

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 granula 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 menghasilkan 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 (Azhar 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, menyejukkan, 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 sintetis.
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.