

**Karakteristik Fisik dari Beberapa Pati Yang Dimodifikasi Secara Enzimatis Untuk  
Basis Sediaan Gel**

**Laporan Tugas Akhir**

**Mutiara Anisa  
11161041**



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

# LEMBAR PENGESAHAN

**Karakteristik Fisik dari Beberapa Pati Yang Dimodifikasi Secara Enzimatis  
Untuk Basis Sediaan Gel**

## **Laporan Tugas Akhir**

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Strata I Farmasi

**Mutiara Anisa  
11161041**

Bandung, 24 Agustus 2020

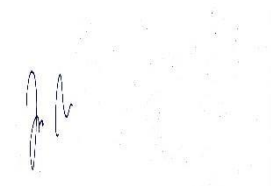
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



(apt. Deny Puriyani Azhary M.Si)

Pembimbing Serta,



(Ira Adiyati Rum M.Si)

## **ABSTRAK**

### **Karakteristik Fisik dari Beberapa Pati Yang Dimodifikasi Secara Enzimatis Untuk Basis Sediaan Gel**

**Oleh :**

**Mutiara Anisa**

**11161041**

Pati merupakan senyawa alami yang dapat membentuk gel namun sifat fisikokimia pati memiliki kekurangan sehingga diperlukan modifikasi terhadap pati. Evaluasi pati yang meliputi tanaman Ganyong, Talas, Singkong, Gandum, Beras yang termofikasi dengan berbagai jenis bakteri. Tujuan review jurnal ini untuk melihat hasil evaluasi karakterisasi dari beberapa pati yang termofikasi secara enzimatis dan pemanfaatan pati sebagai gelling agent. Evaluasi pati yang dilakukan meliputi pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*), XRD (*X-Ray Diffraction*) FTIR (*Fourier Transform InfraRed*). kandungan amilosa dalam pati. Pati ganyong dengan amilosa 38%, pati talas 28%, pati singkong 24%, pati gandum 25%, sedangkan pati beras memiliki amilosa yang rendah 2%. Tujuan review ini adalah untuk melihat hasil evaluasi karakterisasi dari beberapa pati yang termofikasi enzimatis dan pemanfaatan pati sebagai *gelling agent*. Gel merupakan sediaan topikal jernih yang dapat melepaskan senyawa obat dengan baik. Untuk membentuk gel yang baik diperlukan basis gel yang sesuai, evaluasi yang digunakan yaitu Carbopol, HPMC, dan CMC-Na semua basis di evaluasi meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar dan viskositas. sifat hidrokoloid pada pati disebabkan adanya kandungan amilosa alami pati kemungkinan bisa digunakan sebagai basis gel yaitu pati ganyong, pati talas, pati gandum.

**Kata kunci:** Basis gel; Enzimatis; Pati

## **ABSTRACT**

### ***Review of Physical Characteristics of Some Enzymatically Modified Starches for Gel Preparation Base***

**By :**

**Mutiara Anisa**

**11161041**

*Starch is a natural compound that can form gels but the physicochemical properties of starch have shortcomings so that modification of starch is required. Evaluation of starch including Canna, Taro, Cassava, Wheat, Rice which were modified with various types of bacteria. The purpose of this journal review is to see the evaluation results of the characterization of several enzymatically modified starches and the utilization of starch as a gelling agent. Starch evaluation includes SEM (Scanning Electron Microscope), XRD (X-Ray Diffraction) FTIR (Fourier Transform InfraRed) testing. amylose content in starch. Canna starch with 38% amylose, 28% taro starch, 24% cassava starch, 25% wheat starch, while rice starch has 2% low amylose. The purpose of this review is to see the evaluation results of the characterization of several enzymatically modified starches and the utilization of starch as a gelling agent. Gel is a clear topical preparation that can release medicinal compounds well. To form a good gel an appropriate gel base is needed. The evaluations used are Carbopol, HPMC, and CMC-Na. All bases evaluated include organoleptic, homogeneity, pH, dispersibility and viscosity. The nature of hydroxylide in starch is due to the presence of natural amylose content of starch. It is possible that it can be used as a gel base, namely ganyong starch, taro starch, wheat starch.*

***Key words:*** Gel base; Enzymatic; Starch

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya kepada kita sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian ini dengan judul **“Karakteristik beberapa pati yang dimodifikasi secara enzimatis untuk sediaan basis gel”**. Menyadari adanya keterbatasan ilmu yang penulis miliki, maka skripsi penelitian ini jauh dari kesempurnaan. Tetapi walaupun demikian, penulis berusaha sesuai dengan kemampuan yang penulis miliki di dalam penyelesaian skripsi penelitian. Akhirnya dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi penelitian ini, kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua tercinta, yang telah menjadi orangtua terhebat dan selalu memberikan kasih sayang, do'a, nasihat dan dukungan selama kuliah di Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung.
2. Kepada teman dan sahabat yang selalu menemani dan memberi dukungan penuh saat pengerjaan skripsi penelitian ini.
3. Rekan satu bimbingan penelitian skripsi yang telah melaksanakan bimbingan serta berjuang bersama penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Kepada 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.

Bandung, 24 Agustus 2020



Penulis

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG</b> .....	viii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan dan manfaat penelitian</b> .....	2
<b>1.4 Hipotesis penelitian</b> .....	2
<b>1.5 Tempat dan waktu penelitian</b> .....	2
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
<b>2.1 Pati</b> .....	3
<b>2.2 Modifikasi Pati</b> .....	3
<b>2.3 Ganyong</b> .....	3
<b>2.4 Talas</b> .....	4
<b>2.5 Singkong</b> .....	5
<b>2.6 Gandum</b> .....	6
<b>2.7 Beras Merah</b> .....	7
<b>2.8 Gel</b> .....	7
<b>5.5.1 Kegunaan gel</b> .....	8
<b>5.5.2 Keuntungan gel</b> .....	8
<b>5.5.3 Formulasi umum gel</b> .....	8
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	10
<b>BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN</b> .....	11
<b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	12
<b>5.1 Pati Ganyong</b> .....	12
<b>5.2 Talas</b> .....	14
<b>5.3 Singkong</b> .....	15
<b>5.4 Pati Gandum</b> .....	17

5.4.1 Pengujian SEM.....	17
5.4.2 Pengujian XRD.....	17
5.4.3 Pengujian FTIR ( <i>Fourier transform infrared</i> ) .....	18
5.5 Pati Beras .....	19
5.5.1 Pengujian XRD.....	19
5.5.2 Pengujian SEM.....	19
5.6 Evaluasi Basis Gel ( <i>Carbopol</i> ).....	20
5.7 Evaluasi basis gel (HPMC) .....	21
5.8 Evaluasi Basis Na-CMC.....	23
<b>BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>25</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>26</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel III 1 Hasil evaluasi pati alami dan Modifikasi.....	12
Tabel III 2 Hasil evaluasi fisik karbopol 940.....	21
Tabel III 3 Hasil evaluasi fisik gelling agent HPMC.....	22
Tabel III 4 Hasil evaluasi fisik basis CMC-Na .....	23



## DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Tanaman Ganyong ( <i>canna indica</i> lous).....	4
Gambar III. 2 Tanaman Talas ( <i>colocasia esculent</i> school) .....	5
Gambar III. 3 Tanaman Singkong ( <i>manihot esculenta</i> crantz).....	5
Gambar III. 4 Tanaman Gandum ( <i>T. Aestivum</i> ).....	6
Gambar III. 5 Tananaman Beras Merah ( <i>Oryza glaberrima</i> Steud).....	7
Gambar III. 6 Hasil SEM (Scanning Electron Microscope) pati alami (kiri) pati modifikasi (kanan) .....	13
Gambar III. 7 Hasil Difraktogram Pati Ganyong Alami dan Modifikasi.....	13
Gambar III. 8 Foto (A) Pati Talas Alami (B) Pati Talas termodifikasi .....	14
Gambar III. 9 Hasil Foto SEM Pati Talas Alami (A) dan Pati Talas Termodifikasi (B) dengan perbesaran 5000x.....	15
Gambar III. 10 Mikrostruktur tepung singkong yang difermentasi menggunakan <i>Rhizopus oryzae</i> selama 72 jam (a) perbesaran 500X; (B) perbesaran 1.000X.....	16
Gambar III. 11 Mikrostruktur tepung singkong yang difermentasi menggunakan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> selama 72 jam (a) perbesaran 500X; (B) perbesaran 1.000X[11] .....	16
Gambar III. 12 Hasil SEM Pati alami (A) Pati fermentasi (B-E) dengan waktu (24,48,72,96 jam) tanda panah menunjukkan korosi pati .....	17
Gambar III. 13 X-ray difraksi (A), pola hamburan sinar-X sudut kecil (B), fungsi korelasi-1D dinormalisasi (C), dan struktur lamella semi-kristal (D) asli pati gandum (NS) dan sampel pati fermentasi untuk variasi waktu fermentasi (24, 48, 72, 96 jam). d (periode panja.....	18
Gambar III. 14 Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR) dari pati gandum alami dan pati terfermentasi dengan waktu fermentasi (24, 48, 72, dan 96 jam) .....	19
Gambar III. 15 Hasil XRD dengan konsentrasi volume fermentasi pati beras .....	19
Gambar III. 16 Hasil SEM pati beras alami dan pati fermentasi dengan konsentasi (0:10,2:8,5:5,8:2.10:0 v/v.....	20

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

### SINGKATAN

HPMC  
Na CMC

### MAKNA

*Hydroxypropyl Methylcellulose*  
*Natrium Carboxymethyl Cellulose*

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar belakang

Pati dianggap sebagai salah satu tanaman yang paling penting bagi manusia untuk di konsumsi karena memiliki asupan kalori harian yang tinggi. Pati dianggap sebagai bahan yang fleksibel dan murah untuk di dapat dan memiliki banyak kegunaan sebagai pengental, pengikat air, penstabil emulsi, dan zat pembentuk gel (Algar, 2019)

Pati bersifat hidrokoloid sehingga dapat digunakan sebagai pembentuk gel dan pembentuk film. Sifat hidrokoloid pada pati disebabkan adanya kandungan amilosa dalam pati(Sulastri et al., 2016). Pati alami yang belum mengalami perubahan kimia atau fisika mempunyai kekurangan untuk digunakan sebagai bahan tambahan sediaan gel yang 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. Untuk memperbaiki kekurangan dari pati tersebut maka dilakukan modifikasi terhadap pati(Suhery et al., 2015).

Pati merupakan polisakarida cadangan yang terdapat melimpah dalam tanaman. Secara umum pati terdiri dari komponen yang larut air (amilosa) sebanyak 20% dan bagian yang tidak larut air (amilopektin) sebanyak 80%. Amilosa merupakan molekul yang lurus yang terdiri dari satuan D-glukosa yang di hubungkan secara seragam oleh ikatan  $\alpha$ -1,4. Amilopektin terdiri dari 1.000 atau lebih satuan glukosa yang kebanyakn juga yang dihubungkan dengan ikatan  $\alpha$ -1,4 atau  $\alpha$ -1,6 yang terdpat dibeberapa titik(Almeida et al., 2019)

Modifikasi dapat dilakukan dengan modifikasi fisika, kimia dan enzimatik. Modifikasi bertujuan untuk mengubah struktur pati, meningkatkan stabilitas granul pati selama pembuatan dan perluasan penggunaan pati dalam berbagai bidang(Wiguna et al., 2014)

Fermentasi merupakan suatu cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan menggunakan bantuan mikroba. Proses fermentasi mempunyai kelebihan, antara lain tidak mempunyai efek samping yang negative, mudah dilakukan, relative tidak membutuhkan peralatan khusus dan biayanya murah

Teknologi fermentasi merupakan ilmu dan teknik terapan yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pati modifikasi. Pati mengalami perubahan struktur mikroskopik dengan adanya proses fermentasi menggunakan beberapa bakteri tertentu.

Perubahan struktur tersebut dapat terjadi akibat degradasi oleh enzim yang dihasilkan oleh bakteri dengan cara memecah ikatan  $\alpha$ -1,4 glukosa amilosa dan amilopektin.

Berdasarkan latar belakang diatas tujuan review ini adalah untuk melihat hasil evaluasi karakterisasi dari beberapa pati yang termodifikasi enzimatik dan pemanfaatan pati sebagai gelling agent.

## **1.2 Rumusan masalah**

Apakah karakteristik beberapa pati yang dimodifikasi dengan enzimatik bisa digunakan sebagai basis sediaan gel.

## **1.3 Tujuan dan manfaat penelitian**

Untuk melihat karakteristik fisik beberapa pati yang dimodifikasi secara enzimatik dan pemanfaatan pati sebagai basis sediaan gel.

## **1.4 Hipotesis penelitian**

Hipotesis pada penelitian ini adalah karakteristik fisik dari beberapa pati yang dimodifikasi secara enzimatik untuk sediaan basis gel.

## **1.5 Tempat dan waktu penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana yang beralamat di Jl. Soekarno Hatta Nomor 754 Bandung.

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Pati**

Pati merupakan polisakarida cadangan yang terdapat melimpah dalam tanaman. Secara umum pati terdiri dari komponen yang larut air (amilosa) sebanyak 20% dan bagian yang tidak larut air (amilopektin) sebanyak 80%. Amilosa merupakan molekul yang lurus yang terdiri dari satuan D-glukosa yang di hubungkan secara seragam oleh ikatan  $\alpha$ -1,4. Amilopektin terdiri dari 1.000 atau lebih satuan glukosa yang kebanyakn juga yang dihubungkan dengan ikatan  $\alpha$ -1,4 atau  $\alpha$ -1,6 yang terdpat dibeberapa titik.

### **2.2 Modifikasi Pati**

Modifikasi dapat dilakukan dengan modifikasi fisika, kimia dan enzimatik. Modifikasi bertujuan untuk mengubah struktur pati, meningkatkan stabilitas granul pati selama pembuatan dan perluasan penggunaan pati dalam berbagai bidang(Wiguna et al., 2014).

Fermentasi merupakan suatu cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan menggunakan bantuan mikroba. Proses fermentasi mempunyai kelebihan, antara lain tidak mempunyai efek samping yang negative, mudah dilakukan, relative tidak membutuhkan peralatan khusus dan biayanya murah(Patricia Caesy et al., 2018).

Fermentasi terbagi atas dua jenis yaitu homofermentatif dan heterofermentatif. Homofermentatif adalah produk fermentasi yang produknya akhir hanya asam laktat. Contoh homofermentatif adalah proses fermentasi yang terjadi dalam pembuatan yoghurt, heterofermentatif adalah fermentasi yang produk akhirnya lebih dari satu berupa asam laktat dan etanol. Contohnya adalah proses fermentasi pada pembuatan tape.

### **2.3 Ganyong**

Salah satu tanaman penghasil amilum terbanyak di Indonesia adalah ganyong. Ganyong mudah tumbuh disegala cuaca dan jenis tanah, serta toleran terhadap kekeringan. umbi-umbian belum local belum dimanfaatkan secara optimal ternyata mempunyai keunggulan dalam hal jumlah bagian umbi yang dapat dimakan sebanyak 68%dengan kandungan

mineral Ganyong dan serat yang lebih tinggi dibandingkan dengan umbi-umbi yang lainnya (Parwiyanti et al., 2016)



Gambar III. 1 Tanaman Ganyong (*canina indica lous*)

Pati memiliki banyak kegunaan sebagai bahan baku industri pangan, tetapi pati alami memiliki keterbatasan karena sifat pati alami beragam yang dipengaruhi oleh jenis tanaman penghasil pati tersebut. Salah satu jenis tanaman penghasil pati potensial sebagai bahan baku industri pangan adalah ganyong. Pati ganyong tergolong pati berkadar amilosa tinggi (38,0%), memiliki suhu gelatinisasi 71,9 sampai dengan 74,8 °C struktur kristalin tipe B, viskositas tinggi. Sifat pati ganyong yang memiliki viskositas tinggi, mudah teretrogradasi dan membentuk gel pada suhu ruang.

#### **2.4 Talas**

Talas juga merupakan salah satu tanaman yang mengandung kadar pati yang sangat tinggi pada bagian umbinya bahkan kadar pati talas lebih tinggi dari pada kadar pati dari singkong namun, pati talas mempunyai kelemahan yaitu rendemen pati rendah disebabkan kandungan lendir yang menghalangi pada proses pemisahan pati warna yang dihasilkan mempunyai derajat putih yang rendah dan bau khas talas yang agak tajam (Suhery et al., 2015). Talas mengandung pati sekitar 18,2%, sedangkan kandungan gulanya sekitar 1,42%. Karbohidrat pada pati talas sebagian besar merupakan komponen pati, sedangkan komponen lainnya pentose, serat kasar, dektrin, sukrosa dan gula pereduksi. Pati talas mengandung 17-28% amilosa dan sisanya adalah amilopektin



Gambar III. 2 Tanaman Talas (*colocasia esculenta schoot*)

#### Taksonomi *Colocasia esculenta* Schoot

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Arecales
Famili	: Araceae
Genus	: <i>Colocasia</i>
Spesies	: <i>Colocasia esculenta</i> Schoot

#### 2.5 Singkong

Salah satu pati yang banyak di modifikasi yaitu pati singkong selain harganya yang relative murah, pati singkong relative mudah didapat kandungan amilopektin yang tinggi yaitu sebesar 83% sehingga potensial untuk dijadikan sebagai bahan tambahan atau pengikat dalam sediaan farmasi. Kandungan protein dan lipid yang sangat rendah adalah factor penting yang membedakan pati singkong daripada sereal. Jumlah fosfor kecil dalam pati singkong Sebagian dapat dilepas dan tidak terikat sebagai ester fosfat seperti seperti pada pati kentang. Morfologi butiran pati adalah oval, terpotong dan bulat dengan rentang ukuran 2-32  $\mu\text{m}$ (Ngurah et al., 2018)



Gambar III. 3 Tanaman Singkong (*manihot esculenta crantz*)

#### Taksonomi *Manihot esculenta* crantz

Kingdom : plantae  
Divisi : magnoliophyte  
Kelas : magnoliopsida  
Ordo : euphorbiaceae  
Family : euphorbiaceae  
Genus : manihot  
Spesies : manihot esculenta crantz

## 2.6 Gandum

Pati Gandum telah di budidayakan dan diolah berbagai variasi jenis makanan. Struktur pati gandum secara umum terbentuk secara amorf dan semi-kristal, isi amilosa, amilopektik dan struktur kristal mempengaruhi sifat fisikokimia pati seperti gelatinasi, viskositas dan retrogradasi komposisi dan stuktur pati gandum telah dimodifikasi dengan berbagai metode seperti penapisan asam, oksidasi, eterifikasi dan asetilasi. Berbahan dasar tepung terigu yang difermentasi menarik lebih banyak konsumen daripada yang dibuat dari tepung yang tidak difermentasi untuk itu perlu dilakukannya menentukan efek fermentasi pada struktur dan sifat fisikokimia dari tepung gandum untuk memahami perannya dalam memproses pati gandum. gandum di modifikasi menggunakan ragi(Zhao et al., 2019)



Gambar III. 4 Tanaman Gandum (*T. Aestivum*)

### Taksonomi *T. Aestivum*

Kingdom : Plantae  
Kelas : Monocotyledoneae  
Ordo : Poales  
Family : Poaceae  
Genus : Triticum  
Species : *T. Aestivum*



## 2.7 Beras Merah

Beras merah telah lama dikenal sejak 2800 SM, warna merah berasal dari kulit ari yang mengandung gen memproduksi anti oksidan dan pigmentasi pemberi warna merah atau ungu yang juga berperan sebagai antioksidan. Beras memiliki konsentrasi pati yang tinggi, protein, mineral dan vitamin B dan termasuk polikimia penting yang baik bagi Kesehatan sehingga memberikan kualitas nutrisi yang tinggi(Li et al., 2019)



Gambar III. 5 Tanaman Beras Merah (*Oryza glaberrima* Steud)

Taksonomi *Oryza glaberrima* Steud

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas :Liliopsida  
Ordo : Poales  
Famili : Poaceae  
Genus : *Oryza*  
Species : *Oryza glaberrima* Steud

## 2.8 Gel

Gel merupakan sediaan semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara setengah padat atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh. Menurut Niazi (2004), gel merupakan suatu sistem semipadat dimana fase dibatasi oleh jaringan tiga dimensi, antara matrik yang saling berkaitan dan bersilangan. Gel merupakan makromolekul yang terdispersi ke seluruh cairan sampai terbentuk massa kental yang homogen, masa seperti itu disebut sebagai gel suatu fase. Massa gel terdiri dari kelompok-kelompok partikel kecil

yang berbeda, maka dikelompokan sebagai sistem dua fase dan sering disebut sebagai magma atau susu. Gel magma dianggap sebagai disperse koloid oleh karena masing-masing mengandung dengan partikel ukuran koloid. Gel adalah pembawa yang digunakan dengan tujuan pemberian obat pada bagian mukosa, misalnya mata, hidung dan pemberian melalui rectum.

### **5.5.1 Kegunaan gel**

- a. Gel merupakan suatu sistem yang dapat diterima untuk pemberian oral dalam bentuk sediaan yang tepat atau sebagian kulit kapsul yang dibuat dari gelatun dan untuk bentuk sediaan obat *long-acting* yang diinjeksikan secara intramuscular.
- b. *Gelling agent* biasa digunakan sebagai bahan pelindung koloid pada suspense bahan pengental pada sediaan cairan oral, dan basis suppositoria.
- c. Untuk kosmetik, gel telah digunakan dalam berbagai produk shampoo,parfum,pasta gigi,dan kulit dan sediaan perawatan rambut.

### **5.5.2 Keuntungan gel**

Gel memiliki beberapa keuntungan,antara lain:

- a. Mempunyai aliran tiorotropik dan pseodoplastik,yang berarti gel akan berwujud semipadat pada saat penyimpanan dan akan segera mencair pada saat dituang dari tempatnya
- b. Konsentrasi yang dibutuhkan untuk membentuk masa gel hanya sedikit
- c. Viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berat pada temperature penyimpanan
- d. Tidak berminyak sehingga tidak meninggalkan bekas
- e. Mudah tersebar dan merata pada saat dioleskan
- f. Dapat larut dalam air sehingga mudah dibersihkan
- g. Bersifat menyejukkan karena kandungan airnya yang tinggi.

### **5.5.3 Formulasi umum gel**

Secara umum formula gel terdiri atas zat aktif dan basis gel, basis gel sendiri terdiri atas:

- a. 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 juga dibuat secara sintetis. Derivate selulosa yang digunakan sebagai bahan dasar gel adalah Na-CMC, Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose (HPMC), dan Hydroxyl Ethyl Cellulose (HEC) sedangkan yang dibuat secara sintetis adalah derivate carbopol.
- b. Zat tambahan biasanya disertakan dalam suatu sediaan gel untuk membentuk gel yang baik sebagai contoh:
  - Pelembab (humektan) merupakan zat yang memiliki kemampuan untuk mengikat air sehingga sediaan tetap lembab dan tidak kering. Contoh dari humektan yang sering digunakan dalam produk kosmetik sehari-hari adalah etilenglikol, propilen glikol, gliserol dan sorbitol.
  - Pengemulsi dan pensuspensi, pada umumnya ditambahkan untuk membantu menjaga kestabilan suatu sediaan sebagai contoh pensuspensi yang sering digunakan adalah Na-CMC, CMC dan zat pengemulsi gom akasia atau tragakan, beserta zat penstabil seperti gliserin atau polietilen glikol.
  - Pengawet, merupakan zat yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada sediaan gel banyak mengandung air. Contohnya yaitu DMDM hydantoin
  - Pewangi dan pewarna, zat ini sering ditambahkan dalam pembuatan sediaan gel untuk meningkatkan penampilan sediaan.