

Optimasi *Sodium Tripolyphosfat* (Stpp) untuk Penurunan Kadar Asam Oksalat Pati Talas Beneng (*Xanthosoma Undipes* K.Koch) Sebagai Eksipien Tablet pada Sediaan Farmasi

Reni Mulyani^{#1}, Dikdik Mulyadi ^{*2}, Imas ^{#3}

Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Jl. R. Syamsudin S. H. No. 50 Sukabumi 43113

¹renimulyani@ummi.ac.id

²dikdik2008@yahoo.co.id

³imass16@ummi.ac.id

Abstrak — Talas beneng (*Xanthosoma Undipes* K.Koch) merupakan tanaman liar yang mudah di dapat, pertumbuhan dari talas beneng yang mudah dan cepat dan kadar pati yang tinggi sekitar 87.45%, menjadikan talas beneng memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan di industri farmasi salah satunya sebagai eksipien yang digunakan dalam pembuatan tablet. Keterbatasan pati yaitu kandungan asam oksalat yang tinggi. Pada penelitian ini dibuat lima formulasi pati dengan konsentrasi sodium tripolyphosphate F0:0%; F1:3%; F2:6%; F3:9%; F4:12%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui optimasi penambahan *sodium tripolyphosphate* terhadap karakterisasi modifikasi dan penurunan kadar asam oksalat pati dari talas beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch). Dari Hasil yang didapatkan formula yang optimum terdapat pada formula 5 dengan hasil organoleptik yang didapat memiliki warna putih, bentuk serbuk halus serta bau khas talas, kadar pati 12%, 0.5%, kadar pati 93.75%. hasil uji cemaran logam yang di dapat yaitu pada menghasilkan cd <0.25mg/kg, Hg <0.005 mg/kg, Sn <2.5 mg/kg, serta kandungan Sn menghasilkan <0.005 mg/kg semua hasil uji memenuhi persyaratan SNI 3451:2011. Nilai sudut diam 19° kecepatan alir sangat baik, nilai *swelling* pada suhu 40°C 2.85 g/g; suhu 60°C 3.16 g/g; suhu 75°C 4.39 g/g, serta hasil kadar oksalat sebesar 0.75%.

Kata Kunci: Eksipien; Asam Oksalat; Sodium; Tripolyphosfat; Talas Beneng.

I. PENDAHULUAN

Eksipien merupakan bahan selain zat aktif yang ditambahkan dalam formulasi suatu sediaan farmasi eksipien sangat bermanfaat untuk memperbaiki sifat zat aktif sehingga mempermudah dalam proses produksi sediaan farmasi eksipien yang digunakan memiliki sifat tidak toksik, inert secara farmakologi, stabil secara fisika dan kimia baik tunggal maupun dalam kombinasi dengan zat aktif dan relatif murah. Eksipien meliputi bahan pengisi, pengikat, disintegran, dan pelubrikan. Salah satu eksipien yang digunakan dalam pembuatan sediaan farmasi yaitu pati.

Tanaman yang memiliki kadar pati tinggi salah satunya yaitu talas beneng (*Xanthosoma Undipes* K.Koch) dengan kadar pati 87.45%. Talas beneng sendiri merupakan tanaman liar yang mudah didapat, pertumbuhan dari talas beneng yang mudah dan cepat dan kadar pati yang tinggi menjadikan talas beneng memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan di industri farmasi.^[1]

Keterbatasan pemanfaatan talas beneng yaitu kandungan asam oksalat yang tinggi sehingga dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan pada saat setelah mengkonsumsinya.^[2] serta pati alami memiliki kelemahan dalam pengolahan pangan karena memiliki viskositas yang rendah, kelarutan yang rendah, tidak dapat larut di dalam air dingin, tidak jernih, tidak tahan terhadap perlakuan asam, dan ketika dilakukan proses pemanasan akan membentuk tidak kompak. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, dapat diupayakan dengan menggunakan metode modifikasi pati yang baik salah satunya dengan menambahkan *sodium Tripolyphosphate*.

Reaksi silang (*cross linking*) dilakukan untuk memperkuat ikatan hidrogen granula pati dan berfungsi sebagai jembatan antar molekul pati. Pada *cross linking* dapat membentuk ikatan kimia yang lebih kuat daripada suhu suspensi dinaikkan granula pati akan tetap utuh. *Cross linking agent* yang digunakan dalam modifikasi pati ini yaitu *sodium Tripolyphosphate*. *Sodium Tripolyphosphate* memiliki sifat polar yang dapat mempermudah air untuk masuk kedalam granula pati. Semakin banyak senyawa fosfat maka semakin banyak terjadinya ikatan pati fosfat dan semakin banyak air yang terpenetrasi kedalam granula pati tersebut. Dengan menggunakan sodium Tripolyphosphate akan mengakibatkan semakin tingginya gelatinisasi.

Telah dilakukan penelitian modifikasi pati menggunakan *sodium Tripolyphosphate* pada pati talas beneng sebanyak 9%. Pada penelitian dilakukan penambahan *sodium Tripolyphosphate* untuk melihat kadar oksalat yang terkandung. Maka berdasarkan uraian tersebut akan dilakukan penelitian untuk melihat optimasi penambahan *sodium Tripolyphosphate* untuk kadar oksalat serta untuk mengetahui potensi pati sebagai ekspien sediaan farmasi.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Material

Sampel talas beneng diperoleh dari Daerah Cantayan, Kabupaten Sukabumi.

B. Bahan

Bahan yang diperlukan adalah pati talas beneng, *sodium tripolyphosphat* (STPP), akuades, kertas saring *Whatman*, asam klorida (HCl) pekat, asam sulfat (H_2SO_4), NaOH, $Na_2S_2O_3$, CH_3COOH , larutan *luff*, KI, kanji.

C. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini di antaranya neraca analitik, peralatan gelas, alat maserasi, *grinder*, *hot plate*, pH meter, oven, cawan, desikator, tanur, tabung sentrifus, AAS, buret, penggaris, thermometer, serta ayakan mes 80.

D. Prosedur Penelitian

1 Preparasi Sampel

Talas beneng yang telah di panen dibersihkan setelah itu dilakukan pengupasan kulit talas beneng serta pemotongan talas beneng supaya mempermudah dalam proses penggilingan, kemudian digiling sampai halus.

2 Ekstraksi

Talas beneng yang sudah digiling halus kemudian direndam oleh air bersih dan di saring menggunakan kain untuk di peras, setelah selesai dilakukan maserasi selama 24 jam pada suhu kamar. Endapan pati talas beneng yang diperoleh kemudian dikeringkan, digiling dan di ayak.^[3]

3 Modifikasi Sodium Tripolyphosphat

Tabel 1. Formula modifikasi pati talas beneng dengan penambahan STPP

Bahan	F0	F1	F2	F3	F4
Pati	15 g				
STPP	0%	3%	6%	9%	12%

Pati ditimbang sebanyak 15gram dilarutkan dalam campuran akuades 15 mL campuran kemudian dipanaskan di atas *hotplate* pada suhu $100^{\circ}C$ aduk sampai terbentuk suspense. Larutkan STPP dalam 50 mL akuades kemudian tambahkan STPP sedikit demi sedikit sambil di aduk setelah itu, tambahkan 150 mL akuades kemudian tambahkan NaOH 1 M sampai menunjukkan pH 10.5 aduk selama 45 menit pada suhu $40^{\circ}C$, kemudian tambahkan HCl 1 M sampai pH 5.5. pati yang sudah termodifikasi di keringkan dalam oven pada suhu $40^{\circ}C$ selama 4-5 hari, pati yang sudah kering di haluskan dan di ayak dengan pengayak 80 mesh.

Tabel 2. Optimasi Sodium Tripolyphosphat untuk penurunan asam oksalat.^[4]

Bahan	F0	F1	F2	F3	F4
Pati	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
STPP	0%	3%	6%	9%	12%

Satu gram tepung pati talas beneng dilarutkan dalam campuran akuades 190 mL dan asam klorida (HCl) 6 M 10 mL. Campuran kemudian dipanaskan dalam penangas air pada suhu $100^{\circ}C$. pemanasan dilakukan selama 1satu jam. Campuran kemudian ditambahkan akuades hingga 250 mL dan disaring.

E. Analisis

1 Uji Organoleptik

Sampel di ambil secukupnya kemudian tempatkan dalam wadah yang bersih dan kering. Kemudian dilakukan pengamatan bentuk sampel dengan indera penglihatan dan indera peraba, pengamatan uji bau dengan indera penciuman, pengamatan uji warna dengan indera penglihatan.^[5]

2 Uji Kadar Air

Panaskan cawan kosong beserta tutupnya dalam oven pada suhu 130 °C selama kurang lebih satu jam dan dinginkan dalam desikator, kemudian timbang dengan neraca analitik, masukkan 2 g sampel ke dalam cawan, tutup, dan timbang, lalu panaskan cawan yang berisi sampel tersebut dalam keadaan terbuka dengan meletakkan tutup cawan disamping cawan di dalam oven pada suhu 130 °C selama satu jam, tutup cawan ketika masih di dalam oven dan dinginkan dalam desikator hingga suhu ruang kemudian timbang.^[5] Perhitungan kadar air (%) sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan:

W0: Bobot cawan kosong dan tutupnya, dinyatakan dalam gram (g)

W1: Bobot cawan, tutupnya dan contoh sebelum dikeringkan, dinyatakan dalam gram (g)

W2: Bobot cawan, tutupnya dan contoh setelah dikeringkan, dinyatakan dalam gram (g).

3 Uji Abu

Panaskan cawan dalam tanur pada suhu 550°C selama 1 jam kemudian dinginkan dalam desikator, masukan 3gram contoh ke dalam cawan kemudian tanur pada suhu 550°C sampai terbentuk abu, dinginkan dalam desikator dan timbang.^[5]

4 Uji Kadar Pati

5 mg contoh ditambahkan 200 mL HCl 3% dididihkan selama 3 jam kemudian dinginkan dan netralkan dengan larutan NaOH 30% dan ditambahkan sedikit CH₃COOH 3% supaya larutan sedikit asam, pindahkan ke labu 500 mL tepatkan hingga tanda garis dengan akuades kemudian saring, pipet 10 mL hasil saringan tambahkan 25 mL larutan luff, 15 mL air suling, dididihkan selama 10 menit kemudian dinginkan, setelah dingin tambahkan 15 mL larutan KI 20% dan 25 mL H₂SO₄ 25% titar dengan Na₂S₂O₃ N dan tambahkan 2 mL larutan kanji 0,5%.^[5]

Perhitungan kadar pati = 0.90×kadar glukosa

Dengan rumus:

$$\text{Kadar glukosa} = w \times fp \div w_1 \times 100\%$$

Dimana:

w adalah bobot contoh (mg)

w₁ adalah bobot glukosa dalam tabel

fp adalah faktor pengenceran

5 Uji Sifat Alir dan Sudut Diam

Uji sifat alir dan sudut diam dilakukan dengan metode corong, ditimbang 10gram amilum jagung yang sudah termodifikasi lalu dimasukkan kedalam corong. Bagian bawah corong dibuka sampai amilum tidak tersisa, lalu dihitung waktu awal-akhir, diukur lebar dan tinggi amilum yang dihasilkan. Dihitung kecepatan alir dan sudut diam.^[6]

Perhitungan kecepatan alir dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kecepatan alir} = \text{berat granul (gram)} / \text{waktu (detik)}$$

Pengukuran sudut diam dengan rumus sebagai berikut:

$$\alpha = \tan^{-1}(h/r), \text{ dimana:}$$

α= sudut istirahat

h= tinggi tumpukan granul

r= jari-jari

6 Uji Swelling

Satu gram amilum termodifikasi dimasukkan ke dalam tabung sentrifus 15 mL ditambahkan air 10 mL, panaskan dengan waterbath dengan suhu 45°C, 60°C, dan 75°C selama 30 menit. Tabung sentrifus di ambil dan didiamkan pada suhu ruang sekitar 10 menit, lalu disentrifus dengan kecepatan 8000 rpm selama 10menit. Air dalam tabung dibuang secara perlahan lalu hasil ditimbang. ^[4]

7 Uji Kadar Asam Oksalat

Proses titrasi dengan menggunakan potassium permanganate (KMnO₄) menimbang tepung talas sebanyak 5gram ditambahkan pelarut natrium bikarbonat 200 mL. kemudian dipanaskan dalam penangas air selama 15 menit, campuran kemudian difiltrasi. Filtrat yang telah didapatkan ditambahkan 5 mL larutan H₂SO₄. Larutan tersebut kemudian dipanaskan hingga suhu larutan 70°C dan dititrasi dengan larutan kalium permanganat 0,1 N. Titrasi dihentikan bila warna larutan telah berubah menjadi merah muda. ^[7]

$$\text{Perhitungan kadar oksalat: } \frac{\text{Volume (ml)} \times \text{NKMnO}_4 \times \text{BE Oksalat}}{\text{Massa Pati (gram)}} \times 100\%$$

8 Uji Cemar Logam

1) Uji Kadmium (Cd)

10 gram contoh ditempatkan dalam cawan untuk pengabuan dengan tanur pada suhu 450°C sampai abu berwarna putih, larutan abu berwarna putih dalam 5 mL HCl 6 N, sambal dipanaskan di atas pemanas listrik atau penangas air sampai kering, kemudian larutkan dengan HNO₃ 0,1 N dan masukkan ke dalam labu ukur 50 mL kemudian tepatkan hingga tanda garis dengan air suling, siapkan blanko dengan penambahan reaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh, baca absorbans menggunakan SSA pada panjang gelombang maksimal sekitar 228.8 nm.^[2]

9 Uji Timah (Sn)

10 gram contoh dalam erlenmeyer 250 mL ditambahkan 30 mL HNO₃ pekat dan biarkan selama 15 menit, panaskan selama 15 menit hingga sisa volume 3 mL atau sampai contoh mulai kering, angkat Erlenmeyer tambahkan 25 mL HCl pekat dan panaskan selama 15 menit, didihkan hingga sisa volume 10 mL, tambahkan 40 mL air suling aduk, dan tuangkan ke labu 100 mL, tambahkan 1.0 KCl dinginkan pada suhu ruang tepatkan sampai tanda garis dengan air suling, siapkan larutan blanko dengan penambahan reaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh, baca absorbans menggunakan SSA pada panjang gelombang maksimal 235,5 nm.^[5]

10 Uji Merkuri (Hg)

5 gram contoh dalam labu destruksi dan tambahkan 25 mL H₂SO₄ 9 M, 20 mL HNO₃ 7 M, 1 mL larutan natrium molibdat 2% dan 5 butir batu didih, hubungkan labu destruksi dengan pendingin dan panaskan di atas pemanas listrik selama 1 jam, dinginkan selama 15 menit, tambahkan 20 mL campuran HNO₃:HClO₄ (1:1) melalui pendingin, tambahkan 10 mL air suling melalui pendingin sambal labu digoyang-goyangkan, didihkan selama 10 menit, matikan pemanas air dan cuci pendingin dengan 15 mL air suling sebanyak 3 kali dinginkan sampai suhu ruang, pindahkan larutan contoh ke labu 100 mL tambahkan air suling sampai tanda garis, pipet 25 mL larutan di atas ke dalam labu 100 mL dan tambahkan air suling sampai tanda garis, siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh, tambahkan larutan pereduksi ke dalam larutan baku kerja Hg, larutan contoh dan larutan blanko, baca absorbans menggunakan SSA tanpa nyala pada panjang gelombang 253.7 nm.^[5]

11 Uji Arsen (As)

5 gram contoh dalam labu *kjeldahl* 250 mL tambahkan 5 mL HNO₃ pekat dan 4 mL H₂SO₄ pekat, panaskan dan tambahkan HNO₃ pekat sedikit demi sedikit hingga contoh berwarna coklat atau kehitaman, tambahkan 2 mL HClO₄ 70% dan panaskan hingga larutan menjadi jernih atau berwarna kuning, dinginkan tambahkan 15 mL H₂O dan 5 mL (NH₄)₂C₂O₄ jenuh panaskan hingga timbul uap SO₃ di leher abu, dinginkan dan pindahkan ke dalam labu 50 mL tambahkan air suling sampai tanda garis, pipet 25 mL larutan di atas tambahkan 2 mL CHI 8 M, 0.1 mL KI 20% kemudian kocok biarkan hingga 2 menit, siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh, tambahkan larutan pereduksi (NaBH₄) ke dalam larutan baku kerja As, larutan contoh dan larutan blanko, baca absorbans menggunakan SSA tanpa nyala pada panjang gelombang 193,7 nm.^[5]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ekstraksi Sampel

Ekstraksi yang digunakan pada talas beneng adalah maserasi yang termasuk ke dalam ekstraksi dingin. Maserasi dilakukan pada suhu ruang agar tidak merusak komponen kimia yang tidak tahan pemanasan. Setelah proses maserasi, selanjutnya sampel dilakukan modifikasi dengan menggunakan sodium tripolyphosfat

B. Modifikasi Sodium Tripolyphosfat

Setelah dilakukan modifikasi, hasilnya memiliki rendemen yang disajikan pada Tabel 3. Tabel 3. Bobot rendemen modifikasi pati talas beneng dengan STPP.

Formula	Rendemen (gram)
F0	5.5420
F1	5.8142
F2	6.3854
F3	7.6377
F4	9,5511

Selanjutnya sampel dilakukan pengujian untuk mengetahui mutu sampel. Hasil karakterisasi talas beneng sesuai SNI 3451:2011

Tabel 3. Hasil Karakterisasi Pati Sesuai SNI 3451:2011

Perlakuan	F0	F1	F2	F3	F4	Persyaratan SNI 3451:2011
Organoleptik						
Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Memenuhi Persyaratan
Bentuk	Serbuk halus					
Bau	khas	khas	khas	khas	khas	
Kadar Air	6.19 %	10.36%	11.54%	12%	12%	Memenuhi Persyaratan
Kadar Abu	0.02%	0.04%	0.33%	0.43%	0.5%	Memenuhi Persyaratan
Kadar pati	93.75%	93.75%	93.75%	93.75%	93.75%	Memenuhi Persyaratan
Cemaran Logam						
Kadmium (Cd)	>0.25 mg/kg	Memenuhi Persyaratan				
Raksa (Hg)	<0.005 mg/kg	Memenuhi Persyaratan				
Timah (Sn)	<2.5 mg/kg	Memenuhi Persyaratan				
Arsen (As)	0.25 mg/kg	0.11 mg/kg	0.08 mg/kg	0.08 mg/kg	<0.005 mg/kg	Memenuhi Persyaratan

Dalam pengukuran arsen terdapat penurunan konsentrasi dengan penambahan STPP semakin tinggi konsentrasi STPP maka kadar arsen akan menurun. Hal ini disebabkan karena STPP dapat mengikat dan mengabsorpsi arsen, sehingga arsen terlepas dari ikatan molekul senyawa talas beneng. Dalam pengukuran AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) sampel diinjeksikan pada system dan arsen yang terikat pada STPP akan mudah terbakar dan menguap sehingga konsentrasi arsen dalam talas beneng akan menurun.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa

1. Talas beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch) yang termodifikasi dan tanpa termodifikasi dengan penambahan *sodium tripolyphosphate* memenuhi persyaratan SNI. Kecuali dari warna pati tersebut belum memenuhi standar SNI.
2. Uji sudut diam dan sudut alir digunakan untuk mengetahui kohesifitas partikel campuran serbuk. Pada penelitian ini sudut diam yang baik terdapat pada formulasi 3, 4, dan 5 dengan nilai sudut diam <30, serta semakin tinggi konsentrasi STPP dan semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai *swelling* yang dihasilkan.
3. *Sodium tripolyphosphate* (STPP) mampu menurunkan kadar oksalat pada pati talas beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fetriyuna, F., Marsetio, M. dan Pratiwi, R. L., 2016. Pengaruh Lama Modifikasi *Heat-Moisture Treatment* (HMT) terhadap Sifat Fungsional dan Sifat Amilografi Pati Talas Banten (*Xanthosoma undipes* K. Koch). JP2 Jurnal Penelitian Pangan, 1(1). 44-50
- [2] S. Rahayu, N. Azhari, and I. Ruslinawati, "Penggunaan *Amylum Manihot* Sebagai Bahan Penghancur Dalam Formulasi Tablet Ibuprofen Secara Kombinasi Intragranular-Ekstragranular," *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, Vol. 1, no. 1, pp. 9-13, 2016.
- [3] Rahman, A.M. 2007. Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocal (Modifikasi ed Cassava Flour) sebagai Penyalut Kacang pada Produk Kacang Salut. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- [4] M. Abdillah dan Suprpto. 2022. *Characterization and Modification of Corn Starch (Zea mays [L.] and HPMC with Sodium Tripolyphosphate as Crosslinking Agent*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia. eISSN: 279-1791
- [5] Badan Standardisasi Nasional. (2011). SNI (Standar Nasional Indonesia) 3451:2011 Tapioka. *Standar Nasional Indonesia*.
- [6] Dziezak, J. D., 1990. Phosphates Improve many Foods. *Food Technology*. Hal 80-92
- [7] Martha, R. S., Fidianto, S., Donny, S. B., Mahfud. Ekstraksi Asam Oksalat Pada Umbi Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) dengan Metode *mechanical Separation*. Jurnal Teknik ITS vol. 7, No. 1 (2018), 2337-3520.