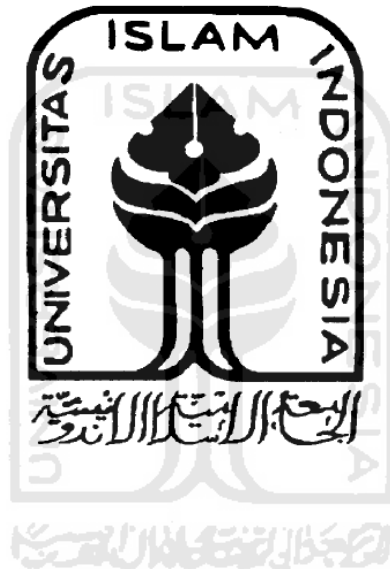


**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**UJI KUALITAS HPMC (HIDROKSI PROPIL METIL  
SELULOSA) SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUK BERBASIS  
GEL DI PT. KONIMEX PHARMACEUTICALS  
LABORATORIES**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Ahli  
Madya Sains (A.Md.Si) Analisis Kimia di Program Studi DIII Analisis Kimia**



**Disusun oleh :**

**Nia Ariani**

**17231050**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALISIS KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PRNGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2020**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**UJI KUALITAS HPMC (HIDROKSI PROPIL METIL  
SELULOSA) SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUK BERBASIS  
GEL DI PT. KONIMEX PHARMACUTICALS  
LABORATORIES**

**QUALITY TEST OF HYDROXY PROPYL METHYL  
CELLULOSE AS A RAW MATERIAL OF GEL-BASED  
PRODUCT AT PT. KONIMEX PHARMACEUTICALS  
LABORATORIES**



**Disusun oleh :**

**NiaAriani**

**17231050**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALISIS KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**UJI KUALITAS HPMC (HIDROKSI PROPIL METIL  
SELULOSA) SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUK BERBASIS  
GEL DI PT. KONIMEX PHARMACEUTICALS  
LABORATORIES**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**Nia Ariani**  
**NIM: 17231050**

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Praktik Kerja Lapangan  
Program Studi D III Analisis Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia  
pada Tanggal 28 September 2020

**Menyetujui,**

**Ketua Program Studi**

**Pembimbing**



**Tri Esti Purbaningtias, S.Si., M.Si**  
**NIK. 132311102**



**Puji Kurniawati, SPd.Si., M.Sc**  
**NIK. 132311103**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**UJI KUALITAS HPMC (HIDROKSI PROPIL METIL  
SELULOSA) SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUK BERBASIS  
GEL DI PT. KONIMEX PHARMACEUTICALS  
LABORATORIES**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Nia Ariani  
17231050**

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji pada tanggal 26 September 2020

**Susunan Tim Penguji**

**Pembimbing**



**Puji Kurniawati, SPd.Si., M.Sc  
NIK. 132311103**

**Penguji I**



**Thorikul Huda, S.Si., M.Sc  
NIK. 052316003**

**Penguji II**



**Tri Esti Purbaningtias, S.Si., M.Si  
NIK. 132311102**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas MIPA**



**Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D  
NIK. 006120101**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat bagian yang pernah digunakan untuk publikasi sebelumnya dan sepengetahuan saya tidak terdapat bagian yang pernah ditulis dan diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Saya memperbolehkan sebagian pengutipan karya saya ini sebagai materi praktikum setelah penerbitan karya ini.

Yogyakarta, 6 Maret 2020



(Nia Ariani)



## **MOTTO**

### **Q.S. Al-Insyirah: 8.**

“Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

### **Q.S. Ar-Ra’ad: 28.**

“Ingatlah, hanya dengan mengingati Allah-lah hati menjadi tentram.”

### **Q.S. Al-Ma’idah: 6.**

“Allah tidak ingin menyulitkan kamu, tetapi Dia hendak membersihkan kamu dan menyempurnakan nikmat-Nya bagimu, agar kamu bersyukur.”

### **(Penulis)**

“Don’t be sad, because you have universe”

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah Wasyukurillah, Terimakasih dan beribu sujud syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kenikmatan yang tiada batasnya dan memberikan kemudahan serta kekuatan kepada saya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Atas izin Allah saya dapat menyelesaikan laporan ini.

Terimakasih untuk keluarga tercinta, Ayah serta Bibi yang selalu mendoakan, memberikan dukungan dan nasihat yang tiada hentinya. Terimakasih sudah selalu mendengarkan keluh kesah selama kuliah dan penyusunan tugas akhir ini. Terimakasih Ayah yang telah banyak berkorban untuk anak perempuan satu-satunya ini. Terimakasih sudah memperbolehkan pergi jauh dari rumah untuk merasakan suasana baru di kota orang. Terimakasih sudah memberikan kepercayaan kepada Nia. Terimakasih sudah selalu mendoakan Nia.

Terimakasih kepada seluruh Dosen D III Analisis Kimia FMIPA UII yang telah memberikan banyak ilmu, menginspirasi, memberikan semangat dan berbagi bahagia dalam menjalani kuliah ini. Semoga Bapak dan Ibu dosen selalu diberikan kesehatan sehingga dapat memberikan banyak ilmu kepada mahasiswanya. Terimakasih bu Puji Kurniawati selaku dosen pembimbing PKL yang telah membimbing saya dalam penyusunan laporan ini sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.

Terimakasih kepada PT. Konimex Pharmaceuticals Laboratories yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk dapat melaksanakan PKL di Laboratorium *Quality Control* Bahan Baku, saya banyak sekali belajar hal baru dan memperoleh banyak ilmu baru disini. Terimakasih Bapak Puguh Dwi Hartanto yang sudah memberikan arahan dan membimbing saya selama menjalani PKL disini.

Terimakasih untuk orang-orang hebat yang sudah hadir di hidup saya.

#### **Special Thanks to:**

- Frengki Saputra sebagai *partner* dalam sedih maupun senang, orang pertama yang selalu ada disaat butuh. Terimakasih sudah selalu menyemangati dan memberi banyak nasihat. Terimakasih, karna kamu jogja jadi terasa istimewa! Selalu bersama ya. Ayo jelajah semua wisata di jogja hehe.
- Fia Nurhalimah, Rachmania Aurel, Anggita Putri Hutami, Annisa Malahayati, Mutia, Ajeng, Atikah, Adul Razzak, Indah Syafira, Bekti Kresna Ningsih, Astie Kurnia Dyah, Deka Handayani, dan sahabat saya yang tidak bisa saya sebutkan namanya terimakasih sudah mewarnai masa-masa kuliah saya selama di jogja. Lagi-lagi semesta mempertemukan saya dengan orang-orang baik. Terimakasih banyak.
- Dita Hidayatun Nikmah, Desma Ayu Lestari, Hasdiana Safitri sahabat sedaeraku yang sekarang ada di jogja. Terimakasih untuk momen pertemuan-pertemuan kita. Terimakasih sudah menjadi teman baik.
- Yuna Ajeng Nurinda, Ratri Cahyaningtyas, Presa Ardila, Veve, yang sudah membantu saya dalam menjalani PKL di PT. Konimex Pharmaceuticals Laboratories. Terimakasih banyak ya.
- Elis Octavia, Vita Yuliani dan Salsabila Kusuma Candra yang sudah menemani saya selama PKL di PT. Konimex Pharmaceuticals Laboratories.



- Untuk semua teman-teman dekatku yang tak bisa kusebutkan namanya, terimakasih sudah menjadi teman baik hingga saat ini, terimakasih sudah menjadi bagian dari cerita hidup saya.

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, shalawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi junjungan Muhammad SAW dan para sahabat yang senantiasa istiqomah dalam menjalankan agama-Nya. Berkat rahmat dan pertolongan Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul Uji Kualitas HPMC (hidroksi propil metil selulosa) sebagai Bahan Baku Produk Berbasis Gel di PT. Konimex Pharmaceuticals Laboratories. Laporan ini disusun sebagai laporan terakhir bagi mahasiswa Program Studi D III Analisis Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia untuk memperoleh derajat Ahli Madya Sains (A.Md.Si).

Selama proses penyusunan laporan ini, penyusun telah mendapatkan bantuan berupa bimbingan, semangat serta pengarahan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si. Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia
2. Ibu Tri Esti Purbaningtias, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi D III Analisis Kimia

3. Bapak Bayu Wiyantoko, S.Si., M.Sc. selaku DPA
4. Ibu Puji Kurniawati SPd.Si., M.Sc selaku Pembimbing Praktik Kerja Lapangan
5. Bapak Puguh Dwi Hartanto Selaku Pembimbing Utama di PT. Konimex Pharmaceuticals Laboratories.
6. Dosen beserta Staff Program Studi D III Analisis Kimia
7. Staff Laboratorium Program Studi D III Analisis Kimia

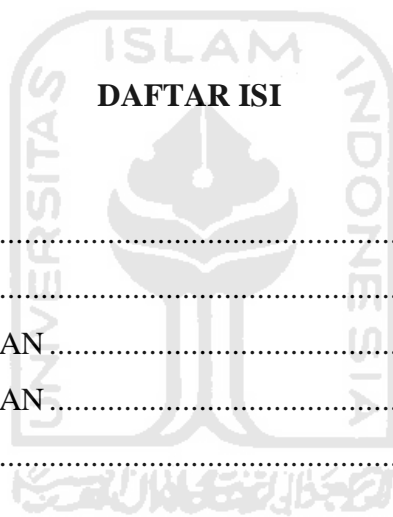
Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan arahan, bimbingan, kritik dan saran yang membangun demi terciptanya laporan yang lebih baik lagi untuk kedepannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun semua pihak yang terkait.

*Wassalamu 'alaikum warrahmatullahi wabarrakatuh.*

Yogyakarta, 6 Maret 2020

Penulis,





HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2

1.4	Manfaat .....	3
BAB II.....		4
DASAR TEORI.....		4
2.1	Profil PT. Konimex Pharmaceuticals Laboratories .....	4
2.1.1	Sejarah singkat perusahaan.....	4
2.1.2	Produk Bahan Alami .....	5
2.1.3	Makanan Ringan .....	5
2.2	HPMC (Hidroksi Propil Metil Selulosa)	
2.2.1	Sifat Fisikokimia HPMC .....	7
2.2.2	Sifat Fisikokimia gel yang dihasilkan.....	7
BAB III.....		16
METODOLOGI.....		16
3.1	Alat.....	16
3.2	Bahan .....	16
3.3	Prosedur Kerja .....	16
3.3.1	Pemeriksaan dan Organoleptis Sampel.....	16
3.3.2	Uji Kelarutan .....	17
3.3.3	Kejernihan Larutan .....	17
3.3.4	Identifikasi Sampel .....	17
3.3.5	pH.....	18
3.3.6	Susut Pengeringan.....	18
3.3.7	Viskositas .....	18
3.3.8	Sisa Pemijaran.....	18
3.3.9	Logam Berat .....	19
3.3.10	Penentuan Kadar dengan Spektrofotometer UV-Vis .....	20
BAB IV .....		22
HASIL DAN PEMBAHASAN .....		22
4.1	Pemeriksaan dan Organoleptis Sampel.....	22
4.2	Uji Kelarutan.....	27
4.3	Kejernihan Larutan.....	24

4.4	Identifikasi Sampel.....	25
4.5	pH.....	25
4.6	Susut Pengeringan.....	26
4.7	Viskositas.....	29
4.8	Sisa Pemijaran.....	30
4.9	Logam Berat.....	31
4.10	Penentuan Kadar dengan Spektrofotometri UV-Vis.....	34
BAB V.....		37
KESIMPULAN DAN SARAN .....		37
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....		39
LAMPIRAN .....		41
1.	Susut Pengeringan.....	47
2.	Sisa Pemijaran.....	47
3.	Kadar Sampel.....	47





## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pemeriksaan dan Organoleptis Sampel.....	22
Tabel 4.2 Hasil Uji Kelarutan.....	23
Tabel 4.3 Hasil Kejernihan Larutan.....	23
Tabel 4.4 Hasil Identifikasi Sampel.....	24
Tabel 4.5 Hasil Kalibrasi pH Meter.....	26
Tabel 4.6 Hasil pH Larutan S.....	26
Tabel 4.7 Tabel Hasil Susut Pengerinan.....	28
Tabel 4.8 Hasil Viskositas.....	29
Tabel 4.9 Hasil Sisa Pemijaran.....	31
Tabel 4.10 Hasil Logam Berat Sampel.....	33
Tabel 4.11 Hasil Penentuan Kadar.....	35



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur HPMC.....	7
Gambar 4.1 Sampel HPMC yang sudah mengalami Susut Pengeringan.....	27
Gambar 4.2 Proses berlangsungnya Viskositas menggunakan alat <i>Viscometer Brookfield</i> .....	29
Gambar 4.3 Hasil Sisa Pemijaran HPMC.....	30
Gambar 4.4 Sampel HPMC yang sudah dilakukan pengujian Logam Berat dan Larutan Baku.....	31
Gambar 4.5 Hasil pH HPMC yang sudah dilakukan pengujian Logam Berat.....	32
Gambar 4.6 Hasil Sampel HPMC Setelah Dilakukan Pemanasan Diatas <i>Waterbath</i> .....	34
Gambar 4.8 Hasil Spektrum Larutan Baku Dari HPMC.....	35
Gambar 4.9 Hasil Spektrum Gabungan Antara HPMC dan Larutan Baku HPMC.....	35

**UJI KUALITAS HPMC (HIDROKSI PROPIL METIL  
SELULOSA) SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUK BERBASIS  
GEL DI PT. KONIMEX PHARMACEUTICALS  
LABORATORIES**

Nia Ariani  
17231050

Program Studi D III Analisis Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta  
Email: [17231050@students.uii.ac.id](mailto:17231050@students.uii.ac.id)

**INTISARI**

Telah dilakukan penelitian tentang uji kualitas HPMC (hidroksi propil metil selulosa) sebagai bahan baku produk berbasis gel di PT. Konimex Pharmaceuticals Laboratories. Tujuan dan parameter yaitu pemeriksaan dan organoleptis sampel, uji kelarutan, kejernihan larutan, identifikasi sampel, pH, susut pengeringan, viskositas, sisa pemijaran, logam berat dan penentuan kadar dengan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pemeriksaan dan organoleptis sampel yaitu serbuk berwarna putih yang halus dan kasar dibebepara bagian dan tidak berbau menyengat, uji kelarutan yaitu sampel larut dalam air dan alkohol, kejernihan kelarutan yaitu warna sampel tidak lebih intensif dari larutan baku, identifikasi yaitu terbentuknya lapisan film dan terbentuknya kekeruhan



atau endapan flokulen, pH sampel 7,54, susut pengeringan atau kadar air yang dihasilkan yaitu 1,9%, viskositas yang dihasilkan yaitu 5,4 cPs menggunakan *spindle* 1 dengan kecepatan 30 rpm pada suhu 20°C, sisa pemijaran yang dihasilkan yaitu 1,08%, logam berat yang dihasilkan yaitu warna larutan sampel tidak lebih intensif dari larutan baku dan penentuan kadar menggunakan spektrofotometer UV-Vis yaitu pada sampel pertama sebesar 97%, sampel kedua 99%, sampel ketiga 101%, sampel keempat yaitu 99% dan sampel kelima yaitu 102%. Hasil standar deviasi yang diperoleh yaitu 1,2041 dan %RSD yang diperoleh yaitu 0,0519. Hasil %RSD sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu <2%.

**Kata kunci:** HPMC, kelarutan, kejernihan larutan, identifikasi, pH, susut pengeringan, viskositas, sisa pemijaran, logam berat, spektrofotometer UV-VIS



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Quality Control* menjadi hal yang utama dalam menentukan sebuah produk yang berkualitas, bernilai tinggi dan aman untuk digunakan. *Quality Control* adalah hal yang paling utama dilakukan di dalam industri kimia. *Quality Control* tersebut setidaknya mencakup tiga aspek, yang pertama diperlukan untuk memastikan bahan baku dari suatu proses produksi memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Kedua, *Quality Control* diperlukan untuk mengetahui produk yang dihasilkan memenuhi standar atau tidak. Terakhir, *Quality Control* juga diperlukan untuk memastikan limbah sisa hasil produksi yang diolah memenuhi bahan mutu yang ditetapkan pemerintah. Tujuan dari *Quality Control* yaitu untuk menghasilkan kualitas terbaik (Deliang, 2013). HPMC adalah jenis serat makanan semi-sintetik yang tidak dapat difermentasi berdasarkan selulosanya, dan merupakan karbohidrat yang terdiri dari unit anhidroglukosa (Reppas, 2009).

HPMC ini hidrofilik (larut dalam air), *biodegradable* (limbahnya dapat hancur atau terurai oleh organisme hidup lainnya yang berasal dari tumbuhan atau hewan) dan polimer biokompatibel (kemampuan material untuk menyesuaikan dengan kecocokan tubuh penerima). HPMC juga larut dalam pelarut organik, sehingga memungkinkan untuk menggunakan pelarut aqueous dan non-aqueous. Hal ini membuat HPMC memiliki sifat kelarutan yang unik saat pelarut yang digunakan dalam keadaan dingin dan dalam keadaan panas karena dapat mempengaruhi struktur pada HPMC itu sendiri. HPMC memiliki peningkatan Thermo-plastisitas yaitu akan berubah dan membentuk gel setelah pemanasan saat mencapai suhu 75-90°C (Desmukh, 2017).

HPMC berfungsi sebagai bahan baku produk yang berbasis gel. Keuntungan gel dengan berbasis HPMC adalah memiliki cairan hidrofilik yang akan mengembang bila terkena cairan. HPMC memiliki viskositas yang lebih rendah jika dibanding dengan *gelling agent* dari bahan baku yang lain, hal ini lebih

memudahkan dalam melepaskan zat aktif yang terkandung untuk mencapai efektivitasnya dari gel itu sendiri (Sudjono, 2012).

Kualitas suatu bahan baku perlu dilakukan analisa kualitasnya untuk menjamin baku mutu yang digunakan pada suatu produk. Parameter yang digunakan yaitu pemeriksaan dan organoleptis sampel, uji kelarutan, kejernihan larutan, identifikasi, pH, susut pengeringan, viskositas, sisa pemijaran, logam berat dan penentuan kadar menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanahasil dari pemeriksaan dan organoleptis sampel?
2. Bagaimanahasil dari uji kelarutan?
3. Bagaimanahasil dari kejernihan larutan?
4. Bagaimanahasil dari identifikasi sampel?
5. Berapahasil dari pengujian pH?
6. Berapahasil dari pengujian susut pengeringan?
7. Bagaimana hasil dari pengujian viskositas?
8. Berapahasil dari pengujian sisa pemijaran?
9. Bagaimana hasil dari logam berat?
10. Berapa hasil pengujian dari penentuan kadar dengan spektrofotometer UV-Vis?

## **1.3 Tujuan**

**Tujuan penelitian ini yaitu:**

1. Mengetahui hasil dari pemeriksaan dan organoleptis sampel.
2. Mengetahui hasil dari uji kelarutan.
3. Mengetahui hasil dari kejernihan larutan.
4. Mengetahui hasil dari identifikasi sampel.
5. Mengetahui hasil dari dari pengujian pH.
6. Mengetahui hasil dari pengujian susut pengeringan.

7. Mengetahui hasil dari pengujian viskositas.
8. Mengetahui hasil dari pengujian sisa pemijaran.
9. Mengetahui hasil dari dari logam berat.
10. Mengetahui hasil dari penentuan kadar dengan spektrofotometer UV-Vis.

#### **1.4 Manfaat**

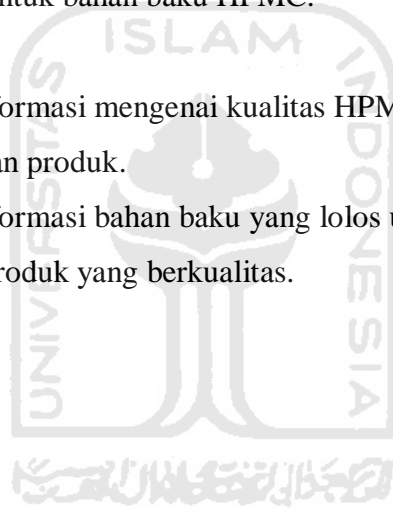
Manfaat yang diperoleh dari PT. Konimex Pharmaceuticals Laboratories

##### **Bagi peneliti:**

1. Menambah pengetahuan mengenai bahan baku HPMC yang dapat digunakan sebagai bahan baku produk.
2. Menambah pengetahuan tentang metode yang digunakan dalam proses *quality control* untuk bahan baku HPMC.

##### **Bagi Perusahaan:**

1. Memberikan informasi mengenai kualitas HPMC sebagai bahan baku dalam pembuatan produk.
2. Memberikan informasi bahan baku yang lolos uji *quality control* agar menghasilkan produk yang berkualitas.



## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Profil PT. Konimex Pharmaceuticals Laboratories**

##### **2.1.1 Sejarah singkat perusahaan**

PT. Konimex adalah salah satu perusahaan farmasi Nasional yang didirikan oleh Djoenaedi Joesoef pada 8 Juni 1967 sebagai perusahaan perdagangan jual beli obat-obatan, bahan kimia, alat laboratorium dan alat kedokteran. Pada tahun 1971, PT. Konimex mulai memproduksi sendiri obat-obatan dengan dukungan fasilitas Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN). Perusahaan ini kini memproduksi berbagai macam produk, seperti: obat-obatan, permen dan makanan dengan motto ikut Menyehatkan Bangsa seperti yang selalu dituliskan pada iklan-iklannya. Seiring dengan semakin tingginya kecenderungan masyarakat kembali ke alam, Konimex mulai mengembangkan produk-produk yang berbasis bahan-bahan alami.

PT. Konimex berlokasi di desa Sangrahan, Kecamatan Grogol, kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah yang dibangun pada tahun 1979. Setahun kemudian, 1980 di kompleks baru ini didirikan pabrik kembang gula Nimm's yang menjadi awal diverifikasi Konimex ke industri makanan. Mengikuti peraturan pemerintah yang mengharuskan pemisahan antara produsen obat dengan distributornya, pada tahun 1980 Konimex mendirikan PT. Sinar Intermark kemudian untuk memperluas jangkauan distribusi dan sejalan dengan semakin banyaknya produk yang dipasarkan, tahun 1986 Konimex mendirikan perusahaan distributor yang kedua yaitu PT. Marga Nusantara Jaya. Satu dasawarsa kemudian pada tahun 1994 didirikan pabrik biskuit yaitu Sobisco yang berasal dari singkatan *Solo Biscuit Company* yang memproduksi produk-produk makanan. Produk yang sudah di produksi dikembangkan untuk dipasarkan hingga keluar negeri seperti Malaysia, Singapore, Vietnam, Nigeria dan lainnya. PT. Konimex mendapatkan beberapa penghargaan dari Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB) 14 sertifikat dan CPOTB 6 sertifikat, penghargaan sertifikat tersebut didapatkan dari Badan

Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Departemen Kesehatan Republik Indonesia berdasarkan jenis dan bentuk sediaanya.

Divisi Farmasi menjadi tulang punggung pada kelompok usaha dari PT. Konimex yang pada saat ini telah memiliki lebih dari 112 merek produk. Hal ini sejalan dengan strategi yang telah di rencanakan yaitu membangun citra merek yang kuat, sejalan dengan visi korporat. Mulanya hanya memproduksi obat-obat bebas (OTC), kini juga mengembangkan obat-obat dengan resep dokter (*ethical*) serta produk nonkuratif, antara lain vitamin yang dulu hanya berupa tablet kini juga ada sediaan variasi lain seperti sirup, salep, krim, kapsul serta tablet *effervescent*. Merek produk farmasi dari PT. Konimex yang populer di masyarakat antara lain seperti konidin, neo napacin, inza, inzana, paramex, termorex, anakonidin, feminax, fungiderm, siladex, jesscool, protecal, barito dan lainnya.

### **2.1.3 Produk Bahan Alami**

Semakin tingginya biaya kesehatan serta timbulnya kesadaran dari masyarakat bahwa tidak semua penyakit dapat sembuh dengan pengobatan modern menumbuhkan kecenderungan di masyarakat untuk mencari pengobatan secara *alternative* dengan memanfaatkan dan melestarikan berbagai bahan-bahan alam yang telah tersedia dan melimpah di Indonesia.

Ketersediaan dari bahan alam yang melimpah di Indonesia juga melatar belakangi PT. Konimex untuk mengembangkan berbagai produk-produk kesehatan yang berbasis bahan alami. Hingga saat ini telah ada setidaknya 23 produk dari PT. Konimex yang berbasis bahan alami yang sudah dipasarkan, diantaranya yaitu konicare minyak kayu putih, konicare minyak telon, herba drink sari jahe, herba drink sari temulawak, herba drink sari kunyit asam, virugon dan lainnya.

### **2.1.4 Makanan Ringan**

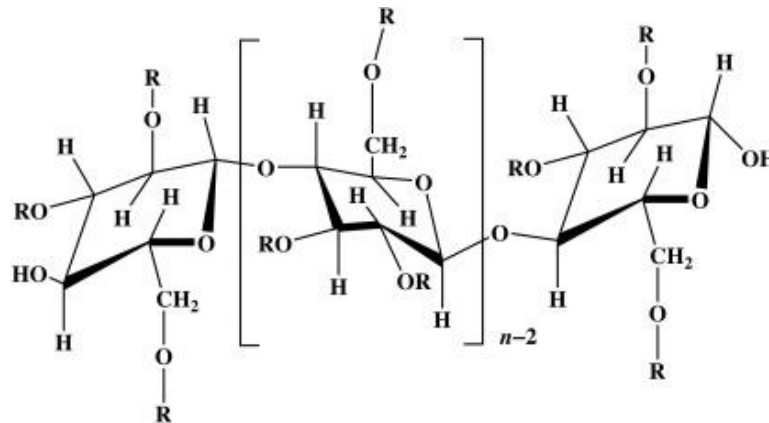
Perusahaan yang memproduksi makanan ringan khususnya kembang gula mengalami produksi dan hasil penjualan yang memuaskan. Hal tersebut meyakinkan PT. Konimex untuk mengembangkan usaha industri lebih lanjut di bidang makanan. Langkah tersebut diwujudkan dalam didirikannya sebuah

perusahaan sobisco sebagai pabrik khusus biskuit dan coklat yang dilengkapi dengan fasilitas yang canggih dan berkapasitas besar. Produk dari perusahaan sobisco yang terkenal di masyarakat antara lain yaitu snaps, choco mania, tini winibiti, hexos, nano-nano, frozz, diasweet litebite dan lainnya.

## **2.2 HPMC (Hidroksi Propil Metil Selulosa)**

HPMC merupakan polimer glukosa yang tersubstitusi dengan hidroksipropil dan metil pada gugus hidroksinya sehingga dapat berinteraksi dengan air membentuk gel. HPMC merupakan matriks hidrofil yang dapat mengendalikan pelepasan obat dari tablet dengan metode difusi dan erosi kedalam suatu medium pelarut. HPMC mampu membentuk lapisan hidrogel yang kental pada sekeliling sediaan setelah kontak dengan cairan pencernaan. Gel inilah yang berperan sebagai barrier pelepasan zat aktif, akibatnya memperlambat pelepasan obat dan durasi obat menjadi diperpanjang. Matriks dalam sediaan lepas lambat mempunyai derajat viskositas yang tinggi dengan konsentrasi 20%-80% w/w (Rowe, 2009).

HPMC ini hidrofilik (larut dalam air), biodegradable (limbahnya dapat hancur atau terurai oleh organisme hidup lainnya yang berasal dari tumbuhan atau hewan) dan polimer biokompatibel (kemampuan material untuk menyesuaikan dengan kecocokan tubuh penerima) dan bisa digunakan sebagai obat, pewarna, kosmetik, perekat, pelapis dan lainnya. HPMC juga larut dalam pelarut organik, sehingga memungkinkan untuk menggunakan pelarut aqueos dan non-aqueos. Hal ini membuat HPMC memiliki sifat kelarutan yang unik saat pelarut yang digunakan dalam keadaan dingin dan dalam keadaan panas karena dapat mempengaruhi struktur pada HPMC itu sendiri. HPMC memiliki peningkatan Thermo-plastisitas dibandingkan dengan bahan yang lainnya, yaitu akan berubah dan membentuk gel setelah pemanasan saat mencapai suhu 75-90°C (Deshmukh, 2017).



**Gambar 2.1 Struktur HPMC R=H, CH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>**

### 2.2.1 Sifat Fisikokimia HPMC

HPMC stabil pada pH 3 hingga 11, gel yang dihasilkan yaitu jernih, bersifat netral, serta viskositasnya yang stabil meski disimpan pada jangka waktu yang lama. HPMC juga tidak mengiritasi kulit dan tidak dimetabolisme oleh tubuh (Joshi, 2011).

HPMC memiliki reaksi dengan zat yang ionik maupun dengan logam. Penambahan garam akan menimbulkan efek *salting in* atau *salting out* pada HPMC. Selain itu penambahan surfaktan juga dapat mempengaruhi suhu pembentukan gelnya. HPMC akan melarut dalam air dengan suhu dibawah 40°C atau etanol 70% tetapi tidak larut dalam air panas namun mengembang menjadi gel (Huichao, 2014).

### 2.2.2 Sifat Fisikokimia gel yang dihasilkan

Basis gel HPMC merupakan *gelling agent* yang sering digunakan dalam produksi kosmetik dan obat, karena mempunyai ketoksikan yang rendah. Selain itu HPMC juga menghasilkan gel yang netral, jernih, tidak berwarna, stabil pada pH 3-11, mempunyai resistensi yang baik terhadap serangan mikroba. Optimasi basis gel HPMC memiliki kecepatan pelepasan obat yang baik dan daya sebar yang luas (Arsyik, 2015).

HPMC sebagai bahan yang bersifat hidrofilik memiliki kelebihan diantaranya yaitu efek mendinginkan, tidak menyumbat pori-pori, mudah dicuci



dengan air dan pelepasan obat yang baik. Hidrogel yang baik dan sangat cocok digunakan sebagai basis dari sediaan sebuah produk (Rowe, 2009).

HPMC membentuk gel dengan mengabsorpsi pelarut dan menahan cairan tersebut dengan membentuk massa cair yang kompak. Meningkatnya jumlah HPMC yang digunakan maka akan semakin banyak cairan yang akan tertahan dan diikat oleh HPMC, berarti viskositas nya semakin meningkat (Arikumalasari, 2013).

Semakin tinggi konsentrasi HPMC yang digunakan maka akan semakin tinggi pula daya lekat sediaan gel. Daya lekat ini berpengaruh pada kemampuan gel melekat, jika semakin tinggi maka akan semakin lama gel yang kan melekat. Namun apabila semakin tinggi konsentrasinya maka akan menurunkan daya sebar dari sediaan. Tingginya tingkat konsentrasi HPMC akan meningkatkan viskositas gel, sehingga gel semakin tertahan untuk mengalir dan menyebar hal ini dapat mengurangi kualitas sediaan gel (Arikumalasari, 2013).

### **2.3 Organoleptis Sampel**

Menurut SNI 01-2346-2006 pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan sebagai alat utama untuk menilai mutu produk. Penilaian menggunakan alat indera ini meliputi spesifikasi mutu kenampakan, bau, rasa dan konsistensi/tekstur serta beberapa faktor lain yang diperlukan produk tersebut. Pengujian organoleptik ini mempunyai peranan yang penting sebagai pendeteksian awal dalam menilai mutu untuk mengetahui penyimpangan dan perubahan pada produk.

### **2.4 Uji Kelarutan**

Kelarutan merupakan keadaan suatu senyawa baik padat, cair ataupun gas yang terlarut dalam padatan, cairan atau gas yang akan membentuk larutan homogen. Kelarutan tersebut bergantung pada pelarut yang digunakan serta suhu dan tekanan (Lachman, 2000).

### **2.5 Kejernihan Larutan**

Kejernihan larutan sampel yaitu bertujuan untuk mengetahui kejernihan yang dihasilkan pada sampel yang dibandingkan dengan larutan standar. Hasil

larutan harus jernih dan bebas dari kotoran, maka perlu dilakukan uji kejernihan secara visual.

## **2.6 Identifikasi Sampel**

Identifikasi sampel merupakan langkah awal sebelum melakukan analisis kimia untuk mengetahui jenis/karakter/golongan dari sampel yang akan dianalisis dan agar dapat menetapkan metode atau prosedur kerja analisisnya.

## **2.7 pH**

Nilai pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Skala pH berkisar antara 0-14. pH di definisikan sebagai minus logaritma dari aktivitas ion hidrogen dan larutan berpelarut. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai  $\text{pH} > 7$  bersifat basa sedangkan nilai  $\text{pH} < 7$  bersifat asam. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi. Umumnya indikator sederhana yang digunakan adalah kertas lakmus yang berubah menjadi merah bila keasamannya tinggi dan biru bila keasamannya rendah. Selain menggunakan kertas lakmus, indikator asam basa dapat diukur dengan pH meter yang berkerja berdasarkan prinsip elektrolit / konduktivitas suatu larutan. Istilah pH berdasarkan dari “p”, lambang matematika dari negatif logaritma, dan “H”, lambang kimia dari unsur Hidrogen (Arsyik, 2015).

Pada prinsipnya pengukuran suatu pH adalah didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas (membran gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan ion hydrogen yang ukurannya relative kecil dan aktif, elektroda gelas tersebut akan mengukur potensial elektro kimia dari ion hydrogen. Untuk melengkapi sirkuit elektrik dibutuhkan elektroda pembanding. Sebagai catatan alat tersebut tidak mengukur arus tetapi hanya mengukur tegangan (Arsyik, 2015).

## **2.8 Susut Pengerinan**

Susut pengeringan adalah kadar bagian yang menguap dari suatu zat. Di dalam penetapan kadar susut pengeringan yang dihitung adalah zat-zat yang

menguap termasuk air. Tujuan dari susut pengeringan adalah untuk memberikan batas maksimal (rentang) besarnya senyawa yang hilang selama proses pengeringan. Nilai atau rentang yang di perbolehkan terkait dengan kemurnian dan kontaminasi (Agoes, 2017).

## **2.9 Viskositas**

Viskositas adalah ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan atau fluida. Viskositas adalah kekentalan suatu fluida yang disebabkan oleh adanya gaya gesekan antara molekul-molekul yang menyusun suatu fluida. Pada zat cair, viskositas disebabkan oleh gaya kohesi antar molekul. Fluida yang berbeda memiliki besar viskositas yang berbeda. Makin besar viskositas dalam suatu fluida, maka semakin sulit suatu benda bergerak dalam fluida tersebut. Prinsipnya adalah viskositas berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Oleh sebab itu, jika konsentrasi larutan tinggi, maka viskositas larutan akan tinggi. Di dalam zat cair, viskositas dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul zat cair. Viskositas menentukan kemudahan suatu molekul bergerak karena adanya gesekan antar lapisan material. Viskositas menunjukkan tingkat ketahanan suatu cairan untuk mengalir. Besarnya viskositas dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, gaya tarik antar molekul, dan ukuran serta jumlah molekul terlarut. Viskositas dapat dianggap sebagai gerakan di bagian dalam (internal) suatu fluida (Sears, 2003).

Konsentrasi larutan ialah viskositas berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Suatu larutan dengan konsentrasi tinggi akan memiliki viskositas yang tinggi pula, karena konsentrasi larutan menyatakan banyaknya partikel zat yang terlarut disetiap satuan volume. Semakin banyak partikel yang terlarut, gesekan antar partikel semakin tinggi dan viskositasnya semakin tinggi pula. Berat molekul terlarut ialah viskositas berbanding lurus dengan berat molekul terlarut. Tekanan ialah semakin tinggi tekanan maka semakin besar viskositas dari suatu cairan (Sani, 2016).

## 2.10 Sisa Pemijaran

Uji sisa pemijaran dilakukan untuk mengetahui kadar zat pengotor atau zat uji yang mudah menguap dan hilang pada kondisi yang telah ditetapkan dan mengetahui kadar zat yang terkandung dalam sampel yang akan di uji.

## 2.11 Logam Berat

Logam berat tergolong kriteria yang sama dengan logam lainnya. Hal yang membedakan adalah pengaruh yang dihasilkan saat logam berat berikatan dan atau masuk ke dalam organisme hidup. Contoh ketika unsure logam besi atau Fe masuk kedalam tubuh walaupun dengan kadar berlebih seringkali tidak menimbulkan dampak negative bagi tubuh. Karena sejatinya unsur besi (Fe) diperlukan dalam darah untuk mengikat oksigen. Lain hal dengan unsure logam berat, baik itu golongan logam berat beracun yang dipentingkan seperti tembaga atau Cu, bila masuk kedalam tubuh dengan kadar yang berlebih akan menimbulkan dampak negative terhadap fungsi fungsional tubuh. Ketika unsur logam berat beracun seperti Hg atau biasa disebut dengan air raksa masuk kedalam tubuh organisme hidup maka dapat dipastikan organisme tersebut akan langsung keracunan (Khlif dkk, 2010).

Logam berat termasuk unsur penting yang diperlukan makhluk hidup. Dalam kadar yang tidak berlebihan, sebagai *trace element*, logam berat esensialnya seperti Tembaga (Cu), Selenium (Se), Besi (Fe) dan Zink (Zn) dibutuhkan untuk menjaga metabolisme tubuh manusia. Sebaliknya logam-logam berat yang *nonessential* (elemen mikro) tidak mempunyai fungsi didalam tubuh manusia dan bahkan sangat berbahaya hingga dapat menyebabkan keracunan atau *toxic* pada manusia diantaranya adalah Timbal (Pb), Merkuri (Hg), Arsenik (As) dan Cadmium (Cd). Logam berat merupakan komponen alami yang terdapat di kulit bumi yang tidak dapat didegradasi ataupun dihancurkan dan merupakan zat yang berbahaya karena dapat terjadi bioakumulasi. Bioakumulasi adalah peningkatan konsentrasi zat kimia dalam tubuh makhluk hidup dalam waktu yang cukup lama, dibandingkan dengan konsentrasi zat kimia yang terdapat di alam (Yudo, 2006).

Logam berat umumnya disebut sebagai logam yang memiliki kepadatan spesifik lebih dari  $5\text{g/cm}^3$  dan mempengaruhi lingkungan dan organisme hidup. Logam ini klasik untuk mempertahankan berbagai biokimia dan fungsi fisiologis dalam organisme hidup ketika dalam konsentrasi yang sangat rendah, namun mereka menjadi berbahaya ketika mereka melebihi ambang batas konsentrasi yang tertentu. Meskipun diakui bahwa logam berat memiliki banyak efek yang merugikan kesehatan dan terakhir untuk jangka waktu yang panjang, paparan logam berat terus dan meningkat di banyak bagian dunia. Logam berat adalah polutan lingkungan yang signifikan dan toksisitas mereka adalah masalah peningkatan signifikan untuk alasan ekologi, evolusi, gizi dan lingkungan. Air menjadi tempat paling sering ditemukannya logam berat termasuk arsenic, cadmium, kromium, tembaga, timah, nikel dan seng dan semuanya menimbulkan kesehatan manusia dan lingkungan itu sendiri (Jaishan, 2013).

## **2.12 Penentuan Kadar dengan Spektrofotometer UV-Vis**

Spektrofotometri UV-Vis adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu. Sinar ultraviolet (*UV*) mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm dan sinar tampak (*Visible*) mempunyai panjang gelombang 400-750 nm. Spektrofotometri digunakan untuk mengukur besarnya energi yang diabsorpsi atau diteruskan. Sinar radiasi monokromatik akan melewati larutan yang mengandung zat yang dapat menyerap sinar radiasi tersebut (Hamita, 2006).

Pengukuran spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer yang melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis sehingga spektrofotometer UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif. Spektrum UV-Vis sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Rohman, 2007).

Hukum Lambert-Beer menyatakan hubungan linearitas antara absorbansi dengan konsentrasi larutan analit dan berbanding terbalik dengan transmitansi. Dalam hukum Lambert-Beer tersebut ada beberapa pembatasan. (Rohman, 2007)

yaitu sinar yang digunakan dianggap monokromatis, penyerapan terjadi di dalam suatu volume yang mempunyai penampang yang sama, senyawa yang menyerap dalam larutan tersebut tidak tergantung terhadap yang lain dalam larutan tersebut, tidak terjadi fluoresensi atau fosforisensi dan indeks bias tidak tergantung pada konsentrasi larutan.

Salah satu syarat senyawa yang dianalisis dengan spektrofotometri adalah karena senyawa tersebut mengandung gugus kromofor. Kromofor adalah gugus fungsional yang mengabsorpsi radiasi ultraviolet dan sinar tampak, jika diikat oleh gugus ausokrom. Hampir semua kromofor mempunyai ikatan rangkap berkonjugasi diena ( $C=C-C=$ ), dienon ( $C=C-C=O$ ), benzene dan lainnya. Ausokrom adalah gugus fungsional yang mempunyai electron bebas, seperti  $-OH$ ,  $NH_2$ ,  $NO_2$ ,  $-X$ . (Harmita, 2006)

### **2.12.1 Instrument Spektrofotometri UV-Vis**

Menurut Khopkar (2003) Instrumen Spektrofotometri UV-Visibel adalah sebagai berikut:

#### **1.Sumber Cahaya**

Sumber Cahaya yang biasanya digunakan pada spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram. Pada daerah UV digunakan lampu hydrogen atau lampu deuterium. Keabakan lampu wolfram adalah energi radiasi yang dibebaskan tidak bervariasi pada berbagai panjang gelombang.

#### **2.Monokromator**

Monokromator adalah alat yang akan memecah cahaya polikromatis menjadi cahaya tunggal (monokromatis) dengan komponen panjang gelombang tertentu. Monokromator berfungsi untuk mendapatkan radiasi monokromator dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis. Monokromator terdiri dari beberapa susunan yaitu: celah (slit) masuk – filter – prisma – kisi (grating) – celah (slit) keluar.

#### **3.Wadah Sampel (Kuvet)**

Kuvet merupakan wadah sampel yang akan dianalisis. Kuvet dari leburan silica (kuarsa) dipakai untuk analisis kualitatif dan kuantitatif pada daerah

pengukurang 190 – 110 nm dan kuvet dari bahan gelas dipakai pada daerah pengukuran 380 nm – 1100 nm karena bahan dari gelas mengabsorbsi radiasi UV.

#### **4. Detektor**

Detektor akan menangkap sinar yang diteruskan oleh larutan. Sinar kemudian diubah menjadi sinyal listrik oleh amplifier dan dalam recorder akan ditampilkan dalam bentuk angka-angka reader (komputer).

#### **5. Visual Display/Recorder**

Visual display/recorder adalah system baca yang memperagakan besarnya isyarat listrik, menyatakan dalam bentuk % transmittan maupun absorbansi.

#### **2.12.2 Prinsip Kerja Spektrofotometri**

Cahaya yang berasal dari lampu deuterium maupun wolfram yang bersifat polikromatis di teruskan melalui lensa menuju ke monokromator pada spektrofotometer dan filter cahaya pada fotometer. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang tertentu kemudian akan dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat dalam konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, terdapat cahaya yang dilewatkan ini kemudian diterima oleh detektor. Detektor kemudian menghitung cahaya yang diterima dan mengetahui cahaya yang diserap oleh sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat terkandung dalam sampel sehingga akan diketahui konsentrasi zat dalam sampel secara kuantitatif (Rohman, 2007).

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam analisis Spektrofotometer UV-Vis adalah :

##### **1. Pembentukan molekul yang dapat menyerap sinar UV-Vis**

Hal ini perlu dilakukan jika senyawa yang dianalisis tidak menyerap pada daerah tersebut. Cara yang digunakan adalah dengan merubah menjadi senyawa lain atau direaksikan dengan pereaksi tertentu.

##### **2. Waktu Operasional (*operating time*)**

Cara ini biasa digunakan untuk pengukuran hasil reaksi atau pembentukan warna. Tujuannya adalah untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil. Waktu

operasional ditentukan dengan mengukur hubungan antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan.

### 3. Pemilihan Panjang Gelombang

Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimal. Untuk memilih panjang gelombang maksimal, dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu.





## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 Alat Penelitian**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik (*Sartorius BA210 S*), Viscometer (*Brookfield DV-I+ No Seri 20260*), pH Meter (*Thermo Scientific Orion Star A211*), Spektrofotometer UV-VIS (*Shimadzu UV-1800*), Oven (*Memmert UM.400/892512*), Waterbath (*Memmert W350 T*), Kompor (*Maspion*), Stirer (*Phoenix Instrumen RSM-03-10-KH*), Freezer (*Modena*), Sentrifuse (*Cole-Parmer 8893*), Tanur (*Nabertherm*), Spatula, Tabung Reaksi, Gelas Beker 250 mL (*Iwaki*), Gelas Beker 500 mL (*Iwaki*), Gelas Beker 50 mL (*Iwaki*), Gelas Beker 30 mL (*Iwaki*), Gelas Beker 20 mL (*Iwaki*), Cawan Petri (*Pyrex*). Krus Porselen, Erlenmeyer 250 mL (*Iwaki*), Beker Visco (*Schott Duran*), Labu Ukur 500 mL (*Pyrex*), Labu Ukur 100 mL (*Iwaki*) Labu Ukur 20 mL (*Iwaki*), Labu Ukur 20 mL (*Pyrex*), Gelas Ukur 100 mL (*Iwaki*), Pipet Volume 20 mL (*Iwaki*), Pipet Volume 5 mL (*Iwaki*), Pipet Volume 5 mL (*Resistance*), Nestler 50 mL (*Iwaki*).

#### **3.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk HPMC, Baku HPMC, Baku Timbal, Air Milli-Q, Air Milli-Q ( $< 10^{\circ}\text{C}$ ), Air Bebas  $\text{CO}_2$ , Larutan standar Y6,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, Asam Nitrat pekat, Asam Asetat 1N, pH (*M ColorpHast*), Ammonium Hidroksida 6N, HCl p.a, Kertas Lakmus (*EMD Millipore*), Kertas Saring, Dapar Asetat pH 3,5, Gliserin Base, Tioasetamida LP, Diphenylamine, Asam Asetat Glasial, Asam Asetat.

#### **3.3 Prosedur Kerja**

##### **3.3.1 Pemeriksaan dan Organoleptis Sampel**

Sampel yang sudah masuk ke dalam Laboratorium Bahan Baku dilakukan pemilihansampel dan dilakukan pengujian secara organoleptis untuk menganalisa warna, bentuk dan baunya.

### 3.3.2 Uji Kelarutan

Sampel ditimbang sesuai bobot penimbangan yang tercantum pada tabel dilampiran, lihat pada syarat 'larut' pada kelarutan Air Milli-Q yaitu ditimbang sampel sebesar 0,1 g. Sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan pelarut Air Milli-Q sebanyak 3 mL. Sampel digojok dan dilakukan sonikasi agar larut. Selanjutnya lihat pada syarat 'larut' pada kelarutan alkohol yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,1g, dimasukkan kedalam tabung reaksi. Tabung reaksi ditambahkan alkohol sebanyak 3,81 mL. Sampel di gojok dan dilakukan sonikasi agar larut. Kemudian sampel diamati dengan cermat, hasil memenuhi syarat apabila sampel terlarut sempurna.

**Persyaratan:** Sampel mengembang dalam air dan membentuk cairan yang kental yang tidak berwarna.

### 3.3.3 Kejernihan Larutan

#### a. Pembuatan Larutan S

Sampel ditimbang sebanyak 1g, sampel dimasukkan kedalam gelas beker yang berisi 50 g air bebas CO<sub>2</sub> dengan cara ditabur sedikit demi sedikit sambil di stirrer pada kecepatan sedang (skala tengah). Sampel dipanaskan diatas tangas pada suhu  $90 \pm 2^{\circ}\text{C}$  hingga larut, sampel diangkat dan dibiarkan dingin hingga tercapai suhu kamar. Air bebas CO<sub>2</sub> ditambahkan hingga bobot 100 g kemudian diaduk hingga rata.

#### b. Pembuatan Larutan standar Y6

Larutan standar Y6 dibuat dengan cara memipet 0,5 bagian larutan standar Y dan ditambahkan 9,5 bagian HCl 10g/L.

#### c. Pengujian

Larutan S dan larutan standar Y dibandingkan.

**Persyaratan:** Warna pada larutan sampel tidak lebih intensif dari larutan standar.

### 3.3.4 Identifikasi Sampel

a. Larutan S sebanyak 1 mL dimasukkan kedalam gelas beker dan diuapkan diatas *waterbath* pada suhu 94°C.

**Persyaratan:** Sampel membentuk lapisan film pada bagian atas.

- b. Larutan S sebanyak 10 mL dimasukkan kedalam gelas beker dan diuapkan di atas *waterbath* pada suhu ( $50 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ).

**Persyaratan:** Sampel membentuk kekeruhan/endapan flokulen.

### 3.3.5 pH

Larutan S di ukur pH nya menggunakan pH meter.

**Persyaratan:** Antara pH yang dihasilkan antara 5,0-8,0.

### 3.3.6 Susut Pengeringan

Cawan petri dan tutupnya dimasukkan kedalam oven selama 30 menit. Cawan petri diambil dan didinginkan kemudian cawan petri dan tutupnya ditimbang. Sampel dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian tutup dan ditimbang seksama hingga stabil. Cawan petri dimasukkan ke dalam oven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam dalam keadaan terbuka. Cawan petri diambil dari oven dan segera ditutup untuk menghindari kontaminasi. Cawan petri dimasukkan kedalam desikator sampai suhunya mencapai suhu kamar. Cawan petri beserta sampelnya ditimbang.

**Persyaratan:** Maksimum kadar air sebesar 5,0%

### 3.3.7 Viskositas

Sampel ditimbang sebanyak 5,886g ditambah 150 gram air Milli-Q panas  $90^{\circ}\text{C}$ , sampel distirrer selama 10 menit pada kecepatan sedang (skala tengah) hingga partikel terbasahi dan terdispersi merata.

**Persyaratan:** Hasil viskositas antara 4,8 sampai 7,2 cPs.

### 3.3.8 Sisa Pemijaran

Krus porselen dipijarkan dalam tanur pada suhu  $600^{\circ} \pm 50^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Krus porselen didinginkan diatas asbes. Kurs porselen dimasukkan kedalam desikator, tunggu hingga krus mencapai suhu ruang. Krus porselen ditimbang sebagai bobot kosong. Sampel ditimbang sebanyak 1g dan dimasukkan dalam krus porselen. Sampel dibasahi dengan beberapa tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4 (\pm 1 \text{ mL})$ . Sampel dipanaskan perlahan diatas kompor pada suhu rendah hingga sampel menjadi arang. Pemanasan dihentikan apabila sampel sudah tidak menghasilkan asap putih dan menjadi kering. Sampel dipijarkan dalam tanur pada suhu  $600^{\circ} \pm 50^{\circ}\text{C}$  selama ( $\pm 2 \text{ jam}$ ) sampai arang habis terbakar. Kurs beserta sampel dinginkan

kedalam desikator hingga mencapai suhu kamar. Kurs beserta sampel ditimbang dan hitung persentase sisa pemijaran.

**Persyaratan:** Maksimum hasil sisa pemijaran 1,5%.

### 3.3.9 Logam Berat (Pb)

#### a. Pembuatan Larutan Baku Timbal 10 ppm

Larutan persediaan timbal(II) nitrat (100 ppm) diencerkan sebanyak 10 mL dengan air Milli-Q hingga 100 mL. Tiap larutan baku timbal 10 ppm sebanyak 1 mL setara dengan 10  $\mu$ g timbal.

#### b. Pembuatan Larutan Baku

Larutan baku timbal 10 ppm dipipet sebanyak 2 mL ke dalam tabung nestler 50 mL. Air Milli-Q ditambahkan hingga 25 mL. Beberapa tetes asam asetat 1 N atau ammonium hidroksida 6 N ditambahkan ke nestler. Air Milli-Q ditambahkan hingga 40 mL, kemudian larutan dicampurkan.

#### c. Pembuatan Larutan Uji

Sampel ditimbang sebanyak 1g, dan dimasukkan kedalam krus porselen.  $H_2SO_4$  pekat ditambahkan secukupnya untuk membasahi sampel. Sampel dipijarkan pada suhu rendah hingga sampel mengarang sempurna. Asam nitrat pekat ditambahkan sebanyak 2 mL dan asam sulfat pekat sebanyak 5 tetes pada sampel yang telah mengarang. Sampel dipanaskan hingga tidak menimbulkan asap putih. Sampel dipijarkan dalam tanur pada suhu 500 – 600°C sampai arang habis terbakar. Sampel didinginkan, HCl 6 N ditambahkan sebanyak 4 mL. Sampel didigesti dalam tangas uap selama 15 menit, buka tutup dan uapkan hingga kering. Sisa sampel dibasahi dengan HCl pekat 1 tetes. Air Milli-Q panas ditambahkan sebanyak 10 mL dan digesti selama 2 menit. Ammonium hidroksida 6N ditambahkan tetes demi tetes hingga larutan bereaksi basa terhadap kertas lakmus. Air Milli-Q ditambahkan hingga 25 mL. Asam asetat 1 N atau ammonium hidroksida 6N ditambahkan dan diuji pH 3-4 karena logam berat terdeteksi pada pH asam. Krus dibilas dan disaring dengan air Milli-Q 10 mL. Filtrat dan air cucian dikumpulkan dalam tabung nestler 50 mL. Air Milli-Q ditambahkan hingga 40 mL.

d. Pengujian

Dapar asetat pH 3,5 ditambahkan sebanyak 2 mL. Gliserin base ditambahkan sebanyak 1 mL dan tioasetamida LP 0,2 mL ke dalam tabung yang berisi larutan baku dan larutan uji. Air Milli-Q ditambahkan hingga volumenya 50 mL, dicampur dan didiamkan selama 2 menit. Permukaannya diamati dari atas dan dibandingkan warna larutan uji dan larutan baku.

**Persyaratan:** Hasil pengujian memenuhi syarat jika warna pada larutan uji tidak lebih intensif dari warna yang terjadi pada larutan baku.

### 3.3.10 Penentuan Kadar

a. Pembuatan Larutan Diphenylamine

Diphenylamine P dilarutkan sebanyak 3,75g dalam asam asetat glasial P sebanyak 150 mL dan encerkan dengan HCl P sebanyak 90 mL, kemudin diaduk hingga homogen.

b. Pembuatan Larutan Asam Asetat 5N

Asam asetat glasial P sebanyak 287.5 mL diencerkan dengan air Milli-Q hingga 1000 mL, kemudian diaduk homogen.

c. Preparasi Larutan Baku dan Sampel

Standardan sampel HPMC ditimbang sebanyak 30 mg. Dimasukkan dalam gelas beker 150 mL yang sudah berisi air Milli-Q sebanyak 90 mL. Distirer selama 30 menit sampai larut sempurna. Dipindahkan dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan air Milli-Q hingga batas tera.

d. Pemeriksaan

Larutan baku, larutan sampel dan air Milli-Q sebagai blanko dipipet masing-masing sebanyak 2,0 mL. Dimasukkan masing-masing larutan ke dalam labu ukur 20 mL. Diencerkan dengan larutan Diphenylamine hingga batas tera. Distirer selama 30 menit. Sampel digojok dengan homogen. Pipet masing-masing 5,0 mL larutan. Dimasukkan kedalam tabung reaksi bertutup. Tabung reaksi dimasukkan kedalam *waterbath* (suhu antara 98 – 100°C) selama 45 menit, tabung reaksi dipastikan tercelup dalam air agar reaksi yang terjadi sempurna. Tabung reaksi diangkat kemudian dimasukkan dalam cawan yang berisi air es. Didiamkan selama 10 menit. Diangkat dan didiamkan larutan hingga suhu kamar. Sampel

dipindahkan kedalam labu ukur 20 mL secara kuantitatif dengan bantuan asam asetat 5N. Diencerkan dengan asam asetat 5N hingga batas tera. Absorbansi larutan blanko dibaca sebagai zero. Absorbansi larutan baku dan sampel dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 635 nm.

**Persyaratan:**Kadar HPMC yang dihasilkan antara 95% dan 105% dihitung terhadap zat kering



## BAB IV


### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pemeriksaan dan Organoleptis Sampel

Sifat fisik dari bahan baku sangat penting untuk diperhatikan, karena apabila sampel tidak sesuai dengan spesifikasinya maka sampel tersebut bisa di katakan sudah terkontaminasi.

**Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan dan Organoleptis Sampel**

Sampel	Hasil Pemeriksaan	Visualisasi
Sampel Pertama	Serbuk berwarna putih yang halus dan kasar di beberapa bagian dan tidak berbau menyengat.	
Sampel Kedua	Serbuk berwarna putih yang halus dan kasar di beberapa bagian dan tidak berbau menyengat.	
Sampel Ketiga	Serbuk berwarna putih yang halus dan kasar di beberapa bagian dan tidak berbau menyengat.	
Sampel Keempat	Serbuk berwarna putih yang halus dan kasar di beberapa bagian dan tidak berbau menyengat.	

Sampel Kelima	Serbuk berwarna putih yang halus dan kasar di beberapa bagian dan tidak berbau menyengat.	
---------------	---	---

Hal ini sesuai dengan USP 2015 (*United States Pharmacopeial*) bahwa sampel HPMC berupa serbuk berwarna putih yang halus dan kasar di beberapa bagian dan tidak berbau menyengat.

#### 4.2 Uji Kelarutan

Kelarutan sampel bertujuan untuk menentukan karakteristik awal pada sampel yang akan dilakukan pengujian dan reaksi sampel terhadap larutan-larutan tertentu yang akan digunakan pada sampel tersebut. Hasil yang diperoleh disajikan pada tabel 4.2

**Tabel 4.2 Hasil Kelarutan Sampel**

Pelarut	Volume Pelarut	Hasil	Spesifikasi
Air Milli-Q	3 mL	Larut	Larut dalam air Milli-Q
Alkohol	3,81 mL	Larut	Larut dalam alkohol

Langkah pertama yang dilakukan dalam menentukan uji kelarutan yaitu sampel HPMC ditimbang sebanyak 0,1000g, air Milli-Q ditambahkan sebanyak 3 mL. Sampel digojok dan lakukan sonikasi untuk melarutkan sampel. Kemudian untuk pelarut alkohol yaitu sampel HPMC ditimbang 0,1000g, alkohol ditambahkan sebanyak 3,81 mL. Sampel digojok dan lakukan sonikasi untuk melarutkan sampel. Air Milli-Q bersifat polar, alkohol dan sampel HPMC bersifat polar oleh karenanya hasil sampel HPMC larut pada air Milli-Q dan alkohol visualisasinya yaitu sampel mengembang dalam air dan membentuk cairan kental yang tidak berwarna. Hal ini sesuai dengan USP 2015 (*United States Pharmacopeial*) bahwa sampel HPMC larut dalam alkohol dan dalam air Milli-Q.



### 4.3 Kejernihan Larutan

Uji kejernihan larutan sampel yaitu bertujuan untuk mengetahui kejernihan yang dihasilkan pada sampel HPMCyang dibandingkan dengan larutan standar.

**Tabel 4.3 Hasil Kejernihan Larutan Sampel**

Larutan	Warna	Hasil
Larutan S	Putih bening	HPMC yang sudah diubah menjadi larutan S warnanya tidak lebih intensif daripada larutan standar Y6 yang menjadi acuan
Larutan standar Y6	Kuning sedikit gelap	

Pengujian dilakukan dengan pembuatan larutan S terlebih dahulu yaitusampel ditimbang sebanyak 1g, sampel dimasukkan kedalam gelas beker yang berisi 50 g air bebas CO<sub>2</sub> dengan cara ditabur sedikit demi sedikit sambil di stirrer pada kecepatan sedang (skala tengah). Sampel dipanaskan diatas tangas pada suhu  $90 \pm 2^{\circ}\text{C}$  hingga larut, sampel diangkat dan biarkan dingin hingga tercapai suhu kamar. Air bebas CO<sub>2</sub>, ditambahkan hingga bobot 100g kemudian diaduk hingga rata. Kemudian dilakukan pengujian dengan membandingkan larutan S dengan larutan standar Y6. Larutan standar Y6 dibuat dari 0,5 bagian larutan standar Y dan 9,5 HCl 10g/L.

Hasil yang diperoleh berdasarkan tabelyaitu HPMC yang sudah di ubah menjadi larutan S berwarna putih bening, sedangkan warna larutan standar yang digunakan yaitu larutan standar Y6 berwarna kuning yang sedikit gelap. Hal ini menunjukkan bahwa larutan sampel HPMC yang sudah diubah menjadi larutan S warnanya tidak lebih intensif daripada larutan standar Y6 yang menjadi acuan. Hal ini sesuai dengan USP 2015 (*United States Pharmacopeial*) bahwa sampel HPMC warnanya tidak lebih intensif dibandingkan dengan larutan bakunya.

### 4.4 Identifikasi Sampel

Identifikasi Sampel bertujuan untuk mengetahui reaksi sampel terhadap larutan yang akan digunakan. Identifikasi sampel merupakan langkah awal sebelum melakukan analisis kimia untuk mengetahui karakter, jenis dan golongan

dari sampel yang akan dianalisis sekaligus untuk menentukan prosedur kerja yang akan dilakukan.

**Tabel 4.4 Hasil Identifikasi Sampel**

Larutan	Volume (mL)	Suhu (°C)	Hasil
larutan S	1 mL	94°C	Sampel membentuk lapisan film yang transparan dan fleksibel serta tidak berbau.
larutan S	10 mL	(50±2°C)	Sampel membentuk kekeruhan atau endapan flokulen.

Langkah awal yang dilakukan yaitu larutan S diambil sebanyak 1 mL kemudian dimasukkan kedalam gelas beker dan diuapkandiatas *waterbath* pada suhu 94°C selama beberapa saat, kemudian di analisis perubahan yang terjadi pada sampel tersebut. Hasilnya adalah sampel membentuk lapisan film yang transparan dan fleksibel serta tidak berbau. Lapisan film yang terbentuk pada sampel dapat digunakan secara efektif untuk mengurangi penyerapan minyak dari produk-produk yang mempunyai minyak berlebih karena lapisan film tersebut mempunyai resistensi terhadap migrasi minyak. Oleh karena itu secara luas banyak digunakan dalam industri makanan sebagai stabilisator, sebagai emulsifier, sebagai koloidal pelindung dan sebagai pengental. Lapisan film tersebut juga dapat digunakan sebagai pengikat produk tablet dan sebagai matrik tablet.

Langkah selanjutnya yaitu larutan S diambil sebanyak 10 mL dimasukkan kedalam gelas beker dan diuapkandiatas *waterbath* pada suhu (50 ± 2°C) selama beberapa saat, kemudian di analisis perubahan yang terjadi pada sampel tersebut. Hasilnya adalah sampel membentuk kekeruhan atau endapan flokulen. Hal ini sesuai dengan USP 2015 (*United States Pharmacopeial*). HPMC tidak larut sempurna, karena pada suhu tinggi HPMC akan membentuk gel. Oleh karena itu apabila dipanaskan pada suhu rendah akan menjadi keruh dan terbentuk endapan flokulen karena tidak sempurna membentuk gel.

#### 4.5 pH

Nilai pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Skala pH berkisar antara 0-14. pH di definisikan sebagai minus logaritma dari aktivitas ion hidrogen dan larutan berpelarut. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai  $pH > 7$  bersifat basa sedangkan nilai  $pH < 7$  bersifat asam. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi.

Pengujian pH pada sampel ini bertujuan untuk mengetahui pH pada sampel HPMC yang akan dilakukan pada pengujian viskositas. Sebelum melakukan pengujian pada sampel, alat sampel yaitu pH meter dikalibrasi terlebih dahulu apakah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan atau tidak.

**Tabel 4.5 Hasil Kalibrasi pH Meter**

<b>pH</b>	<b>Hasil pH saat Kalibrasi</b>	<b>Tegangan</b>	<b>Suhu</b>
4	4,01	147,9 mV	24,9°C
7	7,00	-19,1 mV	25°C
10	10,01	-19,5 mV	24,9°C

Berdasarkan tabel diatas pH yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan pada Laboratorium PT.Konimex oleh karena itu, pH meter tersebut dapat digunakan untuk pengujian pH pada sampel HPMC.

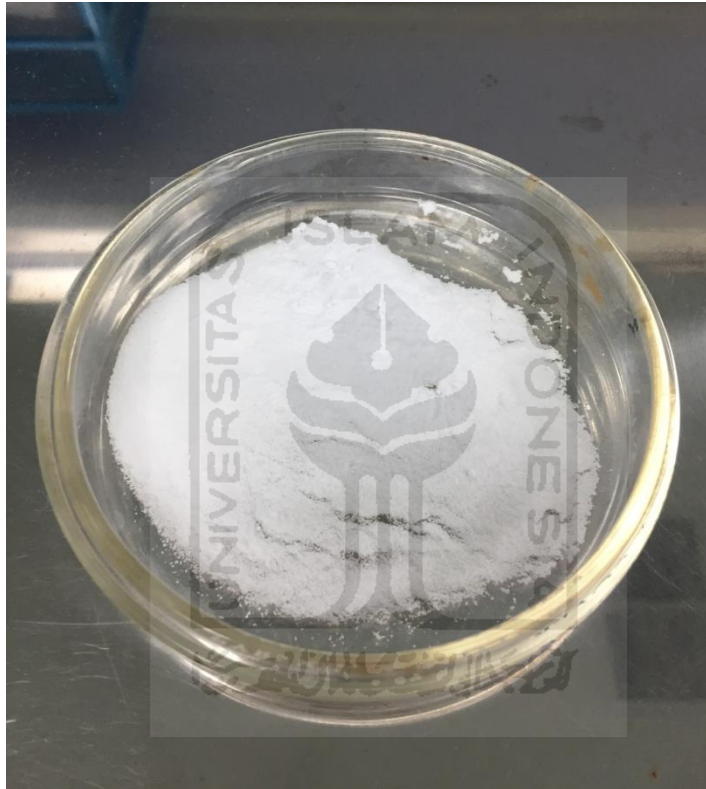
**Tabel 4.6 Hasil pH Sampel Larutan S**

<b>pH</b>	<b>Tegangan</b>	<b>Suhu</b>
7,54	-50,1 mV	25°C

Berdasarkan tabel diatas hasil pH dari HPMC yang sudah diubah menjadi larutan S adalah 7,54 dengan tegangan -50,1 mV pada suhu 25°. Hal ini sesuai dengan USP 2015 (*United States Pharmacopeial*) bahwa pH sampel PMC yaitu berada pada pH 5-8.

#### 4.6 Susut Pengerinan

Pengujian susut pengerinan pada sampel bahan bakudigunakan untuk mengetahui kadar bagian yang menguap dari suatu zat. Di dalam penetapan kadar susut pengerinan yang dihitung adalah zat-zat yang menguap termasuk air. Tujuan dari susut pengerinan adalah untuk memberikan batas maksimal atau rentang besarnya senyawa yang hilang selama proses pengerinan. Nilai atau rentang yang diperbolehkan terkait dengan kemurnian dan kontaminasi (Agus, 2017).



**Gambar 4.1 Sampel HPMC yang sudah mengalami Susut Pengerinan**

Susut pengerinan juga dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak zat yang dapat menguap pada pengerinan di dalam oven dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$  hingga bobotnya tetap. Beberapa zat dapat menyerap air pada permukaan selama penyimpanan. Adanya air dapat memicu pertumbuhan bakteri atau reaksi penguraian seperti hidrolisis yang mengakibatkan mutu zat menurun. Jika bahan yang menguap pada pengujian itu hanyalah air, maka susut pengerinan akan

sama dengan kadar airnya. Tetapi jika tidak sama, maka berarti ada komponen lain dalam zat yang menguap pada 105°C tersebut.

Sebelum dilakukan pengujian susut pengeringan, cawan petri beserta tutupnya harus dimasukkan terlebih dahulu kedalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, setelah itu cawan petri dan tutupnya di dinginkan di dalam desikator lalu ditimbang sebagai bobot kosongnya. Langkah selanjutnya sampel sebanyak 1,0002g dimasukkan ke dalam cawan petri kemudianditutup dan ditimbang seksama hingga stabil. Cawan petri dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam dalam keadaan terbuka. Selanjutnya cawan petri diambil dari oven dan segera tutup untuk menghindari kontaminasi. Cawan petri dimasukkan kedalam desikator sampai suhunya mencapai suhu kamar. Cawan petri beserta sampelnyaditimbang. Berikut merupakan hasil dari pengujian susut pengeringan.

#### 4.7 Tabel Hasil Susut Pengeringan

<b>Bobot Kosong</b>	<b>Bobot Akhir</b>	<b>Bobot Sampel</b>	<b>Hasil</b>	<b>Spesifikasi</b>
38,1962 g	39,1774 g	1,0002 g	1,9%	Maksimal 5%

Hasil LOD (*Lost On Drying*) yang diperoleh yaitu sebesar 1,9%. Hal ini sesuai dengan USP 2015 (*United States Pharmacopeial*) bahwabatas maksimum hasil susut pengeringan sebesar 5%.

#### 4.7 Viskositas Sampel

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui gesekan yang ditimbulkan oleh fluida yang bergerak yaitu kekentalanpada sampel. Besarnya gaya gesekan tersebut dikatakan sebagai derajat kekentalan zat cair. Viskositas merupakan suatu sifat zat cair yang memiliki koefisien kekentalan yang berbeda-beda.

Viskositas merupakan sifat cairan yang berhubungan dengan hambatan untuk mengalir. Beberapa cairan ada yang dapat mengalir dengan cepat dan ada yang mengalir secara lambat karena memiliki viskositas yang besar. Semakin

besar viskositas zat cair, maka semakin sulit suatu benda bergerak di dalam zat cair tersebut. Di dalam zat cair, viskositas yang dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul zat cair. Untuk zat cair yang sangat kental diperlukan gaya yang lebih besar dan untuk fluida yang kurang kental diperlukan gaya yang lebih kecil tingkat kekentalansuatu zat cair juga bergantung pada suhu. Semakin tinggi suhu suatu zat cair, maka semakin kecil kekentalan zat cair tersebut (Nur,2018).



**Gambar 4.2** Proses berlangsungnya Viskositas Sampel menggunakan alat *Viscometer Brookfield*

Pengujian viskositas dilakukan dengan cara sampel ditimbang sebanyak 5,8860g ditambah 150 gram air Milli-Q panas 90°C, sampel di stirrer selama 10 menit pada kecepatan sedang (skala tengah) hingga partikel terbasahi dan terdispersi merata.

**Tabel 4.8** Hasil Viskositas Sampel

<b>Bobot Sampel</b>	<b>Hasil</b>	<b>Spesifikasi</b>
5,8860 g	5,4 cPs	4,8 - 7,2 cPs.

Hasil yang diperoleh yaitu HPMC di uji pada suhu kamar menggunakan alat *viscometer brookfield* dengan menggunakan spindle 1 dan kecepatan 30 rpm menghasilkan 5,4 cPs. Hal ini sesuai dengan USP 2015 (*United States Pharmacopeial*) bahwa viskositas sampel yang di uji menggunakan alat *viscometer Brookfield* yaitu diantara 4,8 - 7,2 cPs.

#### 4.8 Sisa Pemijaran

Pengujian sisa pemijaran dalam sampel bahan baku berfungsi untuk menentukan bobot senyawa organik dalam sampel yang dinyatakan dalam persen (%). Senyawa organik dalam sampel di uji untuk mengontrol kandungan dalam sampel agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.



**Gambar 4.3 Hasil Sisa Pemijaran Sampel HPMC**

Pengujian sisa pemijaran dilakukan dengan cara krus porselen dipijarkan dalam tanur pada suhu  $600^{\circ} \pm 50^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Krus porselen didinginkan diatas asbes. Kurs porselen dimasukkan kedalam desikator, tunggu hingga krus mencapai suhu ruang. Krus porselen ditimbang sebagai bobot kosong. Sampel ditimbang sebanyak 1g dan dimasukkan dalam krus porselen. Sampel dibasahi dengan beberapa tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\pm 1 \text{ mL}$ ). Sampel dipanaskan perlahan diatas kompor pada suhu rendah hingga sampel menjadi arang. Pemanasan dihentikan

apabila sampel sudah tidak menghasilkan asap putih dan menjadi kering. Sampel dipijarkan dalam tanur pada suhu  $600^{\circ} \pm 50^{\circ}\text{C}$  selama ( $\pm 2 \text{ jam}$ ) sampai arang habis terbakar. Kurs beserta sampel dinginkan kedalam desikator hingga mencapai suhu kamar. Kurs beserta sampel ditimbang dan hitung persentase sisa pemijaran.

Sampel HPMC yang sudah dilakukan pengujian sisa pemijaran berdasarkan tabel dibawah yaitu:

**Tabel 4.9 Hasil Penimbangan Kurs Porselen dan Sampel**

<b>Bobot Awal</b>	<b>Bobot Akhir</b>	<b>Bobot Sampel</b>	<b>Hasil</b>	<b>Spesifikasi</b>
25,8577 g	25,8685 g	1,0002 g	1,08%	Maksimal 1,5%

Bobot sisa pijar menandakan banyaknya senyawa organik yang terkandung dalam sampel. Dalam pembuatan obat sampel bahan baku harus memiliki kadar sisa pemijaran seminimal mungkin untuk menjaga kualitas mutu dari sampel. Hasil dari sisa pemijaran yaitu sebesar 1,08%. Hal ini sesuai dengan USP 2015 (*United States Pharmacopeial*) yaitu pengujian sisa pemijaran maksimal sebesar 1,5%.

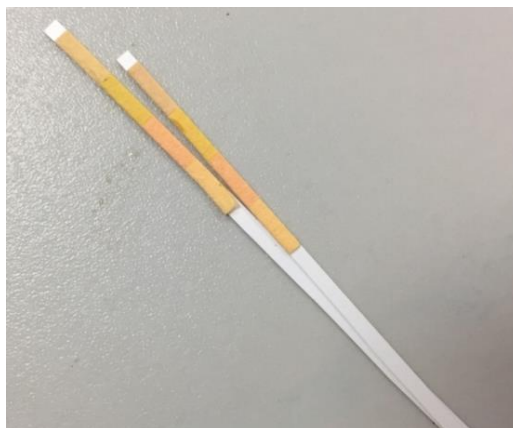
#### **4.9 Logam Berat (Pb)**

Pengujian logam berat pada bahan baku obat sangat penting dilakukan untuk mengontrol bahwa logam berat masi di ambang batas. Kandungan logam berat berbahaya pada manusia namun apabila berada di ambang batas maka hal tersebut tidak terlalu berpengaruh.



**Gambar 4.4 Sampel HPMC dan Larutan Baku yang sudah dilakukan pengujian Logam Berat**





**Gambar 4.5 Hasil pH sampel HPMC dan larutan baku yang sudah dilakukan pengujian Logam Berat**

Pengujian logam berat dilakukan dengan cara sampel ditimbang sebanyak 1g. Sampel dimasukkan kedalam krus porselen.  $H_2SO_4$  pekat ditambahkan secukupnya untuk membasahi sampel. Sampel dipijarkan pada suhu rendah hingga sampel mengarang sempurna. Asam nitrat pekat ditambahkan sebanyak 2 mL dan asam sulfat pekat sebanyak 5 tetes pada sampel yang telah mengarang. Sampel dipanaskan hingga tidak menimbulkan asap putih. Sampel dipijarkan dalam tanur pada suhu  $500 - 600^\circ C$  sampai arang habis terbakar. Sampel didinginkan, HCl 6 N ditambahkan sebanyak 4 mL. Sampel didigesti dalam tangas uap selama 15 menit, buka tutup dan uapkan hingga kering. Sisa sampel dibasahi dengan HCl pekat 1 tetes. Air Milli-Q panas ditambahkan sebanyak 10 mL dan digesti selama 2 menit. Ammonium hidroksida 6N ditambahkan tetes demi tetes hingga larutan bereaksi basa terhadap kertas lakmus. Air Milli-Q ditambahkan hingga 25 mL. Asam asetat 1 N atau ammonium hidroksida 6N ditambahkan dan pH harus 3-4 karena logam berat terdeteksi pada pH asam. Krus dibilas dan disaring dengan air Milli-Q 10 mL. Filtrat dan air cucian dikumpulkan dalam tabung nestler 50 mL. Air Milli-Q ditambahkan hingga 40 mL.

Selanjutnya dilakukan pengujian dengan cara dapar asetat pH 3,5 ditambahkan sebanyak 2 mL. Gliserin base ditambahkan sebanyak 1 mL dan tioasetamida LP 0,2 mL ke dalam tabung yang berisi larutan baku dan larutan uji. Air Milli-Q ditambahkan hingga volumenya 50 mL, dicampur dan didiamkan

selama 2 menit. Permukaannya diamati dari atas dandibandingan warna larutan uji dan larutan baku.

**Tabel 4. 10 Hasil Logam Berat Sampel**

<b>Hasil Uji Standar</b>	<b>Hasil Uji Sampel</b>	<b>Spesifikasi</b>
Larutan berwarna putih bening.	Larutan berwarna putih bening namun warnanya tidak lebih intensif dibandingkan larutan standar.	$\geq 20$ ppm (warna pada larutan sampel tidak lebih intensif dibandingkan larutan standar)

Hasilnya adalah warna larutan sampel tidak lebih intensif dibandingkan dengan larutan bakunya. Hal ini sesuai menurut USP 2015 (*United States Pharmacopeial*) hasil logam berat yang masih masuk pada ambang batas yaitu  $\leq 20$  ppm dan warna larutan sampel yang dihasilkan tidak lebih intensif daripada larutan baku logam berat. Oleh karena itu sampel HPMC ini dikatakan tidak mengandung logam berat yang melebihi ambang batas dan layak untuk digunakan.

#### **4.10 Penentuan Kadar dengan Spektrofotometer UV-Vis**

Pengujian kadar dilakukan untuk mengetahui banyaknya kadar sampel dalam sampel HPMC. Pada sampel hidroksi propil metil selulosa dilakukan penentuan kadar dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

Pengujian dilakukan dengan preparasi larutan baku dan sampel terlebih dahulu yaitu baku sekunder dan HPMC ditimbang sebanyak 30 mg. Dimasukkan dalam gelas beker 150 mL yang sudah berisi air Milli-Q sebanyak 90 mL. Distirer selama 30 menit sampai larut sempurna. Dipindahkan dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan air Milli-Q hingga batas tera.

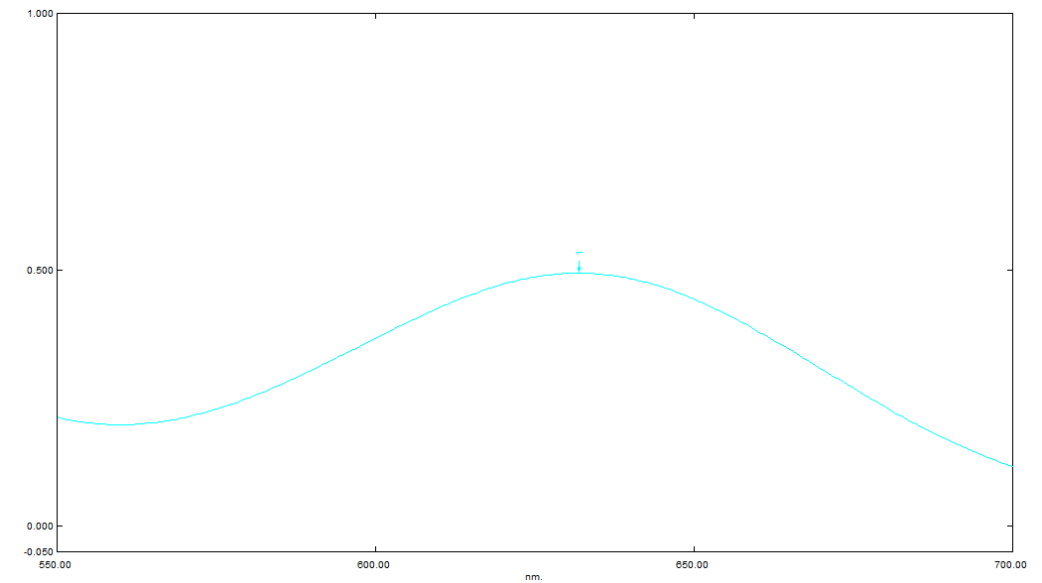
Selanjutnya dilakukan pemeriksaan yaitu larutan baku, larutan sampel dan air Milli-Q sebagai blanko dipipet masing-masing sebanyak 2,0 mL. Dimasukkan masing-masing larutan ke dalam labu ukur 20 mL. Diencerkan dengan larutan Diphenylamine hingga batas tera. Distirer selama 30 menit. Sampel digojok dengan homogen. Pipet masing-masing 5,0 mL larutan. Dimasukkan kedalam

tabung reaksi bertutup. Tabung reaksi dimasukkan kedalam *waterbath* (suhu antara 98 – 100°C) selama 45 menit, tabung reaksi dipastikan tercelup dalam air agar reaksi yang terjadi sempurna. Tabung reaksi diangkat kemudian dimasukkan dalam cawan yang berisi air es. Didiamkan selama 10 menit. Diangkat dan didiamkan larutan hingga suhu kamar. Sampel dipindahkan kedalam labu ukur 20 mL secara kuantitatif dengan bantuan asam asetat 5N. Diencerkan dengan asam asetat 5N hingga batas tera. Absorbansi larutan blanko dibaca sebagai zero. Absorbansi larutan baku dan sampel dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 635 nm.

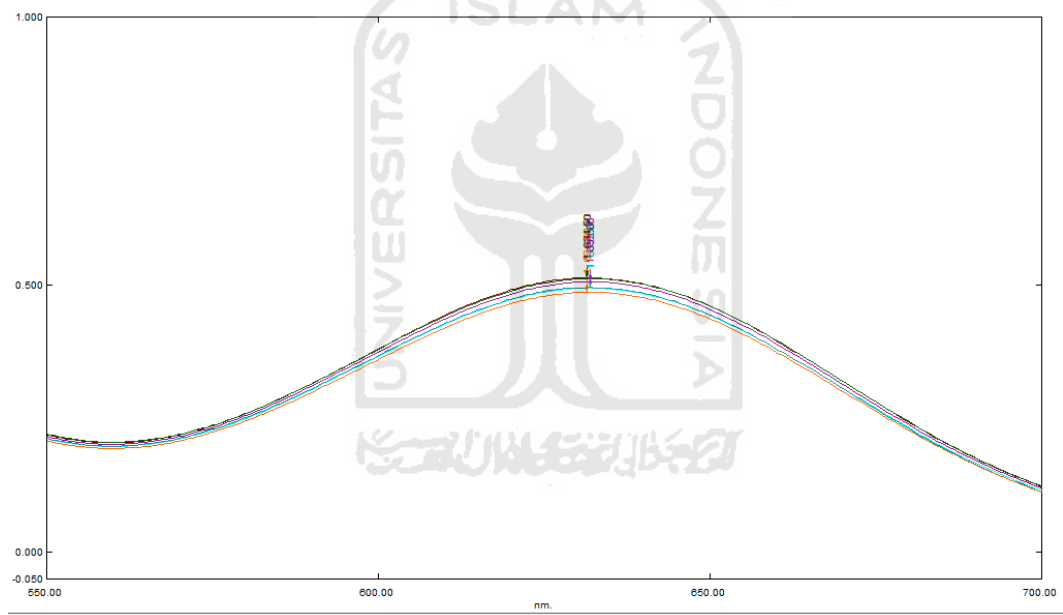


**Gambar 4.6 Hasil Sampel HPMC Setelah Dilakukan Pemanasan Diatas  
*Waterbath***

Berdasarkan gambar diatas sampel HPMC dan larutan baku yang telah dipanaskan diatas *waterbath* dengan suhu 98°C berubah menjadi warna biru kecuali blanko. Setelah itu dilakukan penentuan kadar dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 635 nm. Hasil spektrum yang terbentuk dapat dilihat pada gambar dibawah:



**Gambar 4.12 Hasil Spektrum Larutan Baku HPMC**

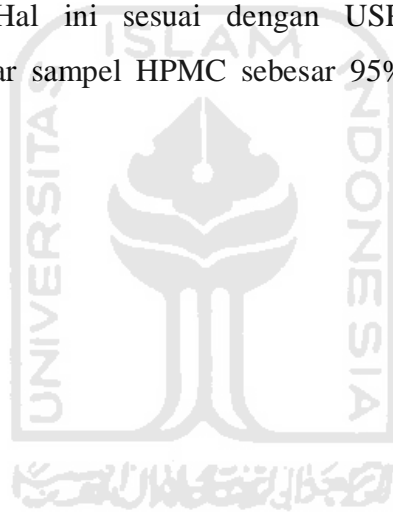


**Gambar 4.13 Hasil Spektrum Gabungan Antara HPMC Dan Larutan Baku HPMC**

**Tabel 4.11 Hasil Penentuan Kadar**

<b>KODE Sampel</b>	<b>Abs Sampel</b>	<b>Abs Baku</b>	<b>Bobot Sampel</b>	<b>Bobot Baku</b>	<b>Kadar Baku</b>	<b>Hasil Kadar (%)</b>
20A1	0,484	0,492	29,8224	29,43	100	97
20A2	0,510	0,492	29,5281	29,43	100	103
20A3	0,504	0,492	29,6262	29,43	100	101
20A4	0,493	0,492	29,5281	29,43	100	99
20A5	0,509	0,492	29,6262	29,43	100	102

Hasil kadar yang diperoleh dari sampel pertama yaitu 97%, sampel kedua yaitu 103%, sampel ketiga yaitu 101%, sampel keempat yaitu 99% dan sampel kelima yaitu 102%. Hasil SD yang di peroleh yaitu 1,2041 dan %RSD yang diperoleh yaitu 0,0519. Hal ini sesuai dengan USP 2015 (*United States Pharmacopeial*) yaitu kadar sampel HPMC sebesar 95% - 105% yang dihitung terhadap zat kering.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemeriksaan organoleptis pada sampel HPMC yaitu berupa serbuk halus dan kasar di beberapa bagian serta berwarna putih dan tidak berbau menyengat.
2. Kelarutan sampel HPMC warna nya tidak lebih intensif dibandingkan dengan larutan standar Y6.
3. Kejernihan larutan sampel pada larutan s berwarna putih bening sedangkan pada larutan standar Y6 berwarna kuning sedikit gelap hasilnya adalah HPMC yang sudah diubah menjadi larutan S warnanya tidak lebih intensif daripada larutan standar Y6 yang menjadi acuan.
4. Sampel HPMC yang berada diatas waterbath dengan suhu 94°C membentuk lapisan film, sedangkan sampel hidroksi propil metil selulosa yang berada di atas waterbath dengan suhu  $50\pm 2^{\circ}\text{C}$  membentuk endapan flokulen.
5. Nilai pH pada sampel HPMC yaitu 7,54 dengan tegangan -50,1 mV pada suhu 25°C.
6. Hasil LOD (*Lost On Drying*) yang diperoleh yaitu sebesar 1,9%.
7. Viskositas sampel yang dipeoleh yaitu 5,4 cPs menggunakan spindle 1 dan kecepatan 30 rpm pada suhu 20°C
8. Sisa pemijaran sampel HPMC yaitu sebesar 1,08%.
9. Logam berat yang dihasilkan sampel HPMC tidak lebih intensif disbanding larutan bakunya, pH yang dihasilkan yaitu 4.
10. Hasil kadar yang diperoleh dari sampel HPMC yang pertama yaitu 97%, sampel kedua yaitu 103%, sampel ketiga yaitu 101%, sampel keempat yaitu 99% dansampel kelima yaitu 102%. Hasil standar deviasi yang diperoleh yaitu 1,2041 dan %RSD yang diperoleh yaitu 0,0519.

## 5.2 Saran

Saran yang perlu dilakukan agar penelitian ini dapat lebih baik kedepannya yaitu menggunakan alat gelas yang benar-benar bersih dan bebas dari kontaminasi serta menjaga suhu *waterbath* agar tidak turun ataupun naik suhunya supaya saat pembacaan pada spektrofotometer UV-Vis dapat terbaca dengan baik dan menghasilkan spektrum yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, Rosihan. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press
- Amira, Sani. 2016. *Pengaruh Suhu Terhadap Viskositas Minyak Pelumas*. Palembang: Universitas PGRI Palembang Vol. 13 No.2
- Arsyik Ibrahim, Mirhansyah Ardana, Vebry Aeyni. 2015. *Formulasi Dan Optimasi Basis Gel HPMC (Hidroxypropyl Methyl Cellulose) dengan Berbagai Varian Konsentrasi*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Azizah, Nur. 2018. *Pengaruh Kekentalan Cairan Terhadap Waktu Jatuh Benda Menggunakan Falling Ball Method*. Medan: UIN Sumatera Utara Medan
- Beata Mrugalska dan Edwin Tytyk. 2015. *Quality Control Methods For Product Reliability And Safety*. Poznam, Poland : University Of Technology Of Engineering Management.
- Carl Allenspach, dkk. 2018. *Characterization Of A Novel Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) Compression Grade Excipient For Pharmaceutical Tablets*. UK: The State University Of New Jersey.
- Charin Ru Shan Siom, dkk. 2018. *A Study On The Impact Of HPMC Viscosity Grade And Proportion On The Functional Properties Of Co-Freeze-Died Mannitol-HPMC Cushioning Excipients For Compacted MUPS*. Singapore: Nasional University Of Singapore.
- Christine Citra Dewi dan Nyi Mekar Saptarini. 2012. *Hidroksi Propil Metil Selulosa dan Karbomer serta Sifat Fisikokimianya sebagai Gelling Agent*. Bandung: Universitas Padjajaran.



Kai Yang Dan Walton M. Hancock. 2014. *Statistical Quality Control For Correlated Samples*. London, UK: University Of Cincinnati Libraries.

Kori Yati,dkk. 2018. *Pengaruh Variasi Konsentrasi HPMC (Hydroxy Propyl Methyl Cellulose) terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau dan Aktivasnya Terhadap Streptococcus mutans*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Kristianingrum, S. 2014. *Spektroskopi Ultra Violet dan Sinar Tampak (Spektroskopi UV-Vis)*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta

Menkes RI. 2010. *Industri Farmasi*. Peraturan Meteri Kesehatan No.1799/MENKES/PER/XII. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta

V. Vanhoorne, dkk. 2016. *Continous Twin Scre Granulation Of Controlled Release Formulations With Various HPMC Grades*. Belgia: University Of Belgium.

Wijayanti, Dewi. 2015. *Pengaruh Variasi Metode Pembuatan Gelling Agent*. Bali : Universitas Udayana.

# LAMPIRAN



## Lampiran 1

### 1. Susut pengeringan

$$\text{Susut Pengeringan} = \frac{MA + MB}{MA} \times 100\%$$

Dimana :

MA = Bobot sampel sebelum pemanasan

MB = Bobot sampel setelah pemanasan

$$\text{Susut Pengeringan} = \frac{1.0002 + 0.9812}{1.0002} \times 100 = 1,8997 = 1,9\%$$

### 2. Sisa Pemijaran

$$\text{Sisa pemijaran} = \frac{MB}{MA} \times 100\%$$

Dimana :

MA = Bobot sampel sebelum pemijaran

MB = Bobot sampel setelah pemijaran

$$\text{Sisa pemijaran} = \frac{0.0108}{1.0002} \times 100\% = 108\%$$

### 3. Logam Berat

#### 1. Konsentrasi Larutan Baku

$$V1 \times C1 = V2 \times C2$$

$$2\text{mL} \times 10 \text{ ppm} = 40 \text{ mL} \times C2$$

$$C2 = 0,5 \text{ mL}$$

### 4. Kadar Sampel

#### 1. Perhitungan terhadap zat kering

$$\frac{(100 - \text{Hasil LOD})}{100} \times \text{Bobot Timbang (mg)}$$

#### 2. Perhitungan Kadar

$$\text{Kadar} = \frac{M \text{ Analit}}{M \text{ Sampel}} \times C \text{ Baku}$$

a. Sampel Baku Standar

$$\frac{(100 - 1,9)}{100} \times 30$$
$$= 29,43 \text{ mg}$$

b. Sampel Uji

1. Sampel 1A

$$\frac{(100 - 1,9)}{100} \times 30,4$$
$$= 29,8224 \text{ mg}$$

2. Sampel 2A

$$\frac{(100 - 1,9)}{100} \times 30,1$$
$$= 29,5281 \text{ mg}$$

3. Sampel 3A

$$\frac{(100 - 1,9)}{100} \times 30,2$$
$$= 29,6262 \text{ mg}$$

4. Sampel 4A

$$\frac{(100 - 1,9)}{100} \times 30,1$$
$$= 29,5281 \text{ mg}$$

4. Sampel 5A

$$\frac{(100 - 1,9)}{100} \times 30,2$$
$$= 29,6262 \text{ mg}$$

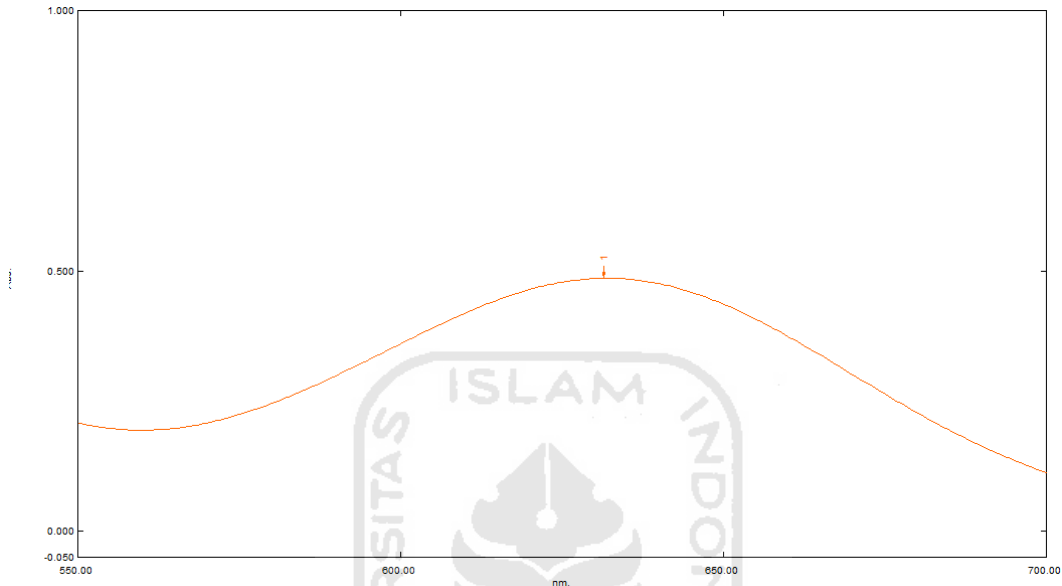
Kode	Abs Sampel	Abs Baku	C standar (ppm)	C Sampel (ppm)	V Sampel (L)	M Analit (mg)	M Sampel (mg)	M Sampel Terkoreksi (mg)	Kadar (%)
20A1	0,484	0,492	300	295,1219512	0,1	29,51219512	30,4	29,8224	98,95982591
20A2	0,51	0,492	300	310,9756098	0,1	31,09756098	30,1	29,5281	105,3151438
20A3	0,504	0,492	300	307,3170732	0,1	30,73170732	30,2	29,6262	103,7315191
20A4	0,493	0,492	300	300,6097561	0,1	30,06097561	30,1	29,5281	101,804639
20A5	0,509	0,492	300	310,3658537	0,1	31,03658537	30,2	29,6262	104,7606016

Data	xi	(xi-xrata-rata)	(xi-xrata-rata) <sup>2</sup>
20A1	97	-3,4	11,56
20A2	103	2,6	6,76
20A3	101	0,6	0,36
20A4	99	-1,4	1,96
20A5	102	1,6	2,56
rata-rata	100,4	SUMΣ(xi-xrata-rata)	23,2

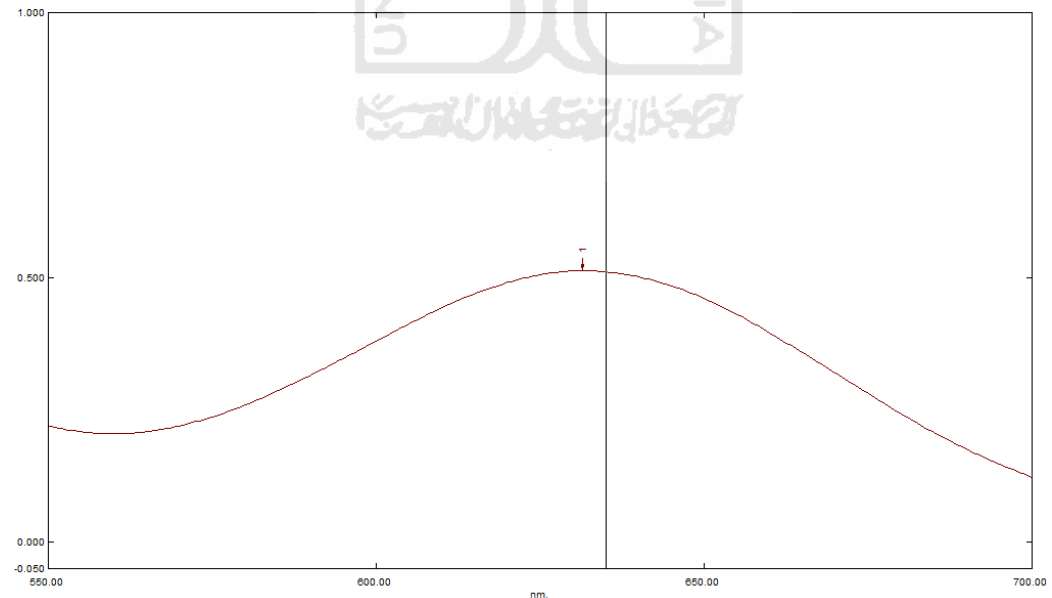
$$SD = \sqrt{\frac{\sum(xi - xrata - rata)}{n-1}} = \sqrt{\frac{23,2}{4}} = 1,2041$$

$$RSD = \frac{SD}{xrata - rata} \times 100 = \frac{1,204}{23,2} = 0,0519$$

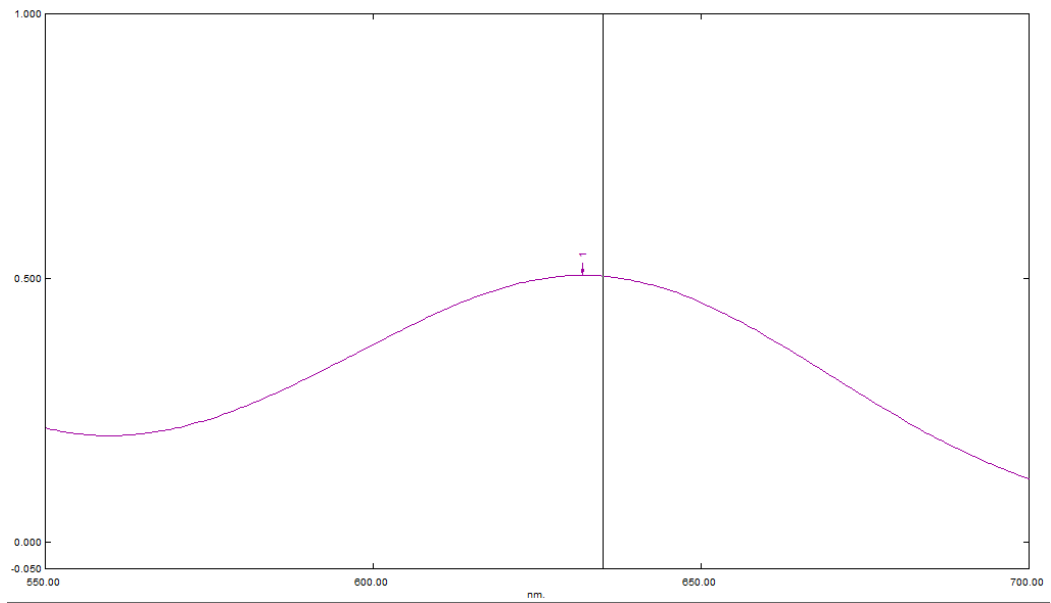
**b. Hasil Spektrum Pengujian Kadar dengan Spektrofotometri UV-Vis**



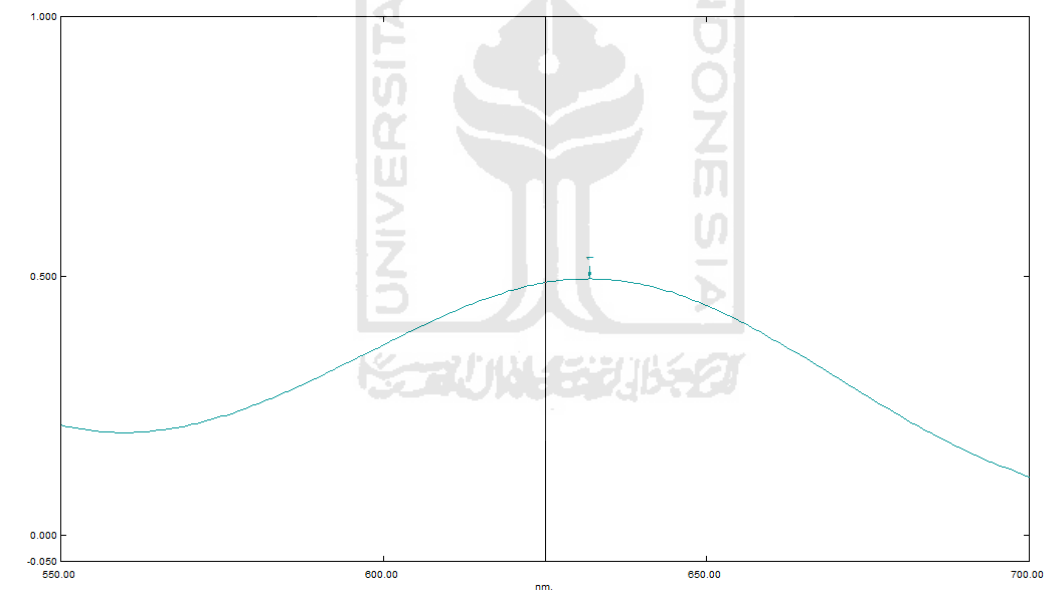
**Hasil Spektrum Sampel HPMC Pertama**



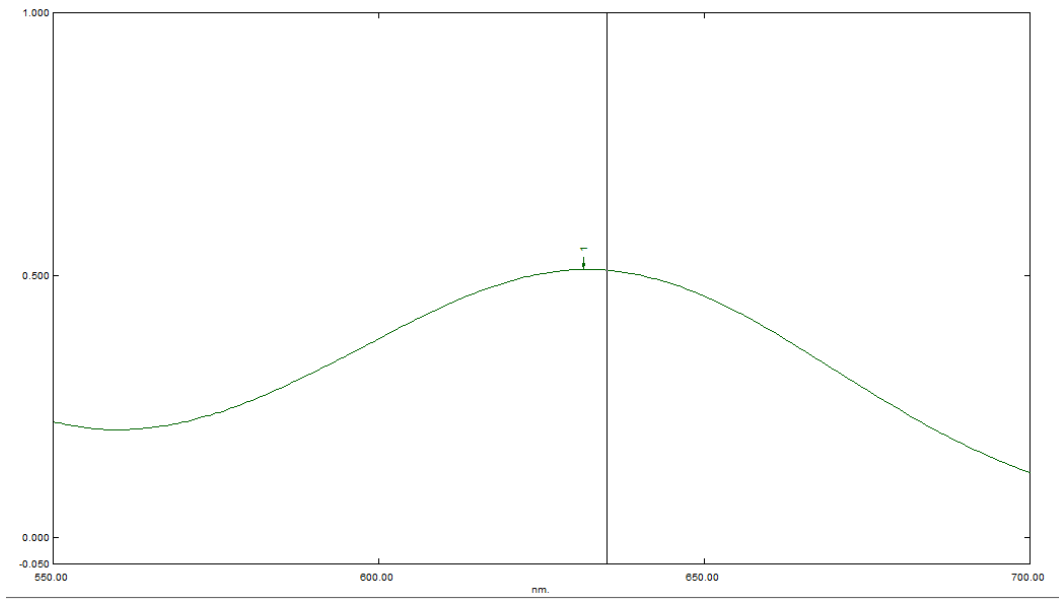
**Hasil Spektrum Sampel HPMC Kedua**



**Hasil Spektrum Sampel HPMC Ketiga**



**Hasil Spektrum Sampel HPMC Keempat**



**Hasil Spektrum Sampel HPMC Ketempat**





5. Tabel Konversi Bobot Pelarut Ke Volume Melalui Nilai Bobot Jenis Pada Suhu  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

KONVERSI VOLUME:	BJ $25^{\circ}\text{C}$	Syarat											
		Sangat mudah larut	Mudah larut		Larut		Agak sukarlarut		Sukar Larut		Sangat Sukar Larut		Praktis Tidak Larut
Syarat: 1 bagian zat larut	dalam →	< 1	1	10	10	30	30	100	100	1000	1000	10000	> 10000
Pelarut	gram:	< 1	1	10	1	3	3	10	1	10	10	100	> 100
Sampel	gram:	1	1	1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
<b>Reagen (ml)</b>													
Air	1.000	< 1.00	1.00	10.00	1.00	3.00	3.00	10.00	1.00	10.00	10.00	100.00	> 100.00
Alkohol/Etanol	0.787	< 1.27	1.27	12.71	1.27	3.81	3.81	12.71	1.27	12.71	12.71	127.06	> 127.06
Ammonia	0.826	< 1.21	1.21	12.11	1.21	3.63	3.63	12.11	1.21	12.11	12.11	121.07	> 121.07
Anhidrida Asetat	1.084	< 0.92	0.92	9.23	0.92	2.77	2.77	9.23	0.92	9.23	9.23	92.25	> 92.25
Asam Klorida 0,1 N	1.000	< 1.00	1.00	10.00	1.00	3.00	3.00	10.00	1.00	10.00	10.00	100.00	> 100.00
Asam Asetat Glasial	1.052	< 0.95	0.95	9.51	0.95	2.85	2.85	9.51	0.95	9.51	9.51	95.06	> 95.06
Asam Sulfat	1.839	< 0.54	0.54	5.44	0.54	1.63	1.63	5.44	0.54	5.44	5.44	54.38	> 54.38

Asam format	1.214	< 0.82	0.82	8.24	0.82	2.47	2.47	8.24	0.82	8.24	8.24	82.37	> 82.37
Aseton	0.787	< 1.27	1.27	12.71	1.27	3.81	3.81	12.7	1.27	12.71	12.71	127.06	> 127.06
Asetonitril	0.786	< 1.27	1.27	12.72	1.27	3.82	3.82	12.7	1.27	12.72	12.72	127.23	> 127.23
Bensen	0.876	< 1.14	1.14	11.42	1.14	3.42	3.42	11.4	1.14	11.42	11.42	114.16	> 114.16
Butanol	0.810	< 1.23	1.23	12.35	1.23	3.70	3.70	12.3	1.23	12.35	12.35	123.46	> 123.46
Dichloromethan	1.325	< 0.75	0.75	7.55	0.75	2.26	2.26	7.55	0.75	7.55	7.55	75.47	> 75.47
Dietyl ether	0.683	< 1.46	1.46	14.64	1.46	4.39	4.39	14.6	1.46	14.64	14.64	146.41	> 146.41
Dimetyl sulfoxida	1.096	< 0.91	0.91	9.12	0.91	2.74	2.74	9.12	0.91	9.12	9.12	91.24	> 91.24
Dioksan	1.030	< 0.97	0.97	9.71	0.97	2.91	2.91	9.71	0.97	9.71	9.71	97.09	> 97.09
Etilen Glikol	1.100	< 0.91	0.91	9.09	0.91	2.73	2.73	9.09	0.91	9.09	9.09	90.91	> 90.91
Etyl-asetat	0.902	< 1.11	1.11	11.09	1.11	3.33	3.33	11.0	1.11	11.09	11.09	110.86	> 110.86
Gliserin	1.263	< 0.79	0.79	7.92	0.79	2.38	2.38	7.92	0.79	7.92	7.92	79.18	> 79.18
Gliserol	1.129	< 0.89	0.89	8.86	0.89	2.66	2.66	8.86	0.89	8.86	8.86	88.57	> 88.57
Kloroform	1.469	< 0.68	0.68	6.81	0.68	2.04	2.04	6.81	0.68	6.81	6.81	68.07	> 68.07
Metanol	0.789	< 1.27	1.27	12.67	1.27	3.80	3.80	12.6	1.27	12.67	12.67	126.74	> 126.74

Natrium Hidroksida 20%	1.226	< 0.82	0.82	8.16	0.82	2.45	2.45	8.16	0.82	8.16	8.16	81.57	> 81.57
N,N dimetylformamide	0.945	< 1.06	1.06	10.58	1.06	3.17	3.17	10.58	1.06	10.58	10.58	105.82	> 105.82
N-Heksana	0.657	< 1.52	1.52	15.22	1.52	4.57	4.57	15.22	1.52	15.22	15.22	152.21	> 152.21
N-Heptan	0.681	< 1.47	1.47	14.68	1.47	4.41	4.41	14.68	1.47	14.68	14.68	146.84	> 146.84
Oktan	0.701	< 1.43	1.43	14.27	1.43	4.28	4.28	14.27	1.43	14.27	14.27	142.65	> 142.65
Paraffin Liquid	0.792	< 1.26	1.26	12.63	1.26	3.79	3.79	12.63	1.26	12.63	12.63	126.26	> 126.26
Pentana	0.755	< 1.32	1.32	13.25	1.32	3.97	3.97	13.25	1.32	13.25	13.25	132.45	> 132.45
Piridin	0.968	< 1.03	1.03	10.33	1.03	3.10	3.10	10.33	1.03	10.33	10.33	103.31	> 103.31
Propanol	0.802	< 1.25	1.25	12.47	1.25	3.74	3.74	12.47	1.25	12.47	12.47	124.69	> 124.69
Propilen Glikol	1.036	< 0.97	0.97	9.65	0.97	2.90	2.90	9.65	0.97	9.65	9.65	96.53	> 96.53
Sikloheksan	0.774	< 1.29	1.29	12.92	1.29	3.88	3.88	12.92	1.29	12.92	12.92	129.20	> 129.20
Silena	0.860	< 1.16	1.16	11.63	1.16	3.49	3.49	11.63	1.16	11.63	11.63	116.28	> 116.28

								3					
Tetrahidrofuran	0.881	< 1.14	1.14	11.35	1.14	3.41	3.41	11.35	1.14	11.35	11.35	113.51	> 113.51
Toluene	0.871	< 1.15	1.15	11.48	1.15	3.44	3.44	11.48	1.15	11.48	11.48	114.81	> 114.81

