebanding dengan kecepatan aliran. Semakin

kecil atau semakin cepat waktu alir, maka semakin kecil sudut istirahat yang terbentuk sehingga kohesi antar partikel kecil dan fluiditas selmakin baik (Puspadina et al., 2021).

Sudut istirahat akan meningkat dengan meningkatnya tingkat kelembaban, sedangkan akan menurun dengan meningkatnya ukuran partikel (Badwan et al., 2015). Pada hasil pengujian yang telah dilakukan, asetilasi memiliki ukuran partikel yang lebih besar dilihat dari penilaian subyektif dengan pengamatan dengan mikroskop sehingga menghasilkan sudut istirahat dengan kategori bagus.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa modifikasi pati kentang berpengaruh secara signifikan terhadap sudut istirahat dengan nilai sig 0,000 ( $p < 0,05$ ). Nilai perbedaan yang signifikan disebabkan karena hasil uji sudut istirahat modifikasi pentanol-1 yang buruk. Hal ini berkaitan dengan pati modifikasi pentanol-1 yang memiliki bentuk serbuk tidak seragam dan ukuran partikel yang kecil dan halus, sehingga akan memperbesar gaya kohesinya serta memperlambat aliran serbuk dan meningkatkan nilai sudut istirahat (Mahalia et al., 2020).

#### d. Uji persen kompresibilitas

Semakin jauh jarak antara bobot jenis nyata dan bobot jenis mampat maka akan semakin tinggi nilai kompresibilitasnya (Hartesi et al., 2023). Hasil pengujian menunjukkan bahwa serbuk yang memiliki kompresibilitas baik yaitu dalam rentang 11-20% (Aulton dan Taylor, 2018).

Persen kompresibilitas dipengaruhi oleh kepadatan, ukuran dan bentuk partikel, sehingga semakin rendah kerapatan serbuk yang diperoleh, maka semakin baik flowabilitas atau kemampuan lajul alirnya (Sirisha et al., 2012). Hal ini berkaitan dengan hasil uji lajul alir dan sudut istirahat yang memenuhi rentang persyaratan.

Tabel 6 Hasil uji persen kompresibilitas

Jenis modifikasi	Kompresibilitas (%)	Kategori	p. value
Pentanol-1	32,99±0,78	Sangat buruk	0,000*
Asetilasi	16,49±1,38	Cukup baik	( $p < 0,05$ )

Besar kecil persen kompresibilitas sangat ditentukan oleh kemampuan serbuk dalam mengisi ruang antar partikel dan memadat secara lebih rapat, sehingga persen kompresibilitas yang kecil menunjukkan

bahwa serbuk dapat menata susunan partikel dengan baik dan semakin kecil persen kompresibilitas serbuk maka semakin baik lajul alirnya (Mahalia, 2018).

Kompresibilitas berhubungan dengan karakteristik serbuk selama diberi tekanan, hasil yang baik akan menghasilkan tablet dengan waktu hancur lama (Hartesi et al., 2022). Hasil uji pati modifikasi pentanol-1 tidak masuk dalam persyaratan dengan nilai 32,99%. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya pada pati ubi jalar modifikasi pentanol-1 sebesar 24,6%, hasil tersebut belum memenuhi syarat uji kompresibilitas yang baik (Mahalia, 2018).

Pati modifikasi pentanol-1 memiliki ukuran partikel yang tidak seragam dan lengket sehingga berefek pada lajul alir dan persen kompresibilitas (Mahalia et al., 2020; Octavia et al., 2019). Pengujian dilanjutkan uji tukey karena hasil ANOVA yang berbeda signifikan dengan nilai pentanol-1 dan asetilasi nilai sig 0,000 ( $p < 0,05$ ).

Persen kompresibilitas menggambarkan sifat alir yang dimiliki, hal ini berkaitan dengan hasil pengujian yang telah dilakukan, asetilasi memiliki lajul alir dan sudut istirahat baik maka persen kompresibilitas yang diperoleh juga memenuhi syarat yang baik, adanya perbedaan hasil dilihat dari kategorinya menyebabkan perbedaan nilai yang signifikan (Dewi et al., 2019).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa modifikasi asetilasi memenuhi syarat karakteristik fisik yang dilakukan meliputi organoleptik, lajul alir, sudut istirahat dan persen kompresibilitas serta berpotensi dapat digunakan sebagai matriks pada sediaan tablet lepas lambat.

## SARAN

Disarankan untuk peneliti selanjutnya melakukan pembulatan sediaan tablet lepas lambat dan diuji fisik serta disolusinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aulton, M. E., & Taylor, K. M. G. (2018). *Aulton's Pharmaceutics The Design and Manufacture of Medicines*. In *Aulton's Pharmaceutics The Design and Manufacture of Medicines* (5th ed). Elsevier.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2021). *Statistik Indonesia 2021*. Badan Pusat Statistik.

- Badwan, A. A., Rashid, I., Al Omari, M. M. H., & Darras, F. H. (2015). Chitin and chitosan as direct compression excipients in pharmaceutical applications. *Marine Drugs*, 13(3), 1519–1547. <https://doi.org/10.3390/md13031519>
- Dadang Mulya Santosa, F. D. P. (2020). Formulasi Dan Uji Disolusi Terbanding Tablet Lepas Lambat Natrium Diklofenak Menggunakan Methocel K100M Sebagai Matriks. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 5(2), 1–11. <https://doi.org/10.52447/inspj.v5i2.1818>
- Dewi, A. T. (2019). PREPARASI DAN EVALUASI KO-PROSES PATI GEMBILI (*Dioscorea esculenta* L) PREGELATINASI-HPMC SEBAGAI EKSIPIEN TABLET KEMPA LANGSUING. *Journal of Pharmacopolium*, 2(2), 94–103. <https://doi.org/10.36465/jop.v2i2.487>
- Falcao, L. de S., Coelho, D. B., Veggi, P. C., Campelo, P. H., Albuquerque, P. M., & de Moraes, M. A. (2022). Starch as a Matrix for Incorporation and Release of Bioactive Compounds: Fundamentals and Applications. *Polymers*, 14(12), 1–16. <https://doi.org/10.3390/polym14122361>
- Hartesi, B., Andriani, L., Anggresani, L., Whinata, M. B., & Haflin, H. (2020). Modifikasi pati kentang secara prigelatinasi dengan perbandingan pati dan air (1: 1,25). *Riset Informasi Kesehatan*, 9(2), 177. <https://doi.org/10.30644/rik.v9i2.431>
- Hartesi, B., Meirista, I., Mariska, R. P., Soyata, A., Fitria, F., & Lestari, O. (2023). Modifikasi Pati Beras Ketan Putih Sebagai Pengisi Pada Pembuatan Tablet Kempa Langsung. *Majalah Farmasetika*, 8(1), 70. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v8i1.42081>
- Hartesi, B., Melirista, I., Soyata, A., Mesra, N. D., & Saputri, C. D. (2022). Modifikasi Pati Ubi Jalar Merah (*ipomoea batatas* L.) Secara Pregelatinasi dengan Perbandingan Pati dan Air (1:1,25) dan (1:1). *Riset Informasi Kesehatan*, 11(1), 82–93. <https://doi.org/10.30644/rik.v11i1.600>
- Hartesi, B., Sutrisno, D., Chairani, S., Ariska, P., Harapan Ibu Jambi Jln Tarmizi Kadir Pakuan Baru Jambi, S., & penulis, K. (2020). Formulasi Tablet Asetosal Menggunakan Metode Kempa Langsung Dengan Bahan Pengisi Pati Kentang Pregelatinasi Asetosa Tablet Formulation Using Direct Pressing Method with Pregelatinasi Potato Starch Filler. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 6(1), 2615–109.
- Hosea Jaya Edy dan Karlah Lifie Riani Mansauda. (2020). *Teknologi dan Formulasi Sediaan Padat*. Lakeisha.
- Irhami, Anwar, C., & Kemalawaty, M. (2019). MENKAKI JENIS VARIETAS DAN SUHU PENGERINGAN Physicochemical Properties of Sweet Potato Starches by Studying Their Varie- ties and Drying Temperatures. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(1), 33–44.
- Ismail, I., Fitriani, L., & Lelboe, D. W. I. W. (2018). Potensi Pati Ubi Tire ( *Amorphophallus oncophyllus* ) Taut Silang Fosfat Sebagai Matriks Tablet Lepas Lambat. *Prosiding Seminar Nasional Megabiodiversitas Indonesia*, April, 38–42.
- Mahalia, L. D. (2018). Upaya Peningkatan Sifat Farmasetika Eksipien Sediaan Tablet dari Pati Ubi Jalar. *Jurnal Surya Medika*, 3(2), 106–114. <https://doi.org/10.33084/jsm.v3i2.107>
- Mahalia, L. D., Supriyanto, S., & Syukri, Y. (2020). Development of sweet potato (*ipomoea batatas* lamk.) as excipient in tablet formulation. *Journal of Public Health Research*, 9(2), 161–164. <https://doi.org/10.4081/jphr.2020.1831>
- Masina, N., Choonara, Y. E., Kumar, P., du Toit, L. C., Govender, M., Indermun, S., & Pillay, V. (2017). A review of the chemical modification techniques of starch. *Carbohydrate Polymers*, 157, 1226–1236. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.09.094>
- Maulida, K. E. (2018). SIFAT FISILOGIKIA PATI KENTANG (*Solanum Tuberosum* L) VARIETAS MEDIANS TERMODIFIKASI CROSS-LINKING YANG DIPEINGARUHI VARIASI KONSENTRASI *Monosodium Phosphate*

(MSP) DAN KETINGGIAN PENANAMAN YANG BERBEDA [Universitas Pasendan, Bandung]. [http://repository.unpas.ac.id/40444/2/Kurnia Eka Maulida\\_143020111\\_Teknologi Pangan.pdf](http://repository.unpas.ac.id/40444/2/Kurnia%20Eka%20Maulida_143020111_Teknologi%20Pangan.pdf)

- Nawang Sari, D. (2019). Pengaruh Bahan Pengisi Terhadap Massa Cetak Tablet Vitamin C. *Viva Medika: Jurnal Kesehatan, Kebidanan Dan Keperawatan*, 11(02), 37–42. <https://doi.org/10.35960/vm.v11i02.464>
- Niken, A., & Adepristian, D. (2013). Isolasi Amilosa dan Amilopelktin dari Pati Kentang. *Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(3), 57–62. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtki/article/view/2817>
- Nurhayati, N. (2019). Modifikasi Pati Secara Asetilasi Dan Aplikasinya Pada Pembentukan Film. *Jurnal Agrotek Ummat*, 6(2), 100. <https://doi.org/10.31764/agrotek.v6i2.1659>
- Octavia, M., Syulkri, Y., & Firdaus, F. (2019). Pengembangan Eksipien Sediaan Tablet Dari Pati Singkong Termodifikasi Secara Fisikokimia Untuk Peningkatan Sifat Farmasetiknya *The Development of Tablet Excipient From Cassava Starch Modified Physicochemically To Improve Pharmaceu.* 3(2), 119–130.
- Odeniyi, M. A. yodel., & Ayorinde, J. O. (2014). Effects of modification and incorporation techniques on disintegrant properties of wheat (*Triticum aestivum*) starch in metronidazole tablet formulations. *Polimery w Medycynie*, 44(3), 147–155.
- Puspadina, V., Budi Legowo, D., Fitriany, E., Priyoherianto, A., & Damayanti, W. (2021). EFFECT OF VARIATION OF LUBRICANT CONCENTRATION (MAGNESIUM STEARATE) ON THE PHYSICAL QUALITY OF METOCLOPRAMID HCl TABLETS WITH DIRECT PRINTING METHOD. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(2), 67–75. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v1i2.10567>
- Rohmani, S., & Rosyanti, H. (2019). Perbedaan Metode Penambahan Bahan Penghancur Secara Intragranular-Ekstragranular Terhadap Sifat Fisik Serta Profil Disolusi Tablet Ibuprofen. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(2), 95. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i2.33622>
- Sari, F. K., Nurhayati, & Djumarti. (2014). Ekstraksi Pati Resisten Dari Tiga Varietas Kentang Lokal yang Berpotensi sebagai Kandidat Prebiotik. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(3), 38–42. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/BIP/article/view/510>
- Siregar CJ dan Wikarsa S. (2010). *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Buku Kedokteran EGC.
- Sirisha, V. N. L., Sruthi, B., & Eswaraiah, M. C. (2012). Preparation and in-vitro evaluation of liquid solid compacts of glibenclamide. *International Research Journal of Pharmacy*, 3(10), 111–114.