

**FORMULASI DAN OPTIMASI BASIS GEL PATI GANYONG (*Canna edulis* Ker.)
DENGAN BERBAGAI VARIASI KONSENTRASI**

Laporan Tugas Akhir

**Dina Nurkaniawati
11161014**



**Universitas Bhakti Kencana
Fakultas Farmasi
Program Strata I Farmasi
Bandung
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

FORMULASI DAN OPTIMASI BASIS GEL PATI GANYONG (*Canna edulis* Ker.) DENGAN BERBAGAI VARIASI KONSENTRASI

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Strata I Farmasi

Dina Nurkaniawati
11161014

Bandung, Agustus 2020

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Serta,



(apt. Yanni Dhiani Mardhiani, MBSsc.)



(Rahma Ziska M. Si)

ABSTRAK

FORMULASI DAN OPTIMASI BASIS GEL PATI GANYONG (*Canna edulis* Ker.) DENGAN BERBAGAI VARIASI KONSENTRASI

Oleh :

Dina Nurkaniawati

11161014

Tanaman umbi ganyong (*Canna edulis*) merupakan salah satu tanaman penghasil pati dengan kandungan amilosa yang tinggi. Pati dengan kandungan amilosa yang tinggi memiliki kemampuan untuk membentuk gel yang besar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi dan optimasi dari basis gel pati ganyong dan untuk mengetahui stabilitas fisik dari sediaan basis gel pati ganyong modifikasi. Dilakukan optimasi basis gel pati ganyong, carbopol dan HPMC, kemudian dilakukan evaluasi terhadap basis gel meliputi uji organoleptis, uji pH, uji viskositas, uji sineresis, uji daya sebar, uji homogenitas dan uji hedonik. Hasil penelitian menunjukkan basis gel pati ganyong modifikasi dengan konsentrasi 11%, basis gel carbopol 1,5% dan basis gel HPMC 1,5% memiliki stabilitas fisik yang baik diantara basis gel yang lain berdasarkan uji sineresis yang dilakukan, dengan sediaan gel yang dihasilkan memiliki konsistensi yang kental dan sediaan terlihat homogen ketika dioleskan pada kaca transparan. Warna yang dihasilkan adalah putih sesuai dengan persyaratan warna pati yaitu putih. pH yang dihasilkan berturut-turut adalah 7,69; 5,03; dan 4,73. Kesimpulannya tanaman umbi ganyong dengan modifikasi secara pregelatinasi dapat diformulasikan kedalam bentuk sediaan gel akan tetapi belum memenuhi persyaratan gel yang baik yaitu uji pH dan uji stabilitas.

Kata Kunci : Basis gel, Pati ganyong, Pregelatinasi

ABSTRACT

FORMULASI DAN OPTIMASI BASIS GEL PATI GANYONG (*Canna edulis* Ker.) DENGAN BERBAGAI VARIASI KONSENTRASI

By :

Dina Nurkaniawati

11161014

Canna tuber (Canna edulis) is a starch-producing plant with high amylose content. Starches with high amylose content have the ability to form large gels. The purpose of this study was to determine the formulation and optimization of canna starch gel bases and to determine the physical stability of the modified canna starch gel base preparations. Optimization of canna starch, carbopol and HPMC gel bases was carried out, then an evaluation of the gel bases included organoleptic tests, pH tests, viscosity tests, syneresis tests, dispersion tests, homogeneity tests and hedonic tests. The results showed a modified canna starch gel base with 11% concentration, 1.5% carbopol gel base and 1.5% HPMC gel base had good physical stability among other gel bases based on the syneresis test conducted, with the resulting gel preparations having thick consistency and homogeneous-looking preparations when applied to transparent glass. The resulting color is white according to the color requirements of starch, white. The resulting pH was 7.69; 5.03; and 4.73. In conclusion, canna tuber plants with modification by pregelatinization can be formulated into gel dosage forms but do not meet the requirements of a good gel that is pH test and stability test.

Keywords: Gel Base, Canna starch, Pregelatinized

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan rahmat, karunia serta taufik dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “**Formulasi Dan Optimasi Basis Gel Pati Ganyong (*Canna edulis* Ker.) Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi**” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa adanya bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung penulis selama penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

1. Ibu apt. Yanni Dhiani Mardhiani, MBSsc. selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan dan masukan dengan tulus dan penuh kesabaran kepada penulis selama penulisan laporan tugas akhir.
2. Ibu Rahma Ziska M. Si, selaku pembimbing serta yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis serta telah meluangkan waktunya selama penulisan laporan tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua dan kakakku tercinta atas doa, semangat, dukungan, kasih sayang, perhatian baik moril ataupun materil yang tidak ternilai bagi penulis.
4. Rekan satu bimbingan penelitian skripsi yang telah melaksanakan bimbingan serta berjuang bersama penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Kepada sahabat yang sangat kucintai serta teman-teman kelas FA1, Angkatan 2016 yang selama proses penelitian telah membantu dan menemani serta memberikan dukungan bagi penulis.

6. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Besar harapan penulis, agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama di Fakultas Farmasi-Universitas Bhakti Kencana maupun pihak luar. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam isi maupun cara penulisan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Bandung, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Tanaman Ganyong.....	4
II.2 Pati.....	5
II.3 Pati Ganyong	6
II.4 Modifikasi Pati.....	6
II.4.1 Pregelatinasi Pati.....	7
II.4.2 Evaluasi Pati.....	8
II.5 Gel	8
II.5.1 Pengertian	8
II.5.2 Jenis Fase Gel	9
II.5.3 Sifat dan Karakteristik Gel.....	9
II.5.4 Formulasi Gel.....	10
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	11
BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN.....	12
V.1 Prosedur.....	12
V.1.1 Pengumpulan Bahan dan Determinasi	12
V.1.2 Pembuatan Pati Ganyong Alami.....	12
V.1.3 Modifikasi Pati Ganyong	12
V.I.4 Evaluasi Pati	13
V.1.5 Optimasi Basis Gel.....	13
V.1.6 Evaluasi Basis Gel.....	14
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
VI.1 Pengumpulan Bahan.....	17
VI.2 Determinasi Tanaman.....	17

VI.3 Pembuatan Pati Alami dan Pati Modifikasi	17
VI.4 Identifikasi Pati	17
VI.5 Evaluasi Pati	19
VI.6 Formulasi dan Optimasi Basis Gel	20
VI.7 Evaluasi Basis Gel.....	21
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN.....	33
VII.1 Kesimpulan	33
VII.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel V. 1 Formulasi Basis Gel	14
Tabel VI. 1 Hasil Pengujian Organoleptis Pati Ganyong.....	19
Tabel VI. 2 Hasil Pengujian pH Pati Ganyong.....	19
Tabel VI. 3 Formulasi Basis Gel	20
Tabel VI. 4 Uji Organoleptik Basis Gel	21
Tabel VI. 5 Hasil Pengujian pH Basis Gel	22
Tabel VI. 6 Hasil Pengujian Viskositas Basis Gel	23
Tabel VI. 8 Hasil Pengujian Daya Sebar	28
Tabel VI. 9 Hasil Penilaian Kesukaan Terhadap Warna	29
Tabel VI. 10 Hasil Penilaian Kesukaan Terhadap Kelembutan	30
Tabel VI. 11 Hasil Penilaian Kesukaan Terhadap Mudah Diratakan	31
Tabel VI. 12 Hasil Penilaian Kesukaan Terhadap Mudah Dibersihkan.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Tanaman Ganyong	4
Gambar II. 2 Umbi Ganyong.....	5
Gambar VI. 1 Identifikasi Pati.....	18
Gambar VI. 2 Hasil Uji Sineresis	26
Gambar VI. 3 Uji Homogenitas.....	28
Gambar VI. 4 Uji Daya Sebar	29

DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1 Hasil Determinasi	36
lampiran 2 Form Uji Kesukaan.....	37

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	MAKNA
CMC	Carboxymethyl Cellulose
Na-CMC	Natrium Carboxymethyl Cellulose
pH	Power of Hydrogen
HPMC	Hydroxypropyl Methylcellulose
BSN	Badan Standar Nasional
SNI	Standar Nasional Indonesia
Pa.s	Paskal Sekon
cps	Centipoise

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Gel merupakan sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi terdiri atas partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar terpenetrasi oleh suatu cairan (Sayuti, 2015). Gel merupakan sediaan topikal yang mudah diaplikasikan pada kulit. Hal ini disebabkan karena sediaan gel memiliki kandungan air yang mendinginkan, menyejukan, melembabkan, mudah penggunaannya, mudah berpenetrasi pada kulit sehingga dapat memberikan efek yang lebih cepat sesuai dengan basis yang digunakan (Ni et al., 2019). Gel yang baik bisa diperoleh dengan memformulasikan beberapa jenis bahan pembentuk gel, namun yang paling penting ialah pemilihan *gelling agent*. Komponen *gelling agent* dalam formulasi gel dapat mempengaruhi sifat fisika gel yang dihasilkan. (Ardana et al., 2015)

Basis gel yang ideal adalah inert, aman, tidak bereaksi dengan bahan lain dalam formula. Beberapa polimer dapat digunakan sebagai basis gel, antara lain gom, turunan selulosa dan carbopol (Anggraeni et al., 2012). Pati merupakan cadangan karbohidrat yang banyak terdapat ditanaman, pati juga merupakan bahan yang banyak digunakan sebagai pengental, *gelling agent*, *bulking agent* dan *water retention agent* (Danimayostu, 2017). Pati adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tidak berasa dan tidak berbau. Pati bersifat hidrokoloid sehingga dapat digunakan sebagai pembentuk gel dan pembentuk film. Sifat hidrokoloid pati disebabkan oleh kandungan amilosa (Sulastri et al., 2016). Pati dengan kadar amilosa yang tinggi menghasilkan pembentuk film dan gel yang kuat karena struktur amilosa membentuk ikatan hidrogen antarmolekul glukosa penyusunnya dan selama pemanasan mampu membentuk jaringan tiga dimensi yang dapat memerangkap air sehingga menghasilkan gel. Tanaman penghasil pati adalah tanaman ganyong.

Pati yang umum digunakan dalam industri farmasi terbagi menjadi 2, yaitu pati alami dan pati yang dimodifikasi. Pati alami (*native starch*) merupakan pati yang dihasilkan dari umbi – umbian dan belum mengalami perubahan sifat fisika dan kimia atau diolah secara fisika-kimia (Sakinah and Kurniawansyah, 2018). Salah satu cara untuk memperbaiki sifat pati yang kurang baik adalah dengan melakukan modifikasi terhadap

pati. Pati modifikasi diberi perlakuan tertentu dengan tujuan untuk memperbaiki sifat sebelumnya atau untuk merubah beberapa sifat lainnya (Suhery et al., 2015). Modifikasi pati *pregelatinized* dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa penambahan air dengan jumlah yang tepat dan pemanasan pada suhu yang sesuai. Metode ini menghasilkan pati dengan ukuran partikel yang lebih besar dan kerapatan partikel yang lebih tinggi. (Ngurah et al., 2018)

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Azhary (2016) Pati Ganyong telah diteliti memiliki kemampuan sebagai eksipien tablet, dan karena melalui proses pregelatinasi ada kemungkinan pati ganyong dapat juga digunakan sebagai eksipien pada gel atau sebagai gelling agent. Penelitian Putra (2018) menunjukkan bahwa pati yang dimodifikasi secara pregelatinasi memiliki kemampuan untuk menyerap air lebih besar jika dibandingkan dengan pati alami. Berdasarkan latar belakang tersebut mendorong peneliti untuk mengetahui apakah pati ganyong dengan modifikasi secara pregelatinasi dapat digunakan sebagai eksipien basis gel.

1.2 . Rumusan masalah

1. Bagaimana formulasi dan optimasi eksipien basis gel pati ganyong modifikasi secara pregelatinasi?
2. Bagaimana hasil evaluasi fisik eksipien basis gel pati ganyong sebagai *gelling agent*?

1.3. Tujuan dan manfaat penelitian

1. Untuk mengetahui formulasi dan optimasi eksipien basis gel pati ganyong modifikasi secara pregelatinasi
2. Untuk mengetahui hasil evaluasi fisik eksipien basis gel pati ganyong sebagai *gelling agent*

1.4. Hipotesis penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah tanaman umbi ganyong (*Canna edulis*) memiliki kemampuan sebagai eksipien basis gel

1.5. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Juni 2020, bertempat di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tanaman Ganyong



Gambar II. 1 Tanaman Ganyong

(Yuniwati;, 2017)

Tanaman ganyong, merupakan tanaman yang memiliki klasifikasi sebagai berikut :

- Divisio : Spermatophyta
- Sub divisio : Angiospermae
- Classis : Monocotyledoneae
- Ordo : Zingiberales
- Familia : Cannaceae
- Genus : *Canna*
- Spesies : *Canna edulis* Ker.

Tanaman ganyong bersifat merumpun dan menahun, berbatang basah (herbaceus) dengan tinggi 0,9 m 1,8 m dan berbentuk bulat agak pipih yang merupakan kumpulan pelepah daun (batang semu). Daunnya lebar berwarna hijau atau kemerah-merahan dengan tulang daun menebal dan letaknya berselang seling. Bunga ganyong termasuk bunga sempurna yang tumbuh dari ujung batang dan berbentuk seperti terompet, berwarna merah dan kuning di bagian pangkal. Buahnya berbentuk bulat kecil, tiap buah berisi 3-9 biji yang masih muda berwarna hijau, sedangkan yang tua (matang) berwarna hitam mengkilap. Akar tanaman ganyong membesar berbentuk bonggol yang disebut umbi. Umbi ganyong berwarna putih dan merah kekuning-kuningan dan tidak beraturan (Yuniwati;, 2017)

II.1.1 Umbi Ganyong



Gambar II. 2 Umbi Ganyong

(Yuniwati, 2017)

Umbi ganyong di daerah Jawa Barat sendiri dikenal dengan ganyol. Umbi ganyong yang berukuran memiliki panjang 10-15 cm dengan diameter antara 5-8,5 cm. Umbi ganyong dapat mulai dipanen setelah berumur sekitar 4-8 bulan dengan ditandai mengeringnya daun dan batang. Umbi segar yg baru dipanen harus diperlakukan secara hati-hati. Umbi ganyong mengandung karbohidrat dalam jumlah yang cukup banyak. Mengubah umbi menjadi tepung atau pati akan meningkatkan nilainya dilihat dari segi fungsional dan juga komposisi kimianya. Pemanfaatan ganyong di Indonesia tergolong masih rendah baik untuk industri pangan atau industri lainnya. Untuk tujuan komersial yaitu produksi tepung atau pati, umbi diproses segera setelah dipanen. Umbi yang telah dibersihkan dapat disimpan dengan aman selama beberapa minggu pada keadaan yang hangat dan kering. Penyimpanan untuk jangka waktu yang lama, umbi harus dijaga dari udara dingin. Komponen terbesar dari umbi ganyong adalah karbohidrat 22,6-23,8%, yang tersusun atas amilosa 8,9% dan amilopektin 81,1%. Selain itu umbi ganyong mempunyai rendemen pati yang tinggi sekitar 12,93%. (Putri et al., 2016)

II.2 Pati

Pati tersusun paling sedikit oleh tiga komponen utama yaitu amilosa, amilopektin, dan material antara seperti protein dan lemak. Umumnya pati mengandung 15-30% amilosa, 70-85% amilopektin dan 5-10% material antara. Pati adalah cadangan karbohidrat yang banyak terdapat di tanaman dan merupakan bahan yang berharga pada industri makanan karena banyak digunakan sebagai pengental, *gelling agent*, *bulking agent* dan *water retention agent* (Danimayostu, 2017). Pati merupakan makromolekuler yang terdiri dari 2 komponen polimer yaitu alfa-D-glukosa berbentuk lurus dan bercabang dengan perbandingan 1:3. Kedua polimer ini disebut amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan komponen pati yang berbentuk lurus, mengandung

sampai 6000 unit glukosa yang bergabung melalui ikatan alfa(1,4)-D-Glukosa dan alfa-(1,6)-D glukosa. Pada amilopektin cabang terikat di posisi 1,6 pada rantai utama polimer (Rowe, 2009).

II.3 Pati Ganyong

Salah satu tumbuhan penghasil pati adalah ganyong (*Canna edulis*). Ganyong mudah tumbuh di segala cuaca dan jenis tanah, serta toleran terhadap kekeringan. Satu hektar lahan dapat ditanam sekitar 10 ribu tunas ganyong, dapat dihasilkan 50 ton umbi ganyong (Azhary D.P , Zaelani D, 2016).

Pati ganyong mengandung amilosa sebesar 32,7%. Pati ganyong memiliki viskositas dan kemampuan retrogradasi yang tinggi. Kadar amilosa pati ganyong lebih tinggi dibandingkan kadar amilosa pati tapioka dan pati jagung. Pati berkadar amilosa tinggi seperti pati ganyong dan memiliki kemampuan membentuk gel yang besar dan kecenderungan untuk retrogradasi (Indrianti et al., 2019). Pati ganyong memiliki suhu gelatinisasi 71,9 sampai dengan 74,8°C, struktur kristalin tipe B, viskositas tinggi (viskositas puncak 145,8 RVU, *breakdown* 24,1 RVU), mudah teretrogradasi (*setback* 154,6 RVU), dan membentuk gel (viskositas akhir 276,2 RVU) (Parwiyanti et al., 2016). Pati yang berasal dari ganyong adalah biomaterial yang dapat digunakan dalam industri farmasi, pangan atau non pangan karena memiliki sifat fisikokimia yang menyerupai pati dari singkong, yang telah umum digunakan untuk area industri.

II.4 Modifikasi Pati

Pati yang umum digunakan dalam industri farmasi terbagi menjadi 2, yaitu pati alami dan pati yang dimodifikasi. Pati alami (*native starch*) merupakan pati yang dihasilkan dari umbi – umbian dan belum mengalami perubahan sifat fisika dan kimia atau diolah secara fisika-kimia (Sakinah and Kurniawansyah, 2018). Pati dapat diperoleh dari umbi-umbian, antara lain ubi jalar, ubi kayu, kentang, dan ganyong. Pati alami umumnya memiliki sifat alir, kompresibilitas yang kurang baik dan dalam bentuk suspensi akan menghasilkan viskositas yang tidak seragam. Oleh karena itu, pati harus memenuhi spesifikasi persyaratan farmasetik yang diinginkan oleh industri farmasi agar dapat digunakan sebagai bahan tambahan. Salah satu cara untuk memperbaiki sifat pati yang kurang baik adalah dengan melakukan modifikasi terhadap pati. Pati modifikasi diberi perlakuan tertentu dengan tujuan untuk memperbaiki sifat sebelumnya atau untuk merubah beberapa sifat lainnya. Perlakuan secara fisika dapat mencakup penggunaan

panas, asam, alkali, zat pengoksidasi. Salah satu kelemahan sifat pati alami adalah ketidakmampuan untuk mengembang dalam air dingin, karena sifat pati alami ini yang menyebabkan penggunaannya terbatas dalam industri farmasi. Maka dilakukan modifikasi secara fisika dengan teknik pregelatinasi pati untuk mengatasi kekurangan pada pati alami. (Suhery et al., 2015)

II.4.1 Pregelatinasi Pati

Sifat gelatinisasi adalah sifat penting dari pati. Gelatinisasi merupakan proses memanaskan pati dalam air berlebih ($> 1:2$ pati:air) di atas suhu itu butiran pati dapat meleleh dan menjadi kristal. Pati pregelatinisasi adalah jenis umum dari pati yang dimodifikasi secara fisik yang banyak digunakan dalam industri makanan dan farmasi. Ini juga disebut sebagai "*pre-gel*". (Charoenthai et al., 2018)

Modifikasi pati *pregelatinized* dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa penambahan air dengan jumlah yang tepat dan pemanasan pada suhu yang sesuai. Metode ini menghasilkan pati dengan ukuran partikel yang lebih besar dan kerapatan partikel yang lebih tinggi. Pada pati *pregelatinized* akibat adanya penambahan air yang tepat dan pemanasan terjadi proses pembentukan gel sehingga menyebabkan granula-granula pati menyerap air dan mengembang membentuk suatu massa kental. (Ngurah et al., 2018)

Pati pregelatinasi diproses dengan pemanasan dengan penambahan air, lalu dilanjutkan dengan proses pengeringan atau pemanasan, akibatnya sebagian granula pati yang ada terpecah dan amilosa dan amilopektin yang ada di dalam granul terlepas. Pregelatinasi pati mengandung amilosa 5%, amilopektin 15% (Rowe, 2009).

Pembuatan pati pregelatinasi diawali dengan proses gelatinasi, yaitu proses modifikasi pati dengan cara pemanasan dengan air pada suhu 60-70 C. Ketika dipanaskan maka energi panas menyebabkan ikatan hidrogen terputus, dan air masuk ke dalam granula pati. Air yang masuk selanjutnya membentuk ikatan hidrogen dengan amilosa dan amilopektin. Meresapnya air ke dalam granula menyebabkan terjadinya pembengkakan granula pati. Ukuran granula akan meningkat sampai batas tertentu sebelum akhirnya granula pati tersebut pecah. Pecahnya granula menyebabkan bagian amilosa dan amilopektin berdifusi keluar. Proses masuknya air ke dalam pati yang menyebabkan

granula mengembang dan akhirnya pecah disebut gelatinasi. Hasil dari gelatinasi tidak dapat kembali ke bentuk semula (*irreversible*). Untuk menghasikan pregelatinasi dilanjutkan proses selanjutnya, yaitu proses pengeringan hasil gelatinasi. (Suhery et al., 2013)

Berdasarkan metode pembuatan dan rusaknya granul pati, pati pregelatinasi dibagi menjadi dua golongan yaitu pregelatinasi sempurna (*fully pregelatinized*) dan pregelatinasi sebagian (*partially pregelatinized*). Suhu awal gelatinasi pati ganyong adalah 72 C selama 28 menit, maka dapat dilakukan proses modifikasi pati ganyong pregelatinasi parsial untuk melihat fisik pati termodifikasi yang baik untuk dijadikan eksipien dalam sediaan gel. Pati yang telah dipregelatinasi memiliki kemampuan membentuk gel dan kelarutan yang baik pada air dingin sehingga dapat dijadikan sebagai basis sediaan semisolid gel atau *gelling agent*.

II.4.2 Evaluasi Pati

1. Organoleptik

Pengamatan organoleptik merupakan pengamatan menggunakan panca indera meliputi bentuk, warna, dan bau (Ansel *et al.*, 2011).

2. Identifikasi Pati

Identifikasi pati dapat dilakukan dengan cara penambahan pereaksi iodium 0,005 M, dimana akan terjadi perubahan warna menjadi biru tua (Azahary D.P , Zaelani D, 2016).

II.5 Gel

II.5.1 Pengertian

Gel merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Sayuti, 2015). Jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase (misalnya *Gel Aluminium Hidroksida*). Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh (RI, 2013). Gel merupakan sediaan topikal yang mudah diaplikasikan pada kulit. Hal ini disebabkan karena sediaan gel memiliki kandungan air yang mendinginkan, menyejukan, melembabkan, mudah penggunaannya, mudah berpenetrasi pada kulit sehingga dapat memberikan efek yang lebih cepat sesuai dengan basis yang digunakan

(Ni et al., 2019). Formulasi gel membutuhkan senyawa *Gelling agent* sebagai bahan pembentuk gel (Danimayostu *et al.*, 2017).

II.5.2 Jenis Fase Gel

Berdasarkan jumlah fasenya, gel dikelompokkan menjadi gel sistem fase tunggal dan gel sistem dua fase. Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul yang tersebar merata pada seluruh cairan sampai tidak terlihat batas antara makromolekul yang terdispersi dan cairan. Gel sistem fase tunggal dapat dibuat dari makro molekul sintetik (misalnya karbomer) atau dari gom alam (misalnya tragakan). Gel sistem dua fase, terbentuk jika masa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, dan biasanya fase tersebut disebut magma (Ansel *et al.*, 2011).

II.5.3 Sifat dan Karakteristik Gel

1. Sweeling

Gel akan mengalami penambahan volume, dapat mengembang karena komponen pembentuk gel dapat mengabsorpsi larutan. Pelarut berpenetrasi diantara matriks gel dan akan menyebabkan interaksi antara pelarut dengan gel.

2. Sineresis

Suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel. Mekanisme terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi akibat adanya tekanan elastis pada saat terbentuknya gel. Adanya perubahan pada gel akan mengakibatkan jarak antar matrik berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju permukaan.

3. Efek Suhu

Efek suhu mempengaruhi struktur gel. Gel dapat terbentuk dengan penambahan temperatur atau penurunan temperatur.

4. Efek Elektrolit

Konsentrasi elektrolit yang tinggi dapat berpengaruh pada gel hidrofilik, ion akan berkompetisi dengan dengan koloid terhadap pelarut yang ada dan koloid melarut secara efektif.

5. Elastisitas dan Rigiditas

Sifat elastis dan rigiditas merupakan karakteristik dari gel gelatin agar, selama transformasi dari bentuk solutio menjadi gel terjadi peningkatan elastisitas dengan peningkatan konsentrasi pembentuk gel.

6. Rheologi

Larutan pembentuk gel dan dispersi padat yang terflokulasi memberikan aliran pseudoplastis yang khas, dan menunjukkan jalan aliran non-Newton yang dikarakterisasi oleh penurunan viskositas dan peningkatan laju aliran. (Elmitra, 2017)

II.5.4 Formulasi Gel

Secara umum komponen gel terdiri atas zat aktif dan basis gel, adapun basis gel tersebut terdiri dari :

1. Bahan dasar gel, merupakan makromolekul organik bersifat hidrokoloid atau bahan organik submikroskopik yang bersifat hidrofil. Bahan dasar gel ini ada yang berasal dari bahan alam dan ada juga yang dibuat secara sintesis.
2. Zat Tambahan, digunakan dalam sediaan gel agar dapat membentuk gel yang baik, terdiri dari :
 - a. Pelembab (Humektan), adalah zat yang memiliki kemampuan untuk mengikat air, sehingga sediaan tetap lembab dan tidak kering. Humektan digunakan untuk mengikat air yang terdapat dalam gel karena air dalam sediaan gel mudah berkurang. Contoh humektan : etilenglikol, propilenglikol, gliserol dan sorbitol.
 - b. Pengemulsi atau pensuspensi, biasanya ditambahkan untuk membantu menjaga kestabilan sediaan. Contoh pensuspensi : CMC, Na-CMC, zat penstabil : gliserin, propilenglikol.
 - c. Pengawet, adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada sediaan gel yang banyak mengandung air. Contoh pengawet : metilparaben, propilparaben, DMDM Hydantoin.
 - d. Pewangi dan pewarna, adalah zat yang umumnya banyak ditambahkan dalam pembuatan sediaan gel untuk meningkatkan penampilan dari sediaan gel.