

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Clay Bentonit

Clay atau tanah liat adalah tanah yang mempunyai mineral-mineral tertentu yang menghasilkan sifat plastis pada tanah jika di campur dengan air. Mineral tersebut terdiri dari berbagai jenis, diantaranya yaitu kaolinite, monmorilonite, dan illite. Di antara ketiga mineral tersebut, jenis montmorilonite yang paling halus sehingga mempunyai luas permukaan paling besar dan sangat mudah menyerap air dalam jumlah banyak (Nufida *et al.*, 2014). Jenis mineral montmorilonite banyak terkandung didalam clay bentonit (Sirait *et al.*, 2017). *Clay bentonit* merupakan salah satu jenis tanah liat yang sering digunakan dalam industri kosmetik (Carretero, 2002).



Gambar 2. 1 Gambar *clay bentonit*

Clay bentonit adalah salah satu jenis tanah liat yang mempunyai kandungan utama mineral montmorilonite 85% dengan rumus kimia $(Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot x H_2O)$ dan beberapa mineral pengotor lainnya (Barleany *et al.*, 2011). *Clay bentonit* dapat berfungsi sebagai adsorben karena mempunyai keunggulan yaitu kemampuannya dalam mengembang (*swelling*) yang baik (Susilawati and Naqiatuddin, 2014). *Clay bentonit* juga dapat mengangkat dan mengadsorbsi bakteri yang menempel pada kulit (Carretero, 2002). Bentonit berbentuk kristal, sebagian tidak berbau, pucat atau dalam bentuk bubuk halus berwarna keabu-abuan, yang bebas dari pasir.

Terdiri dari partikel yang berukuran sekitar 50-150 nm bersama dengan sejumlah partikel sekitar 1–2 µm (Anonym, 2006).

2.1.2 Masker *Peel-off*

Kosmetik perawatan kulit wajah sangat dibutuhkan untuk menjaga kulit agar lebih sehat. Kosmetik wajah dapat diperoleh dalam berbagai bentuk sediaan, salah satunya dalam bentuk masker wajah. Masker wajah merupakan kosmetik perawatan kecantikan kulit yang sangat populer untuk meningkatkan kualitas kulit (Sulastri and Chaerunisaa, 2017). Masker wajah termasuk salah satu jenis kosmetika tradisional yang digunakan sebagai perawatan untuk mempertahankan kesehatan kulit wajah (Sulistianingrum and Maspiyah, 2014). Masker wajah kaya akan berbagai manfaat diantaranya memberi kelembaban pada kulit, mengencangkan kulit, melembutkan kulit, merilekskan otot-otot wajah dan menyembuhkan jerawat (Irawati and Sulandjari, 2013). Namun, proses pemakaian masker pada umumnya cukup rumit sehingga dibutuhkan produk masker yang praktis dalam pemakaiannya (Ningsih *et al.*, 2017).



Gambar 2. 2 Gambar masker *peel-off* sebelum dan sesudah diaplikasikan

Masker *peel-off* merupakan sediaan kosmetik perawatan kulit wajah berbentuk gel dan setelah di aplikasikan ke kulit dalam waktu tertentu akan mengering dengan membentuk lapisan film transparan elastis sehingga dapat dikelupaskan. Keuntungan dalam pemakaian masker *peel-off* adalah penggunaannya yang mudah untuk dibersihkan dan dapat diangkat atau dilepaskan seperti membran elastis (Ningsih *et al.*, 2017). Penggunaan masker *peel-off* pada wajah mempunyai konsistensi seperti krim yang setelah kering akan memiliki efek

mengeras atau mengerat pada kulit. Lapisan tipis yang diberikan pada kulit berfungsi sebagai barrier dan mencegah penetrasi kotoran kedalam kulit, dan juga dapat digunakan untuk menghilangkan kotoran pada permukaan kulit. Penggunaannya dapat memberikan efek segar dan bersih yang disebabkan karena reaksi *cleansing action* (Ayuningtyas *et al.*, 2017). Penelitian tentang pembuatan masker *peel-off* sudah banyak dilakukan, terutama masker *peel-off* yang terbuat dari bahan-bahan alami. Penelitian masker *peel-off* dari bahan-bahan alami meliputi masker gel *peel-off* dari ekstrak etanol daun dewa (Ningsih *et al.*, 2017), ekstrak kulit buah manggis (Wijayanti *et al.*, 2015), ekstrak daun pepaya (Syarifah *et al.*, 2015), serta ekstrak rimpang rumput teki (Rahim and Nofiandi, 2014), serta ekstrak belimbing wuluh (Noviani *et al.*, 2016).

2.1.3 D-optimal Mixture Design

Design Expert merupakan suatu aplikasi yang berguna untuk membantu merancang serta menginterpretasikan eksperimen multi-faktor. Ada beberapa jenis teknik statistik dalam *Design Expert* yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan prosedur analisis, seperti *response surface methodology* dan *Box-Behnken*. Akan tetapi, pada umumnya jenis *D-Optimal Mixture Design* secara luas digunakan dalam formulasi produk, seperti produk farmasi, industri kosmetik, dan produk makanan (Borhan *et al.*, 2014). *Mixture Design* merupakan metode yang paling cocok digunakan dalam mengoptimalkan proses produksi suatu formulasi (Zen *et al.*, 2015). Penerapan desain campuran atau *Mixture Design* dalam pengembangan produk farmasi merupakan metode yang efisien untuk mengoptimalkan komposisi formulasi serta mendapatkan informasi dasar tentang hubungan antara variabel independen dan variabel yang diamati (dependen) (Hagbani *et al.*, 2018).

Ada banyak jenis desain campuran yang digunakan untuk mengoptimalkan komposisi formulasi, salah satunya yaitu D-optimal. Dibandingkan dengan desain lain, desain D-optimal memiliki jumlah run yang lebih kecil, dengan demikian membutuhkan biaya eksperimentasi yang rendah (Zen *et al.*, 2015). Keuntungan utama menggunakan desain campuran D-optimal atau *D-Optimal Mixture Design* yaitu pengurangan jumlah percobaan yang diperlukan untuk mengevaluasi beberapa variabel serta memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi interaksi

secara statistik, yang mampu mengatasi kekurangan metode perumusan tradisional (Borhan *et al.*, 2014).

2.1.4 Ubi Kayu



Gambar 2. 3 Gambar Ubi Kayu

(Database, 2009)

Klasifikasi tanaman ubi kayu yaitu meliputi (Database, 2009):

- Kingdom : Plantae atau tumbuh-tumbuhan
- Divisi : Spermatophyta atau tumbuhan berbiji
- Sub divisi : Angiospermae atau berbiji tertutup
- Kelas : Dicotyledoneae atau biji berkeping dua
- Ordo : Euphorbiales
- Famili : Euphorbiaceae
- Genus : Manihot
- Spesies : *Manihot utilissima* Pohl.; *Manihot esculenta* Crantz sin.

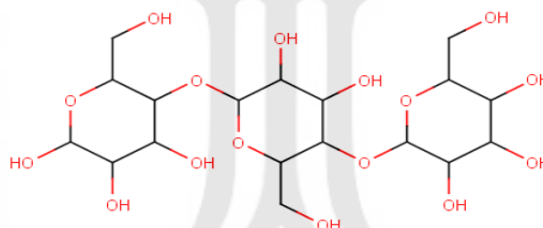
Di Indonesia, ubi kayu merupakan sumber bahan makanan ketiga setelah padi dan jagung. Ubi kayu memiliki kandungan pati yang tinggi di dalam umbinya (Zuraida, 2010). Seiring dengan perkembangan teknologi, ubi kayu dapat dijadikan bahan dasar pada industri makanan seperti sumber utama pembuatan pati. Ubi kayu yang telah matang mempunyai kandungan pati yang tinggi karena pertumbuhan ubi yang terus membesar. Akibatnya, periode panen dapat beragam sehingga diperoleh ubi kayu yang memiliki sifat fisik dan kimia berbeda (Susilawati *et al.*, 2008). Ubi kayu diduga memiliki pola hubungan antara tingkat ketuaan, kekerasan serta kandungan pati. Pada umumnya, semakin bertambah tingkat ketuaan ubi kayu maka akan semakin keras teksturnya karena kandungan pati yang semakin meningkat. Akan tetapi apabila ubi kayu terlalu tua, kandungan seratnya akan bertambah

sedangkan kandungan pati menurun. Waktu panen yang ideal berkisar antara 9 – 12 bulan (Nurdjanah *et al.*, 2007). Jika waktu panen terlalu tua, ubi kayu akan mengeras dan berkayu karena banyak mengandung komponen non-pati seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Susilawati *et al.*, 2008).

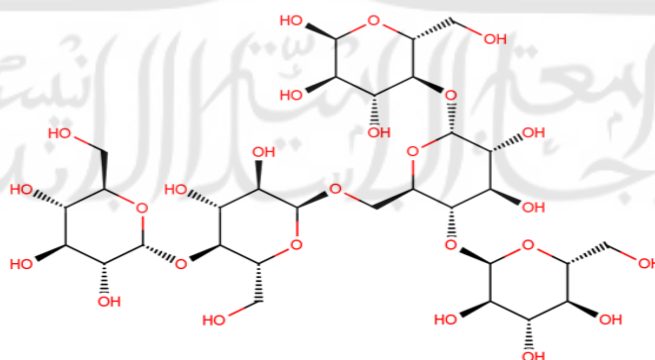
2.1.5 Amilopektin

Pati merupakan polisakarida hasil dari sintesis tanaman hijau melalui proses fotosintesis yang terdiri dari 2 fraksi dengan cara pemisahannya menggunakan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin (Nisah, 2017). Pati memiliki bentuk kristal bergranula yang tidak larut dengan air pada temperatur ruangan. Komposisi pati umumnya terdiri dari 10 – 20% amilosa dan 80 – 90% amilopektin (Niken and Adepristian, 2013). Jumlah pati yang dihasilkan dengan perbandingan molekul amilosa dan amilopektin tergantung dari sumber tanaman asal, seperti tapioka yang mengandung amilosa sebesar 17% dan sisanya adalah amilopektin sebesar 83%, pada jagung jumlah amilosa mencapai 20% dan sisanya 80% amilopektin serta pada pati kentang jumlah amilosa 23% dan sisanya amilopektin 77% (Herawati, 2011).

a) Amilosa



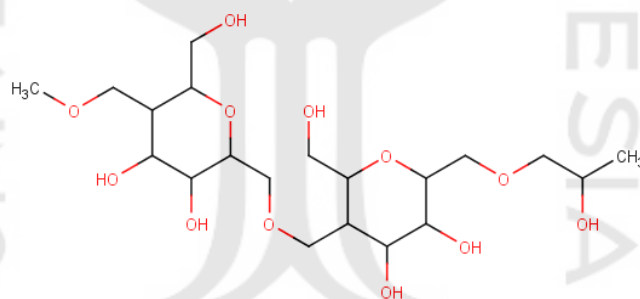
b) Amilopektin



Gambar 2. 4 Struktur amilosa dan amilopektin (diolah menggunakan *MarvinSketch*)

Amilosa merupakan bagian polimer linier dengan ikatan α -(1 \rightarrow 4) unit glukosa sedangkan amilopektin merupakan polimer α -(1 \rightarrow 4) glukosa dengan rantai samping α -(1 \rightarrow 6) glukosa (Gous and Fox, 2017). Amilosa memiliki karakteristik rantai lurus, menghasilkan gel yang kaku, membentuk film yang kuat dan apabila diberi pewarna iodine akan menghasilkan warna biru (Herawati, 2011). Sehingga apabila semakin banyak kandungan amilosa pada pati, maka pati semakin kering dan kurang lengket (Nisah, 2017). Amilopektin terdiri atas rantai-rantai amilosa (ikatan α -(1-4)) yang saling terikat membentuk cabang dengan ikatan glikosida α -(1-6) (Gous and Fox, 2017). Amilopektin dapat menghasilkan gel yang lembek, membentuk lapisan film yang elastis dan apabila diberi pewarna iodine akan menghasilkan warna coklat kemerahan (Herawati, 2012). Sehingga amilopektin cocok digunakan sebagai *gelling agent* pada proses gelatinisasi (Anita *et al.*, 2013). Fraksi amilopektin merupakan fraksi yang tidak larut dalam air sehingga amilopektin bersifat lebih nonpolar dibandingkan amilosa. Sedangkan amilosa yang memiliki sifat polar akan lebih mudah larut dalam air (Oktavia *et al.*, 2013).

2.1.6 HPMC



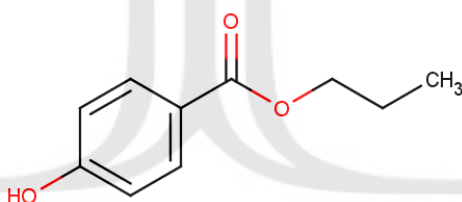
Gambar 2. 5 Struktur HPMC (diolah menggunakan *MarvinSketch*)

Hidroksi Propil Metil Selulosa (HPMC) merupakan polimer hidrofilik yang saat kontak dengan air akan menyerap air kemudian mengembang membentuk lapisan gel (Huichao *et al.*, 2014). HPMC dapat mengembang terbatas dalam air sehingga merupakan bahan pembentuk hidrogel yang baik. Hidrogel yang baik sangat cocok digunakan sebagai basis sediaan topikal (Arikumalasari *et al.*, 2009). HPMC merupakan *gelling agent* yang sering digunakan dalam produksi kosmetik dan obat, karena menghasilkan gel yang bening, mudah larut dalam air serta mempunyai ketoksikan yang rendah (Ardana *et al.*, 2015). HPMC akan larut dalam

air dengan suhu dibawah 40°C atau etanol 70%, tidak larut dalam air panas namun mengembang menjadi gel (Huichao *et al.*, 2014).

HPMC berupa bubuk berserat atau butiran yang tidak berbau dan tidak berasa, berwarna putih atau krem-putih dan biasanya digunakan sebagai agen pengemulsi, agen pembentuk film, *foaming agent*, membentuk granulasi, agen stabilisasi, agen pengental serta agen yang meningkatkan viskositas (Anonym, 2006). HPMC stabil pada pH 3-11, mempunyai resistensi yang baik terhadap serangan mikroba dan memberikan kekuatan film yang baik bila mengering pada kulit (Ardana *et al.*, 2015). Selain itu HPMC juga menghasilkan gel yang jernih, bersifat netral, serta viskositas stabil meski disimpan pada jangka waktu yang lama. HPMC juga tidak mengiritasi kulit dan tidak dimetabolisme oleh tubuh. Semakin tinggi konsentrasi HPMC dalam sediaan maka akan semakin meningkatkan daya lekat pada sediaan gel (Dewi and Saptarini, 2017). Pada penelitian terdahulu, dilakukan variasi konsentrasi HPMC dengan rentang 2–4%. Dari penelitian tersebut, diperoleh hasil yang signifikan dalam mempengaruhi kualitas sediaan. Sehingga HPMC pada rentang konsentrasi 2-4% dapat digunakan sebagai takaran dalam pembuatan masker *peel-off* yang baik (Sukmawati *et al.*, 2013).

2.1.7 Propil Paraben

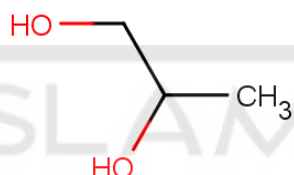


Gambar 2. 6 Struktur propil paraben (diolah menggunakan *MarvinSketch*)

Propil paraben memiliki ciri-ciri seperti serbuk kristal putih, tidak berbau dan tidak berasa serta berfungsi sebagai pengawet. Propil paraben sering digunakan sebagai pengawet pada sediaan formulasi farmasi, kosmetik, maupun produk makanan. Propil paraben dapat digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan paraben lain atau pengawet lainnya. Konsentrasi propil paraben yang digunakan pada sediaan topikal adalah 0,01-0,6%. Propil paraben inkompatibel dengan agen pengoksidasi seperti magnesium aluminium silikat, magnesium trisilikat, dan besi oksida (Anonym, 2006). Propil paraben berfungsi sebagai pengawet dalam rentang

pH 4-8. Peningkatan pH dapat menyebabkan penurunan aktivitas antimikroba. Propil paraben larut dalam etanol, larut dalam gliserin dan sukar larut dalam air. Pada rentang pH 3-6 stabil dalam penyimpanan pada suhu kamar, sedangkan pada pH lebih dari 8 mudah terhidrolisis (Anonym, 2006).

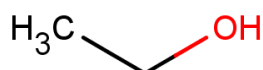
2.1.8 Propilen Glikol



Gambar 2. 7 Struktur Propilen glikol (diolah menggunakan *MarvinSketch*)

Propilen glikol memiliki ciri yaitu cairan tidak berwarna, kental, tidak berbau dan cenderung memiliki rasa manis. Propilen glikol banyak digunakan sebagai pelarut, antiseptik, *plasticizer*, humektan, dan pengawet dalam berbagai formulasi. Propilen glikol juga digunakan sebagai agen pembawa yang berfungsi sebagai pengemulsi pada industri kosmetik dan makanan. Propilen glikol mudah teroksidasi pada suhu tinggi ditempat terbuka, sehingga harus disimpan pada wadah yang tertutup rapat, sejuk dan terhindar dari sinar matahari. Propilen glikol secara kimiawi stabil bila dicampur dengan etanol, gliserin, atau air. Propilen glikol inkompatibel dengan agen pengoksidasi seperti potassium permanganat (Anonym, 2006). Pada umumnya propilen glikol ditambahkan ke dalam formulasi sediaan masker gel *peel-off* sebagai humektan yang akan menjaga kestabilan sediaan melalui proses absorpsi dan penguapan air dari sediaan (Irawati and Sulandjari, 2013). Konsentrasi propilen glikol sebagai humektan yang digunakan untuk sediaan topikal yaitu hingga 15% (Anonym, 2006).

2.1.9 Etanol



Gambar 2. 8 Struktur Etanol (diolah menggunakan *MarvinSketch*)

Etanol atau alkohol adalah cairan jernih yang mudah menguap dan mudah terbakar dengan titik didih 78,4⁰C dan titik beku pada -112⁰C, tidak berwarna, tidak memiliki rasa, serta mempunyai bau yang khas. Etanol banyak digunakan sebagai

antimikroba, desinfektan, penetran kulit dan pelarut. Etanol harus disimpan dalam wadah kedap udara, di tempat yang dingin. Pada kondisi asam, larutan etanol dapat bereaksi dengan kuat dengan bahan pengoksidasi. Campuran etanol dengan alkali dapat menghasilkan warna yang lebih gelap karena adanya reaksi dengan jumlah residu aldehida (Anonym, 2006).



2.2 Landasan Teori

Penggunaan *gelling agent* sangat mempengaruhi kualitas fisik pada sediaan masker wajah *peel-off*. *Gelling agent* yang digunakan yaitu HPMC dan amilopektin. Dilakukan kombinasi HPMC dengan amilopektin bertujuan untuk meningkatkan pemanfaatan bahan bersumber dari alam yang mudah diperoleh serta mengurangi penggunaan bahan impor. Pada penelitian lain terkait optimasi sediaan masker *peel-off* menggunakan desain eksperimen didapatkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan dimana variasi formula pada variabel independen mempengaruhi variabel dependen. Optimasi formula masker *peel-off* yang mengandung *clay* bentonit dilakukan dengan menggunakan metode *D-Optimal Mixture Design* dalam rangka untuk memperoleh formula terbaik dan mengetahui adanya pengaruh variasi konsentrasi dari variabel independen yaitu HPMC dan amilopektin dalam mempengaruhi kualitas fisik sediaan. Desain *D-Optimal* memiliki jumlah run yang lebih kecil sehingga dengan demikian membutuhkan biaya eksperimen yang rendah. Penggunaan *D-Optimal Mixture Design* juga dapat menghemat bahan serta waktu penelitian.

Pada penelitian terdahulu telah dilakukan percobaan menggunakan metode *D-Optimal Mixture Design* pada formulasi tablet Okara oleh Zen (2015). Hasil yang diperoleh tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara nilai prediksi dan observasi pada respon uji kekerasan dan kerapuhan tablet. Sehingga, *D-Optimal Mixture Design* dapat digunakan dalam formulasi tablet Okara. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Burhan (2014) menggunakan metode *D-Optimal Mixture Design* pada formulasi sabun Okara. Analisis hasil menunjukkan keakuratan model yaitu model *linier* yang digunakan untuk respon uji kekerasan. Nilai F yang tinggi yaitu (59,50), nilai P yang rendah ($<0,0001$), nilai *lack of fit* yang tidak signifikan serta koefisien determinasi R^2 (0,9578) menunjukkan bahwa *D-Optimal Mixture Design* dapat digunakan dalam formulasi sabun Okara.

2.3 Hipotesis

Optimasi sediaan masker *peel-off clay* bentonit dapat dilakukan menggunakan metode *D-Optimal Mixture Design*.