

**PEMANFAATAN PATI PISANG KEPOK (*Musa balbisiana* L.)  
TERPRAGELATINASI POSPAT SEBAGAI SUSPENDING  
AGENT SUSPENSI KLORAMFENIKOL**

**Deni Anggraini<sup>1\*</sup>, Anita Lukman<sup>1</sup>, Delvi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau

Email\* : [anggrainideni152@gmail.com](mailto:anggrainideni152@gmail.com)

Artikel diterima: 02 Maret 2023; Disetujui: 29 Oktober 2023

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v8i2.1321>

**ABSTRAK**

Pati alami pisang kepok (*Musa balbisiana* L.) mudah sekali mengalami sineresis akibat terjadinya retrogradasi pati yang dapat menurunkan stabilitas dan viskositas dari suatu sediaan suspensi, sehingga perlu adanya modifikasi pati untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu teknologi modifikasi pati adalah modifikasi kimia dengan ikatan silang (crosslink). Pemanfaatan pati pregelatinasi fosfat pisang kepok (*Musa balbisiana* L.) sebagai suspending agent pada sediaan suspensi kloramfenikol palmitat telah dilakukan dan dievaluasi sifat fisikokimia serta stabilitasnya selama penyimpanan. Metode pembuatan suspensi yaitu dengan metode dispersi. F1 menggunakan pati pregelatinasi fosfat pisang kepok 5%, F2 (7,5%) dan F3 (10%). Hasil penelitian menunjukkan formula yang paling baik adalah F3 dengan pengamatan organoleptis, viskositas dan sifat alir, derajat sedimentasi, redispersibilitas, masa jenis, dan pH yang memenuhi persyaratan selama penyimpanan 4 minggu..

**Kata Kunci:** :Pragelatinasi, *Musa balbisiana* L, pati, *suspending agent*

**ABSTRACT**

*Kepok banana (*Musa balbisiana* L.) natural starch easily undergoes syneresis due to starch retrogradation which can reduce the stability and viscosity of a suspension preparation, so it is necessary to modify starch to overcome this problem. One of the starch modification technologies is chemical modification with crosslinks. Utilization of kepok banana phosphate pregelatinated starch (*Musa balbisiana* L.) as a suspending agent in chloramphenicol palmitate suspension has been carried out and evaluated for its physicochemical properties and stability during storage. The method of making the suspension is the dispersion method. F1 used 5% kepok banana phosphate pregelatinated starch, F2 (7.5%) and F3 (10%). The results showed that the best formula was F3 with observations of organoleptic, viscosity and flow properties, degree of sedimentation, redispersibility, density, and pH which met the requirements during 4 weeks of storage.*

**Keywords:** Pragelatinasi, *Musa balbisiana* L, Starch, *Suspending agent*

## PENDAHULUAN

Bahan tambahan dalam formulasi sediaan farmasi bertujuan mengubah zat aktif menjadi bentuk sediaan farmasi yang sesuai. Sumber bahan tambahan (eksipien) diantaranya dapat berasal dari bahan alami dan sintesis (Voigt, 1994). Bahan tambahan sintesis harganya yang relatif mahal, oleh karena itu pemanfaatan eksipien dari alam dan dapat menjadi pilihan alternatif untuk mengatasi masalah tersebut.

Pisang kepok merupakan jenis pisang yang ketersediaannya banyak di Indonesia, selain berfungsi sebagai buah, karena mengandung karbohidrat yang tinggi pisang kepok juga dapat digunakan sebagai bahan tambahan farmasi. Sejumlah manfaat dari tanaman pisang kepok antara lain, ekstrak kulit pisang kepok memiliki daya hambat terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhi* dengan klasifikasi daya hambat kuat (Ariani & Niah, 2018)

Mucilago yang berasal dari tanaman dapat dimanfaatkan dalam bidang farmasi sebagai bahan

pensuspensi. Disamping itu mucilago dapat juga dimanfaatkan sebagai stabilizer, suspending agent, disintegran dan gelling agent. (Nayak et al., 2010). Salah satu eksipien alami yang paling sering digunakan adalah pati. Selain digunakan sebagai matrik sediaan lepas lambat pati juga dapat digunakan sebagai suspending agent (Nadaf et al., 2014).

Kelemahan pati alami sebagai peningkat viskositas yaitu menghasilkan suspensi pati dengan viskositas dan kemampuan membentuk gel yang tidak seragam, disamping itu terjadinya sineresis (pemisahan air dari struktur gelnya) dari pati alami akibat terjadinya retrogradasi pati selama penyimpanan (Pomeranz, 1991). Sineresis yang terjadi pada pati alami akan menurunkan stabilitas dan viskositas dari suatu sediaan (Fitriani et al, 2015), sehingga pemanfaatannya sebagai suspending agent dalam sediaan suspensi kurang diminati

Modifikasi pati dengan membentuk ikatan silang (crosslink) untuk memperbaiki sifat-sifat dasar pati alami yang kurang

menguntungkan. Modifikasi dengan ikatan silang ini akan memperkuat ikatan hidrogen pada granula pati sehingga menghasilkan pati dengan viskositas yang lebih stabil terhadap suhu tinggi, pengadukan, dan kondisi asam (Bemiller and Whistler, 2009). Modifikasi pati dengan cara ini juga dapat menghindari terjadinya retrogradasi yang akan merusak suspensi (Anwar et al, 2006).

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah viscometer stormer (Guangzhou, tipe BGD 183), pH meter (Hanna), piknometer (Pyrex), timbangan analitik (Ohaus, tipe PA2102), magnetic stirrer, pipet tetes, dan alat-alat gelas.

Bahan-bahan yang digunakan adalah pati pregelatinasi fosfat pisang kepok yang dibuat pada penelitian terdahulu, kloramfenikol palmitat (Kimia Farma), propilenglikol (Brataco), sukrosa (Brataco), nipagin (Brataco), oleum citri (Brataco), FD&C Yellow dan aquadest.

### **Formulasi Suspensi Kloramfenikol**

### **Palmitat**

Formula suspensi dapat dilihat pada tabel 1. Dalam penelitian ini dibuat empat macam formula yaitu F1, F2 dan F3 menggunakan pati pisang kepok prigelatinasi fosfat konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% sebagai bahan pensuspensi.

**Tabel 1. Formula Suspensi**

<b>Komposisi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>
Kloramfenikol palmitat	12,5 g	12,5 g	12,5 g
Pati pisang kepok	5%	7,5%	10%
Propilenglikol	20%	20%	20%
Sirup simplek	55%	55%	55%
Nipagin	0,2%	0,2%	0,2%
Oleum citri	5 tetes	5 tetes	5 tetes
FD&C Yellow	5 tetes	5 tetes	5 tetes
Aquadest ad	500 mL	500 mL	500 mL

Tahap awal pembuatan massa pensuspensi dari pati prigelatinasi fosfat pisang kepok yaitu dengan mengembangkan pati dengan perbandingan air 1,5 kalinya, kemudian digerus dalam lumpang. Kloramfenikol palmitat didalam lumpang ditambah dengan propilen glikol kemudian tambahkan pati prigelatinasi fosfat yang telah dikembangkan gerus homogen dan diencerkan dengan sirupu simplex sedikit demi sedikit gerus homogen. Larutkan nipagin dengan air panas

(15 ml) masukkan dalam lumpang dan digerus homogen. Seluruh sediaan yang sudah jadi dimasukkan kedalam beker gelas ditambah dengan oleum citri dan ditambahkan FD&C yellow terakhir ditambahkan dengan aquadest sampai volume 500 ml dan dihomogenkan dengan magnetic stirrer.

Suspensi kloramfenikol yang telah jadi dilakukan evaluasi meliputi ; uji organoleptis, viskositas dan sifat alir, derajat sedimentasi, masa jenis, pH dan stabilitas

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Formulasi suspensi kloramfenikol palmitat menggunakan pati pregelatinasi fosfat pisang kepok sebagai suspending agent. Pati pisang kepok memiliki kandungan amilopektin yang tinggi dibandingkan kandungan amilosa (Murti, 2015) sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan viskositas sediaan suspensi (Dziedzic and Kearsly, 1995), dengan meningkatnya viskositas maka laju pengendapan dapat diperlambat sehingga kemungkinan untuk terbentuknya caking dapat dihindari (Rincon et al,

2008).

Kelemahan pati alami pisang kepok adalah terjadi pemisahan air dari struktur gelnya atau sineresis pada gel pati alami akibat terjadinya retrogradasi yang dapat menurunkan stabilitas dan viskositas suspensi (Fitriani et al, 2015; (Kemas et al., 2017) sehingga hal ini merupakan kendala pati alami digunakan sebagai suspending agent. Modifikasi pati dengan ikatan silang (crosslink) dapat menyebabkan ikatan hidrogen pada granula pati menjadi kuat sehingga menghasilkan pati dengan viskositas suspensi yang stabil terhadap suhu tinggi, proses pengadukan, dan kondisi asam (Chen et al., 2019). Modifikasi pati dengan cara ini juga dapat mencegah terjadinya retrogradasi yang dapat merusak suspensi secara fisik (Anwar et al, 2006).

Suspensi merupakan sediaan cair dengan partikel padat halus yang terdispersi homogen dengan cairan pembawanya (Anief, 2007). Stabilitas fisik merupakan kendala utama dalam memformulasi sediaan suspensi seperti kecepatan sedimentasi, pendispersian kembali dan viskositas

(Nep and Conway, 2011). Bahan pensuspensi diperlukan untuk meningkatkan stabilitas fisik suspensi.

Pati pisang kepok terpregelatinasi pospat digunakan sebagai suspending agent pada formula suspensi kloramfenikol palmitat. Konsentrasi pati yang digunakan sebagai suspending agent bervariasi yaitu 5%, 7,5% dan 10%. Pemilihan konsentrasi ini adalah berdasarkan konsentrasi gom arab sebagai bahan pensuspensi dari alam yang merupakan jenis karbohidrat dengan rentang penggunaan dalam formula 5-10% (Rowe et al, 2009).

Hasil evaluasi organoleptis suspensi kloramfenikol menunjukkan suspensi berupa cairan kental berwarna kuning dengan aroma jeruk (Gambar 1). Aroma jeruk pada suspensi kloramfenikol palmitat setelah 2 bulan berkurang, hal ini disamping faktor penyimpanan juga menandakan stabilitas dari oleum citri dalam formula tidak dapat bertahan baik selama 2 bulan, tetapi warna dan rasa dari suspensi kloramfenikol tidak berubah.



**Gambar 1. Organoleptis Suspensi Kloramfenikol**

Penentuan viskositas cairan dan sifat alir berguna untuk melihat kemampuan suspensi untuk dituang dan dimasukkan kedalam wadah (Voigt, 1994). Hasil pengukuran viskositas pada minggu ke-1 dan minggu ke-8 pada tabel 1 menunjukkan penurunan viskositas setelah suspensi disimpan 2 bulan. Penurunan viskositas yang terjadi pada sediaan suspensi kloramfenikol palmitat dapat dipengaruhi oleh faktor penyimpanan. Semakin lama suatu sediaan suspensi disimpan makin rendah viskositasnya. Hal ini disebabkan oleh adanya penurunan daya pengikat dari bahan pensuspensi yang digunakan (Konijn et al., 2014).

Sifat alir tiga formula suspensi kloramfenikol palmitat dengan pati pragelatinasi pisang kepok sebagai

suspending agent yang disimpan selama 2 bulan tidak mengalami perubahan sifat alir. Suspensi kloramfenikol palmitat yang dihasilkan merupakan cairan non-Newton dengan tipe aliran pseudoplastik tiksotropik yang ditunjukkan oleh gambar 2. Pada aliran tiksotropik kurva naik dan kurva turun tidak berhimpit dan suspensi akan menjadi encer bila dikocok. Karakteristik kurva aliran pseudoplastis yaitu kurva tidak melewati titik (0,0), disamping itu aliran pseudoplastis juga tidak ada nilai yield value. Viskositas aliran pseudoplastis akan berkurang dengan meningkatnya *rate of shear*. (Martin et al, 2011)

Evaluasi derajat sedimentasi (F) untuk mengetahui rasio pengendapan yang terjadi selama penyimpanan. Suspensi dengan derajat sedimentasi yang rendah akan membentuk sistem deflokulasi. Sistem deflokulasi akan membentuk endapan yang memadat di dasar wadah, sehingga sulit untuk terdispersi kembali (Anief, 2006). Derajat sedimentasi yang baik membentuk sistem flokulasi dan

mengendap lebih cepat sehingga tampak pemisahan endapan dan supernatant (Martin et al, 2011). Derajat sedimentasi yang baik memiliki nilai F mendekati 1 atau  $F = 1$  (Aulton and Collet, 1990). Hasil penelitian menunjukkan nilai F untuk F3 lebih mendekati 1 dibandingkan dengan F2 dan F1 (tabel 1). Hal ini karena adanya perbedaan persentase pati prigelatinasi fosfat pisang kepek sebagai suspending agent pada ketiga formula dimana F3 merupakan formula dengan persentase tertinggi. Formula F3 juga merupakan formula dengan viskositas tertinggi, hubungan viskositas dengan derajat sedimentasi yaitu jika viskositas tinggi maka nilai derajat sedimentasi  $F = 1$  (Martin et al, 2011). Formula F3 merupakan formula dengan viskositas paling tinggi dan nilai F mendekati 1.

Uji redispersibilitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan suspensi terdispersi kembali secara homogen dengan pengocokan yang minimum. Syarat tercapainya suatu ketepatan dosis ditandai dengan daya kocok (redispersi) sedimen yang mudah dan distribusi homogen fase terdispersi dapat dipertahankan untuk

beberapa waktu. Tetapi tidak selamanya kemudahan daya kocok dapat diperoleh (Voigt, 1994). Viskositas suspensi akan mempengaruhi redispersibilitas sediaan. Semakin tinggi viskositas maka redispersibilitas yang dihasilkan semakin rendah (Choi et al., 2019). Waktu redispersi yang baik adalah tidak lebih dari 30 detik (Langford et al., 2020). Hasil penelitian menunjukkan F1 dan F2 memenuhi persyaratan redispersi (tidak lebih dari 30 detik) hanya sampai minggu ke-2 penyimpanan, sedangkan F3 memenuhi persyaratan waktu redispersi sampai minggu ke-4 penyimpanan. Suspensi yang ideal yaitu memiliki nilai F yang mendekati 1 (Nep & Conway, 2011). Berdasarkan pernyataan tersebut maka F3 merupakan formula suspensi yang paling baik karena mudah terdispersi kembali akibat viskositasnya yang tinggi dan memiliki nilai F mendekati 1.

Hasil pengukuran massa jenis menunjukkan bahwa ketiga formula suspensi memiliki nilai massa jenis suspensi yaitu  $>1,00 \text{ g/cm}^3$  karena suspensi menggunakan bahan

pembawa air. Jika bahan pembawa yang digunakan adalah air, maka massa jenis sistem suspensi yang dihasilkan umumnya lebih besar daripada massa jenis pembawanya dan merupakan sifat yang diharapkan (Bostijn et al., 2018). Massa jenis suspensi memiliki korelasi dengan nilai viskositas. Menurut hukum Stokes massa jenis suspensi berbanding lurus dengan viskositas (Martin et al, 2011). Viskositas suspensi yang dihasilkan meningkat dengan bertambahnya konsentrasi pati prigelatinasi fosfat pisang kepok, dan hal ini menyebabkan meningkat massa jenis suspensi.

Evaluasi pH bertujuan untuk melihat apakah pH suspensi yang sudah direncanakan sesuai dengan persyaratan suspensi kloramfenikol palmitat, karena perubahan pH dapat mengganggu stabilitas bahan berkhasiat (Anwar et al, 2006). Hasil uji pH (tabel 3) menunjukkan pH ketiga formula suspensi memenuhi syarat pH suspensi yaitu pada rentang 4,5-7 (Yagnesh & Santosh, 2016), sehingga stabilitas suspensi dapat dipertahankan. Hasil uji pH juga menunjukkan pH ketiga formula

suspensi kloramfenikol palmitat meningkat dengan bertambahnya konsentrasi dari pati prigelatinasi fosfat pisang kepok sebagai suspending agent, hal ini dikarenakan pati prigelatinasi fosfat pisang kepok memiliki pH mendekati netral yakni 6,96 (Ningsih, 2015), sehingga dengan penambahan konsentrasi pati prigelatinasi fosfat pisang kepok sebagai suspending agent pH akan menjadi lebih tinggi. Bertambahnya waktu penyimpanan mengakibatkan terjadinya perubahan pH, hal ini karena pada formula suspensi kloramfenikol tidak menambahkan larutan buffer yang dapat mempertahankan pH (Connors et al, 1986).

### **KESIMPULAN**

Pati prigelatinasi fosfat pisang kepok dapat digunakan sebagai *suspending agent* pada sediaan suspensi kloramfenikol palmitat. F3 dengan konsentrasi pati prigelatinasi fosfat pisang kepok 10% merupakan formula yang paling baik ditunjukkan dengan hasil organoleptis, viskositas dan sifat alir, derajat sedimentasi, redispersibilitas, massa jenis, dan pH yang memenuhi

persyaratan selama penyimpanan.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terimakasih atas bantuan dana penelitian dan fasilitas laboratorium yang telah diberikan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anwar, E. (2006). Pati Pregel Pati Singkong Fosfat Sebagai Bahan Pensuspensi Sirup Kering Ampisilin. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 3(3). <https://doi.org/10.7454/psr.v3i3.3404>
- Ariani, N., & Niah, R. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Forma Typica) Terhadap Shigella Dysenteriae Dan Salmonella Typhi. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(2), 312–317.
- Anonim, 1995, Farmakope Indonesia, Edisi 4, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Anief, Moh., 2007, Farmasetika, UGM Press, Yogyakarta
- Bostijn, N., Van Renterghem, J., Dhondt, W., Vervaeet, C., & De Beer, T. (2018). A continuous manufacturing concept for a pharmaceutical oral suspension. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 123, 576–583. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2018.08.015>
- Bemiller, J, and Whistler, R., 2009, Starch: Chemistry and

- Technology, Third Edition, Academic Press, USA.
- Connors., Kenneth A., Amidon., Gordon L., and Stella, Valentino J., 1986, Chemical Stability of Pharmaceutical, Second edition, John Wiley & Sons, In
- Chen, F., Xie, F., Liu, P., & Chen, P. (2019). Structure , thermal stability and suspension rheological properties of alcohol – alkali-treated waxy rice starch. *International Journal of Biological Macromolecules*, 134, 397–404.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijbio mac.2019.05.009>
- Choi, B. Il, Kim, J. H., & Shin, T. Y. (2019). Rheological model selection and a general model for evaluating the viscosity and microstructure of a highly-concentrated cement suspension. *Cement and Concrete Research*, 123(November 2018), 105775.  
<https://doi.org/10.1016/j.cemc onres.2019.05.020>
- Dziedzic S.Z. and Kearsly, M.W., 1995, Handbook of Starch Hydrolysis Product and their Derivate, Blackie Academic and Professional, London
- Fitriani, N.Y., INHS, Cikra.,Yuliati, N., Aryantini, D., 2015, Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Suspensi Ubi Cilembu (*Ipomea batatas L.*) dengan Suspending Agent CMC Na dan PGS Sebagai Antihiperkolesterol, *Journal Of Pharmaceutical Science And Pharmacy Practice* 2(1) : 22-26
- Kemas, C. U., Ngwuluka, N. C., Ocheke, N. A., & Nep, E. I. (2017). Starch-based xerogels : Effect of acetylation on Physicochemical and rheological properties. In *International Journal of Biological Macromolecules*. Elsevier B.V.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijbio mac.2017.01.101>
- Konijn, B. J., Sanderink, O. B. J., & Kruyt, N. P. (2014). Abstract. Powder Technology.  
<https://doi.org/10.1016/j.powt ec.2014.05.044>
- Langford, A., Horwitz, T., Adu-Gyamfi, E., Wiley, C., Holding, E., Zimmermann, D., Ignatius, A. A., & Ohtake, S. (2020). Impact of Formulation and Suspension Properties on Redispersion of Aluminum-Adjuvanted Vaccines. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 109(4), 1460–1466.  
<https://doi.org/10.1016/j.xphs. 2020.01.006>
- Lachman, L., Lieberman, H.A., and Kanig, J.L., 1994, Teori dan Praktek Industri Farmasi II, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi dan lisAisyah, Edisi III, UI Press, Jakarta.
- Lieberman, H.A., Martin M.R., Gibert S.B., 1994, *Pharmaceutical Dosage Form: Disperse System Vol 3*, By Marcel Dekker Inc, New York.
- Murti, A.A., 2015, Pembuatan Dan Evaluasi Sifat Fisikokimia Pati Prigelatinasi Pisang

- Kepok (*Musa balbisiana* L.)  
Menggunakan Teknik  
Pengeringan Oven Dan Spray  
Dryer, (Skripsi) Sarjana  
Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu  
Farmasi, Pekanbaru
- Martin, A., Swarbick, J.,  
Cammaratha, A., 2011,  
Farmasi Fisika : Dasar-Dasar  
Farmasi Fisik Dalam Ilmu  
Farmasetika, Edisi 3, UI-  
Press, Jakarta
- Nayak, A. K., Pal, D., Pany, D. R., &  
Mohanty, B. (2010).  
Evaluation of *Spinacia*  
*oleracea* L. leaves mucilage as  
an innovative suspending  
agent. *Journal of Advanced  
Pharmaceutical Technology  
and Research*, 1(3), 338–341.  
<https://doi.org/10.4103/0110-5558.72430>
- Nadaf, S. J., Salunkhe, S. S., &  
Kamble, P. M. (2014).  
Formulation and evaluation of  
ciprofloxacin suspension  
using natural suspending  
agent. *International Journal of  
Pharma Sciences and  
Research*, 5(03), 63–70.
- Nep, E. I., & Conway, B. R. (2011).  
Evaluation Of *Grewia*  
Polysaccharide Gum As A  
Suspending Agent. 3(2), 0–5.
- Ninsih, Bela., 2015, Pembuatan dan  
Evaluasi Sifat Fisikokimia  
Pati Pisang Kepok (*Musa  
balbisiana* L.) Terpragelatinasi  
Fosfat, (Skripsi) Sarjana  
Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu  
Farmasi,