

**REVIEW JURNAL KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DARI BEBERAPA PATI YANG
DIMODIFIKASI SECARA PREGELATINASI SEBAGAI *GELLING AGENT***

Laporan Tugas Akhir

**Malinda Etari
11161035**



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

LEMBAR PENGESAHAN

**REVIEW JURNAL KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DARI BEBERAPA PATI YANG
DIMODIFIKASI SECARA PREGELATINASI SEBAGAI *GELLING AGENT***

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Pilih jenjang.Pilih studi.

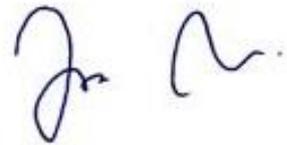
**Malinda Etari
11161035**

Bandung 25 Agustus 2020

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Serta,



(apt. Deny Puriyani Azhary M.Si)

(Ira Adiyati Rum, M.Si)

ABSTRAK

REVIEW JURNAL KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DARI BEBERAPA PATI YANG DIMODIFIKASI SECARA PREGELATINASI SEBAGAI *GELLING* *AGENT*

Oleh :

Malinda Etari

11161035

Pati adalah karbohidrat kompleks berbentuk bubuk putih, tidak berasa dan tidak berbau yang dapat dijadikan bahan pembentuk gel (*gelling agent*). Pati berasal dari bahan alam seperti pati ganyong (*Canna indica L*), pati singkong (*Manihot esculanta C*), pati pisang (*Musa paradisiaca, Musa sapientum*), pati kentang (*Solanum tuberosum L*) dan pati sukun (*Artocarpus communis*) yang pemanfaatannya dalam industri farmasi belum optimal. Pati alami memiliki kekurangan salah satunya adalah viskositas dan stabilitas yang rendah. Pregelatinasi ditujukan untuk memperbaiki sifat fungsional dari pati. Tujuan dari review jurnal ini untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dari beberapa pati modifikasi pregelatinasi yang dapat digunakan sebagai *gelling agent*. Metode yang dilakukan adalah dengan penelusuran jurnal ilmiah terpublikasi melalui *search engine* berupa, *science Direct* dan *Goole Scholar* terkait sifat fisikokimia dari pati pregelatinasi sebagai *gelling agent*. Modifikasi pati dilakukan secara pregelatinasi dengan penambahan aquadest dan pemanasan. Hasil evaluasi karakteristik fisikokimia dari beberapa pati pregelatinasi dapat meningkatkan viskositas dan *swelling power* pada pati. Viskositas dan *swelling power* semakin meningkat dengan meningkatnya suhu pemanasan.

Kata kunci : *gelling agent*; modifikasi pregelatinasi; pati.

ABSTRACT

REVIEW JOURNAL OF PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOME PREGELATINATED MODIFICATIONS AS GELLING AGENTS

By :

Malinda Etari

11161035

Starch is a complex carbohydrate in the form of a white, tasteless and odorless powder that can be used as a gelling agent. Starch comes from natural ingredients such as canna starch (*Canna indica* L), cassava starch (*Manihot esculanta* C), banana starch (*Musa paradisiaca*, *Musa sapientum*), potato starch (*Solanum tuberosum* L) and breadfruit starch (*Artocarpus communis*) which are used in industry. pharmacy is not optimal. Natural starch has disadvantages, one of which is low viscosity and stability. Pregelatinized is intended to improve the functional properties of starch. The purpose of this review journal is to determine the physicochemical characteristics of some pregelatinized modified starches that can be used as gelling agents. The method used is by searching published scientific journals through search engines in the form of Science Direct and Goole Scholar related to the physicochemical properties of pregelatinized starch as a gelling agent. Starch modification is done by pregelatinizing the addition of distilled water and heating. The results of the evaluation of the physicochemical characteristics of some pregelatinized starches can increase the viscosity and swelling power of starch. Viscosity and swelling power increase with increasing heating temperature.

Keywords: gelling agent; pregelatinized modification; starch.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr wb

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul : “REVIEW JURNAL KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DARI BEBERAPA PATI YANG DIMODIFIKASI SECARA PREGELATINASI SEBAGAI *GELLING AGENT*”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Universitas Bhakti Kencana Fakultas Farmasi Program Strata I farmasi. Menyadari adanya keterbatasan ilmu penulis miliki, penulis tetap berusaha sesuai dengan kemampuan yang penulis miliki di dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini. Selanjutnya harapan dari penulis, semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat baik bagi yang berkepentingan maupun masyarakat umum dan juga civitas akademik Universitas Bhakti Kencana Fakultas Farmasi program strata I farmasi.

1. Kedua orang tuaku tercinta bapak Markuan dan ibunda Nila Wati yang telah memberikan nasihat, do'a materil untuk penulis dalam menuntut ilmu, sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Dr. Entris Sutrisno, S.Farm., MH.Kes., Apt sebagai Rektor Universitas Bhakti Kencana.
3. Ibu apt. Deny Puriyani Azhary, M.Si dan Ibu Ira Adiyati Rum, M.Si selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing serta yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dari persiapan hingga selesainya laporan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama perkuliahan di Universitas Bhakti Kencana Fakultas Farmasi dan seluruh staf yang telah banyak memberikan bantuan selama perkuliahan.
5. Kakak, adik, sahabatku (tek family), warga kostn bunda yang sudah menghibur dan yang menemani penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu.
6. Sahabatku Irma yulianti, riska julianti, kakak-kakakku (Devi Liana Putri, Nurul Azmi) dan teman-teman tim belajarku (Ersa Nurfarisi, Syahrul Umam dan

teman-teman tim belajar lainnya), yang telah menjadi partner belajar terbaik dan penyemangat terbaik.

7. Teman-teman seperjuangan kelas FA1 yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan selama proses pembelajaran.
8. Kawan penelitian ganyong (cecep, erdin, Guntur, mutiara dan robeca) yang telah bersama-sama berjuang menyelesaikan tugas akhir ini dengan semangat juang yang begitu luar biasa .
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penulisan ini tidak terlepas dari kekurangan dan kelemahan dalam penulisannya, baik dari segi materi maupun dari segi bahasa serta penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun penulis terima demi perbaikan dan penyempurnaan penulisan laporan tugas akhir ini. Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari-Nya.

Bandung, 25 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Contents

ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar belakang.....	1
I.2 Rumusan masalah	2
I.3 Tujuan dan manfaat penelitian	2
I.4. Hipotesis penelitian	2
I.5. Tempat dan waktu Penelitian	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
II.1 Pati	3
II.2 Tanaman ganyong (<i>Canna indica L.</i>).....	4
II.3 Tanaman Singkong (<i>manihot esculanta</i>)	5
II.4 Tanaman Pisang	6
II.5 Tanaman kentang merah muda	7
II.6 Tanaman Sukun.....	8
II.7 Modifikasi Pati	9
II.8 Gel.....	9
II.8.1 Karakterisasi Gel	10
II.8.2 Kegunaan Gel	11
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	12
III.1 Metode sesuai rencana	12
III.2 Metode pengalihan (Review Jurnal)	12
Pada review jurnal ini metode yang digati.	12
BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN	13
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
V.1 Karakteristik fisikokimia dari pati ganyong alami dan modifikasi pregalatinasi	14

V.2 Karakteristik fisikokimia dari pati singkong alami dan modifikasi pregelatinasi	16
V.3 Karakteristik fisikokimia dari pati kentang merah muda alami dan modifikasi pregelatinasi	21
V.4 Karakteristik fisikokimia dari pati sukun alami dan modifikasi pregelatinasi	29
V.5 Evaluasi sediaan gel <i>peel off</i> dari berbagai variasi konsentrasi gelling agent pati pregelatinasi	25
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN	29
DAFTAR PUSTAKA.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel V. 1 Hasil uji spesifikasi pati ganyong modifikasi pregelatinasi	14
Tabel V. 2 Hasil uji spesifikasi pati singkong alami dan modifikasi pregelatinasi.....	17
Tabel V. 3 Hasil uji <i>swelling power</i> (%) pati kentang merah muda alami dan pregelatinasi	22
Tabel V. 4 Hasil <i>solubility power</i> (%) pati kentang merah mudah alami dan pregelatinasi (Mondal & Kumar, 2019)	22
Tabel V.5 Viskositas pati sukun alami dan pregelatinasipada 50 dan 100 rpm	29
Tabel V. 6 Formulasi Masker Gel <i>Peel Off</i> dari pati pregelatinasi	25
Tabel V.7 Hasil Uji Stabilitas pH, Viskositas, Daya Sebar dan Lama Mengering Sediaan	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.Tanaman ganyong (<i>Canna indica L</i>)(Yuniwati, 2017).....	4
Gambar II. 2 Tanaman singkong (<i>manihot esculanta C</i>	5
Gambar II.3 Tanaman Pisang (A) <i>Musa paradisiaca</i> dan (B) <i>Musa sapientum</i>	6
Gambar II. 4 Tanaman kentang (<i>Solanum tuberosum L</i>)	7
Gambar II. 5 Tanaman Sukun (<i>Artocarpusaltilis</i>).....	8
Gambar V. 1 Foto SEM A) pati ganyong alami, B) pati ganyong modifikasi <i>Partially pregelatinized</i> dengan perbesaran 100X	15
Gambar V. 2 Difraktogram XRD	15
Gambar V. 3 <i>Scanning electron micrographs</i> (SEM) A) pati singkong alami, B) pati singkong modifikasi <i>Fully pregelatinized</i> dengan perbesaran 40X.....	18
Gambar V. 4 <i>Scanning electron micrographs</i> (SEM) A) pati singkong modifikasi <i>partially pregelatinized</i> , B) pati singkong modifikasi <i>Fully pregelatinized</i>	18
Gambar V.5 Pola XRD pati singkong alami dan modifikasi <i>partially pregetatinized</i> dengan waktu milling yang berbeda. (a) 0 mnt; (b) 10 mnt;(c) 20 mnt; (d) 30 mnt; (e) 60 mnt; (f) 120 mnt.....	20
Gambar V.6 Analisis spektroskopi <i>Fourier transform infrared</i> (FT-IR),pati singkong alami dan <i>fully pregelatinized</i>	20
Gambar V.7 Pola XRD pati kentang merah muda alami dan pregelatinasi	23
Gambar V. 8 Analisis spektroskopi <i>Fourier transform infrared</i> (FT-IR),pati kentang merah muda alami dan pregelatinasi	24
Gambar V. 9 <i>Scanning electron micrographs</i> (SEM) perbesaran 500X dari pati kentang merah mudah alami dan modifikasi a) pati alami b) pregelatinasi 15 c) pregelatinasi 20 d) pregelatinasi 25	24
Gambar V. 10 <i>Scanning electron micrographs</i> (SEM) perbesaran 100X a) pati sukun alami b) pregelatinasi	29
Gambar V. 11 (a) <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR), (b) <i>Differential Scanning Calorimetry</i> (DSC) dan (c) <i>X- Ray Diffraction</i> (XRD)dari pati sukun alami dan pregelatinasi.....	30

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN

MAKNA

FT-IR

Fourier Transform Infrared

SEM

Scanning Electron Microscope

X-RD

X-Ray Diffraction

DSC

Differential Scanning Calorimetry

BAB I. PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Pati sebagai eksipien pada formulasi sediaan farmasi sangat luas pemakaiannya karena dapat dicampur dengan hampir semua obat dan bersifat inert tanpa menimbulkan reaksi kimia (Putra *et al.*, 2019). Pati merupakan karbohidrat kompleks berbentuk bubuk putih, tidak berasa dan tidak berbau. Beberapa tanaman penghasil pati yang banyak di Indonesia adalah ganyong, singkong, pisang, kentang dan sukun. Pada industri, pati banyak digunakan sebagai bahan baku maupun bahan tambahan sebagai pengental (*thickening agent*), pembentuk gel (*gelling agent*), pembentuk film (*filming agent*) dan penstabil (*stabilizing agent*). Pati bersifat hidrokoloid sehingga dapat digunakan sebagai pembentuk gel dan pembentuk film. Sifat hidrokoloid pada pati disebabkan adanya kandungan amilosa dalam pati (Sulastrri *et al.*, 2016).

Gel adalah sistem semi padat yang dibuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Kase, 2015). Formulasi gel membutuhkan senyawa *gelling agent* sebagai bahan pembentuk gel. *Gelling agent* merupakan bahan tambahan yang penting dari sistem gel sejumlah polimer mempunyai berat molekul tinggi dan merupakan gabungan beberapa molekul dari polimer yang memberikan sifat kental pada gel (Danimayostu, 2017). Molekul-molekul polimernya berikatan melalui ikatan silang sehingga membentuk struktur jaringan tiga dimensi dengan molekul pelarut yang terperangkap dalam jaringan tersebut (Sulastrri *et al.*, 2016).

Pati alami yang belum mengalami perubahan kimia atau fisika mempunyai kekurangan untuk digunakan sebagai *gelling agent* berhubungan dengan retrogradasi, stabilitas rendah dan ketahanan pasta yang rendah. Oleh karena itu, pati harus memenuhi spesifikasi persyaratan farmasetik yang diinginkan oleh industri farmasi agar dapat digunakan sebagai bahan tambahan (Danimayostu, 2017). Untuk memperbaiki kekurangan dari pati tersebut maka dilakukan modifikasi terhadap pati.

Modifikasi pati dapat dilakukan secara kimiawi, fisika, dan fermentasi. Modifikasi pati secara fisika salah satunya adalah melalui proses pregelatinasi. Pati pregelatinasi merupakan modifikasi dengan proses merubah struktur pati baik secara fisika maupun mekanik dengan memecahkan semua atau bagian dari granul-granul pati

dengan adanya air yang dibuat dengan cara memanaskan suspensi kemudian dikeringkan (Wiguna et al., 2014). Granul pati akan menyerap air, sehingga granula membengkak dan selanjutnya granul pati akan mengembang membentuk suatu massa seperti pasta kental. Keuntungan pati pregelatinasi meningkatkan viskositas dan memiliki sifat larut dalam air dingin (Majzoobi et al., 2016).

Tujuan review jurnal ini dilihat dari latar belakang diatas adalah untuk melihat hasil evaluasi karakteristik fisikokimia dari beberapa pati modifikasi pregelatinasi yang dapat digunakan sebagai *gelling agent*.

I.2 Rumusan masalah

Bagaimana karakteristik fisikokimia dari beberapa pati yang dimodifikasi pregelatinasi sebagai *gelling agent*?

I.3 Tujuan dan manfaat penelitian

Mengetahui karakteristik fisikokimia dari beberapa pati yang dimodifikasi pregelatinasi sebagai *gelling agent* dan peningkatan fungsi pati sebagai salah satu eksipien *gelling agent* pada sediaan gel.

I.4. Hipotesis penelitian

Diduga pati yang dimodifikasi pregelatinasi dapat meningkatkan viskositas dan stabilitas sediaan gel.

I.5. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di laboratorium Universitas Bhakti Kencana fakultas farmasi Jl. Soekarno Hatta No.754, Cipadung kidul, Kec.Panyileukan, Kota Bandung, Jawa Barat 40614 pada bulan Januari 2020 sampai Juni 2020.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Pati

Pati merupakan komponen utama di dalam banyak tanaman, terutama sereal dan umbi-umbian. Bentuk, ukuran struktur dan komposisi kimia pati sangat bervariasi tergantung pada jenis tanamannya (Syamsir et al., 2012). 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* (Li et al., 2014).

Komposisi utama pada pati amilosa dan amilopektin yang mempunyai sifat alami berbeda-beda. Pati dengan kadar amilosa tinggi menghasilkan pembentuk film dan gel yang kuat karena struktur amilosa membentuk ikatan hidrogen antar molekul glukosa penyusunnya dan selama pemanasan mampu membentuk jaringan tiga dimensi yang dapat memerangkap air sehingga menghasilkan gel. Amilosa dapat mempengaruhi proses pengembangan pati dan tingkat kekentalan pati. Amilosa berperan dalam pembentukan gel sedangkan amilopektin membentuk sifat viskoelastis. Perbandingan amilopektin dan amilosa mempengaruhi derajat gelatinisasi pati dan sifat kelarutan. Semakin besar kandungan amilosa besar maka pati akan kering, kurang lengket dan mudah menyerap air (higrokopis). Sedangkan jika kandungan amilopektin tinggi pati akan lebih basah, lengket dan sedikit menyerap air (Syamsir et al., 2012).

Pati 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 (Handayani et al., 2013). Pati yang berasal dari umbi-umbi tanaman antara lain :

II.2 Tanaman ganyong (*Canna indica* L)



Gambar II.1.Tanaman ganyong (*Canna indica* L)(Yuniwati, 2017)

Klasifikasi tanaman ganyong

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas :Liliopsida

Ordo :Zingiberales

Famili :Cannaceae

Genus :Canna

Spesies :*Canna indica*(Lour).

Tanaman jenis umbi-umbian yang cukup banyak di Indonesia adalah umbi ganyong. 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. Tanaman ganyong sebagai umbi-umbian lokal yang belum dimanfaatkan secara optimal ternyata memiliki keunggulan dalam hal jumlah bagian umbi yang dapat dimakan sebanyak 68% dengan kandungan serat dan mineral yang lebih tinggi dibandingkan dengan umbi-umbian lainnya (Deny Puriyani Azhary^{1*}, Diki Zaelani¹, n.d.).

Di Indonesia varietas ganyong yang banyak dibudidayakan ada dua yaitu ganyong merah dan ganyong putih. Dari kedua varietas tersebut mempunyai beberapa perbedaan sifat, sebagai berikut :

Ganyong merah : memiliki batang lebih besar, agak tahan terkena sinar matahari dan tahan kekeringan. Biji yang dihasilkan biasanya sulit berkecambah, hasil umbi basah lebih besar tapi kadar patinya rendah. Rimpang biasanya dimakan segar atau direbus.

Ganyong putih : Lebih kecil dan pendek, kurang tahan kena sinar tetapi tahan kekeringan. Menghasilkan biji yang bisa diperbanyak menjadi anakan tanaman. Hasil rimpang basah lebih kecil, tapi kadar patinya tinggi, umum diambil patinya (Direktorat Budidaya Kacang-Kacangan, n.d.).

Ganyong merupakan sumber karbohidrat 22,6-23,8% (Santoso et al., 2007). Semua umbi-umbian adalah bahan yang mempunyai kandungan air yang tinggi dan masih mempunyai aktifitas metabolisme setelah panen. Pati mengandung fraksi linier berupa amilosa, sedangkan sisanya amilopektin. Amilosa dan amilopektin berperan pada saat retrogradasi, proses gelatinisasi, dan menentukan karakteristik pasta pati.

II.3 Tanaman Singkong (*manihot esculanta*)



Gambar II. 2 Tanaman singkong (*manihot esculanta* C

Sumber : <http://plantamor.com/species/info/manihot/esculenta>

Kingdom: Plantae

Superdivisi: Spermatophyta

Divisi: Magnoliophyta

Kelas: Magnoliopsida

Subkelas: Rosidae

Ordo: Euphorbiales

Famili: Euphorbiaceae

Genus: Manihot

Spesies: *Manihotesculenta* Crantz

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga Euphorbiaceae. Singkong juga dikenal sebagai ketela pohon atau ubi kayu. Indonesia termasuk sebagai negara penghasil singkong terbesar ketiga setelah Brazil dan Thailand serta disusul negara-negara seperti Nigeria dan India.

Potensi pengembangan tanaman singkong di Indonesia sangat luas mengingat lahan yang tersedia untuk budidaya singkong cukup luas terutama dalam bentuk lahan di dataran rendah serta lahan-lahan di dataran tinggi dekat kawasan hutan. Sumber daya alam, terutama pati singkong, sudah bagus untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri. Rata-rata produksi singkong di Indonesia pada tahun 2011-2015 23,9 juta ton per tahun (Yulianto et al., 2019).

II.4 Tanaman Pisang



A

B

Gambar II.3 Tanaman Pisang (A) *Musa paradisiaca* dan (B) *Musa sapientum* (Imam & Akter, 2011).

Kingdom : *Plantae*

Division : *Magnoliophyta*

Class : *Liliopsida*

Order : *Zingiberales*

Family : *Musaceae*

Genus : *Musa*

Species : *Musa paradisiaca*, *Musa sapientum*

Pisang merupakan panganan yang mudah ditemukan dan dikonsumsi pada setiap umur Indonesia termasuk Negara penghasil pisang terbesar karena 50% dari produksi pisang Asia dihasilkan oleh Indonesia. Diketahui bahwa pisang mengandung karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 70-80%, sehingga buah pisang cukup potensial untuk dikembangkan sebagai sumber pati (Mahardika et al., 2016).

II.5 Tanaman kentang merah muda



Gambar II. 4 Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L)

Sumber :<http://plantamor.com/species/info/solanum/tuberosum>

Klasifikasi Tanaman Kentang

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)

Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)

Sub Kelas : Asteridae

Ordo : Solanales

Famili : Solanaceae (suku terung-terungan)

Genus : Solanum

Spesies : *Solanum tuberosum* L.

Beberapa artikel penelitian sebelumnya melaporkan bahwa tepung kentang dapat digunakan sebagai eksipien untuk formulasi. Kentang merah muda atau *Solanum tuberosum* (L.) dibudidayakan secara liar di wilayah timur Jharkhand dan digunakan oleh penduduk setempat sebagai sayur-mayur (Mondal & Kumar, 2019). Di Indonesia kentang merah muda dibudidayakan di wilayah Pegunungan Dieng, Jawa Tengah, Bengkulu dan Kabupaten Solok (Sumatera Barat). Kentang merah mengandung karbohidrat lebih banyak dan berkadar air lebih rendah. Dari sisi pembudidayaan, kentang merah muda lebih tahan terhadap hama atau penyakit (Fauzi et al., 2016).

II.6 Tanaman Sukun



Gambar II. 5 Tanaman Sukun (*Artocarpusaltilis*)

Sumber :<http://plantamor.com/species/info/artocarpus/altilis>

Klasifikasi

Kingdom: Plantae

Subkingdom: Tracheobionta

Superdivisi: Spermatophyta

Divisi: Magnoliophyta

Kelas: Magnoliopsida

Subkelas: Dilleniidae

Ordo: Urticales

Famili: Moraceae

Genus: Artocarpus

Spesies: *Artocarpusaltilis* (Parkinson) Fosberg

Sukun (*Artocarpus communis*) merupakan tanaman pangan alternatif di Indonesia yang pada awalnya tanaman ini tidak banyak ditanam orang, namun sekarang sudah cukup populer. Bentuk buahnya yang padat mirip roti juga disukai masyarakat Barat sebagai pengganti roti. Sukun juga menjadi salah satu sumber karbohidrat yang potensial sebagai alternatif diversifikasi pangan, karena selain kandungan gizi yang cukup baik, keberadaannya juga dapat mengatasi kerawanan pangan. Pengolahan sukun oleh masyarakat pada umumnya diolah menjadi bermacam-macam makanan tradisional seperti gorengan sukun, kolak, getuk sukun, keripik dan lain-lain (Suprpti, 2002). Selain diolah menjadi produk jadi, sukun diolah menjadi produk setengah jadi yaitu pati sukun (Nofiandi *et al.*, 2016).

pati alami memiliki beberapa kekurangan, diantaranya mudah mengalami kerusakan fisik akibat panas dan asam, stabilitas rendah viskositas tidak konsisten, kelarutan rendah. Oleh karena itu, pati harus memenuhi spesifikasi persyaratan farmasetik yang diinginkan oleh industri farmasi agar dapat digunakan sebagai bahan tambahan (Suhery et al., 2015). Untuk memperbaiki kekurangan dari pati ganyong tersebut maka dilakukan modifikasi terhadap pati.

II.7 Modifikasi Pati

Modifikasi pati dapat dilakukan secara fisika, kimia dan enzimatis. Modifikasi bertujuan untuk mengubah struktur pati, meningkatkan stabilitas granul pati selama proses pembuatan dan memperluas penggunaan pati dalam berbagai bidang industri. Modifikasi pati dapat dilakukan secara fisika salah satunya dengan proses pregelatinisasi. Modifikasi pati pregelatinisasi dapat dibedakan menjadi dua yaitu pati termodifikasi pregelatinisasi sebagian atau *partially pregelatinized* dan pati termodifikasi pregelatin menyeluruh atau *fully pregelatinized* (Wiguna et al., 2014).

Pati *fully pregelatinized* adalah pati yang diolah secara tradisional lalu diberikan perlakuan tambahan melalui penambahan akuades dan pemanasan di atas suhu gelatinasi (Wiguna et al., 2014).

Partially pregelatinized cukup dilakukan dengan mengalirkan campuran air dan pati melalui drum panas pada suhu di atas suhu gelatinasi sehingga massa mengering. *Partially pregelatinized* adalah pati termodifikasi di mana sebagian besar butiran pati masih utuh. Sedangkan *fully pregelatinized* tidak lagi memiliki butiran pati utuh (Yulianto et al., 2019).

II.8 Gel

Gel merupakan sistem semi padat yang dibuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Farmakope, 1995). Berdasarkan sifat fasa koloid terdiri dari gel anorganik contohnya bentonit magma dan gel organik pembentuk gel berupa polimer (Lachman et al., 1994). Molekul-molekul polimernya berikatan melalui ikatan silang sehingga membentuk struktur jaringan tiga dimensi dengan molekul pelarut yang terperangkap dalam jaringan tersebut (Karsheva et al., 2005). Gel yang terbuat dari bahan anorganik adalah sistem dua fase di mana partikel kecil tersebar di seluruh media dispersi. Pada saat ukuran partikel fase terdispersi lebih besar maka disebut dengan magma.

Berdasarkan fase terdispersinya gel, fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar dalam suatu cairan hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dibuat dengan makromolekul sintetik (misal karbomer) atau dari gom alam (misal tragakan). Molekul organik larut dalam fase kontinu. Gel sistem dua fase terbentuk ketika masa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah contohnya gel aluminium hidroksida. dalam sistem ini jika ukuran partikel dari fase terdispersi relative besar, masa gel kadang kadang dinyatakan sebagai magma. partikel anorganik tidak larut, hampir secara keseluruhan terdispersi pada fase kontinu (Farmakope, 1995). Gel merupakan sistem pengantaran obat karena mudah dibuat dan diproduksi cocok untuk pemberian obat melalui kulit, oral, bukal, oftalmikus, hidung, rute otic, dan vagina (Mahalingam et al., 2007).

II.8.1 Karakterisasi Gel

Gel dapat terlihat transparan atau keruh berdasarkan jenis bahan pembentuk gel yang digunakan. Mereka menunjukkan sifat fisik yang berbeda, yaitu, imbibisi, pembengkakan, sinergi, dan pencampuran. Imbibisi mengacu pada penyerapan air atau cairan lain oleh gel tanpa peningkatan dalam volumenya. Pembengkakan mengacu pada peningkatan volume gel dengan penyerapan air atau cairan lainnya. Sifat sebagian besar gel ini dipengaruhi oleh suhu, pH, keberadaan elektrolit, dan bahan-bahan formulasi lainnya. Sinergi mengacu pada kontraksi atau penyusutan gel sebagai akibat dari peras keluar media dispersi dari matriks gel. Hal ini disebabkan adanya peregangan yang berlebihan makromolekul dan ekspansi kekuatan elastis selama pembengkakan. Pada keseimbangan, sistem masih mempertahankan stabilitas fisiknya karena kekuatan pembengkakan osmotik menyeimbangkan kekuatan elastis diperluas makromolekul (Allen, 2002).

Zat pembentuk gel yang ideal untuk sediaan farmasi dan kosmetik adalah inert, aman dan tidak bereaksi dengan komponen lain. Zat pembentuk gel (*Gelling agent*) biasa digunakan sebagai bahan pelindung koloid pada suspensi bahan pengental pada sediaan cairan oral, dan basis suppositoria. Bahan dasar gel, merupakan makromolekul organik bersifat hidrokoloid atau bahan organik submikroskopik yang bersifat hidrofil. Zat pembentuk gel (*Gelling agent*) ada yang berasal dari bahan alam seperti gelatin, karbohidrat seperti pati, tragakan, sedangkan yang semisintetis adalah Derivate selulosa seperti Na-CMC, Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose (HPMC), dan Hydroxyl Ethyl

Cellulose (HEC) dan yang dibuat secara sintetis adalah derivat Carbopol (Soebagio et al., 2009). Penggunaan bahan pembentuk gel yang konsentrasinya sangat tinggi atau BM besar dapat menghasilkan gel yang sulit untuk dikeluarkan atau digunakan (Lachman et al., 1994).

II.8.2 Kegunaan Gel

- a. Gel merupakan salah satu sistem yang dapat diterima untuk pemberian oral, dalam bentuk sediaan yang tepat. Gel dapat digunakan sebagai kulit kapsul yang dibuat dari gelatin dan untuk bentuk sediaan obat long – acting yang diinjeksikan secara intramuskular.
- b. *Gelling agent* dapat digunakan sebagai agen pembentuk gel dan pengikat pada granulasi tablet, bahan pelindung koloid pada suspensi, bahan pengental pada sediaan cairan oral, dan basis suppositoria.
- c. Untuk kosmetik, gel telah digunakan dalam berbagai produk kosmetik, termasuk pada shampo, parfum, pasta gigi, dan kulit – dan sediaan perawatan rambut.

Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal (non steril) atau dimasukkan kedalam lubang tubuh atau mata (gel steril) (Farmakope, 1995).