

LAPORAN PENELITIAN



PEMANFAATAN DAN MODIFIKASI PRAGELATINASI PATI SINGKONG SUKSINAT SEBAGAI PEMBENTUK CANGKANG KAPSUL

Oleh;

apt, Yudi Srifiana, M.Farm (0304058405)

apt, Sofia Fatmawati, M.Si (0624038901)

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR HAMKA
JAKARTA
TAHUN 2021**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN**

Judul Penelitian

PEMANFAATAN DAN MODIFIKASI PRAGELATINASI PATI SINGKONG SUKSINAT
SEBAGAI PEMBENTUK CANGKANG KAPSUL

Ketua Peneliti : apt, Yudi Srifiana, M.Farm.
Fakultas /Program Studi : Farmasi dan Sains/Farmasi
Bidang : Teknologi Farmasi

Anggota Peneliti : apt, Sofia Fatmawati, M.Si.
Fakultas /Program Studi : Farmasi dan Sains/Farmasi
Bidang : Kimia Farmasi

Nama Mahasiswa : Zainal Abidin NIM: 1804019024
Renip Ruwinda Sary NIM: 1804019014
Anugrah Ilham Saputra NIM: 1804015309

Waktu Penelitian : 5 Bulan
Dana Penelitian : Rp 6.000.000,-

Luaran Penelitian

Luaran Wajib :Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia (JIFI) Status minimal : *InReview*

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. apt, Rini Prastiwi, M.Si.
NIDN. 0628097801

Ketua Peneliti



apt, Yudi Srifiana, M.Farm.
NIDN.0304058405

Menyetujui,
Dekan Fakultas Farmasi dan Sains



Dr. apt, Hadi Sunaryo, M.Si.
NIDN.0325067201

RINGKASAN

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan,

Kapsul terdiri dari kapsul keras dan kapsul lunak. Cangkang kapsul keras umumnya terbuat dari gelatin tetapi dapat juga terbuat dari pati atau bahan lain yang sesuai. Pati terdiri dari amilosa dan amilopektin dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuat cangkang kapsul pengganti gelatin. Amilopektin memiliki sifat alir dan daya kompresibilitas yang kurang baik, tetapi memiliki sifat granuler yang mengembang dan daya pengikat yang baik, sehingga untuk memperbaiki karakter tersebut perlu dilakukan modifikasi. Prigelatinasi pati merupakan salah satu modifikasi fisik, Pati terprigelatinasi memiliki laju alir dan kompresibilitas yang lebih baik daripada pati yang tidak termodifikasi. Selain itu suksinasi merupakan reaksi esterifikasi dari gugus hidroksil dalam molekul pati dengan anhidrida suksinat. Sehingga metode ini menghasilkan pati dengan karakteristik viskositas yang lebih tinggi, daya pengental yang lebih besar, dan tingkat retrogradasi pati yang lebih rendah. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan bahan alam yaitu pati singkong dan memodifikasinya menjadi prigelatinasi pati singkong suksinat sebagai bahan alternative pembentuk cangkang kapsul. Dalam penelitian ini pati singkong sebelumnya dibuat menjadi prigelatinasi pati singkong dan kemudian disuksinasi menjadi prigelatinasi pati singkong suksinat, hasilnya kemudian dicetak menjadi cangkang kapsul. Cangkang kapsul yang telah jadi kemudian diisi dengan parasetamol dan eksipien lain hingga bobot yang diinginkan dan kapsul yang telah jadi di evaluasi stabilitas dipercepat selama 6 bulan dengan kondisi penyimpanan 40°C dengan kelembaban rata-rata $\pm 75\%$. Selain itu kapsul yang telah jadi juga di evaluasi laju disolusinya serta ditentukan profile disolusinya. Berdasarkan hasil penelitian nanti diharapkan dapat diperoleh data dan informasi mengenai stabilitas serta profil disolusi cangkang kapsul yang menggunakan prigelatinasi pati singkong suksinat yang dapat dipublikasikan dalam Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia ISSN 1693-1831, selain itu diharapkan juga hasil penelitian ini dapat diajukan pada HAKI sehingga dapat menambah khasanah penelitian dan penemuan nasional. Penelitian ini termasuk kedalam TKT tingkat 2 dimana masih berupa formulasi konsep teknologi dan aplikasinya.

Kata Kunci Maksimal 5 Kata

Kata Kunci : Cangkang kapsul, prigelatinasi pati singkong suksinat, stabilitas, disolusi

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus, dan urgensi penelitian. Pada bagian ini perlu dijelaskan uraian tentang spesifikasi khusus terkait dengan skema.

Latar Belakang

Kapsul didefinisikan sebagai sediaan padat yang terdiri dari obat dalam cangkang keras atau lunak yang dapat larut. Cangkang umumnya terbuat dari gelatin tetapi dapat juga terbuat dari pati atau bahan lain yang sesuai. Cangkang kapsul komersial umumnya terbuat dari bahan gelatin yang berasal dari babi atau sapi, sumber gelatin tersebut menjadi masalah untuk kalangan tertentu terkait kehalalannya. Alternatif sumber gelatin dapat diperoleh dari ikan dan unggas, akan tetapi jumlah gelatin yang dihasilkan relatif kecil sehingga diperlukan alternatif pengganti gelatin dari bahan non hewani seperti pati. Namun belum ada yang menggunakan singkong sebagai bahan dasar untuk cangkang kapsul (Suryani et al. 2009). Selain itu penelitian mengenai pati sebagai bahan

pembentuk cangkang kapsul juga belum banyak dan belum ada perkembangan. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian dan pengembangan pati sehingga dapat menjadi bahan alternative pengganti gelatin sebagai pembentuk cangkang kapsul. Amilopektin dari pati memiliki sifat alir dan daya kompresibilitas yang kurang baik, tetapi memiliki sifat granuler yang mengembang dan daya pengikat yang baik, sehingga sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan cangkang kapsul (Oktavia et al. 2013). Untuk memperbaiki karakteristik fisik pati tersebut maka perlu dilakukan suatu modifikasi baik secara fisik maupun kimia. Salah satu modifikasi fisik yang dapat dilakukan adalah pragelatinasi. Pragelatinasi pati dibuat melalui proses yang melibatkan air panas untuk memecahkan semua atau sebagian granul kemudian dikeringkan, menghasilkan pragelatinasi pati sempurna dan sebagian (Wadchararat et al 2006). Pati yang dihasilkan dari pragelatinasi memiliki sifat dengan cepat terhidrasi dan mengembang dalam air pada temperatur ruang (Xie et al, 2005). Pati terpragelatinasi memiliki laju alir dan kompresibilitas yang lebih baik daripada pati yang tidak termodifikasi (Rowe et al, 2009). Sedangkan modifikasi kimia yang dapat dilakukan pada pati adalah suksinasi. Suksinasi merupakan reaksi esterifikasi dari gugus hidroksil dalam molekul pati dengan anhidrida suksinat. Metode ini menghasilkan pati dengan karakteristik viskositas yang lebih tinggi, daya pengental yang lebih besar, dan tingkat retrogradasi pati yang lebih rendah. Penelitian sebelumnya tentang modifikasi pati dengan suksinasi dilakukan pada pati ubi, tepung sorgum, pati jagung, tepung beras, dan tepung jagung dan bayam. Proses suksinasi memberikan banyak keuntungan, seperti kelarutan yang tinggi dalam air dingin, viskositas tinggi, daya pengental yang lebih baik, peningkatan kejernihan pasta, retardasi retrogradasi, dan stabilitas freeze-thaw (Damat et al. 2018). Salah satu uji yang dilakukan pada pengujian kapsul yaitu uji stabilitas dipercepat dan uji disolui. Pada uji stabilitas dipercepat, kapsul yang telah jadi disimpan selama 6 bulan pada kondisi penyimpanan 40°C dengan kelembaban rata-rata $\pm 75\%$. Kemudian selama penyimpanan kapsul tersebut di uji organoleptic, keseragaman bobot, susut pengeringan dan waktu hancur.

Urgensi Penelitian

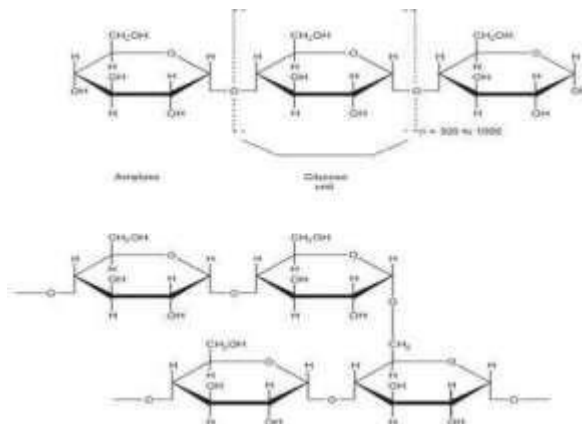
Secara khusus keutamaan dari penelitian ini adalah menemukan bahan baku farmasi alternatif yang dapat dibuat menjadi cangkang kapsul. Cangkang kapsul komersial umumnya terbuat dari bahan gelatin yang berasal dari babi atau sapi, sumber gelatin tersebut menjadi masalah untuk kalangan tertentu terkait kehalalannya. Alternatif sumber gelatin dapat diperoleh dari ikan dan unggas, akan tetapi jumlah gelatin yang dihasilkan relatif kecil sehingga diperlukan alternatif pengganti gelatin dari bahan non hewani seperti polisakarida yaitu salah satunya pati singkong (Suryani et al. 2009). Amilopektin pada pati singkong memiliki sifat alir dan daya kompresibilitas yang kurang baik, tetapi memiliki sifat granuler yang mengembang dan daya pengikat yang baik, sehingga sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan cangkang kapsul (Oktavia et al. 2013). Namun pemanfaatan dan penelitian mengenai pati sebagai bahan pembentuk cangkang kapsul belum ada sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hal tersebut. Pati singkong yang digunakan sebagai pembentuk cangkang kapsul dimodifikasi secara fisik dan kimia menjadi pragelatinasi pati singkong suksinat agar dapat meningkatkan stabilitas cangkang kapsul serta memiliki profil disolusi yang sesuai. Pati yang dihasilkan dari pragelatinasi memiliki sifat dengan cepat terhidrasi dan mengembang dalam air pada temperatur ruang (Xie et al, 2005). Pati terpragelatinasi memiliki laju alir dan kompresibilitas yang lebih baik daripada pati yang tidak termodifikasi (Rowe et al, 2009). Suksinasi merupakan reaksi esterifikasi yang menghasilkan pati dengan karakteristik viskositas yang lebih tinggi, daya pengental yang lebih besar, dan tingkat retrogradasi pati yang lebih rendah. Berdasarkan hal tersebut pragelatinasi pati singkong suksinat dapat menjadi bahan baku farmasi alternatif sebagai pembentuk cangkang kapsul.

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan state of the art dan peta jalan (road map) dalam bidang yang diteliti. Bagan dan road map dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Disarankan penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir

TINJAUAN PUSTAKA

STATE OF THE ART. Pada umumnya cangkang kapsul terbuat dari bahan gelatin yang berasal dari babi atau sapi, sumber gelatin tersebut menjadi masalah untuk kalangan tertentu terkait kehalalannya (Kemenkes RI, 2014). Alternatif sumber gelatin dapat diperoleh dari ikan dan unggas, akan tetapi jumlah gelatin yang dihasilkan relatif kecil sehingga diperlukan alternatif pengganti gelatin dari bahan non hewani seperti polisakarida yaitu salah satunya pati singkong. Pati terdiri dari amilosa dan amilopektin. Amilosa adalah sebuah molekul linear unit α -D-glucopyranosyl dihubungkan oleh (1-4) - α linkages. Amilopektin adalah polimer bercabang tinggi unit α -Dglucopyranosyl yang dihubungkan oleh (1-4) - α -linkages dan oleh (1-6) - α linkages yang membentuk titik-titik cabang (Rowe, et al. 2009). Pati adalah eksipien serbaguna yang digunakan dalam sediaan farmasi dimana digunakan sebagai pengikat, pengencer, dan disintegrant. Pati juga digunakan dalam formulasi kapsul kering penyesuaian volume dari matriks pengisi, dan untuk meningkatkan bubuk mengalir, terutama saat menggunakan pati kering. Jumlah pati 3–10% b/b dapat bertindak sebagai antiadheren dan pelumas dalam tablet dan pengisian kapsul (Rowe, et al. 2009). Namun ternyata menurut penelitian Oktavia et al pada 2013, amilopektin pada patisingkong memiliki sifat alir dan daya kompresibilitas yang kurang baik. Tetapi amilopektin tersebut memiliki sifat granuler yang mengembang dan daya pengikat yang baik, sehingga sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan cangkang kapsul. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan modifikasi pada pati baik secara fisik maupun kimia untuk mengubah dan meningkatkan karakteristik pati singkong tersebut. Modifikasi fisik saat ini yang dapat dilakukan untuk mengubah karakteristik pati adalah proses prigelatinisasi yang menghasilkan prigelatinasi pati singkong. Prigelatinisasi merupakan proses yang secara mekanis digunakan untuk memecah semua atau sebagian butiran pati. Prigelatinisasi pati dapat dilakukan secara sempurna dan sebagian. Prigelatinisasi sempurna menghasilkan pati yang dapat larut dalam air dingin. Sedangkan prigelatinisasi sebagian menghasilkan pati yang dapat mengalir dan langsung kompresibel (Srifiana, 2013).Terbentuknya prigelatinisasi pati dapat dilihat dari sifat birefringence pati yang hilang. Birefringence merupakan suatu bentuk granul pati normal yang membentuk dua warna bersilang pada permukaan akibat dilewatkan sinar yang berpolarisasi, disebabkan oleh adanya perbedaan indeks refraksi dari granula pati. Sifat birefringence dapat dilihat dengan mikroskop yang dilengkapi sinar yang berpolarisasi (Colona dan Buleon, 2010: Srifiana, 2013). Selain modifikasi fisik seperti prigelatinisasi, dapat juga dilakukan modifikasi kimia yang bertujuan untuk mengubah dan meningkatkan karakteristik pati singkong. Salah satu modifikasi kimia tersebut adalah reaksi suksinasi. Alkenylsuccination adalah salah satu reaksi substitusi. Metode ini digunakan untuk membuat turunan dari polisakarida dengan substitusi cyclic dicarboxylic. Dengan metode ini menghasilkan pati yang memiliki sifat amfilik. Pati modifikasi ini lebih stabil dan dapat membuat sistem emulsi yang permanen (Hui, et al, 2008). Anhydride dapat membentuk ester dengan gugus hidroksil polimer pati pada kondisi alkali dalam larutan air atau dalam suspensi larutan organik. Produk pati modifikasi ini dalam bentuk acid-ester, karena reaksi ini dilakukan pada kondisi alkali maka produk akhirnya berupa sodium atau garam yang lain dengan acid-ester (Na-acid ester). Alkenylsuccination mengubah sifat dari pati alami

seperti kemampuan dalam mengikat air (pasting properties), emulsifying properties dan meningkatkan daya cerna. Alkenyl succinate yang dapat digunakan untuk produk olahan pangan adalah octenyl succinate anhydride dengan gugus R terdiri dari 8 atom C (Hui, et al, 2008). Namun pengembangan dan pemanfaatan pati sebagai pembentuk cangkang kapsul belum ada. Selain itu penelitian yang berkaitan dengan pati sebagai pembentuk cangkang kapsul juga belum banyak. Dengan demikian prigelatinasi pati singkong suksinat merupakan salah satu pengembangan bahan alam yang berpotensi sebagai bahan pembentuk cangkang kapsul dengan karakteristik yang unggul.

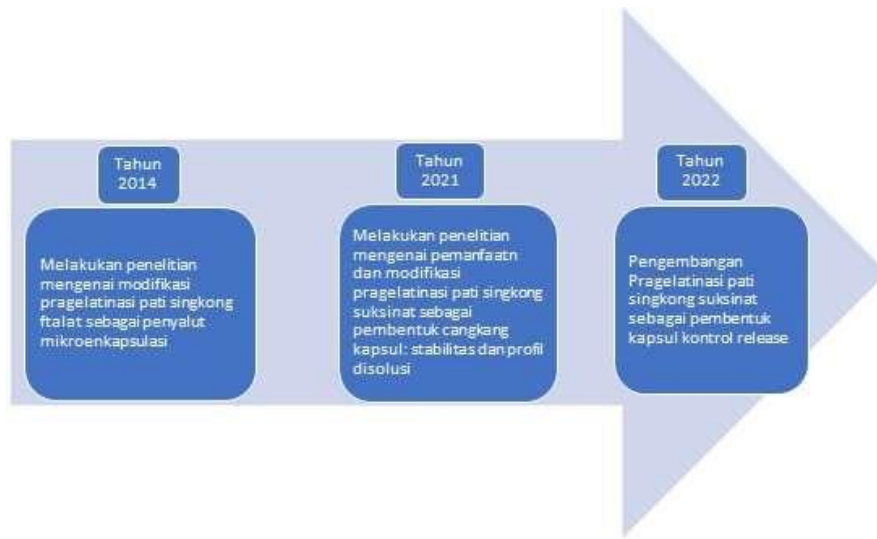


Gambar 1. Struktur amilosa dan amilopektin pada pati (Sumber: Rowe, et al, 2009)

Roadmap Penelitian (Berisi Paragraf yang menjelaskan roadmap penelitian)

Penelitian diawali dengan orientasi pembuatan dan karakterisasi prigelatinasi pati singkong suksinat. Prigelatinasi pati singkong suksinat yang sudah terbentuk kemudian dibuat menjadi cangkang kapsul dan kapsul yang diperoleh kemudian dikarakterisasi. Setelah itu dilanjutkan dengan penetapan stabilitas dipercepat cangkang kapsul dan penetapan profil disolusi cangkang kapsul. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat dilanjutkan pengembangan prigelatinasi pati singkong suksinat sebagai pembentuk kapsul control release pada tahun 2022.

Gambar Roadmap Peneliti



METODE PENELITIAN

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan. Di bagian ini harus juga mengisi tugas masing-masing anggota pengusul sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

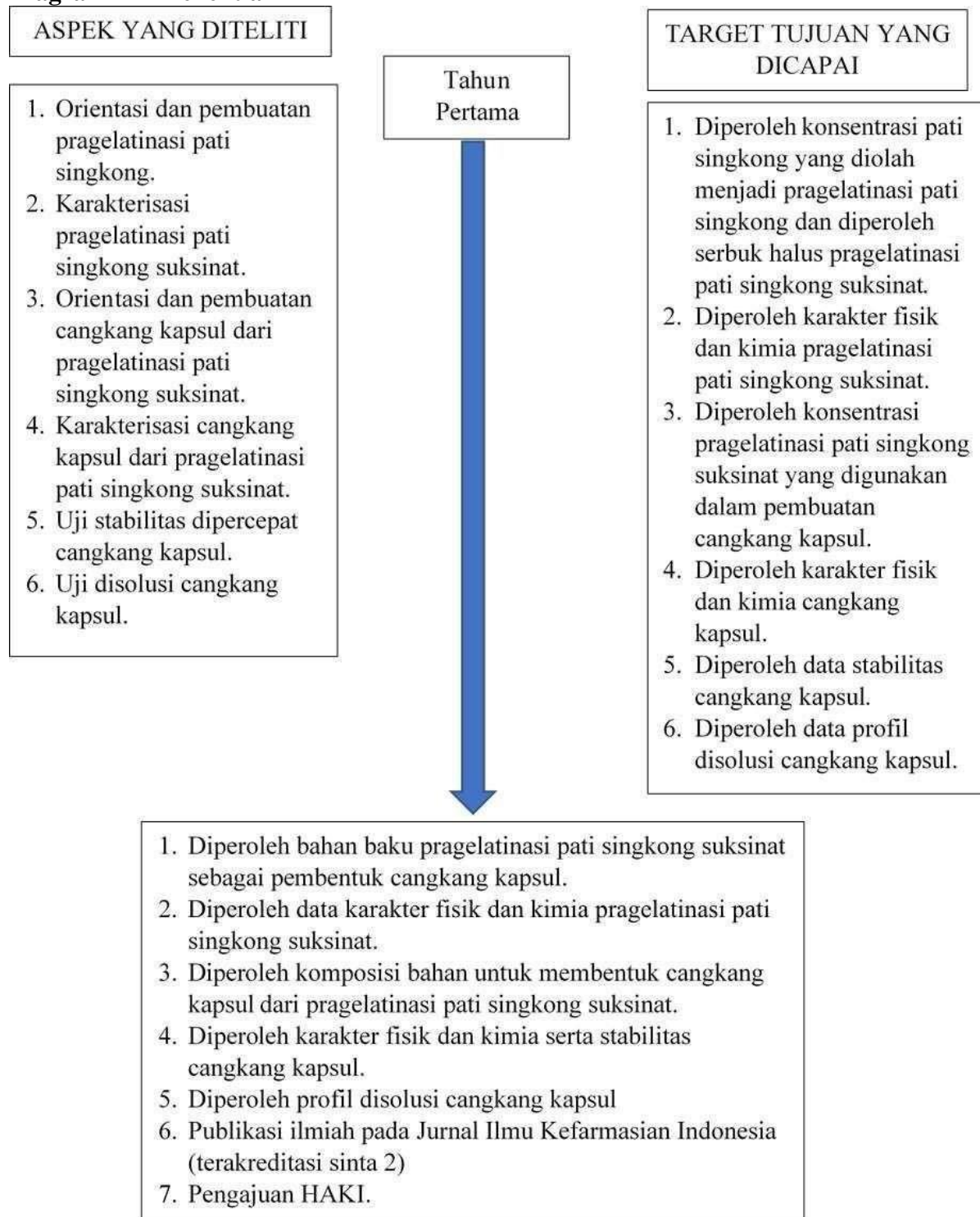
Alat

Neraca analitik, satu set alat refluks, desikator, corong buchner, sentrifug, cawan porselin, stirer magnetik, pin bar, hot plate, oven, jangka sorong, tanur listrik, PH meter, disintegration tester, digital viscometer brookfield DV-I prime, moisture analyzer M33, dan Favigraph (texttechno®), pengayak, spektrofotometer UV-Vis, pH meter, Aparatus tipe II (dayung), timbangan analitik, oven, dissolution tester, kertas saring, sentrifugasi, dan alat-alat gelas laboratorium.

Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini pati singkong, Natrium hidroksida (NaOH), asam klorida (HCl), Octenyl Succinate Anhydride (OSA), aquadest, etanol 95%, aseton, alcohol 70%.

Diagram Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pembuatan Pragelatinasi Pati Singkong (PPS)

Pembuatan pragelatinasi pati singkong dengan cara memanaskan pati yang telah didispersikan dalam aquadest pada suhu 70°-80°C hingga terbentuk pasta yang bening. Pemanasan ini bertujuan untuk memecah granul pati dan mengaktifkan gugus-gugus OH pada struktur pati. Struktur pati yang pecah bersifat *irreversible* (Dureja et al, 2011). Selanjutnya pragelatinasi pati singkong (PPS) dikeringkan menggunakan drum drier pada suhu 80°C±5°C. Pengeringan ini menghasilkan serbuk kasar PPS seperti pada **Gambar 1**. yang selanjutnya dihaluskan menggunakan *disc mill*, dan diayak dengan pengayak mesh 60. Serbuk halus PPS kemudian dihitung rendemennya diperoleh 63,35%.



Gambar 1. Serbuk Kasar PPS (sumber: pribadi)

2. Hasil Modifikasi Pragelatinasi Pati Singkong Suksinat (PPSS)

PPS yang diperoleh kemudian di modifikasi secara kimia dengan reaksi esterifikasi menggunakan OSA. Reaksi esterifikasi berjalan pada pH 8,0 - 9,0 dengan penambahan NaOH. pH reaksi tetap dijaga pada pH tersebut karena dalam suasana basa gugus hidroksil pada PPS akan terionisasi dan gugus suksinat akan terbuka sehingga kedua senyawa dapat bereaksi. Reaksi esterifikasi berlangsung selama 24 jam, kemudian setelah selesai larutan PPSS dinetralkan dengan HCL hingga pH 6,5 – 7,0 serta dicuci menggunakan etanol untuk menghilangkan zat suksinat yang tidak tersubstitusi. Setelah itu dikeringkan didalam oven pada suhu 40-45°C selama 24 jam dan diperoleh serpihan kering PPSS yang selanjutnya dihaluskan dan diayak dengan pengayak mesh 60.

3. Hasil Evaluasi Pragelatinasi Pati Singkong (PPS) dan Pragelatinasi Pati Singkong Suksinat (PPSS)

a. Organoleptik

Serbuk PPS yang diperoleh memiliki karakteristik yang halus, ringan (volume minus), berwarna putih, tidak berasa dan tidak berbau. Sementara serbuk PPSS yang diperoleh memiliki karakteristik yaitu serbuk halus, berwarna putih agak kekuning-kuningan, berbau khas dan tidak berasa.

b. Kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan dengan alat *moisture balance*, hasil yang diperoleh kadar air PPS 9,02% sementara kadar air PPSS 5,07%. Kedua bahan tersebut memenuhi persyaratan kadar air bahan baku menurut USP, 2007 yaitu kadar air kurang dari 15%. Kadar air pada PPSS lebih rendah dari pada PPS karena pada PPSS dikeringkan dua kali dan jumlah air yang dikandung dalam sediaan lebih sedikit.

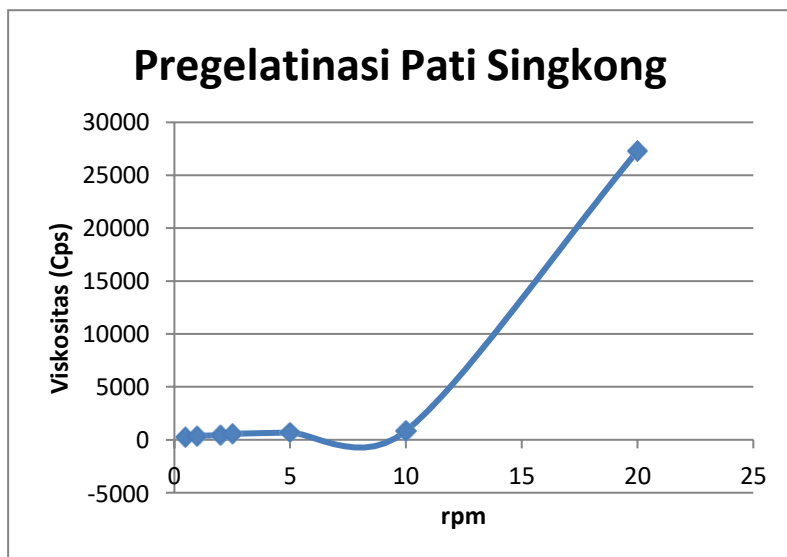
c. Kadar abu

Menurut Suptijah, 2012 pengujian kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan komponen anorganik atau garam mineral yang tertinggal pada pembakaran dan pemijaran senyawa organik. Tinggi rendah nilai kadar abu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya proses demineralisasi pada saat pembuatan bahan baku dan kandungan mineral yang berbeda pada sumber bahan baku tersebut. Nilai kadar abu yang terkandung dalam suatu produk dapat menunjukkan tingkat kemurnian dari produk tersebut. Hasil pengujian menunjukkan kadar abu PPS sebesar 4,883% sedangkan kadar abu PPSS sebesar 0,375%. Kedua bahan memenuhi persyaratan kadar abu menurut

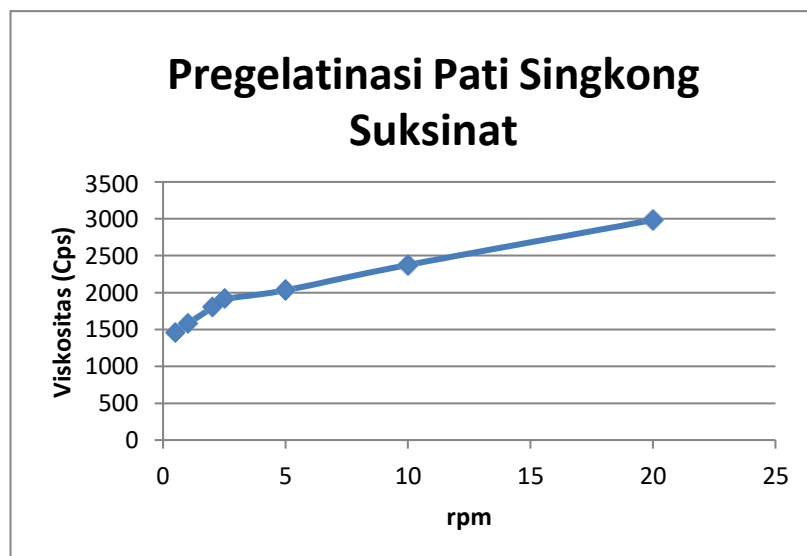
FAO, 2007 yaitu sebesar 15% - 40%.

d. Viskositas

Pengujian viskositas ditujukan untuk melihat kekentalan larutan bahan baku PPS dan PPSS. Hasil yang diperoleh viskositas PPS sebesar 210-954 cps dan viskositas PPSS sebesar 660-3897 cps, seperti yang terlihat pada **Gambar 2** dan **Gambar 3**. Viskositas PPSS lebih besar dibandingkan viskositas PPS, hal ini karena adanya substitusi gugus suksinat pada struktur PPSS menyebabkan meningkatnya kekentalan larutan bahan PPSS.



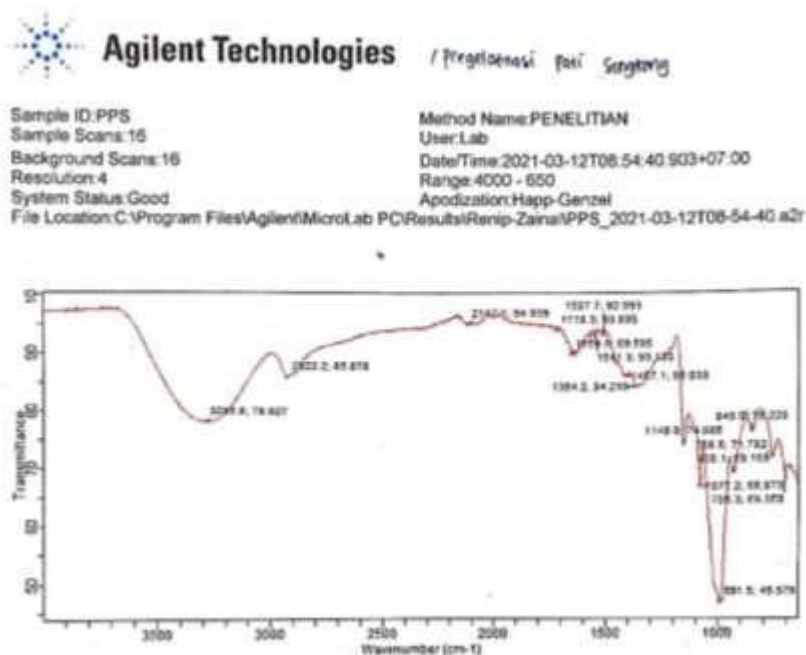
Gambar 2. Grafik nilai viskositas PPS



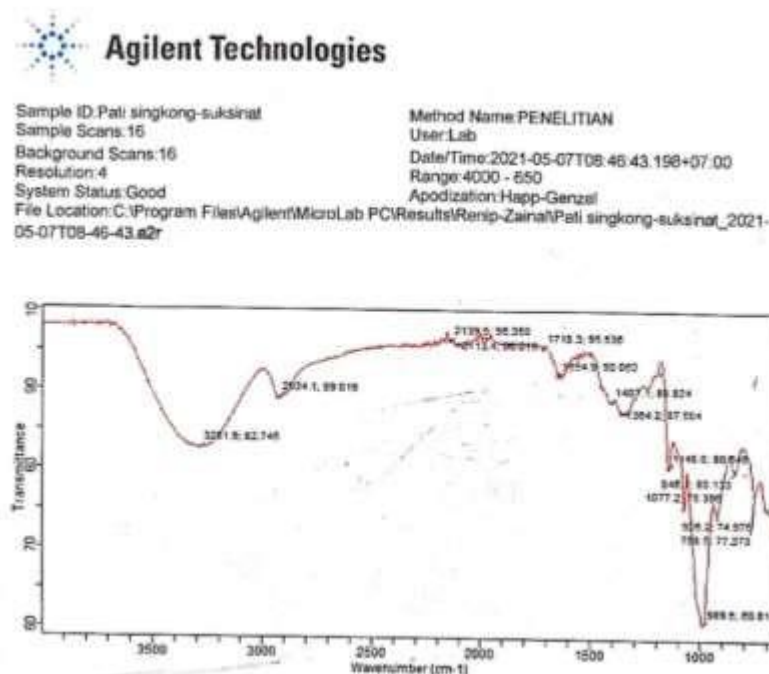
Gambar 3. Grafik nilai viskositas PPSS

e. Analisa gugus fungsi dengan FTIR

Untuk mengetahui gugus fungsi yang terkandung dalam PPS dan PPSS dilakukan pengukuran menggunakan FTIR. PPS dan PPSS memiliki perbedaan bilangan gelombang yaitu pada 1.800 cm^{-1} – 2.200 cm^{-1} . Pada panjang gelombang 1718 cm^{-1} menandakan gugus fungsi ester (C=O) yang intensitasnya kuat. Pada bilangan gelombang 2139 cm^{-1} dan 2134 cm^{-1} merupakan gugus fungsi OH. Pada panjang gelombang 2924 cm^{-1} menandakan gugus fungsi asam karboksilat ada ikatan (C-H) bilangan gelombang ini menunjukkan terjadinya reaksi esterifikasi antara OSA dengan gugus hidroksil pati.



Gambar 4. Spektrum FTIR PPS



Gambar 5. Spektrum FTIR PPSS

4. Hasil Pembuatan Cangkang Kapsul

Cangkang kapsul berbahan dasar polisakarida memiliki sifat yang rapuh sehingga pada pembuatan ditambahkan plasticizer untuk mengatasi kerapuhan dan meningkatkan elastisitas kapsul. Plasticizer yang digunakan adalah gliserin. Selain itu ditambahkan titanium oksida sebagai bahan pengopak dan sukrosa sebagai bahan peneras. Pencetakan cangkang kapsul dilakukan secara manual menggunakan alat modifikasi seperti pada **Gambar 6**. Alat cetak modifikasi dicelupkan ke dalam larutan cangkang kapsul selama 3 detik dengan suhu konstan $\pm 45^{\circ}\text{C}$ yang bertujuan untuk menghilangkan gelembung udara yang terjebak pada saat proses pencetakan. Kemudian diangin-anginkan pada suhu kamar selama ± 10 menit dan dikeringkan didalam oven pada suhu $40-45^{\circ}\text{C}$ selama 3 jam hingga mengering. Setelah kering cangkang kapsul yang terbentuk seperti pada **Gambar 7**. disimpan didalam desikator yang berisikan silika pada suhu ruang.



Gambar 6. Alat cetak cangkang kapsul manual modifikasi



Gambar 7. Cangkang kapsul yang terbuat dari PPSS

5. Hasil Evaluasi Stabilitas Cangkang Kapsul

a. Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan selama 8 minggu untuk mengetahui perubahan warna, bau, rasa serta tekstur dari cangkang kapsul tersebut. Dari hasil pengujian cangkang kapsul yang dibuat dari PPSS tidak mengalami perubahan warna, bau dan rasa selama penyimpanan 8 minggu. Untuk tekstur cangkang kapsul terjadi perbedaan tiap formula karena perbedaan konsentrasi PPSS yang digunakan. Pada Formula 1 cangkang kapsul yang diperoleh bertekstur tipis dan agak lembek, sementara pada Formula 2 tekstur cangkang kapsul yang diperoleh keras, sedangkan pada Formula 3 teksturnya tebal dan keras. Semakin besar konsentrasi PPSS yang digunakan maka cangkang kapsul yang dihasilkan semakin tebal dan keras.

Tabel 1. Hasil pengujian organoleptik cangkang kapsul PPSS

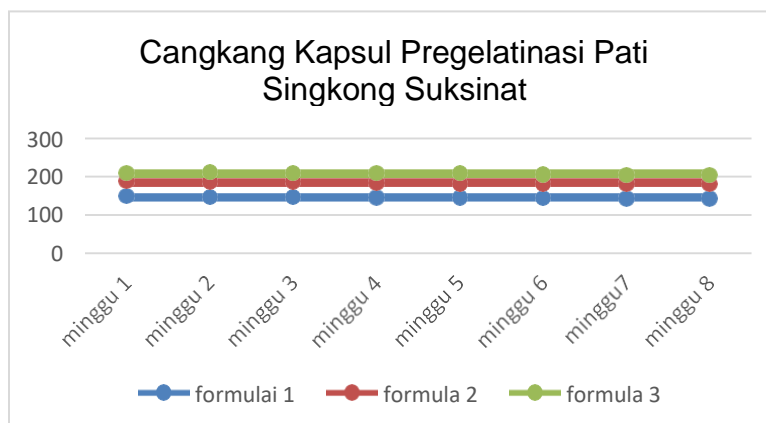
Evaluasi Cangkang kapsul	Formula I 12%	Formula II 15%	Formula III 18%
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Warna	Putih	Putih	Putih
Rasa	Hambar	Hambar	Hambar
Tekstur	agak tipis dan agak lembek	Keras	Tebel, keras

b. Keseragaman bobot

Persyaratan keseragaman cangkang kapsul berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi 5 penyimpangan yaitu untuk tabel A 7,5% dan B 15% karena bobot kapsul ≥ 120 mg. Berdasarkan hasil pengujian selama 8 minggu penyimpanan, kapsul Formula 1 sebesar 12% yang artinya lebih dari 1 kapsul yang menyimpang bobot kapsul dari tabel A dan lebih dari 2 kapsul yang menyimpang dari tabel B. Untuk kapsul Formula 2 sebesar 15% yang artinya lebih dari 1 kapsul yang menyimpang bobot kapsul dari tabel A dan tidak ada yang menyimpang bobot kapsul dari tabel B. Sedangkan kapsul Formula 3 sebesar 18% yang artinya lebih dari 1 kapsul yang menyimpang bobot kapsul dari kolom A dan 2 kapsul yang menyimpang bobot kapsul dari kolom B. Berdasarkan hasil tersebut bobot cangkang kapsul tidak memenuhi persyaratan. Perbedaan dalam bobot cangkang kapsul disebabkan karena pencetakan cangkang yang dilakukan secara manual.

c. Higroskopisitas

Cangkang kapsul yang dibuat disimpan didalam desikator yang berisikan silika gel pada suhu ruang dengan kelembaban tertentu, kemudian diuji higroskopisitasnya dengan menimbang cangkang kapsul tersebut selama penyimpanan 8 minggu. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kecepatan dan kemampuan cangkang kapsul bisa menyerap uap air di udara saat penyimpanan. Hasil pengujian menunjukkan tidak terjadi perubahan terhadap bobot, bentuk serta warna pada cangkang kapsul. Hal ini menandakan cangkang kapsul tidak higroskopis dan stabil dengan cara penyimpanan yang tepat yaitu ditempat yang kering didalam desikator dengan penggunaan silika gel.

**Gambar 8. Grafik uji higroskopisitas cangkang kapsul PPSS**

d. Waktu Hancur

Pengujian waktu hancur cangkang kapsul menggunakan alat disintegrator pada media pH 1,2; 5,8; 7,4 dan 8 dengan suhu media 37°C. Hasil waktu hancur cangkang kapsul PPSS Formula 1, 2, 3 pada pH 1,2 menunjukkan hasil sebesar 26 menit 50 detik, 28 menit 35 detik dan 28 menit 3 detik. Hasil waktu hancur cangkang kapsul PPSS Formula 1, 2, 3 pada pH 5,8 menunjukkan hasil sebesar 22 menit 28 detik, 19 menit 32 detik dan 22 menit 55 detik. Hasil waktu hancur cangkang kapsul PPSS Formula 1, 2, 3 pada pH 7,4 menunjukkan hasil sebesar 15 menit 39 detik, 12 menit 48 detik, 13 menit 02 detik. Hasil waktu hancur cangkang kapsul PPSS Formula 1, 2, 3 pada pH 8 menunjukkan hasil sebesar 7 menit 23 detik, 5 menit 57 detik, 5 menit 20 detik. Berdasarkan hasil yang diperoleh cangkang kapsul lebih cepat hancur pada kondisi media pH 8. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa ester suksinat yang tersubstitusi pada struktur PPSS menyebabkan kelarutan PPSS lebih cepat pada media pH basa dibandingkan pH asam. Semakin besar konsentrasi PPSS yang digunakan dalam pembentukan cangkang kapsul makin cepat waktu hancurnya karena semakin banyak pula gugus suksinat yang terkandung didalamnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa cangkang kapsul dapat dibuat menggunakan bahan pembentuk pragelatinasi pati singkong suksinat dan cangkang kapsul yang terbuat dari pragelatinasi pati singkong suksinat memiliki stabilitas yang baik dengan tidak terjadinya perubahan warna, bau, rasa, bentuk, keseragaman bobot, tidak higroskopis serta memiliki waktu hancur yang cepat pada media dengan pH basa. Cangkang kapsul PPSS yang terbaik adalah cangkang kapsul Formula 2.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan cangkang kapsul yang terbuat dari pragelatinasi pati singkong suksinat (PPSS) sebagai sediaan *delayed release* sehingga dapat dimanfaatkan untuk menghantarkan obat-obat yang diharapkan dilepaskan di daerah usus dan kolon.

Jadwal penelitian disusun dengan mengisi langsung tabel berikut dengan memperbolehkan penambahan baris sesuai banyaknya kegiatan.

No	Kegiatan	Bulan Ke-				
		1	2	3	4	5
1	Pengumpulan bahan-bahan	√				
2	Orientasi dan pembuatan prigelatinasi pati singkong	√				
3	Orientasi dan pembuatan prigelatinasi pati singkong suksinat	√				
4	Karakterisasi prigelatinasi pati singkong suksinat		√			
5	Orientasi dan pembuatan cangkang kapsul		√			
6	Karakterisasi sifat fisik dan kimia cangkang kapsul		√			
7	Formulasi kapsul			√		
8	Uji stabilitas dipercepat cangkang kapsul			√	√	
9	Uji disolusi dan profil disolusi cangkang kapsul				√	
10	Analisa data					√
11	Penyusunan Laporan dan luaran					√

Catatan; (informasi tambahan untuk menjelaskan kegiatan)

Kegiatan penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Maret 2021- Juli 2021

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka. Daftar Pustaka ditulis dengan menggunakan APA Style.

DAFTAR PUSTAKA

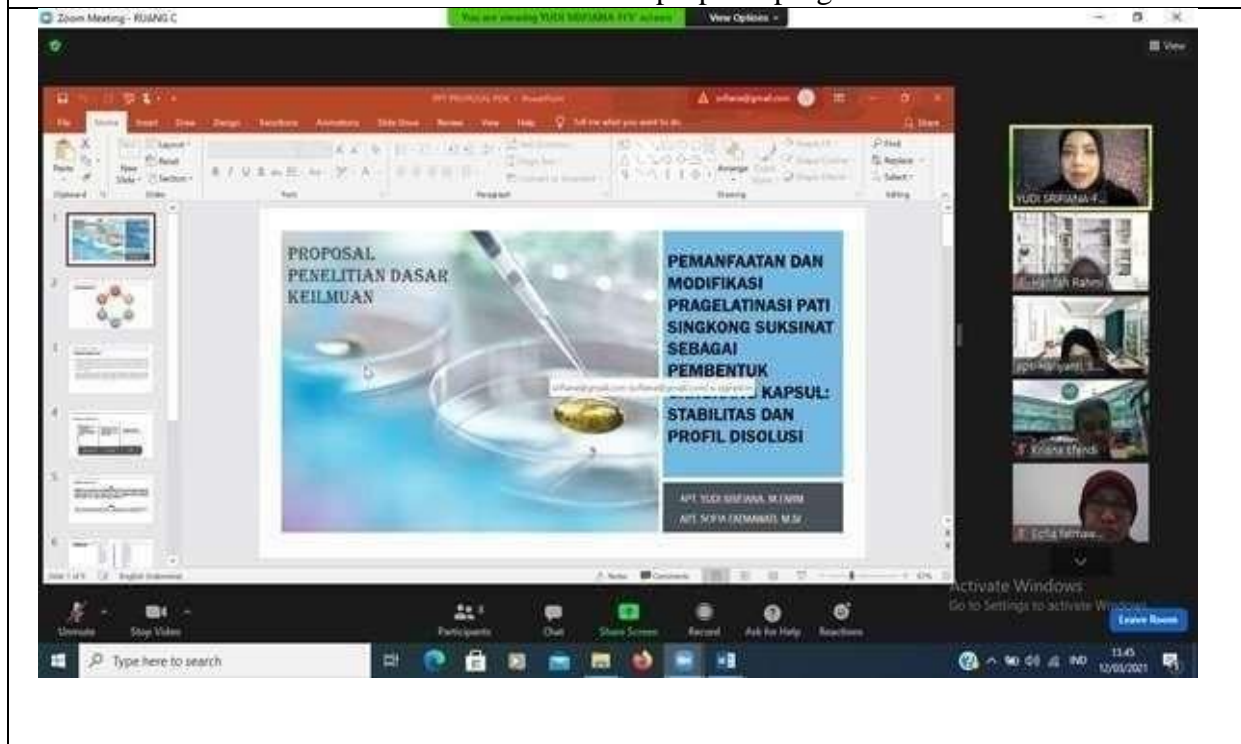
- Agoes W. 2012. *Sediaan Farmasi Padat*. Edisi Pertama. ITB. Bandung
- Ansel HC, Popovich NG, Allen LV. *Ansel Bentuk Sediaan Farmasetis Dan Sistem Penghantaran Obat*, Terjemahan Lucia Hendriati, Kuncoro Foe. EGC. Jakarta.
- Anwar E, Antokalina SV, Harianto. 2006. Pati pregel pati singkong fosfat sebagai bahan pensuspensi sirup kering ampicilin. *Majalah ilmu kefarmasian*. 3(3)
- Ali HS, Suliman RS, Elhaj BMA, Suliman R. 2019. The Effect of Modified Release Dosage Forms on Absorption of Medications. Dalam: *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. IJPCR. Dubai
- Christi D. 2016. Optimasi Formula Film Berbasis Amilopektin Pati Singkong dan Karagenan sebagai Bahan Baku Cangkang Kapsul. *Jurnal Current Biochemistry*

- Collona P, Buleon A. 2010. Thermal Transitions Of Starches In Andrea C. Bertolini. Starches: characterization, properties & applications (pp.71–102). Boca rotation: *CRC press*, Taylor and francis group, LLC
- Damat dkk, 2018. *Teknologi Pati Termodifikasi Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan*, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia*. Edisi V. Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta
- Hadisoewingyo L, Fudholi A. 2013. *Sediaan Solida*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Hui R, Qi-he C, Liang FM, Qiong X, Qing HG. 2008. Preparation And Properties Of Octenyl Succinic Anhydride Modified Potato Starch. Dalam: *Food Chemystery*. Department of Food Science and Nutrition, Zhejiang University. Hangzhou
- Martin AS. 2008. *Farmasi Fisik*: Edisi 3. UI press. Jakarta
- Naid T, Kasim S, Pakaya M. 2011. Penetapan Kadar Parasetamol Dalam Tablet
- Octavia AD, Indiawati N, Destiarti L. Studi Awal Pemisahan Amilosa Dan Amilopektin Pati Ubi Jalar (*Ipomea batatas Lam*) Dengan Variasi Konsentrasi n-Butanol. *JKK*. Pontianak
- Raymond C Rowe, dkk,2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*. Pharmaceutical Press, London.
- Siregar CJ. 2008. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet: Dasar-Dasar Praktis*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Siswandono dan Soekardjo, B. 2008. *Kimia Medisinal 2*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Srifiana Y. 2013. Mikroenkapsulasi Ketoprofen Dengan Metode Koaservasi Dengan Pregelatinisasi Pati Singkong Dan Metode Semprot Kering Menggunakan Prigelatinisasi Pati Singkong Ftalat Sebagai Eksipien Penyalut. *Thesis*. Fakultas Farmasi Universitas Indonesia, Depok.
- Suptijah D. 2012. Aplikasi Karagenan sebagai Cangkang Kapsul Keras Alternatif Pengganti Kapsul Gelatin. *Jurnal Departemen Teknologi Hasil Perairan*.
- Suryani N, Susilawati, Fajriani A. 2009. Kekuatan Gel Gelatin Tipe B dalam Formulasi Granul Terhadap Kemampuan Mukoadhesif. *Makara Kesehatan*
- Wadchararat C, Thongngam M, Naivikul O. 2006. Caharcterization Of Prigelatinized And Hot Moisture Treated Rice Flour. *Kasetsart Journal National Science*. Thailand
- WHO. 2018. *Modified Starch*. World Health Organization Mondiale de la Sante. Geneva.
- WHO. 2006. *Propoasal To Waive In-Vivo Bioequivalence Requirements For WHO Model List of Essential Medicine Immediate-Release, Solid Oral Dosage Forms*. World Health Organization. Geneva
- Xie XE, Qiang L, Steve WC. 2005. Starch modification and applications. *LLC*. Taylor & Francis Group.

SEMINAR PROPOSAL DI PROGRAM STUDI

Link Zoom	Moderator: apt, Kriana Efendy, M.Farm.
	https://zoom.us/j/7120111997?pwd=ODVVMW41QjhLQndueWRyZlJqemloUT09

Screenshoot bukti seminar proposal program studi



SURAT PERNYATAAN PENELITI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama lengkap : apt, Yudi Srifiana, M.Farm.

NIDN : 0304058405

Fakultas/Program Studi : Farmasi dan Sains / Farmasi

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Menyatakan bahwa Proposal Penelitian telah diseminarkan di Program Studi pada tanggal....bukti terlampir. Penelitian dengan judul PEMANFAATAN DAN MODIFIKASI PRAGELATINASI PATISINGKONG SUKSINAT SEBAGAI PEMBENTUK CANGKANG KAPSUL: STABILITAS DAN PROFIL DISOLUSI yang diusulkan dengan menggunakan Dana Penelitian Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA pada Batch 1 tahun 2020 merupakan karya tulis yang bebas dari plagiarism.

Demikian surat pernyataan ini ditulis untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Ketua Program Studi

Jakarta, 22 Februari 2021

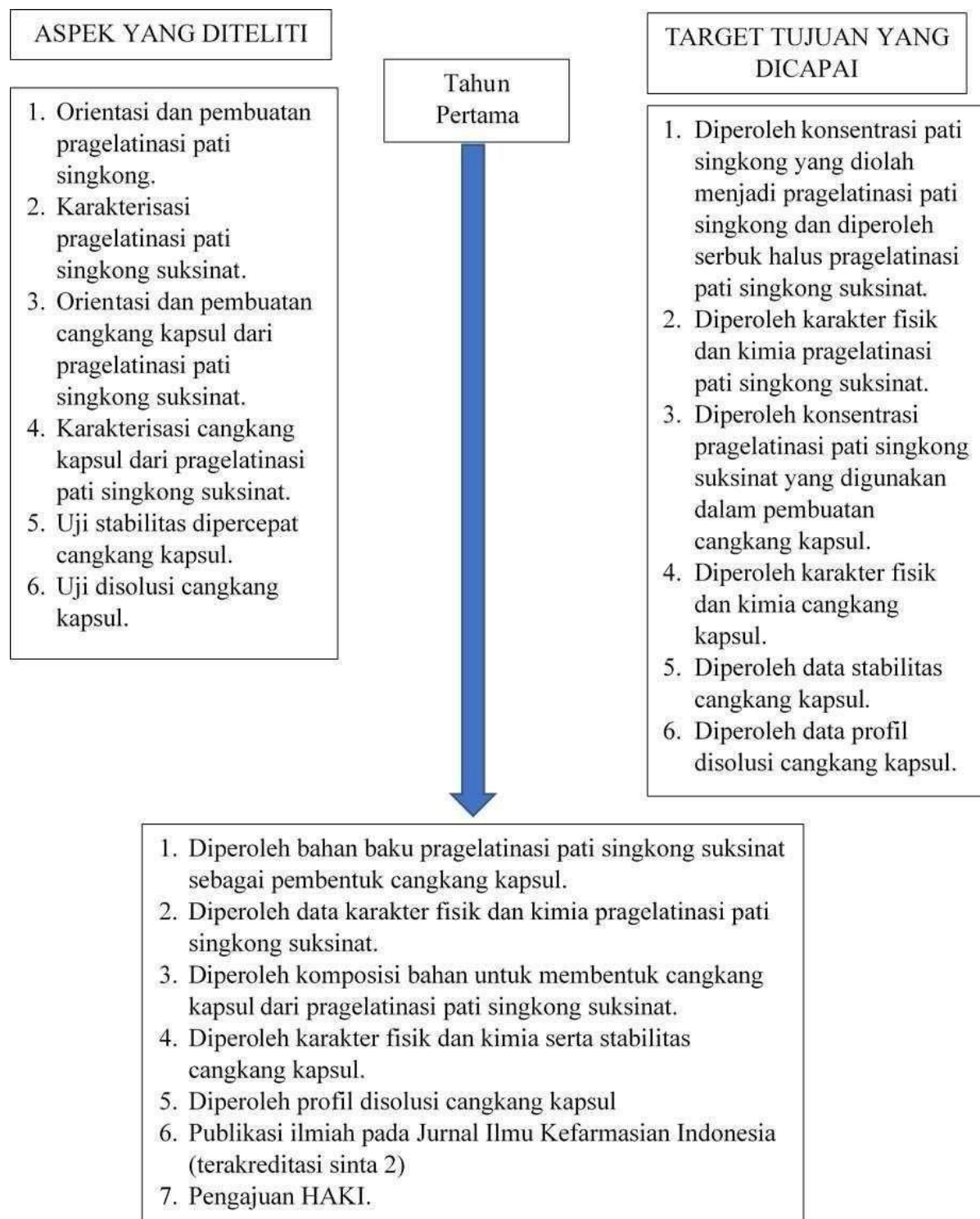


(Dr. apt, Rini Prastiwi, M.Farm.)
NIDN: 0628097801



(apt, Yudi Srifiana, M.Farm.)
NIDN: 0304058405

Lampiran Alur Penelitian



Lampiran Anggaran Penelitian

1. Honorarium				
Honor	Honor/Jam (Rp.)	Waktu (Jam/Minggu)	Minggu	Honor per 6 bulan (Rp.)
Honor mahasiswa membantu penelitian	-	-	-	1.480.000,00
SUB TOTAL (Rp.)				1.480.000,00
2. Peralatan Penunjang				
Peralatan	Justifikasi pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp.)	Harga Peralatan (Rp.)
Peminjaman Lab	5 bulan	1	1.000.000,00	1.000.000,00
<i>Drum Dryer</i>	4 jam	2	300.000,00	600.000,00
<i>Disc Mill</i>	2 jam	2	250.000,00	500.000,00
Alat pencetak kapsul	1	1	600.000,00	600.000,00
SUB TOTAL (Rp.)				2.700.000,00
3. Bahan Habis Pakai				
Material	Justifikasi pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp.)	Biaya Bahan (Rp.)
Pati singkong	4 Kg	1 Kg	150.000,00	600.000,00
Alkohol 70%	10 L	1 L	50.000,00	500.000,00
Octenyl Anhydrate Succinate (OSA)	100 g	100 g	1.800.000,00	1.800.000,00
NaOH	100 g	1 g	5.000,00	500.000,00
Aquades	30 L	30 L	20.000,00	600.000,00
HCl	5 L	1 L	5.000,00	250.000,00
Gliserin	1 L	1 L	50.000,00	50.000,00

Sukrosa	100 g	100 g	150.000,00	150.000,00
Titanium Oksida	50 g	50 g	180.000,00	180.000,00
Magnesium Stearat	100 g	100 g	150.000,00	150.000,00
Aerosil	25 g	25 g	120.000,00	120.000,00
Parasetamol murni	1 Kg	1 Kg	500.000,00	500.000,00
Etanol 96%	5 L	1 L	100.000,00	500.000,00
Larutan KCl	100 mL	100 mL	200.000,00	200.000,00
Laktosa	1 Kg	1 Kg	100.000,00	100.000,00
Monobasic Kalium Fosfat	100 g	100 g	600.000,00	600.000,00
Monobasic kalium biftalat	100 g	100 g	200.000,00	200.000,00
Acasia gum powder	100 g	100 g	200.000,00	200.000,00
Kalium bromida	10 g	10 g	400.000,00	400.000,00
Tube centrifuge 50 mL	20 buah	20 buah	120.000,00	120.000,00
Cawan petri	10 buah	10 buah	200.000,00	200.000,00
Hand gloves	2 kotak	2 kotak	200.000,00	200.000,00
Kertas 80 g	1 rim	1 rim	50.000,00	50.000,00
Tinta Printer (1 Hitam & 1 Warna)	2	2	200.000,00	400.000,00
SUB TOTAL (Rp.)				8.570.000,00
4. Lain-lain				
Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan	Biaya
Penjilitan & penggandaan laporan	10	10	25.000,00	250.000,00
Publikasi Dan seminar	2	2	1.000.000,00	2.000.000,00
SUB TOTAL (Rp.)				2.250.000,00
TOTAL ANGGARAN (Rp.)				15.000.000,00

Lampiran Susunan Organisasi Tim dan Pembagian Tugas

No	Nama/NIDN	Instansi Asal Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)	Uraian Tugas
1	Yudi Srifiana / 0304058405	UHAMKA/Farmasetika dan Teknologi Farmasi	10	Melakukan pembuatan cangkang kapsul, melakukan pengujian stabilitas cangkang kapsul serta melakukan uji disolusi cangkang kapsul
2	Sofia Fatmawati/ 0624038901	UHAMKA/Kimia Farmasi	12	Melakukan pembuatan prigelatinasi pati singkong suksinat, mengkarakterisasi prigelatinasi pati singkong suksinat, dan mengkarakterisasi cangkang kapsul yang telah dibuat.

