

**OPTIMASI FORMULA ALAS BEDAK PADAT DENGAN AMILUM JAGUNG**

**(*Zea mays*) SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PENGISI**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**



**Oleh:**

**Ayu Hananing Adinda Putri Saraswati**

**NIM 155070500111009**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2019**

DAFTAR ISI

Halaman

Judul.....i

Lembar Persetujuan Ujian.....ii

Pernyataan Keaslian Tulisan.....iii

Kata Pengantar.....iv

Abstrak.....vi

Abstract.....vii

Daftar Isi.....viii

Daftar Tabel.....xi

Daftar Gambar.....xii

Daftar Lampiran.....xiii

Daftar Singkatan.....xiv

**BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.2 Rumusan Masalah..... **Error! Bookmark not defined.**

1.3 Tujuan Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

1.4 Manfaat Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

    1.4.1 Manfaat Akademis ..... **Error! Bookmark not defined.**

    1.4.2 Manfaat Praktik..... **Error! Bookmark not defined.**

**BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Struktur dan Fungsi Umum Kulit..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2 *Sebaceous Glands* (Kelenjar Minyak) dan Produksi Sebum..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3 Alas Bedak..... **Error! Bookmark not defined.**

    2.3.1 Pengertian Alas Bedak ..... **Error! Bookmark not defined.**

    2.3.2 Alas Bedak Padat ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.4 Amilum *Zea mays*..... **Error! Bookmark not defined.**

    2.4.1 Pengertian Amilum *Zea mays*..... **Error! Bookmark not defined.**



2.4.2 Amilum <i>Zea mays</i> sebagai Bahan Pengisi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Bahan Pembuatan Alas Bedak Padat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1 Amilum <i>Zea mays</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2 Talk.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.3 Mika ( <i>Potassium Aluminium Silicate</i> ) ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.4 Opaquer Agent .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.5 Pengawet.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.6 Pelicin dan Adhesive Kulit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.7 Pewarna .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.8 Pengikat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.9 Fase Minyak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Metode Pembuatan Alas Bedak Padat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1 Pencampuran Warna .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.2 Pencampuran Basis Alas Bedak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.3 Pencetakan Alas Bedak Padat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Evaluasi Sediaan Alas Bedak Padat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1 <i>In Process Control</i> (IPC) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2 Evaluasi Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### **BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN**

3.1 Kerangka Konsep.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Penjabaran Kerangka Konsep.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Hipotesis Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### **BAB 4 METODE PENELITIAN**

4.1. Rancangan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Variabel Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Bahan dan Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1 Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2 Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3 Rancangan Formula .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 Definisi Operasional .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6 Prosedur Kerja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.6.1 Kerangka Kerja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.2 Pembuatan Fomula Kontrol Alas Bedak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.3 Pembuatan Alas Bedak Padat Formula 1,2, dan 3.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7 Evaluasi Sediaan Alas Bedak Padat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.1 <i>In Process Control</i> (IPC) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.2 Evaluasi Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.8 Analisa Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.8.1 Analisa Deskripsi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.8.2 Analisa Statistik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b><u>BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA</u></b>	
5.1 Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Evaluasi <i>In Process Control</i> (IPC) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.1 Uji Sifat Alir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.2 Uji Kompresibilitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.3 Kandungan Lembab.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.4 Uji Ukuran Partikel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.5 Homogenitas Sediaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3 Evaluasi Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.1 Organoleptik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.2 <i>Pay-off Test</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.3 Uji Keretakan ( <i>Drop Test</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.4 Uji Penyerapan Sebum .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b><u>BAB 6 PEMBAHASAN</u></b>	
6.1 Pembahasan Hasil Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b><u>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN</u></b>	
7.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>81</b>

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

OPTIMASI FORMULA ALAS BEDAK PADAT DENGAN AMILUM JAGUNG  
(*Zea mays*) SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PENGISI

Oleh :

Ayu Hananing Adinda Putri Saraswati

NIM 155070500111009

Telah diuji pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 9 April 2019

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji-I



Ika Putri Nurhayati, M.Sc., Apt

NIP. 2013048909152001

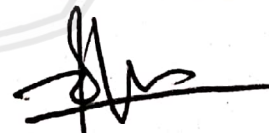
Pembimbing-I/ Penguji-II

Pembimbing-II/ Penguji-III



Oktavia Eka Puspita, S. Farm., M. Sc., Apt.

NIP. 2011068510252001

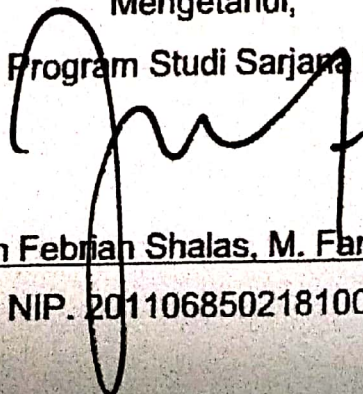


Uswatun Khasanah, S. Farm., M. Farm., Apt.

NIP. 2011068512222001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,



Alvan Febrian Shalas, M. Farm., Apt

NIP. 2011068502181001

## ABSTRAK

Saraswati, Ayu Hananing Adinda Putri. 2019. **Optimasi Formula Alas Bedak Padat dengan Amilum Jagung (*Zea mays*) sebagai Alternatif Bahan Pengisi**. Tugas Akhir, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Oktavia Eka Puspita, S.Farm., M.Sc., Apt. (2) Uswatun Khasanah, S. Farm., M. Farm., Apt.

Wajah berperan sebagai pusat perhatian utama seseorang. Namun wajah memiliki mekanisme alamiah yaitu mengeluarkan sebum yang akan menyebabkan tampilan wajah yang berkilau sehingga menimbulkan kesan tampilan wajah yang buruk. Munculnya sebum dapat diatasi dengan penggunaan alas bedak. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan amilum *Zea mays* terhadap karakteristik alas bedak padat dengan melakukan evaluasi terhadap evaluasi *brittle test*, *drop test* dan daya penyerapan sebum serta mencari formula optimumnya. Tiga buah formula alas bedak padat dibuat dengan variasi persentase amilum *Zea mays* yang berbeda, kemudian formula optimum dibandingkan dengan formula kontrol yang menggunakan talk sebagai pengisi. Setelah dilakukan evaluasi hasil *brittle test*, formula F2, F3 dan F<sub>kontrol</sub> tidak menunjukkan perbedaan signifikan ( $p>0,05$ ) dan F1 menunjukkan nilai paling rendah dan berbeda signifikan dari formula lainnya dengan massa *brittle*  $0,048 \pm 0,006$  g, pada formula F2 sebesar  $0,082 \pm 0,006$  g, pada F3 sebesar  $0,069 \pm 0,004$  g. Hasil *drop test* yang paling baik ditunjukkan oleh F3 dengan jumlah sediaan tidak pecah yang paling banyak. Pada evaluasi penyerapan sebum menunjukkan hasil yang berbeda signifikan ( $p<0,05$ ) dan hasil F1, F2, F3 dan F<sub>kontrol</sub> secara berurutan sebesar  $4,243 \pm 0,116$  cm<sup>2</sup>;  $2,351 \pm 0,050$  cm<sup>2</sup>; dan  $1,686 \pm 0,125$  cm<sup>2</sup>;  $2,209 \pm 0,048$  cm<sup>2</sup>. Kesimpulan hasil penelitian yaitu peningkatan amilum *Zea mays* belum berpengaruh signifikan terhadap brittle alas bedak. Pada evaluasi *drop test* menghasilkan peningkatan kompaktibilitas sediaan dan pada evaluasi daya serap sebum menghasilkan luas absorpsi paling baik yaitu semakin mengecil. Alas bedak optimum yaitu pada formula dengan persentase amilum 70%. Berdasarkan hasil diperoleh formula F3 merupakan formula yang paling baik terlihat dari nilai evaluasi drop test, brittle test dan penyerapan sebum.

Kata Kunci: Amilum jagung (*Zea mays*), alas bedak, padat, *brittle test*, *drop test*



## ABSTRACT

Saraswati, Ayu Hananing Adinda Putri. 2019. **Optimasi Formula Alas Bedak Padat dengan Amilum Jagung (*Zea mays*) sebagai Alternatif Bahan Pengisi**. Tugas Akhir, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Oktavia Eka Puspita, S.Farm., M.Sc., Apt. (2) Uswatun Khasanah, S. Farm., M. Farm., Apt.

Face had an important role due to appearance as focus. The presence of sebum on the face will cause an oily look that gives a negative aesthetic effect. This study was conducted to determine the effect of increasing *Zea mays* starch on the characteristics of the compact foundation by evaluating brittle test, drop test and absorption of sebum and also looking for the optimum formula. The brittle test evaluation, the formulas F2, F3 and Fcontrol (talk as filler) showed no significant differences ( $p > 0.05$ ) and F1 showed the lowest value and differed significantly from the other formulas with a brittle mass of  $0.048 \pm 0.006$  g, in the F2 formula of  $0.082 \pm 0.006$  g, at F3 it is  $0.069 \pm 0.004$  g. The best drop test results are shown by F3 with the highest number of unbreakable preparations. The evaluation of sebum absorption showed significantly different results ( $p < 0.05$ ) and sequential results of F1, F2, F3 and Fcontrol is  $4.243 \pm 0.116$  cm<sup>2</sup>;  $2,351 \pm 0,050$  cm<sup>2</sup>; and  $1,686 \pm 0,125$  cm<sup>2</sup>;  $2,209 \pm 0,048$  cm<sup>2</sup>. The conclusion from this research is the increase of *Zea mays* has not significantly affected in brittle mass from the drop test showed an compactibility increase of the preparation and the evaluation of sebum absorption resulted in the best area of absorption which was getting smaller. The optimum foundation is in the formula with 70% starch percentage. Based on the results obtained F3 formula is the best formula seen from the value of the drop test evaluation, brittle test and sebum absorption.

Keywords: Corn starch (*Zea mays*), foundation, compact, brittle test, drop test.

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Wajah merupakan fokus dari keseluruhan *attractiveness* atau daya tarik (Kartono, 2014). Namun wajah menghasilkan zat alami yaitu sebum. Sebum merupakan zat alami yang diproduksi oleh kelenjar sebaceous yang ditemukan pada kulit mamalia. Sebum memiliki utama melembabkan, melumasi dan melindungi kulit dan rambut, sebagai penghalang (*barrier*) hidrofobik, menghindari terjadinya kehilangan air dan invasi mikroorganisme (Nakatsuji *et al.*, 2010). Komposisi dan laju sebum bervariasi antar individu dan juga bervariasi bergantung di bagian tubuh mana sebum diproduksi. Sebum adalah campuran kompleks dari lemak, minyak, *wax*, kolesterol dan molekul lainnya yang diproduksi secara alami. Sebum diproduksi dan disimpan oleh kelenjar sebaceous yang dikendalikan secara khusus oleh proses biologis (Smith *et al.*, 2007).

Sebum memiliki efek visual dan estetika yang bersifat negatif, menimbulkan perasaan berminyak, serta menimbulkan jerawat sehingga diperlukan bahan yang bersifat menyerap sebum (Jordan *et al.*, 2010). Sejak zaman dahulu banyak wanita timur secara tradisional menggunakan pati (*amilum*) sebagai kosmetik untuk mendapatkan efek wajah yang terlihat lebih putih dan pada abad 17-18 di Eropa banyak perempuan dan laki-laki menggunakan bedak pada wajah (Amon, 2014).

Salah satu cara untuk meningkatkan daya tarik fisik adalah dengan mengubah tampilan wajah menggunakan kosmetik wajah. Fungsi kosmetik adalah untuk memperbaiki penampilan seseorang sehingga mengalami perubahan yang



repository.ub.ac.id

dapat membuat wajah terlihat lebih segar dan cantik (Rostamalis, 2005). Kosmetik yang digunakan untuk mempercantik diri dan menutupi kekurangan pada kulit disebut kosmetik dekoratif atau yang biasa disebut *make up* (Tranggono dan Latifah, 2007).

*Make up* merupakan kosmetik yang diaplikasikan pada wajah berupa *foundation, eyeshadow, dan lipstick* (Korichi et al., 2008). Banyak jenis kosmetik digunakan oleh perempuan untuk mempercantik wajah sehingga mampu meningkatkan daya tarik. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, kosmetik merupakan bahan-bahan yang digosokkan, dilekatkan, dipercikan atau disemprotkan, dimasukkan, dituangkan pada tubuh atau bagian tertentu pada tubuh dengan maksud untuk membersihkan, memelihara, menambah daya tarik atau merubah rupa dan tidak termasuk dalam golongan obat (Wardani & Hastjarja, 2013).

Amilum jagung merupakan bahan yang dapat menyerap sebum pada kulit dengan kemampuan penyerapan 4,3 gram minyak jojoba dalam tiap 10 gram amilum jagung (Amon, 2014). Amilum jagung dapat mengabsorpsi sebum, memiliki kemampuan meningkatkan nuansa halus pada kulit, meningkatkan akseptabilitas pada sediaan bedak padat, sebagai bahan tambahan yang berfungsi sebagai pengisi, pengikat, penghancur, dan pelincin pada produk farmasetika (Juheini dkk., 2004). Amilum memiliki kemampuan sebagai *covering power* atau daya menutupi kulit untuk menutupi warna dan kejelekan kulit (Waqas, 2015).

Bahan-bahan yang digunakan pada alas bedak dan beberapa kosmetik dekoratif diantaranya meliputi penyebar pigmen seperti, talkum, kaolin, mika kalsium karbonat, dan magnesium karbonat; pigmen pewarna seperti *red iron*

oxide dan *yellow iron oxide*; pigmen pemutih diantaranya titanium oxide dan zink oxide; serbuk logam contohnya serbuk aluminium. Penyebar pigmen digunakan untuk memberikan kemampuan penyebaran dan adhesi serta absorpsi keringat dan sebum (Mitsui, 1997).

Amilum memiliki potensi sebagai bahan penyebar pigmen pada sediaan dekoratif seperti layaknya talkum dan mika. Bahan penyebar pigmen sendiri memiliki komposisi dengan jumlah terbanyak dalam suatu sediaan dekoratif. Pada sediaan alas bedak padat dibutuhkan bahan yang lebih bersifat memadatkan. Dibutuhkan pula kemampuan suatu komposisi bahan dalam penyerapan atau absorpsi minyak pada produk kosmetik dekoratif karena berperan vital dalam menjaga tampilan baik yang tahan lama dan nampak *matte* saat diaplikasikan pada kulit (Amon, 2014).

Amilum telah dievaluasi dan digunakan sebagai *binder* atau pengikat yang sangat baik dalam bentuk musilago atau serbuk kering (Adebayo & Itiola., 2011). Talk tidak optimal dalam kemampuan memadatkan sediaan karena umumnya talk dalam formulasi dimanfaatkan sebagai pelicin yaitu sebagai glidan yang berfungsi mengurangi gesekan antar partikel (Rowe *et al.*, 2009). Sehingga dibutuhkan bahan yang bersifat sebagai pengikat, memiliki kemampuan sebagai penyebar pigmen dan kemampuan penyerapan sebum yang baik pada sediaan alas bedak padat.

Alas bedak padat sendiri termasuk ke dalam bubuk kompak. Menurut Ditjen POM (1985), bubuk kompak adalah sediaan dasar berupa padatan, lembut, homogen, mudah disapukan merata pada kulit dengan *spons*, tidak menimbulkan iritasi, biasanya berbentuk *cake*, digunakan sebagai sediaan kosmetik untuk berbagai tata rias. Bahan untuk pembuatan bubuk kompak biasanya ditambah zat

pengikat atau pelicin untuk memudahkan pengempaan. Pembuatan bubuk kompak dapat dibuat dengan cara kempa basah atau kempa kering (Ditjen POM, 1985).

Oleh karena itu dari sifat fisika kimia dan kemampuan dalam absorpsi sebum tersebut maka amilum *Zea mays* dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan tambahan yang berasal dari bahan alami bersama dengan mika sebagai bahan pengisi, agen pengontrol sebum dan meningkatkan akseptabilitas pada formulasi alas bedak padat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan penelitian yaitu:

Bagaimanakah pengaruh penggunaan amilum *Zea mays* sebagai bahan pengisi terhadap karakteristik penyerapan sebum, ketahanan terhadap keretakan dan kemampuan tersapukan (*brittle test*) pada sediaan alas bedak padat?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian amilum *Zea mays* sebagai bahan pengisi terhadap karakteristik penyerapan sebum, ketahanan terhadap keretakan dan kemampuan tersapukan (*brittle test*) pada sediaan alas bedak padat.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Akademis

Penelitian ini dapat menambah informasi mengenai karakteristik sediaan alas bedak padat yang diformulasikan dengan menggunakan amilum jagung sebagai bahan pengisi tambahan yang dikombinasikan dengan mika. Hasil

karakteristik dapat dimanfaatkan oleh akademisi untuk mengembangkan amilum jagung sebagai bahan pengisi pada produk dekoratif.

#### **1.4.2 Manfaat Praktik**

- a. Menyajikan data karakteristik sediaan alas bedak padat yang menggunakan amilum jagung sebagai bahan pengisi.
- b. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan sediaan kosmetika berupa alas bedak padat sehingga dapat digunakan secara luas oleh masyarakat





## BAB 2

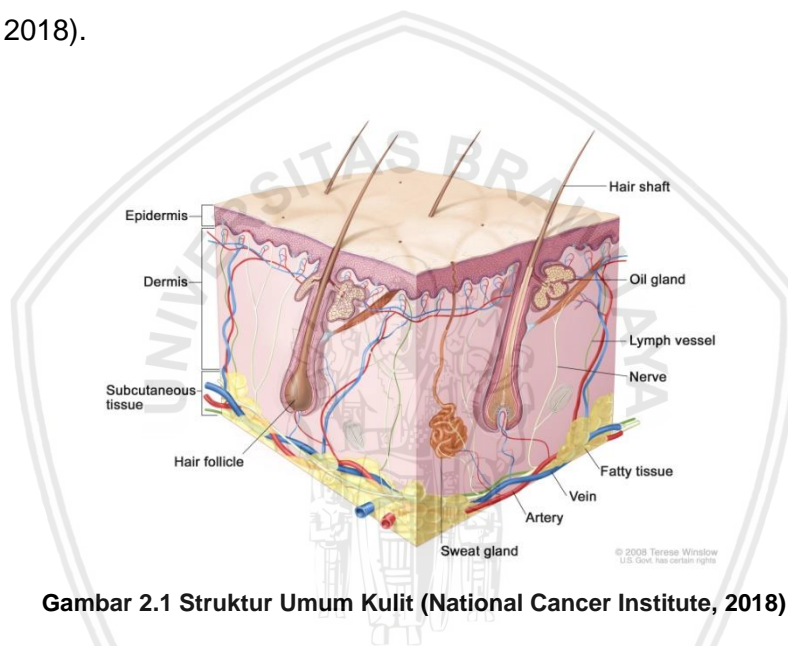
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Struktur dan Fungsi Umum Kulit

Kulit merupakan penutup permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan dari luar. Fungsi perlindungan pada kulit terjadi melalui beberapa mekanisme biologis antara lain pembentukan lapisan tanduk secara terus menerus yang disebut keratinisasi, kemudian terjadi pula pelepasan sel-sel yang sudah mati, respirasi, pengaturan suhu tubuh, produksi keringat dan sebum, pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari sinar ultraviolet matahari, dan pertahanan terhadap infeksi. Kulit terbagi atas dua lapisan utama yaitu epidermis (kulit ari) sebagai lapisan yang paling luar dan dermis (korium, kutis, kulit jangat). Epidermis merupakan bagian kulit utama dalam tujuan penggunaan kosmetik dekoratif (Tranggono dan Latifah, 2007).

Kulit memiliki banyak fungsi yang berbeda. Kulit merupakan penutup luar yang stabil tetapi fleksibel yang berfungsi sebagai penghalang dan pelindung tubuh dari benda-benda berbahaya di luar tubuh seperti kelembaban, suhu dingin dan sinar matahari, serta kuman dan zat beracun. Hanya dengan melihat kulit seseorang akan dapat menggambarkan banyak hal seperti, usia dan kesehatan. Perubahan warna kulit atau struktur dapat menjadi tanda kondisi medis. Seseorang dengan terlalu sedikit sel darah merah dalam darah mereka mungkin terlihat pucat (National Cancer Institute, 2018).

Kulit terdiri dari tiga lapisan yang berbeda yaitu lapisan luar (epidermis), lapisan tengah (dermis) dan lapisan terdalam (subkutis). Kulit memiliki ketebalan yang bervariasi tergantung pada letak kulit pada bagian tubuh dan kebutuhan. Ketebalan kulit juga bergantung pada usia dan jenis kelamin. Orang yang lebih tua umumnya memiliki kulit yang lebih tipis daripada orang yang lebih muda, dan pria umumnya memiliki kulit yang lebih tebal daripada wanita (National Cancer Institute, 2018).



**Gambar 2.1 Struktur Umum Kulit (National Cancer Institute, 2018)**

Epidermis merupakan lapisan paling luar dari kulit yang dapat terlihat secara langsung. Epidermis tersusun atas sel tak hidup yang disebut *keratinocytes* yang saling melekat kuat satu sama lain. *Keratinocytes* secara konstan dapat terus memperbaharui dirinya sendiri. Sel-sel baru, terbentuk pada lapisan bawah epidermis dan kemudian bergerak ke permukaan dalam waktu empat minggu, pembaruan yang konstan berfungsi untuk menggantikan sel-sel yang hilang atau jatuh saat kulit mengalami gesekan (National Cancer Institute, 2018).

## 2.2 Sebaceous Glands (Kelenjar Minyak) dan Produksi Sebum

Kelenjar minyak merupakan kelenjar kecil yang terletak di dalam epidermis, dan terhubung (terkait) dengan folikel rambut, yang memproduksi dan mengeluarkan zat berminyak yang melumasi kulit dan rambut (National Cancer Institute, 2018).



Gambar 2.2 Normal Pilosebaceous Unit (Fox *et al.*, 2016)

Gollnick (2003) menyatakan bahwa hormon androgen (terutama testosteron) merangsang peningkatan produksi dan sekresi sebum. Hormon androgen juga mengontrol ukuran kelenjar sebaceous (Gabriella *et al.*, 2010). Kelenjar sebaceous adalah kelenjar holokrin multilobular yang umumnya terhubung (terkait) dengan folikel rambut. Sebocytes basal berada pada membran basal di batas terluar lobus, dan ketika sel berpindah dari lapisan basal menuju lumen kelenjar, sebocytes mensintesis lipid, yang kemudian terakumulasi menjadi tetesan lipid intraseluler. Ketika sebocytes mensintesis lipid, sel menjadi lebih besar dan nukleus serta organel internal lainnya akan terdegradasi. Pada akhirnya, seluruh massa sel berubah menjadi campuran lipid fase cair yang viskos (Zouboulis, 2004).

Pada sebagian besar unit pilosebaceous, sebum pada kelenjar sebaceous akan menuju ke folikel rambut melalui saluran sebaceous pendek dan keluar ke permukaan kulit melalui folikel. Umumnya, folikel rambut memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan kelenjar sebaceous. kelenjar sebaceous terhubung dan saling terkait dengan rambut vellous (bulu halus) dan disebut sebagai folikel



sebasea yang mendominasi dahi dan pipi. Kandungan utama sebum manusia terdiri dari squalene, ester lilin dan trigliserida dengan proporsi kecil dari kolesterol dan ester kolesterol (Simpson *et al.*, 2004).

## **2.3 Alas Bedak**

### **2.3.1 Pengertian Alas Bedak**

Alas bedak merupakan kosmetika yang digunakan untuk menyeragamkan warna kulit dan sebagai dasar pada penggunaan produk dekoratif selanjutnya. Alas bedak adalah kosmetik yang tergolong ke dalam kosmetik riasan atau produk dekoratif yang dalam istilah sehari-hari sering disebut sebagai *make-up* yang diperuntukkan untuk merias, menutupi cacat pada kulit, dan memberikan efek psikologis yang baik yaitu meningkatkan kepercayaan diri. Seluruh jenis kosmetik memiliki tujuan yang sama yaitu untuk menambah kecantikan kulit (Tranggono dan Latifah, 2007).

Kekhasan kosmetik dekoratif yaitu semata-mata untuk mengubah penampilan, yaitu agar tampak lebih cantik dan noda-noda atau kelainan pada kulit dapat tertutupi. Kosmetik dekoratif tidak perlu menambah kesehatan kulit tetapi tidak merusak kulit. Persyaratan untuk kosmetik dekoratif antara lain warna yang menarik, bau yang harum, tidak lengket, tidak menyebabkan kulit tampak berkilau dan tidak merusak kulit, rambut, bibir, kuku dan lainnya (Tranggono dan Latifah, 2007).

### **2.3.2 Alas Bedak Padat**

Alas bedak padat merupakan alas bedak dalam bentuk serbuk kering yang dipadatkan dan dapat berfungsi sebagai pengkamufase (*coverage*) serta memberikan perlindungan dari sinar matahari, dengan adanya kemampuan kamufase maka dapat menutupi ketidaksempurnaan pada wajah atau

meminimalkan munculnya cacat pada wajah. Perbedaan alas bedak padat dengan serbuk bedak biasa yaitu pada ada tidaknya kemampuan kamufase, pada bedak tidak memiliki kemampuan kamufase dan hanya menyerap kelebihan minyak (Melalueca, 2010). Penggunaan alas bedak padat lebih praktis untuk diaplikasikan dimana saja apabila diandingkan dengan alas bedak cair (Icosenza, 2017).

## **2.4 Amilum *Zea mays***

### **2.4.1 Pengertian Amilum *Zea mays***

Amilum termasuk polisakarida, memiliki amilosa yang terdiri dari 70 hingga 350 unit glukosa yang berikatan membentuk garis lurus dan amilopektin yang terdiri hingga 100.000 unit glukosa yang berikatan membentuk struktur rantai bercabang. Amilum berwarna putih, berbentuk serbuk bukan kristal yang tidak larut dalam air dingin. Tidak seperti monosakarida dan disakarida, amilum dan polisakarida lain tidak memiliki rasa manis (Gaman dan Sherrington, 1992). Amilum *Zea mays* adalah pati yang diperoleh dari biji *Zea mays* L. yang tergolong dalam Famili Poaceae. Amilum sering disebut sebagai pati merupakan karbohidrat yang berasal dari proses fotosintesis tanaman dan kemudian disimpan sebagai cadangan makanan pada tumbuhan (Soebagio *et al.*, 2009). Amilum sering digunakan sebagai bahan tambahan dengan memanfaatkan sifat fisika dan kimia dari amilum, fungsi amilum dalam bidang farmasetika antara lain sebagai pengisi, pengikat dan pelicin (Juheini dkk., 2004).

### **2.4.2 Amilum *Zea mays* sebagai Bahan Pengisi**

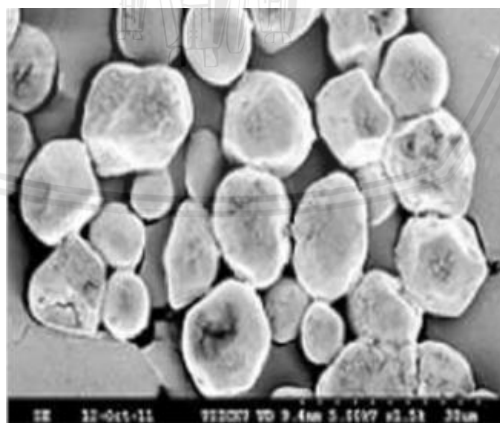
Kemampuan penyerapan terhadap minyak pada produk dekoratif penting untuk diperhatikan karena memiliki pengaruh dalam memelihara penampilan yang tahan lama dan bahkan *matte* pada kulit. Serbuk yang halus (*fine powder*) memberikan penampilan yang *mattifying* dan memperbaiki tampilan produk

dekoratif. Amilum dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan tambahan bersama dengan penggunaan mika. Amilum dapat berguna sebagai pengabsorpsi sebum, meningkatkan rasa nyaman pada kulit, dan meningkatkan akseptabilitas dari bedak padat. Amilum *Zea mays* memiliki rentang ukuran partikel yang mirip terhadap ukuran mika yaitu 2-25  $\mu\text{m}$  (Amon, 2014).

## 2.5 Bahan Pembuatan Alas Bedak Padat

### 2.5.1 Amilum *Zea mays*

Granul amilum *Zea mays* berbentuk polygonal, membulat atau sferoidal. Amilum digunakan sebagai bahan penyusun dalam serbuk dan sebagai bahan pembantu dalam pembuatan sediaan farmasi yang meliputi bahan pengisi tablet, bahan pengikat, dan bahan penghancur (Gunawan & Mulyani, 2004). Amilum *Zea mays* berasal dari ekstraksi bagian biji jagung, dengan ukuran partikel amilum berkisar 5-25  $\mu\text{m}$ . Jenis amilum yang ada pada jagung (*Zea mays*) yaitu amilosa dan amilopektin (Singh *et al.*, 2005).

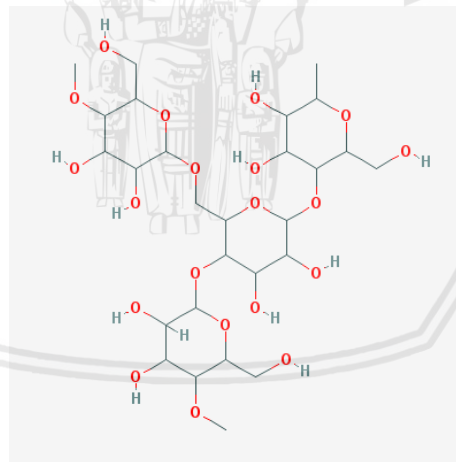


Gambar 2.3 Amilum jagung (Ali *et al.*, 2014)

Amilum atau starch merupakan golongan polisakarida yang merupakan karbohidrat yang dapat dihidrolisis menjadi banyak molekul monosakarida. Amilum berbentuk granul dan butir-butir kecil dengan lapisan-lapisan yang memiliki

karakteristik khas. Berdasarkan sifat kimianya, amilum terdiri dari 20% bagian yang larut air (amilosa) dan 80% bagian yang tidak larut air (amilopektin) (Gunawan dan Mulyani, 2004). Berdasarkan sifat fisika amilum merupakan serbuk halus, merupakan butiran dengan berbagai bentuk (mikroskopis) (Soegihardjo, 2013).

Amilosa adalah polimer linier dari  $\alpha$ -D glukosa yang dihubungkan dengan ikatan  $\alpha$ -(1-4)-D-glukosa. Jika kadar amilosa yang terkandung dalam pati semakin tinggi, maka produk yang dibuat akan memiliki tekstur yang semakin padat. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi kadar amilosa, maka kapasitas penyerapan air dan elastisitas semakin menurun sehingga kekerasan semakin meningkat (Baik, *et al.*, 2003). Hal ini akan dapat mempengaruhi kompatibilitas sediaan bedak padat.



**Gambar 2.4 Struktur Molekul Amilum *Zea mays* (PubChem, 2018)**

Kapasitas penyerapan minyak dipengaruhi oleh struktur pati (Aini dkk., 2016). Adanya kapasitas penyerapan minyak diharapkan akan menyebabkan sediaan alas bedak padat mampu menyerap sebum.

### 2.5.2 Talk

Talk atau *hydrous magnesium silicate* dengan rumus molekul  $Mg_6(Si_2O_5)_4(OH)_4$  dari segi fisiknya adalah zat hablur sangat halus berwarna putih hingga putih kelabu, tidak berbau, tidak berasa (Depkes RI, 1995). Talk praktis tidak larut dalam pelarut asam, basa, organik, dan air. Talk bersifat stabil dan bisa disterilisasi dengan pemanasan pada  $160\text{ }^\circ\text{C}$  selama tidak kurang dari 1 jam, juga dapat disterilisasi oleh sterilisasi gas etilen oksida atau radiasi sinar gamma. Tetapi tidak dapat dicampur dengan senyawa ammonium kuarterner. Distribusi ukuran partikel talk yaitu tidak kurang dari 99% dapat melewati diameter mesh 74  $\mu\text{m}$  (nomor mesh 200) dan ada pula yang dapat melewati nomor mesh 325 yaitu nomor mesh dengan diameter lubang 44  $\mu\text{m}$  (Rowe *et al.*, 2009).

### 2.5.3 Mika (Potassium Aluminium Silicate)

Mika adalah bahan alam yang berasal dari hasil tambang yang dimurnikan. Rumus kimia mika adalah  $KAl_2 [Al Si_3 O_{10}] (OH)_2$  dengan bobot molekul 398,31. Mika merupakan serbuk berwarna abu-abu hingga putih. Mika tidak larut dalam aquades, larutan alkali dan larutan asam, serta pelarut organik lain. Mika adalah bahan translucent dan dapat memberikan efek halus. Mika dapat menutupi ketidaksempurnaan pada wajah. Mika adalah bahan yang biasa digunakan untuk anticaking dan pembawa beberapa pigmen (Folmer and Madduri, 2013).

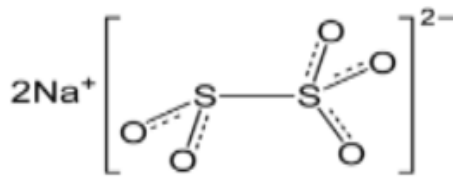
Mika tergolong juga ke dalam kelompok pewarna (*pigment*) anorganik *feri ferosianida*. Secara umum pewarna anorganik lebih tahan pelarut namun memiliki warna yang lebih buram dan tidak memiliki warna seterang pewarna (*pigment*) organik. Memiliki kekuatan pewarnaan yang tinggi (Paye *et al.*, 2001). Mika memiliki ukuran partikel PSA  $D_{10}$  51,494  $\mu\text{m}$ ,  $D_{50}$  107,621  $\mu\text{m}$  dan  $D_{90}$  182,084  $\mu\text{m}$  (Zori, 2015).

#### 2.5.4 Opaquer Agent

Titanium dioksida ( $\text{TiO}_2$ ) merupakan serbuk putih, amorf, tidak berbau, dan tidak berasa. Salah satu nama lain titanium dioksida adalah Tioxide. Nama kimia titanium dioksida adalah dioxotitanium. Bobot molekul titanium dioksida adalah 79,88. Titanium dioksida berfungsi sebagai opaquer agent dan sebagai pigmen. Titik didih titanium dioksida adalah  $1855^\circ\text{C}$ . Titanium dioksida tidak larut dalam solven organik dan air. Titanium dioksida larut dalam asam hydrofluoric atau asam sulfur terkonsentrat pada suhu tinggi. Titanium dioksida stabil pada suhu tinggi. Penyimpanan titanium dioksida adalah pada wadah tertutup, dingin, kering, dan terhindar dari cahaya matahari. Titanium oksida dapat memicu terjadinya photooxidation dari asam lemak tidak jenuh (Rowe *et al.*, 2009). Titanium dioksida juga dapat digolongkan sebagai pewarna (*pigment*). Titanium dioksida memiliki stabilitas kimia yang baik dan memiliki sifat *high opacity* yaitu mampu menyembunyikan semua jenis *skin discoloration*. Titanium dioksida memiliki rata-rata ukuran partikel  $1,05 \mu\text{m}$  (Paye *et al.*, 2001).

#### 2.5.5 Pengawet

Natrium metabisulfit merupakan senyawa sulfit yang berfungsi untuk mengawetkan atau sebagai senyawa anti mikroba. Umumnya senyawa sulfit efektif terhadap mikroba jenis *A. Niger*, *Aspergillus*, *Penicillium*. Sulfit dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang dapat merusak bahan kosmetika selama penyimpanan dengan menginaktifkan enzim-enzim yang terkandung dalam mikroba (Muchtadi, 1989). Natrium metabisulfit dalam suatu formula dapat bertindak sebagai antioksidan dan pemutih (Priskila, 2012).



Gambar 2.5 Struktur Molekul Natrium Metabisulfit (Rowe *et al.*, 2009)

Natrium metabisulfit atau disodium metabisulfit adalah bahan yang digunakan sebagai pengawet dan antioksidan. Natrium metabisulfit adalah serbuk kristal berwarna putih, memiliki bau seperti sulfur dioksida dan asam, dan memiliki rasa seperti larutan salin. Rumus empiris natrium metabisulfit adalah  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  dengan bobot molekul 190,1. Natrium metabisulfit dapat digunakan sebagai pengawet pada sediaan oral, topikal, maupun parenteral dengan konsentrasi 0,01-1%. Natrium metabisulfit dapat meleleh dan terdekomposisi pada  $150^\circ\text{C}$ . pH natrium metabisulfit adalah 3,5-5. Natrium metabisulfit dapat teroksidasi jika terkena udara dan kelembapan. Di dalam air, natrium metabisulfit dapat berubah menjadi ion natrium ( $\text{Na}^+$ ) dan bisulfit ( $\text{HSO}_3^-$ ). Natrium metabisulfit dapat disimpan pada wadah tertutup rapat, terlindungi dari sinar matahari, dingin, dan kering. Kelarutan natrium metabisulfit yaitu 1 dalam 3,5 bagian air pada suhu  $20^\circ\text{C}$ , 1 dalam 2 bagian air pada suhu  $100^\circ\text{C}$  dan 1 bagian larut dalam 70 bagian etanol (90%) (Rowe *et al.*, 2009). Distribusi ukuran partikel natrium metabisulfit yaitu 1,95-2,32  $\mu\text{m}$  (Yoo *et al.*, 2018).

### 2.5.6 Pelicin dan Adhesive Kulit

Magnesium stearat atau *stearic acid* merupakan bahan yang biasa digunakan sebagai pelicin (lubrikan) pada tablet atau kapsul. Rumus molekul magnesium stearat adalah  $\text{C}_{36}\text{H}_{70}\text{MgO}_4$  dengan bobot molekul 591.24. Magnesium stearat merupakan serbuk yang digiling, berwarna putih, berbau seperti asam stearat, dan memiliki rasa yang khas. Jika disentuh, serbuknya terasa seperti

minyak dan mudah menempel pada kulit. Sifat magnesium stearat adalah hidrofobik. Titik leleh magnesium stearat adalah 117-150°C. Kelarutan magnesium stearat yaitu praktis tidak larut dalam etanol, etanol (95%), eter dan air. Sedikit larut dalam benzene panas dan etanol panas (95%) (Rowe *et al.*, 2009). Ukuran partikel magnesium stearat  $D_{90}$  25  $\mu\text{m}$  dan  $D_{50}$  6,0-12,0  $\mu\text{m}$  (USP34-NF29). Magnesium stearat stabil pada penyimpanan di wadah tertutup dan di tempat yang kering dan dingin. Inkompatibilitas magnesium stearat adalah dengan asam kuat, alkali, dan garam besi, serta bahan pengoksidasi kuat (Depkes RI, 1995). Magnesium stearat pada produk dekoratif untuk kulit berfungsi sebagai *adhesiveness* atau daya lekat pada kulit (Waqas, 2015). Pelekat (adhesive) yang dapat melekatkan kosmetika ke kulit terutama pada kosmetika yang tidak lengket ke kulit semacam bedak (Wasitaatmadja, 1997).

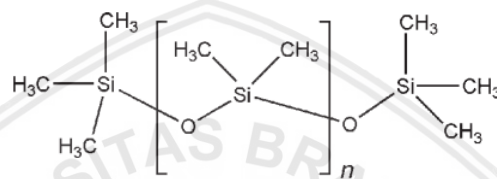
### 2.5.7 Pewarna

Besi oksida adalah bahan yang sering digunakan sebagai pewarna. Besi oksida memiliki berbagai jenis warna. Pada sediaan kosmetik, besi oksida juga dapat digunakan sebagai penyerap sinar ultraviolet. Besi oksida merupakan serbuk berwarna merah, kuning, hitam, dan coklat. Perbedaan warna besi oksida menandakan perbedaan ukuran partikel dan bentuk kristalnya. Besi oksida harus disimpan pada wadah tertutup, dingin, dan kering. Besi oksida dikatakan sebagai bahan yang tidak mengiritasi dan aman, tetapi penggunaannya dibatasi di beberapa negara. Dosis maksimal besi oksida untuk sediaan oral adalah 5 mg per hari. Kelarutan besi oksida yaitu larut dalam asam mineral dan tidak larut dalam air (Rowe *et al.*, 2009). Distribusi ukuran partikel besi oksida  $D_{10}$  yaitu 0,332,  $D_{50}$  0,523 dan  $D_{90}$  1,841  $\mu\text{m}$  (Horiba, 2007).



### 2.5.8 Pengikat

Dimetikon atau *dimethylsilicone fluid* adalah cairan jernih, tidak bewarna, dan memiliki beberapa nilai viskositas. Dimetikon banyak digunakan pada sediaan kosmetik sebagai *antifoaming*, emolien, dan sebagai bahan untuk menghindari air. Pada sediaan topikal, dimetikon biasanya dikelompokkan dalam fase minyak. Berikut ini adalah struktur kimia dimetikon (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 2.6 Struktur Molekul Dimetikon (Rowe *et al.*, 2009)

Dimetikon harus disimpan di dalam wadah kedap udara, dingin, dan kering. Dimetikon merupakan bahan yang digolongkan tidak mengiritasi sehingga aman digunakan (Rowe *et al.*, 2009). Dimetikon merupakan jenis silikon dengan berat molekul tinggi yang banyak digunakan dalam industri kosmetik. Silikon bersifat non-komedogenik atau *non-acnegenic*. Pada produk-produk dekoratif, dimetikon dapat dimanfaatkan untuk memberikan efek *skin-feel* dan *emollien* selain itu juga dimanfaatkan sebagai *prolong effects* sehingga produk dekoratif dapat tahan lebih lama. Dimetikon (polydimethylsiloxanes-PDMS) memiliki struktur linier yang terdiri dari bagian volatil hingga non-volatil seiring dengan meningkatnya berat molekul. Dimetikon volatil berbentuk cairan yang memiliki nilai viskositas 0,65-2 mm<sup>2</sup>/s. Dimetikon non-volatil memiliki nilai viskositas 5,0 mm<sup>2</sup>/s (Paye *et al.*, 2001).

### 2.5.9 Fase Minyak

Fase minyak dalam formula foundation berperan sebagai campuran yang ditambahkan pada *vehikulum* atau bahan dasar yang merupakan tempat dasar bahan lain. Vaseline album umumnya dicampurkan dengan talk (Wasitaatmadja,

1997). Vaseline album (*white petrolatum*) digunakan sebagai fase minyak. Vaseline album merupakan massa berwarna putih hingga kuning pucat, tembus pandang dan lembut, tidak berbau dan hambar. Vaseline album pada proses manufaktur merupakan petrolatum yang telah disempurnakan atau dimurnikan sehingga mengalami dekolorisasi warna dan berwarna putih. Petrolatum merupakan campuran hidrokarbon jenuh semipadat yang dimurnikan dan memiliki rumus  $C_nH_{2n+2}$  dan diperoleh dari petroleum. Vaseline umumnya digunakan sebagai emollient dan basis *ointment*. *Emollient* dapat membantu dalam memadatkan bedak dengan menyatukan partikel-partikel serbuk (Rowe *et al.*, 2009).

## **2.6 Metode Pembuatan Alas Bedak Padat**

Proses manufaktur alas bedak secara umum terbagi menjadi tiga proses yaitu pencampuran warna, persiapan basis bedak dan proses pencetakan.

### **2.6.1 Pencampuran Warna**

Homogenitas warna atau pigmen pada sediaan kosmetik sangat penting. Homogenitas dipengaruhi oleh dispersi warna yang merata dan dipengaruhi oleh alat saat proses pencampuran bahan dan karakteristik masing-masing bahan yang digunakan. Seringkali pencampuran warna dilakukan dengan mencampurkan pigmen dengan talk terlebih dahulu dalam *hammer mill* atau alat lain seperti *vortex mixer* dan *plough-shear device* (Butler, 2000).

### **2.6.2 Pencampuran Basis Alas Bedak**

Keseluruhan bahan dalam pembuatan alas bedak, kecuali pigmen warna disebut basis alas bedak. Basis alas bedak umumnya berwarna putih. Pigmen dapat ditambahkan pada salah satu basis. Basis alas bedak dibuat dengan mencampurkan semua bahan pembuat alas bedak dalam suatu wadah. Waktu

yang dibutuhkan dalam proses pencampuran berkisar 20 menit hingga 3 jam tergantung pada alat yang digunakan. Bahan pengikat cair ditambahkan sebagai pengikat campuran bahan dengan dituangkan pada keseluruhan bahan yang telah tercampur (Butler, 2000).

### **2.6.3 Pencetakan Alas Bedak Padat**

Proses pencetakan alas bedak padat dapat dilakukan dengan menggunakan tiga metode yaitu pencampuran basah (*wet moulding*), kompres basah (*damp compressing*) dan kompres kering (*dry compressing*). Pemilihan metode bergantung pada jenis bahan yang digunakan (Butler, 2000).

#### **2.6.3.1 Pencampuran Basah (*Wet Moulding*)**

Pada pencampuran basah, campuran dibuat menjadi bentuk pasta. Permukaan campuran dilapisi dengan bahan pengikat dan kemudian dicetak dengan cetakan yang sesuai dengan bentuk yang diinginkan (Singh, 2010).

#### **2.6.3.2 Kompres Basah (*Damp Compressing*)**

Pada metode kompres basah, basis dan pewarna dicampurkan hingga rata. Campuran tersebut kemudian dibasahkan dengan pengikat cair dan dicampurkan hingga rata sehingga membentuk konsistensi plastis. Selanjutnya, serbuk dimasukkan dalam mesin cetak dan dikeringkan dengan suhu yang tinggi (Singh, 2010).

#### **2.6.3.3 Kompres Kering (*Dry Compressing*)**

Pilihan alat yang dapat digunakan pada metode kompres kering antara lain pneumatik, hidrolik, dan penekan Ve-Tra-Co. Alat penekan hidrolik memiliki prinsip kerja dengan menurunkan bagian penekan (*punch*) ke permukaan bedak sehingga bedak terpadatkan. Mesin hidrolik mempunyai performa yang baik dengan kecepatan yang tinggi. Penekan Ve-Tra-Co, *punch* berada pada posisi yang tetap

sehingga godet yang berisikan serbuk bedak bergerak dari bagian bawah menuju *punch* (Butler, 2000). Pneumatik cocok digunakan untuk menghasilkan serbuk yang sangat halus. Pada metode kompres kering, bahan dapat langsung dikompres tanpa dibuat menjadi basah atau seperti pasta. Basis, warna, dan pewangi dicampurkan dan dapat dibasahkan dengan menggunakan sedikit bahan pengikat. Semua serbuk dicampurkan secara merata dan langsung dapat dicetak (Singh, 2010).

## **2.7 Evaluasi Sediaan Alas Bedak Padat**

### **2.7.1 In Process Control (IPC)**

#### **2.7.1.1 Uji Sifat Alir**

Pengujian sifat alir penting untuk dilakukan karena berhubungan dengan proses pengisian serbuk ke dalam wadahnya (*filling process*). Sifat alir yang buruk akan menyebabkan perbedaan keseragaman bobot antar wadah. Kemampuan pengisian wadah yang konsisten diperlukan untuk menghindari kemungkinan pengisian wadah dengan bobot serbuk yang kurang. Bahan yang mengalir relatif bebas dapat menghindari kurangnya massa saat pengisian pada wadah. Namun bila bahan kurang kohesif, akan dapat menyebabkan pemisahan atau segregasi dan kemungkinan besar menyebabkan kompaktilitas yang buruk sehingga dapat mempengaruhi kualitas sediaan (Cooke & Freeman, 2006). Serbuk sebanyak 20 g dimasukkan ke dalam corong uji waktu alir. Penutup corong dibuka sehingga serbuk keluar dan ditampung pada bidang datar. Sudut diam serbuk dihitung dengan mengukur diameter dan tinggi tumpukan serbuk yang keluar dari mulut corong. Sudut diam dipersyaratkan tidak lebih dari 30°. Sifat alir dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk partikel, partikel dengan ukuran lebih besar dan bulat

menunjukkan aliran yang baik. Selain itu sifat alir juga dipengaruhi oleh bobot jenis (Aulton, 1988).

Nilai sudut atau *angle of repose* adalah sudut dengan horizontal di mana bahan akan berdiri ketika ditumpuk. Sifat fisik bahan-bahan tersebut seperti bentuk dan kadar air memiliki pengaruh terhadap nilai sudut diam (Bukola, 1998). Serbuk akan membentuk kerucut, semakin datar kerucut yang dihasilkan maka sudut diamnya makin kecil (Voight, 1995). Tumpukan serbuk yang jatuh dihitung dengan rumus :

$$\tan \alpha = \frac{h}{r} \times 100\%$$

Keterangan:

$\alpha$  : sudut istirahat

h : tinggi kerucut

r : jari-jari alas kerucut

Besarnya sudut diam dapat dihubungkan dengan sifat alir serbuk dengan rincian sebagai berikut (Singh *et al.*, 2012) :

**Tabel 2.1 Indeks Sudut Diam**

<b>Sifat alir</b>	<b>Sudut diam</b>
Sangat baik	25-30
Baik	31-35
Cukup	36-40
Agak cukup	41-45
Jelek	46-55
Sangat jelek	56-65
Sangat-sangat jelek	>65

(Sumber: USP30-NF25 NF. 2007)

### 2.7.1.3 Uji Kompresibilitas

Uji kompresibilitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu bahan dalam membentuk massa yang kuat dan kompak selama penyimpanan serta distribusi (Nugrahani dkk., 2005). Uji kompresibilitas dinyatakan dengan indeks kompresibilitas yang menunjukkan kerapatan suatu partikel, dimana indeks

kompresibilitas yang tinggi menjadikan granul susah mengalir, menghasilkan sediaan yang terlalu padat atau keras (Fitriani, 2017). Prosedur uji kompresibilitas dilakukan dengan menimbang 25 g serbuk dan masukkan ke dalam gelas ukur. Kemudian dicatat volume serbuk, setelah itu dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji, dicatat volume uji sebelum dimampatkan ( $V_0$ ) dan volume setelah dimampatkan dengan pengetukan 500 kali ( $V$ ), syarat kompresibilitas tidak lebih dari 20% (Aulton, 1988, FI IV 1995).

Perhitungan :

$$I = \frac{V_0 - V}{V_0} \times 100\%$$

Keterangan :

- I = indeks kompresibilitas (%);
- $V_0$  = volume granul sebelum dimampatkan (mL);
- V = volume granul setelah dimampatkan (mL).

Kompresibilitas serbuk dapat dinyatakan pula dengan *Carr's index* atau indeks kompresibilitas adalah ukuran tidak langsung dari berbagai karakteristik bubuk yaitu *bulk density*, ukuran dan bentuk, luas permukaan, kadar air dan kepadatan material (Singh *et al.*, 2012).

**Tabel 2.2 Parameter Nilai Hasil Evaluasi Kompresibilitas**

<b>Sifat aliran</b>	<b>Carr's indeks (%)</b>	<b>Rasio Hausner</b>
Sangat baik	$\leq 10$	1,00-1,11
Baik	11-15	1,12-1,18
Cukup	16-20	1,19-1,25
Agak cukup	21-25	1,26-1,34
Buruk	26-31	1,35-1,45
Sangat buruk	32-37	1,46-1,59
Sangat-sangat buruk	$>38$	$>1,60$

(Sumber: USP30-NF25 NF. 2007)

Rasio antara *tapped density* dan *bulk density* dikenal sebagai *hausner quotient* dan sering digunakan sebagai indeks gesekan internal serbuk kohesif. Nilai *hausner quotient* yang semakin meningkat menunjukkan gesekan partikel dalam serbuk rendah. Namun, serbuk dengan gesekan internal rendah menunjukkan sifat alir yang baik (Raman *et al.*, 2010). Nilai *bulk density* yang rendah dapat diartikan bahwa distribusi partikel tidak merata, ruang kosong pada partikel besar tidak diisi oleh partikel kecil menyebabkan konsolidasi (Iwuagwu, 1991). Pada sediaan alas bedak padat diperlukan hasil yang padat sehingga diperlukan evaluasi kompresibilitas. Kompresibilitas dipengaruhi oleh bahan pengikat (Sugiyono *et al.*, 2012).

#### 2.7.1.4 Kandungan Lembab

Bobot awal serbuk ditimbang kemudian serbuk dipanaskan. Suhu yang digunakan yaitu  $102^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Serbuk dioven selama 2 jam hingga kering yaitu hingga bobot konstan (selisih penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,5 mg) lalu serbuk ditimbang kembali. Kandungan lembab dapat dihitung dengan rumus (De Knecht, 1998):

$$\text{MC} = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

MC= Kadar air (%);

W<sub>0</sub> = berat sebelum dioven (g);

W<sub>1</sub> = berat setelah dioven (g).

Persentase kandungan lembab dihitung dari kehilangan berat sampel karena pemanasan (Zhang *et al.*, 2003). Suatu bahan harus memiliki kadar air yang rendah sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama. Pati jagung memiliki kadar air maksimal 10% sesuai dengan yang ditetapkan oleh SNI

01-3727. Agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama, pati harus mengandung kadar air dibawah 10% (Aini dkk., 2016).

Kandungan lembab dalam formula alas bedak digambarkan dengan persentase bobot yang hilang saat pengeringan. Bobot alas bedak yang hilang pada saat pengeringan dikarenakan adanya kandungan air yang menguap saat pengeringan. Semakin banyak bobot alas bedak yang hilang saat pengeringan menggambarkan semakin banyak juga kandungan air dalam alas bedak. Kandungan lembab pada alas bedak dapat menggambarkan kemampuan menyerap sekresi keringat pada wajah. Semakin besar kandungan lembab yang dapat diabsorpsi maka akan semakin baik pula daya absorpsi sekresi keringat pada kulit (Dewi, 2012). Amilum bersifat higroskopis yang dapat mengabsorpsi kandungan lembab pada ruangan hingga mencapai equilibrium humidity (Rowe *et al.*, 2009).

#### **2.7.1.5 Uji Ukuran Partikel**

Metode-metode yang dapat digunakan untuk mengetahui ukuran dari suatu partikel diantaranya adalah metode ayakan (sieve analyses), laser diffraction (LAS), analisis gambar (mikrografi) dan electron microscope. Metode laser diffraction (LAS) menjadi prinsip dasar dalam instrumen PSA. Prinsip dari Laser Diffraction yaitu ketika partikel-partikel melewati berkas sinar laser dan cahaya dihamburkan oleh partikel-partikel tersebut dikumpulkan melebihi rentang sudut yang berhadapan langsung. Distribusi yang dihasilkan oleh intensitas yang dihamburkan ini yang akan dianalisis oleh komputer sebagai hasil distribusi ukuran partikel (Dwistika, 2018).

Analisis ukuran partikel merupakan teknik karakterisasi untuk menentukan distribusi ukuran partikel. Pengukuran sampel diperoleh dari penyebaran partikel



yang akan diukur dalam suatu pelarut kemudian mengalir melalui aliran sel dengan dipompa. Aliran sel terbuat dari leburan silika yang mampu mentransmisikan sinar ultraviolet. Sistem penyinaran optik dan sistem pengukuran optik dikeluarkan melalui aliran sel. Sistem penyinaran optik terdiri atas laser untuk menghasilkan sinar laser ultraviolet dengan panjang gelombang 325 nm untuk gas sedangkan panjang gelombang 266 nm untuk padatan dan cairan, kondensor, penyaring spasial dan lensa kolimator (Totoki, 2007).

Sistem pengukuran optik terdiri atas kondensor, cincin detektor, dan fluorescent yang diletakkan atau dikeluarkan mendekati permukaan cincin detektor. Cincin detektor adalah photodiode array yang terbentuk dari photodiodes. Photodiodes cincin detektor mengirimkan output menuju data sampling circuit yang terbentuk dari amplifier untuk memperkuat output dari photodiodes secara terpisah berupa data digital. Data digital tersebut akan dikirim ke komputer. Komputer akan merubah distribusi intensitas data menjadi data algoritma. Hasil dari pengukuran akan muncul pada layar monitor atau dicetak menggunakan printer (Totoki, 2007).

Keunggulan penggunaan Particle Size Analyzer (PSA) untuk mengetahui ukuran partikel antara lain dapat lebih akurat dan mudah digunakan, pengukuran partikel dengan menggunakan PSA lebih akurat jika dibandingkan dengan pengukuran partikel dengan alat lain seperti SEM ataupun TEM. Hal ini dikarenakan partikel dari sampel yang akan diuji didispersikan ke dalam sebuah media sehingga ukuran partikel yang terukur merupakan ukuran partikel tunggal. Kemudian hasil pengukuran dalam bentuk distribusi, sehingga dapat menggambarkan keseluruhan kondisi sampel, dalam arti penyebaran ukuran rata-rata partikel dalam suatu sampel (Dwistika, 2018).

Diharapkan ukuran partikel alas bedak padat berada dalam ukuran yang dapat menutupi ukuran pori-pori yang terlihat dengan visual normal yaitu berkisar antara 250-500  $\mu\text{m}$  atau dengan luas antara 0,05-0,2  $\text{mm}^2$  atau lebih besar (Jo *et al.*, 2007; Kakudo *et al.*, 2011; Saedi *et al.*, 2013). Ukuran partikel yang aman untuk produk kosmetik tidak lebih kecil dari 100nm (Miller, 2006). Target ukuran partikel alas bedak padat yaitu kurang dari 250-500  $\mu\text{m}$  atau kurang dari 0,05-0,2  $\text{mm}^2$ . Dengan tertutupnya pori-pori pada wajah diharapkan akan meningkatkan tampilan sehingga meningkatkan penampilan wajah secara visual.

#### **2.7.1.6 Homogenitas Sediaan**

Uji homogenitas sediaan dilakukan untuk mengetahui dispersi warna (Butler, 2000). Uji homogenitas dilakukan dengan mengambil sedikit bulk dan diletakkan di atas kertas putih. Kemudian bulk ditekan dan ditarik menggunakan kape. (PT Lautan Luas, 2018).

### **2.7.2 Evaluasi Akhir**

#### **2.7.2.1 Organoleptik**

Evaluasi organoleptik digunakan untuk mengetahui karakteristik fisik alas bedak padat yang meliputi bau, warna, dan konsistensi. Pengamatan secara makroskopis terhadap fisik alas bedak padat yang dibuat, meliputi pengamatan warna alas bedak, bentuk alas bedak, dan tekstur permukaan alas bedak dengan cara mengamati langsung dengan panca indera peneliti (Balasubramanian *et al.*, 2012).

#### **2.7.2.2 Pay-off**

Uji *pay-off* dilakukan untuk mengetahui karakteristik bedak setelah diberikan tekanan (pencetakan). Jika tekanan terlalu besar, alas bedak akan sulit tersapukan dan akan ada gaya adhesi yang tidak cukup dari bahan terhadap

tekanan. Jika tekanan terlalu rendah, alas bedak akan rapuh dan cenderung mudah pecah (Tim Freeman, 2010). Uji *pay-off* terdiri dari *brittle test* dan *caking test*. *Caking test* dilakukan dengan mengusapkan *spons* sebanyak 50 kali dan diamati secara visual adanya *caking* pada sediaan alas bedak padat. Uji *brittle test* dilakukan dengan mengusapkan *spons* sebanyak lima kali ke permukaan bedak. Sebelumnya dilakukan penimbangan terhadap bobot awal *spons/puff* untuk melihat perbedaan massa *spons* sebelum dan setelah diusapkan sehingga diketahui massa alas bedak padat yang menempel pada *spons/puff* (European Patent Specification, 2010; PT Lautan Luas, 2018).

#### 2.7.2.3 Uji Keretakan (*Drop Test*)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan alas bedak ketika diberikan perlakuan normal atau saat penggunaan normal dan ketahanan terhadap masalah yang mungkin terjadi saat penyimpanan (Butler, 2000). Pengujian dilakukan dengan cara menyiapkan 10 buah sediaan bedak padat di dalam godet dan kemudian dijatuhkan dari ketinggian 30 cm sebanyak tiga kali. Standar penerimaan uji keretakan adalah sebagai berikut (European Patent Specification, 2010; PT Lautan Luas, 2018) :

- *Drop test 1* : 100% tidak ada yang retak
- *Drop test 2* : 90% tidak ada yang retak (9 sediaan tidak retak, 1 sediaan retak)
- *Drop test 3* : 80% tidak ada yang retak (8 sediaan tidak retak, 2 sediaan retak).

#### 2.7.2.4 Penyerapan Sebum

Uji penyerapan sebum dilakukan untuk mengukur kemampuan alas bedak padat dalam menyerap minyak. Uji dilakukan dengan mengaplikasikan

3,84mg/cm<sup>2</sup> alas bedak padat ke dalam *transpore tape*, kemudian ditetaskan sebum tiruan dan diamati selama 10 menit. Semakin kecil penyebaran minyak menandakan bahwa alas bedak padat semakin mampu menyerap minyak (Colori, 2007). Sebum buatan yang digunakan yaitu L-22 Sebum yang memiliki komposisi *squalene*, *wax ester*, *sterol ester*, trigliserida, asam lemak bebas dan fitosterol yang mirip dengan sebum manusia berumur 16-25 tahun (Floritech, 2013)

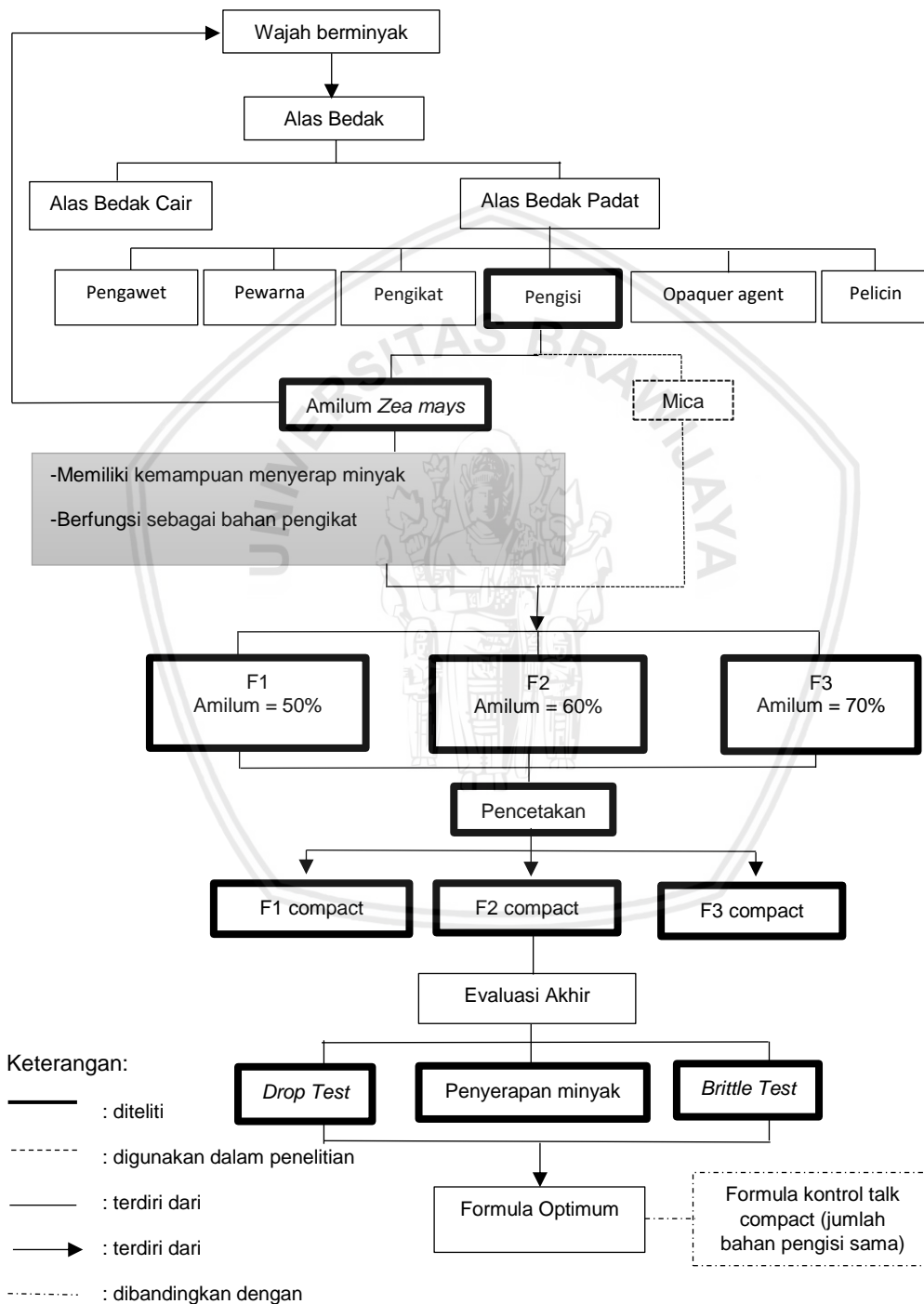




### BAB 3

## KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

### 3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

### 3.2 Penjabaran Kerangka Konsep

Wajah berminyak yang timbul karena sebum dapat menimbulkan masalah pada tampilan wajah seseorang karena efek visual dan estetika yang bersifat negatif, menimbulkan perasaan berminyak, serta menimbulkan jerawat sehingga diperlukan bahan yang bersifat menyerap sebum (Jordan, 2010). Padahal wajah merupakan fokus dari keseluruhan *attractiveness* atau daya tarik (Kartono, 2014).

Alas bedak merupakan sediaan kosmetik dekoratif yang digunakan untuk menyeragamkan warna kulit dan sebagai dasar pada penggunaan produk dekoratif selanjutnya dan pengaplikasian alas bedak meliputi seluruh luas wajah dan leher. Kekhasan kosmetik dekoratif yaitu semata-mata untuk mengubah penampilan, yaitu agar tampak lebih cantik dan noda-noda atau kelainan pada kulit dapat tertutupi (Tranggono dan Latifah, 2007).

Alas bedak padat merupakan alas bedak dalam bentuk serbuk kering yang dipadatkan dan dapat berfungsi sebagai pengkamufase (*coverage*). Dengan adanya kemampuan kamufase maka dapat menutupi ketidaksempurnaan pada wajah atau meminimalkan munculnya cacat pada wajah. Perbedaan alas bedak padat dengan serbuk bedak biasa yaitu pada ada tidaknya kemampuan kamufase, pada bedak tidak memiliki kemampuan kamufase dan hanya menyerap kelebihan minyak (Melalueca, 2010). Penggunaan alas bedak padat lebih praktis untuk diaplikasikan dimana saja apabila diandingkan dengan alas bedak cair (Icosenza, 2017).

Salah satu komponen yang terdapat dalam alas bedak adalah pengisi. Pengisi merupakan bahan dengan persentase terbesar dalam alas bedak yang dapat mempengaruhi karakteristik. Pengisi yang sering digunakan di pasaran

adalah talk dan mika. Amilum *Zea mays* digunakan dalam penelitian ini sebagai tambahan pengisi karena diketahui bahwa amilum dapat bertindak sebagai agen pengontrol sebum (Connecting Chemistry, 2017). Amilum juga dapat berfungsi sebagai pengikat (Rowe *et. al.*, 2009).

Pada penelitian ini, akan diformulasikan tiga formula alas bedak padat. Kemudian ditentukan formula optimal berdasarkan hasil evaluasi penyerapan minyak, *drop test*, dan *brittle test*. Evaluasi penyerapan minyak penting untuk mengetahui kemampuan serbuk alas bedak dalam fungsinya sebagai penyerap timbulnya tampilan berminyak yang berkilau akibat sebum pada wajah (Jordan *et al.*, 2010). Evaluasi *drop test* penting dilakukan karena menggambarkan kemampuan alas bedak dalam mempertahankan bentuk sediaan yang kompak sebagai alas bedak padat (*shock resistance product*). Evaluasi *brittle test* dilakukan untuk melihat kemampuan adhesi serbuk alas bedak padat terhadap *spons/puff*. Tekanan yang terlalu tinggi saat pengempaan dapat menyebabkan serbuk tidak cukup mudah terambil dengan *spons/puff*, namun tekanan yang terlalu rendah akan menyebabkan sediaan memiliki kecenderungan hancur dan pecah (European Patent Specification, 2010). Uji *brittle test* dilakukan oleh teknisi QA sehingga bergantung pada variabilitas antar operator dan dipengaruhi oleh kekuatan yang diberikan dan laju geser (*shear rate*) saat pengujian berlangsung (Cooke & Freeman, 2006). Formula optimal selanjutnya dibandingkan dengan formula kontrol yang merupakan alas bedak padat dengan bahan pengisi talk dengan persentase atau jumlah bahan pengisi yang sama.



### 3.3 Hipotesis Penelitian

Semakin banyak komposisi Amilum *Zea mays* dalam formulasi alas bedak padat, maka dapat menyebabkan daya serap sebum, *drop test*, dan *brittle test* semakin baik.



## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### 4.1. Rancangan Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan metode eksperimental, yaitu penelitian yang menjelaskan adanya hubungan sebab akibat atau pengaruh antar variabel melalui pengujian hipotesa. Metode penelitian dilakukan dengan analisa *Post-test only* atau rancangan penelitian dengan melakukan manipulasi formulasi sediaan, kemudian dilihat karakteristik akhir sediaan yang telah dibuat.

#### 4.2 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi,

1. Variabel bebas

Variasi konsentrasi amilum *Zea mays*.

2. Variabel terikat

Karakteristik alas bedak padat berupa hasil uji *drop test*, *brittle test* dan penyerapan sebum tiruan.

3. Variabel kontrol

Besar tekanan pengempaan alas bedak padat, ketebalan alas bedak padat dan bahan-bahan dalam formula selain amilum *Zea mays*.

#### 4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan kurang lebih selama 3 bulan dari bulan November 2018 sampai Januari tahun 2019 di laboratorium:

Tabel 4.1 Laboratorium Kegiatan Penelitian

Kegiatan	Laboratorium
Pembuatan formula kontrol	Laboratorium Farmasetika Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
Pembuatan formulasi alas bedak padat dengan perbedaan konsentrasi pengisi amilum <i>Zea mays</i> , dan mika	Laboratorium Farmasetika Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
Evaluasi IPC formula kontrol dan formula alas bedak padat amilum <i>Zea mays</i>	Laboratorium Farmasetika Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
Evaluasi ukuran partikel (PSA)	Laboratorium Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya
Proses pencetakan alas bedak padat	Laboratorium Beton, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

#### 4.4 Bahan dan Alat

##### 4.4.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik (OHAUS CP214), mortir dan stamper, cawan petri digunakan sebagai wadah bahan cair, Particle size analyzer (PSA) tipe MAN0317/Malvern Zetasizer, godet, compression machine ELLE kapasitas 2000kN dan Load sel Enerpack 20kN, mikroskop (Optika Binokuler), slide glass, cover glass, Flowdesk P/N 21-101-000, desikator Nalgen 5317-0180 dan Oven Memmert UN 55, transpore tape (Amaass Bass Company) dan mikropipet.

##### 4.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah magnesium stearat (PT. Brataco Chemika), Natrium Metabisulfit (PT. Brataco Chemika). Titanium dioksida (Shanghai Yuejiang Titanium Chemical Manufacturer), Dimetikon (Elkem), Mika (Soleon Korea), Talk (PT. Brataco Chemika), dan Amilum *Zea mays* (Sigma-Aldrich), Iron oxide (SunChemical), L22 (FloraTech).

#### 4.4.3 Rancangan Formula

Dalam penelitian ini terlebih dahulu dibuat rancangan formula pada tahap studi pendahuluan, yaitu dengan pembuatan empat buah formula dari bahan pengisi talk. Dari formula studi pendahuluan tersebut kemudian akan dapat ditentukan satu formula acuan. Formula acuan tersebut selanjutnya dirubah bahan pengisinya dengan *Amilum Zea mays*. Studi pendahuluan bertujuan untuk mengoptimasi kekuatan tekanan pengempaan sehingga diperoleh alas bedak dengan kriteria yang baik. Rancangan formula pada pemilihan formula acuan dalam studi pendahuluan dapat ditunjukkan pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

**Tabel 4.2 Formula Studi Pendahuluan Alas Bedak Padat dengan Bahan Pengisi Talk**

Bahan	Fungsi	Persentase FP1 (%)	Persentase FP2 (%)	Persentase FP3 (%)	Persentase FP4 (%)
Talk	Pengisi	50	50	50	50
Mica	Pengisi	20	20	20	20
TiO <sub>2</sub>	<i>Opacifying Agent</i>	16,95	16,4	15,8	14,1
Mg Stearat	Pelincin dan adhesive	12	12	12	12
Vaseline album	Fase minyak	6	6	6	6
Dimetikon	Oklusif	0,5	1	2	3
Pigmen kuning	Pewarna	0,13	0,13	0,13	0,13
Pigmen merah	Pewarna	0,13	0,13	0,13	0,13
Na Metabisulfit	Pengawet	0,05	0,1	0,2	0,4

Keterangan: FP = Formula Pendahuluan

Setelah penentuan formula acuan, kemudian dibuat rancangan optimasi formula alas bedak padat dengan bahan pengisi amilum *Zea mays*. Rancangan optimasi formula alas bedak padat sebagai berikut:

Tabel 4.3 Optimasi Formula Sediaan Alas Bedak Padat dengan Amilum *Zea mays*

Bahan	Persentase F1 (%)	Jumlah (g)	Persentase F2 (%)	Jumlah (g)	Persentase F3 (%)	Jumlah (g)
Amilum <i>Zea mays</i>	50	85	60	102	70	119
Mica	20	34	20	34	20	34
TiO <sub>2</sub>	14,6	24,82	14,6	24,82	14,6	24,82
Mg Stearat	12	20,4	12	20,4	12	20,4
Vaseline album	6	10,2	6	10,2	6	10,2
Dimetikon	3	5,1	3	5,1	3	5,1
Pigmen kuning	0,13	0,221	0,13	0,221	0,13	0,221
Pigmen merah	0,13	0,221	0,13	0,221	0,13	0,221
Na Metabisulfit	0,4	0,68	0,4	0,68	0,4	0,68

Keterangan: F = Formula

Penggunaan Amilum *Zea mays* sebagai pengisi dari alas bedak dipilih karena sifatnya yang dapat menyerap sebum. Selain itu, amilum *Zea mays* akan bertindak sebagai bahan pengisi sekaligus bahan pengikat pada sediaan alas bedak padat sehingga alas bedak padat yang terbentuk akan lebih kompak. Sediaan bentuk padat memiliki aseptabilitas lebih baik daripada sediaan krim ataupun cair karena lebih praktis dalam pemakaian. Sediaan alas bedak padat dipilih karena penggunaannya yang lebih mudah dan tidak mudah tumpah ataupun terhambur. Pemilihan bahan-bahan pada formula sediaan alas bedak padat tersebut mempertimbangkan seringnya bahan dipakai sebagai alas bedak padat, relatif mudah didapatkan, dan harganya relatif terjangkau.

#### 4.5 Definisi Operasional

1. Optimasi adalah proses untuk memperoleh hasil akhir alas bedak padat dengan amilum *Zea mays* yang paling optimum
2. Optimum merupakan kondisi terbaik dari hasil pengujian di mana memiliki hasil evaluasi yang sama seperti formula kontrol atau hasil evaluasi yang lebih baik

dari formula kontrol berdasarkan evaluasi *drop test*, *brittle test* dan penyerapan sebum.

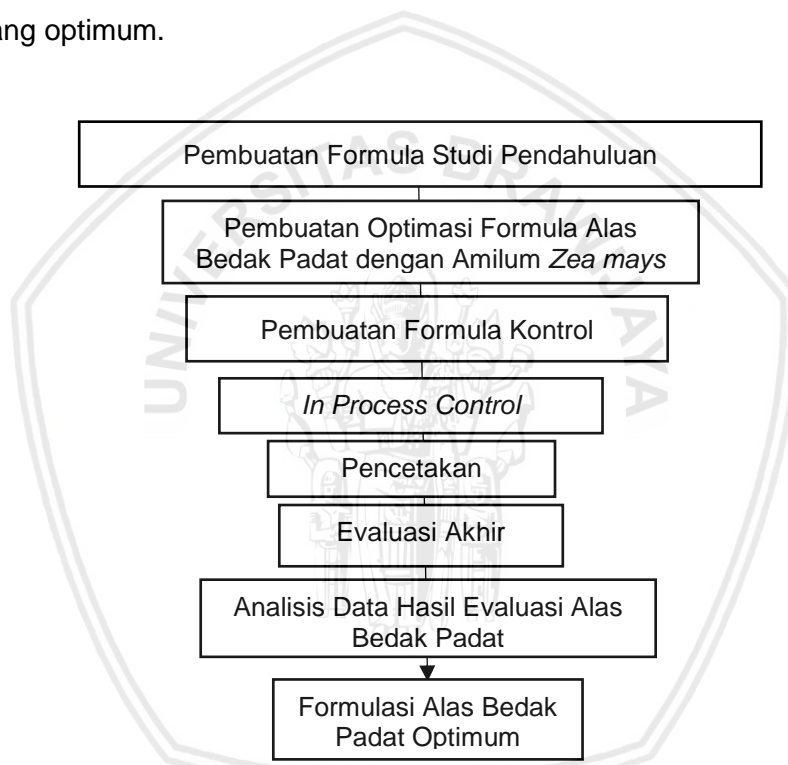
3. Alas bedak padat (*compact foundation*) merupakan produk kosmetik yang memberikan efek sementara pada permukaan kulit yang bertujuan untuk menutupi lapisan permukaan kulit wajah yang tidak simetris, dan menutupi pori-pori kulit wajah berupa suatu padatan serbuk.
4. *Drop test* merupakan karakteristik yang ditunjukkan alas bedak padat setelah alas bedak padat dijatuhkan dari ketinggian 30 cm sebanyak tiga kali yang diamati dengan visual peneliti.
5. *Brittle test* merupakan bobot serbuk yang menempel pada permukaan sebuah spons setelah 5 kali pengusapan.
6. Penyerapan sebum adalah kemampuan alas bedak padat menyerap sebum tiruan yang tergambar dari besarnya luasan area terbasahkan oleh sebum tiruan.

#### **4.6 Prosedur Kerja**

##### **4.6.1 Kerangka Kerja**

Pembuatan formula pendahuluan dilakukan saat studi pendahuluan (*trial and error*). Formula pendahuluan merupakan formula yang paling baik berdasarkan kompaktibilitas dan kehalusan permukaan alas bedak padat yang terbentuk dilihat dari keempat formula. Formula pada studi pendahuluan terdiri dari mika dan talk sebagai pengisi, natrium metabisulfit sebagai pengawet, dimetikon sebagai bahan pengikat cair, magnesium stearat sebagai pelincir dan antiadherent, besi oksida merah dan kuning sebagai pewarna dan TiO<sub>2</sub> sebagai opaquer agent. Optimasi formula dilakukan pada bahan pengisi mika dan amilum *Zea mays*. Komponen selain amilum *Zea mays* jumlahnya dibuat tetap. *In process*

*control* yang dilakukan antara lain homogenitas sediaan, kandungan lembab, sifat alir, kompresibilitas dan Uji ukuran partikel. Proses pencetakan dilakukan menggunakan *Compression machine* dengan beban 200kg dan kemudian punch ditahan selama 1 menit. Uji evaluasi akhir meliputi *drop test*, *brittle test*, dan penyerapan sebum. Selain itu dilakukan uji evaluasi *caking test* dan uji organoleptis. Kemudian dilakukan analisis data untuk menentukan formula alas bedak yang optimum.

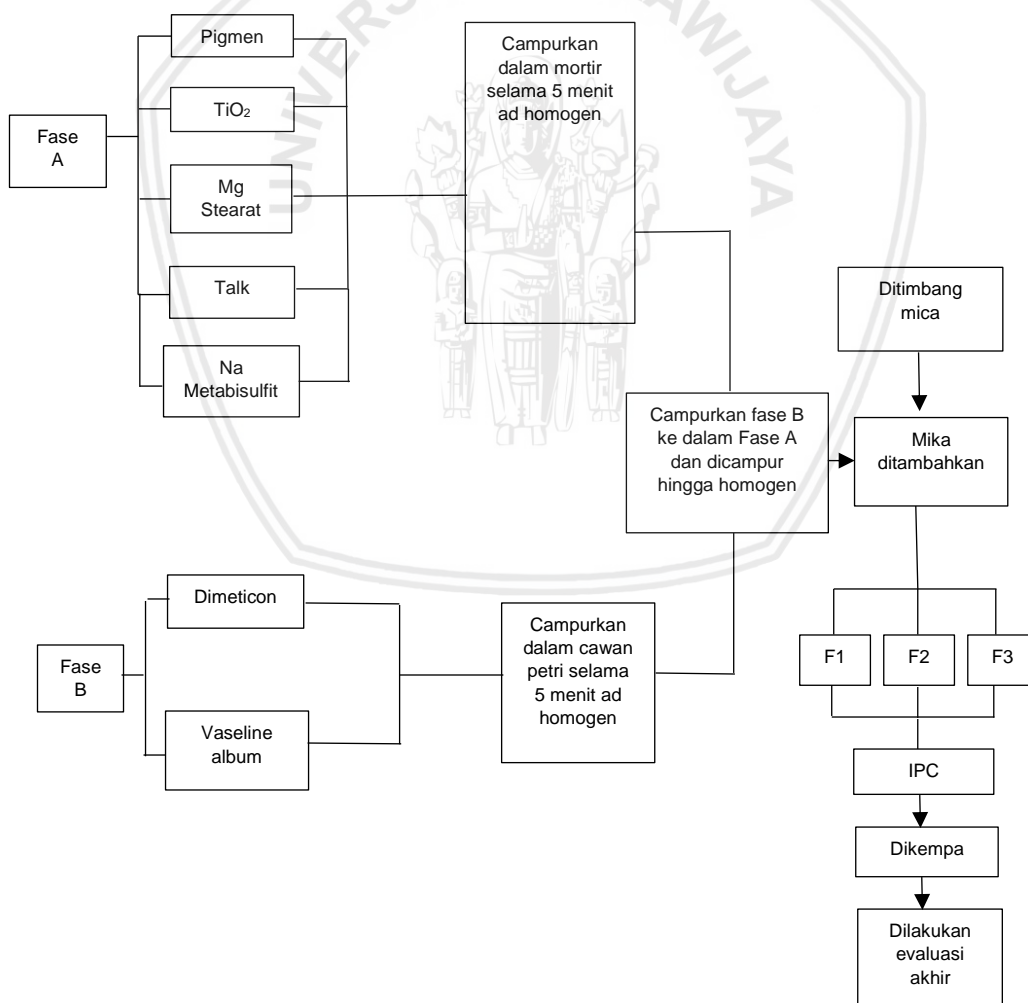


Gambar 4.1 Kerangka Alur Kerja Optimasi Formula Alas Bedak Padat

#### 4.6.2 Pembuatan Formula Kontrol Alas Bedak

Pembuatan formula kontrol alas bedak padat dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap pertama yaitu keseluruhan bahan diayak secukupnya dan ditimbang. Pertama pigmen warna kuning, pigmen warna merah,  $\text{TiO}_2$ , magnesium stearat, talk, natrium metabisulfit diletakkan pada mortir lalu diaduk hingga homogen dan terbentuk fase A. Selanjutnya dimetikon dan vaseline album yang telah ditimbang

disebut sebagai fase B. Selanjutnya fase B ditambahkan ke dalam fase A dan diaduk hingga homogen menggunakan stamper. Setelah homogen kemudian ditambahkan mika dan dilakukan pengadukan kembali hingga tercampur merata secara homogen dan terbentuk formula kontrol. Selanjutnya dilakukan evaluasi IPC yang meliputi sifat alir, kompresibilitas, kandungan lembab, uji distribusi ukuran partikel, homogenitas sediaan. Kemudian dilakukan pengempaan dengan besar tekanan 200 kg dan tekanan dilepaskan setelah 1 menit. Pada tahap terakhir dilakukan evaluasi akhir sediaan alas bedak padat yang meliputi uji penyerapan sebum, *pay-off*, dan uji keretakan (*drop test*).

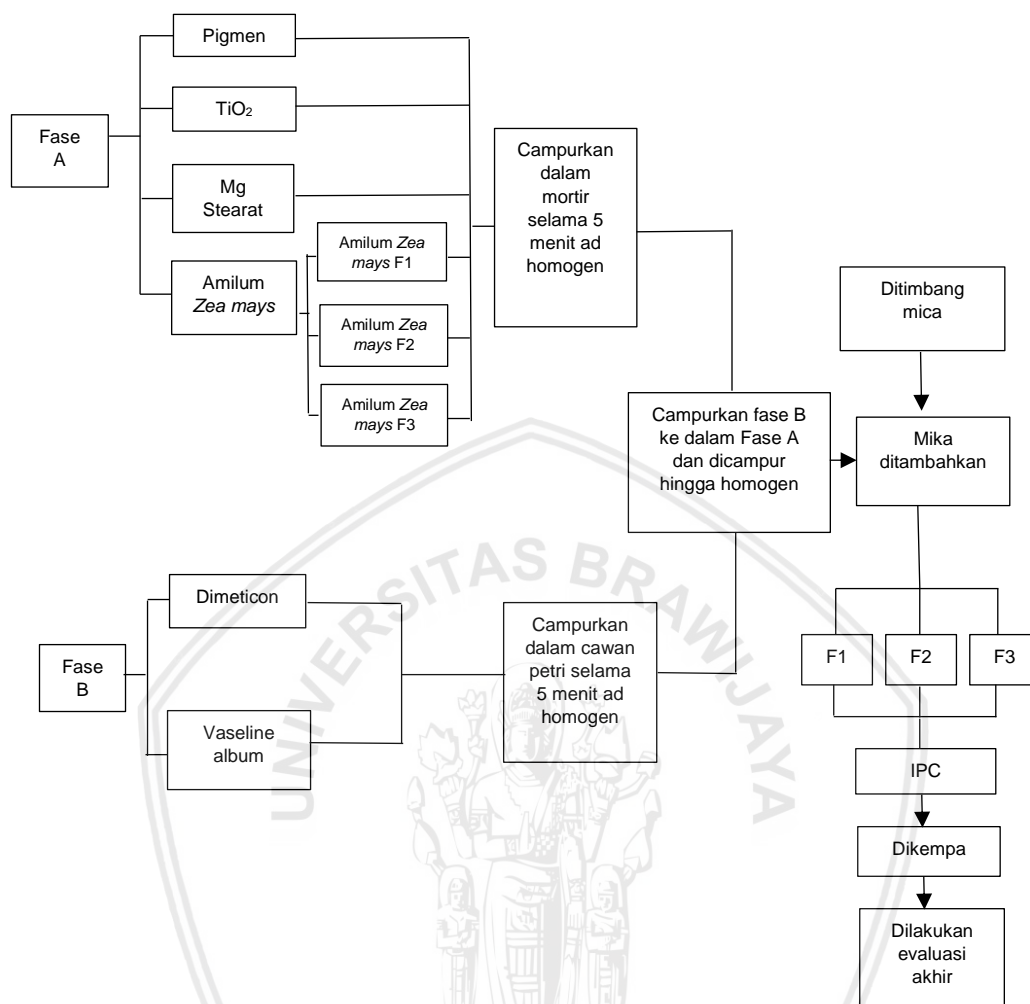


Gambar 4.2 Kerangka Alur Kerja Pembuatan Formula Kontrol Alas Bedak Padat



#### 4.6.2 Pembuatan Alas Bedak Padat Formula 1,2, dan 3

Pembuatan alas bedak dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap pertama yaitu keseluruhan bahan diayak secukupnya dan ditimbang. Pigmen warna kuning, pigmen warna merah,  $\text{TiO}_2$ , Mg stearat, amilum *Zea mays*, natrium metabisulfid diaduk hingga homogen dalam mortir hingga terbentuk fase A. Kemudian dimetikon dan vaseline album yang telah ditimbang menggunakan cawan petri disebut sebagai fase B. Selanjutnya fase B ditambahkan ke dalam fase A dan diaduk hingga homogen menggunakan stamper. Setelah homogen kemudian ditambahkan mika dan dilakukan pengadukan kembali hingga tercampur secara homogen dan terbentuk formula F1. Kemudian dilakukan tahapan yang sama dengan jumlah amilum yang berbeda yaitu 60% pada F2 dan 70% pada F3. Masing-masing formula yang meliputi F1, F2 dan F3 dilakukan evaluasi IPC yang meliputi sifat alir, kompresibilitas, kandungan lembab, uji distribusi ukuran partikel, homogenitas sediaan. Kemudian dilakukan pengempaan dengan besar tekanan 200 kg dan tekanan dilepaskan setelah 1 menit. Pada tahap terakhir dilakukan evaluasi akhir sediaan alas bedak padat yang meliputi uji penyerapan sebum, *pay-off*, dan uji keretakan (*drop test*).



Gambar 4.3 Kerangka Alur Kerja Pembuatan Alas Bedak Padat Formula 1, 2, 3

## 4.7 Evaluasi Sediaan Alas Bedak Padat

### 4.7.1 In Process Control (IPC)

#### 4.7.1.1 Uji Sifat Alir

Serbuk dimasukkan ke dalam corong uji waktu alir. Penutup corong dibuka sehingga serbuk keluar dan ditampung pada bidang datar. Sudut diam serbuk dihitung dengan mengukur diameter dan tinggi tumpukan serbuk yang keluar dari mulut corong. Sudut diam dipersyaratkan tidak lebih dari  $30^\circ$ , yaitu sudut diam "sangat baik". Pengujian sudut diam dilakukan dengan memasukkan serbuk sebanyak 20 gram ke dalam corong yang bagian bawahnya tertutup. Kemudian

tutup bagian bawah dibuka dan serbuk mengalir bebas. Tumpukan serbuk yang jatuh dihitung dengan rumus (Aulton, 1988; Lachman *et al.*, 1994):

$$\tan \alpha = \frac{h}{r} \times 100\%$$

Keterangan:

$\alpha$  : sudut istirahat

h : tinggi kerucut

r : jari-jari alas kerucut

#### 4.7.1.3 Uji Kompresibilitas

Menimbang 25 g serbuk dan masukkan ke dalam gelas ukur. Kemudian dicatat volume serbuk, setelah itu dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji, dicatat volume uji sebelum dimampatkan ( $V_0$ ) dan volume setelah dimampatkan dengan pengetukan 500 kali ( $V$ ) (Aulton, 1988; Depkes RI, 1995).

Perhitungan :

$$I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100\%$$

Keterangan : I = indeks kompresibilitas (%);  $V_0$  = volume granul sebelum dimampatkan (mL); V = volume granul setelah dimampatkan (mL). Syarat uji kompresibilitas tidak lebih dari 20% yaitu diantara kriteria Carr's indeks dengan interpretasi nilai "sangat baik", "baik" atau "cukup".

#### 4.7.1.4 Kandungan Lembab

Bobot awal serbuk ditimbang ( $W_0$ ) kemudian serbuk dipanaskan di dalam oven selama 2 jam hingga kering sampai mencapai bobot konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,5 mg). Suhu yang digunakan yaitu  $102^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ . Kemudian serbuk ditimbang kembali ( $W_1$ ). Kandungan lembab dapat dihitung dengan rumus (DeKnegt, 1998):

$$MC = \frac{W_0 - W_1}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

MC= Kadar air (%);

W0 = berat sebelum dioven (g);

W1 = berat setelah dioven (g).

Kandungan lembab yang dipersyaratkan tidak lebih dari 10% (Aini *et al.*, 2016).

#### 4.7.1.5 Uji Ukuran Partikel

Sebelum dilakukan pengukuran partikel terlebih dahulu dilakukan preparasi sampel. Pertama sebanyak 2 g serbuk alas bedak padat ditambahkan ke dalam aquades sebanyak 250 ml ke dalam blender. Kemudian dilakukan pencampuran dengan menggunakan blender pada kecepatan rendah selama 1 menit, dan dibiarkan selama 10 menit tanpa diaduk. Selanjutnya dilakukan pengadukan kembali selama 20 detik pada kecepatan rendah. Sebanyak tiga tetes larutan suspensi homogen diambil dan ditambahkan larutan *isotonic buffer saline* sebanyak 5 ml (Jane *et. al*, 1992).

Untuk mengukur ukuran dan distribusi ukuran partikel alas bedak padat secara kuantitatif, dilakukan pengukuran menggunakan Particle Size Analyzer (PSA) seri zetasizer. Prinsip kerja dari alat ini adalah hamburan cahaya dinamis atau dynamic light scattering (DLS). Dengan teknik DLS, PSA dapat diaplikasikan untuk mengukur ukuran dan distribusi ukuran dari partikel dan molekul yang terdispersi atau terlarut di dalam sebuah larutan (Malvern, 2012).

Partikel, emulsi, dan molekul di dalam suspensi pada dasarnya memiliki gerak Brown, yang diinduksi oleh pengeboman oleh molekul pelarut. Molekul pelarut bergerak karena energi termal. Jika partikel atau molekul tersebut disinari cahaya, intensitas dari cahaya yang dihamburkan oleh partikel akan berfluktuasi

dengan kecepatan yang bergantung pada ukuran partikel tersebut. Partikel-partikel yang lebih kecil akan berfluktuasi lebih cepat daripada partikel-partikel besar (Holler *et al.*, 2007).

#### **4.7.1.6 Homogenitas Sediaan**

Uji homogenitas sediaan dilakukan untuk mengetahui dispersi warna (Butler, 2000). Uji homogenitas sediaan dilakukan dengan mengambil sedikit *bulk* dan diletakkan di atas kertas putih. Kemudian *bulk* ditekan dan ditarik menggunakan kape. Apabila masih ada pigmen yang belum halus maka digerus kembali hingga halus (PT Lautan Luas, 2018).

#### **4.7.2 Evaluasi Akhir**

##### **4.7.2.1 Organoleptik**

Evaluasi organoleptik digunakan untuk mengetahui karakteristik fisik alas bedak padat yang meliputi bau, warna, dan konsistensi. Pengamatan secara makroskopis terhadap fisik alas bedak padat yang dibuat, meliputi pengamatan warna alas bedak, bentuk alas bedak, dan tekstur permukaan alas bedak dengan cara mengamati langsung dengan panca indera peneliti (Balasubramanian *et al.*, 2012).

##### **4.7.2.2 Pay-off**

Uji *pay-off* dilakukan untuk mengetahui karakteristik alas bedak padat setelah diberikan tekanan (pencetakan). Jika tekanan terlalu besar, alas bedak akan sulit tersapukan dan akan ada gaya adhesi yang tidak cukup dari bahan terhadap tekanan. Jika tekanan terlalu rendah, alas bedak akan rapuh dan cenderung mudah pecah (Tim Freeman, 2010).

Uji *pay-off* terdiri dari *brittle test* dan *caking test*. Brittle test atau uji kerapuhan dilakukan dengan mengusapkan spons sebanyak lima kali ke

permukaan bedak. *Caking test* dilakukan dengan mengusapkan spons sebanyak 50 kali dan hasil tidak boleh ada caking (PT Lautan Luas, 2018). *Brittle test* dilakukan dengan menimbang *spons* pengusap bedak sebelum dan sesudah diusapkan, kemudian dibandingkan jumlah masa yang terusapkan antara Formula 1, Formula 2 dan Formula 3. Standar penerimaan yang diharapkan yaitu serbuk alas bedak padat mudah untuk tertempel pada aplikator yaitu *spons/puff* namun juga tidak terlalu berlebihan (*excess pay-off*) dimana material serbuk yang banyak terlalu mudah terusap (Cooke & Freeman, 2006).

#### 4.7.2.3 Uji Keretakan (*Drop Test*)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan alas bedak ketika diberikan perlakuan normal atau saat penggunaan normal dan ketahanan terhadap masalah yang mungkin terjadi saat penyimpanan (Butler, 2000). Pengujian dilakukan dengan cara menyiapkan 10 buah sediaan bedak padat di dalam godet dan kemudian dijatuhkan dari ketinggian 30 cm sebanyak tiga kali. Standar penerimaan uji keretakan adalah sebagai berikut (PT Lautan Luas, 2018):

- *Drop test 1* : 100% tidak ada yang retak
- *Drop test 2* : 90% tidak ada yang retak (9 sediaan tidak retak, 1 sediaan retak)
- *Drop test 3* : 80% tidak ada yang retak (8 sediaan tidak retak, 2 sediaan retak)

#### 4.7.2.4 Penyerapan Sebum

Uji penyerapan sebum dilakukan untuk mengukur kemampuan alas bedak padat dalam menyerap minyak. Uji dilakukan dengan mengaplikasikan 3,84 mg/cm<sup>2</sup> alas bedak padat ke dalam *transpore tape* kemudian ditetaskan sebum tiruan dan diamati selama 10 menit. Semakin kecil penyebaran minyak

menandakan bahwa alas bedak padat semakin mampu menyerap timbulnya minyak (Colori, 2007).

## **4.8 Analisa Data**

### **4.8.1 Analisa Deskripsi**

Penelitian ini menggunakan evaluasi organoleptis yang hasilnya diinterpretasikan dengan pengamatan secara langsung atau menggunakan analisa deskripsi. Analisa deskripsi didasarkan pada kemampuan peneliti dalam mengekspresikan persepsi produk dengan kata-kata (Tabriyani, 2013). Hasil analisa tersebut dibandingkan dan dilihat ada tidaknya pengaruh secara langsung antara hasil interpretasi dengan spesifikasi yang telah dibuat.

### **4.8.2 Analisa Statistik**

Penelitian ini menggunakan evaluasi penyerapan sebum dan *brittle test*, yang merupakan data numerik. Hasil data numerik dianalisa secara statistik dengan program SPSS 20. Uji statistik yang dilakukan meliputi:

#### **4.8.2.1 Uji Normalitas**

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal. Metode yang digunakan adalah *Shapiro Wilk test*. Signifikansi dari tes ini adalah :

$P > 0,05$  = Distribusi data normal.

$P < 0,05$  = Distribusi data tidak normal.

Jika  $P > 0,05$  yaitu distribusi data normal, maka tes yang dilakukan yaitu parametrik, jika  $P < 0,05$  yaitu data distribusinya tidak normal maka yang dilakukan adalah tes non parametrik (Sen, 2013).

#### 4.8.2.2 Uji Homogenitas

Tes yang umum digunakan terhadap homogenitas data yang digunakan adalah *Levene's test*. Tes ini dapat menunjukkan homogenitas dari kelompok yang diambil datanya. Jika hasil yang didapatkan adalah data homogen maka dapat dilakukan uji parametrik (Plichta, 2009).

#### 4.8.2.3 Uji *One Way ANOVA*

Analisis data dilakukan menggunakan uji *One Way Anova* karena jenis data yang akan diolah berasal dari tiga kelompok formula, dimana metode *One Way Anova* digunakan untuk membandingkan rata-rata data yang lebih dari 2 kelompok. Jika pengujian *One Way Anova* tidak dapat dilakukan karena tidak memenuhi syarat pengujian parametrik, maka dapat dilakukan transformasi data. Jika hasil transformasi data tidak memenuhi syarat uji parametrik, maka dilakukan pengujian non parametrik dengan metode *Kruskal Wallis* sebagai alternatif pengujian. Jika nilai  $P < 0,05$ , maka terdapat setidaknya 1 data kelompok yang berbeda dari kelompok lain. Analisa dapat dilanjutkan pada pengujian *Post Hoc* dengan *Tukey's Multiple Range Test* (Riyanto, 2010).

#### 4.8.2.4 Uji *Multiple Range Tukey*

Pengujian *Multiple Range Tukey* dilakukan untuk menentukan data mana yang paling signifikan setelah dilakukan tes *Anova*. Jika hasil tes *Anova* adalah  $P > 0,05$  maka  $H_0$  ditolak yang berarti tidak ada perbedaan antara populasi. Jika  $P < 0,05$  maka  $H_1$  ditolak yang berarti terdapat perbedaan signifikan antar rata-rata kelompok (Field, 2009).

#### 4.8.2.5 Uji *Kruskal-Wallis*

Uji *Kruskal-wallis* membandingkan median dari beberapa (lebih dari dua) populasi untuk melihat apakah populasi tersebut berbeda atau tidak. Prinsip dasar



uji *Kruskal-Wallis* yaitu untuk mengumpulkan sampel dari masing-masing populasi, membuat peringkat seluruh data gabungan dari yang terkecil hingga terbesar dan menentukan pola distribusi peringkat tersebut antar sampel. *Kruskal-Wallis* merupakan metode alternatif nonparametrik dan dapat digunakan untuk respon yang ordinal atau data urutan (*rank data*). Pada uji ini tidak memperhatikan apakah data memiliki distribusi normal dan ragam yang homogen dengan interpretasi jika signifikansi yang didapatkan lebih dari 0,05 ( $P > 0,05$ ), maka  $H_1$  ditolak dan  $H_0$  diterima (Rumsey, 2007).

#### 4.8.2.6 Uji *Mann-Whitney U*

Uji *Mann-Whitney U* merupakan alternatif lain untuk *T test* parametrik yang digunakan untuk melihat tingkat kemaknaan pada data numerik yang berdistribusi tidak normal dengan data kategorik dan untuk mengetahui suatu data berdistribusi normal atau tidak, dilakukan analisis sebagai berikut:

1. Dilihat dari grafik histogram dan kurva normal, bila bentuknya menyerupai bel shape, berarti distribusi normal.
2. Menggunakan nilai *Skewness* dan standar errornya, bila nilai *Skewness* dibagi standar errornya menghasilkan angka  $\leq 2$ , maka distribusinya normal.
3. Uji *Kolmogorov-Smirnov*, bila hasil uji signifikan ( $p \text{ value} \geq 0,05$ ) maka distribusi normal (Hastono, 2007).

Rumus Uji *Mann-Whitney U*:

$$U = n_1 n_2 - U'$$

Keterangan:  $U$  = nilai *Mann-Whitney*

$N$  = jumlah sampel

$U'$  = nilai observasi

Analisis statistik dari uji *Mann-Whitney U* adalah:

- a. Bila nilai  $p < \alpha$ ,  $H_0$  ditolak, berarti ada hubungan yang bermakna
- b. Bila nilai  $p \geq \alpha$ ,  $H_0$  gagal di tolak, berarti tidak ada hubungan yang bermakna.

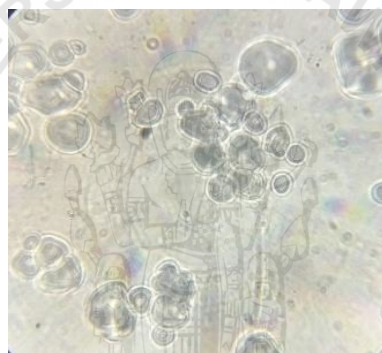


## BAB 5

### HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

#### 5.1 Hasil Penelitian

Pertama dilakukan uji bahan amilum *Zea mays* secara mikroskopik untuk melihat apakah amilum yang akan dipakai dalam penelitian benar menunjukkan ciri-ciri amilum *Zea mays*. Amilum *Zea mays* memiliki bentuk poligonal, memiliki sudut-sudut dan hilus berada di tengah berupa sebuah titik serta tidak memiliki lamela. Hasil uji mikroskopik ditunjukkan oleh Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Amilum *Zea mays* pada perbesaran 1000x

Optimasi formula alas bedak padat dilakukan dengan pemilihan satu formula berdasarkan studi pendahuluan yang bertujuan untuk menentukan kisaran jumlah atau persentase bahan pengisi dan besar tekanan pengempaan yang menghasilkan kompaktibilitas serta meratanya permukaan alas bedak padat.

Formula pada studi pendahuluan dibuat dengan menggunakan bahan pengisi talk. Formula pada studi pendahuluan terdiri dari 4 formula yang seluruhnya dikempa dengan tekanan yang sama yaitu 200 kg dan saling dibandingkan. Besar tekanan yang sesuai yaitu 200 kg didasarkan pada percobaan pemberian tekanan yang dimulai dari 5 kg hingga 2500 kg (Lampiran 7). Pada tekanan yang terlalu rendah, alas bedak padat sangat rapuh, permukaan

alas bedak padat menempel pada *punch* dengan jumlah banyak dan tidak terbentuk kompak, pada tekanan yang terlalu tinggi terbentuk laminasi dan alas bedak padat sulit untuk dilakukan *brittle test*. Selanjutnya dipilih satu formula yaitu FP4 (persentase talk 50%) sebagai formula tetap untuk diganti bahan pengisinya dengan amilum *Zea mays*. FP4 dipilih karena menghasilkan sediaan yang paling baik dan permukaan alas bedak padat yang terbentuk dapat merata yang teramati secara visual.

**Tabel 5.1 Formula Studi Pendahuluan Alas Bedak Padat dengan Bahan Pengisi Talk**

Bahan	Persentase FP1 (%)	Persentase FP2 (%)	Persentase FP3 (%)	Persentase FP4 (%)
Talk	50	50	50	50
Mica	20	20	20	20
TiO <sub>2</sub>	16,95	16,4	15,8	14,1
Mg Stearat	12	12	12	12
Vaseline album	6	6	6	6
Dimetikon	0,5	1	2	3
Pigmen kuning	0,13	0,13	0,13	0,13
Pigmen merah	0,13	0,13	0,13	0,13
Na Metabisulfit	0,05	0,1	0,2	0,4

Keterangan: FP = Formula Pendahuluan

Hasil pengempaan formula studi pendahuluan ditunjukkan oleh Gambar 5.2



**Gambar 5.2 Hasil Pengempaan Alas Bedak Padat pada Saat Studi Pendahuluan**

Setelah pada studi pendahuluan didapatkan formula terbaik dan kisaran tekanan terbaik, formula dan tekanan tersebut ditetapkan sebagai formula acuan pada optimasi alas bedak padat dengan amilum *Zea mays*. Dilakukan juga percobaan pemberian variasi tekanan pada alas bedak padat dengan bahan

pengisi Amilum *Zea mays* seperti yang ditunjukkan oleh lampiran 8. Pada formula F1 prosentase seluruh bahan sama dengan FP4. Kemudian dilakukan pembuatan formula F1, F2 dan F3 menggunakan bahan pengisi amilum *Zea mays*. Selanjutnya memilih formula optimal dari tiga formula dimana F1 merupakan formula alas bedak padat dengan jumlah amilum 50%, F2 dengan jumlah amilum 60% dan F3 dengan jumlah amilum 70%. Kemudian formula perlakuan dibandingkan dengan formula kontrol yang merupakan formula dengan bahan pengisi talk dengan persentase 70%. Optimasi formula alas bedak padat dengan variasi jumlah amilum *Zea mays* ditunjukkan pada Tabel 5.2. Massa pada tiap batch yaitu 170 g.

**Tabel 5.2 Formula dengan Bahan Pengisi Amilum *Zea mays***

Bahan	Persentase F1 (%)	Persentase F2 (%)	Persentase F3 (%)
Amilum <i>Zea mays</i>	50	60	70
Mica	20	20	20
TiO <sub>2</sub>	14,6	14,6	14,6
Mg Stearat	12	12	12
Vaseline album	6	6	6
Dimetikon	3	3	3
Pigmen kuning	0,13	0,13	0,13
Pigmen merah	0,13	0,13	0,13
Na Metabisulfit	0,4	0,4	0,4

## 5.2 Evaluasi In Process Control (IPC)

### 5.2.1 Uji Sifat Alir

Uji sifat alir dilakukan dengan menempatkan 20 g serbuk pada *powder flowability index test instrument* dan dialirkan untuk mengetahui besarnya sudut istirahat dan kecepatan aliran serbuk. Didapatkan tidak ada sediaan yang dapat mengalir dan termampatkan pada alat uji. Pada uji sifat alir formula kontrol, formula kontrol tidak dapat mengalir dan termampatkan pada alat uji. Seharusnya

dipersyaratkan bahwa besarnya sudut diam tidak lebih dari 30°, yaitu sudut diam “sangat baik”.

### 5.2.2 Uji Kompresibilitas

Hasil pengujian indeks kompresibilitas serbuk F1, F2, dan F3 ditunjukkan pada tabel 5.3.

**Tabel 5.3 Hasil Pengujian Indeks Kompresibilitas Tiap Formula**

Formula	Replika	Hasil	Rerata $\pm$ SD	Interpretasi Hasil
F1	1	39,344	40,534 $\pm$ 1,308	Sangat-sangat buruk
	2	40,323		
	3	41,935		
F2	1	35,185	35,365 $\pm$ 0,923	Sangat buruk
	2	36,364		
	3	34,545		
F3	1	37,037	36,813 $\pm$ 0,389	Sangat buruk
	2	37,037		
	3	36,364		
F <sub>kontrol</sub>	1	36,957	36,957 $\pm$ 0,000	Sangat buruk
	2	36,957		
	3	36,957		

Keterangan: SD = Standar Deviasi

(Sumber: USP30-NF25 NF. 2007)

Berdasarkan hasil pada Tabel 5.3 dan persyaratan yang ditetapkan pada Tabel 2.2 perolehan hasil yang didapatkan pada pengujian indeks kompresibilitas F1 dikategorikan sangat-sangat buruk, dan F2 serta F3 sangat buruk. Pada formula kontrol juga menunjukkan indeks kompresibilitas yang buruk.

### 5.2.3 Kandungan Lembab

Hasil pengujian kandungan lembab serbuk alas bedak F1, F2, dan F3 ditunjukkan pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Kandungan Lembab Tiap Formula

Formula	Replikasi	Hasil (%)	Rerata $\pm$ SD (%)
F1	1	4,200	4,115 $\pm$ 0,258
	2	3,826	
	3	4,320	
F2	1	4,873	4,832 $\pm$ 0,690
	2	4,122	
	3	5,500	
F3	1	4,802	5,686 $\pm$ 0,766
	2	6,098	
	3	6,159	
F <sub>kontrol</sub>	1	0,550	0,384 $\pm$ 0,167
	2	0,387	
	3	0,217	

Keterangan: SD = Standar Deviasi

Berdasarkan hasil pada Tabel 5.4 kandungan lembab dari formula F1, F2 dan F3 seluruhnya sesuai dengan yang dipersyaratkan yaitu kurang dari 10% (Aini dkk., 2016).

#### 5.2.4 Uji Ukuran Partikel

Hasil uji ukuran partikel serbuk alas bedak F3 dan F<sub>kontrol</sub> ditunjukkan pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Ukuran Partikel F3 dan Fkontrol

Formula	Replikasi	Hasil ( $\mu\text{m}$ )	Rerata $\pm$ (SD $\mu\text{m}$ )
F3	1	0,440	0,423 $\pm$ 0,020
	2	0,418	
	3	0,411	
F <sub>kontrol</sub>	1	0,371	0,525 $\pm$ 0,211
	2	0,747	
	3	0,457	

Keterangan: SD = Standar Deviasi

Berdasarkan hasil pada Tabel 5.5 didapatkan diameter partikel alas bedak padat < 250-500  $\mu\text{m}$ . Target ukuran partikel alas bedak padat yaitu kurang dari 250-500  $\mu\text{m}$  (Jo *et al.*, 2007; Kakudo *et al.*, 2011; Saedi *et al.*, 2013).

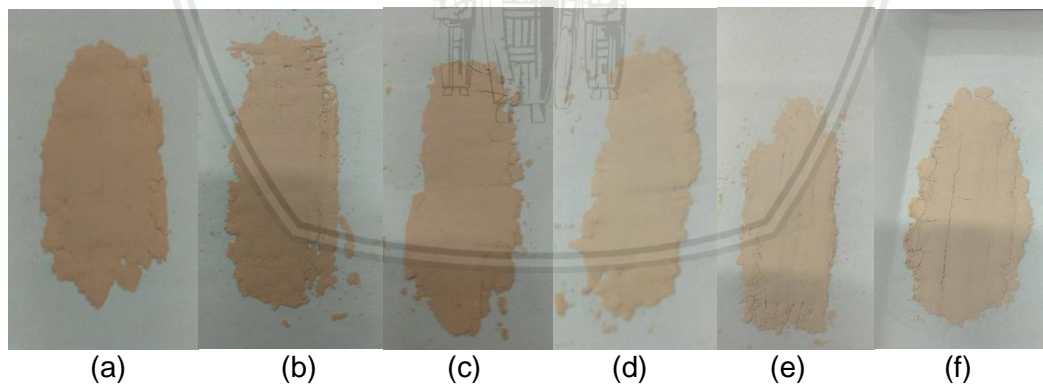
### 5.2.5 Homogenitas Sediaan

Hasil uji homogenitas sediaan serbuk F1, F2, dan F3 ditunjukkan pada tabel 5.6.

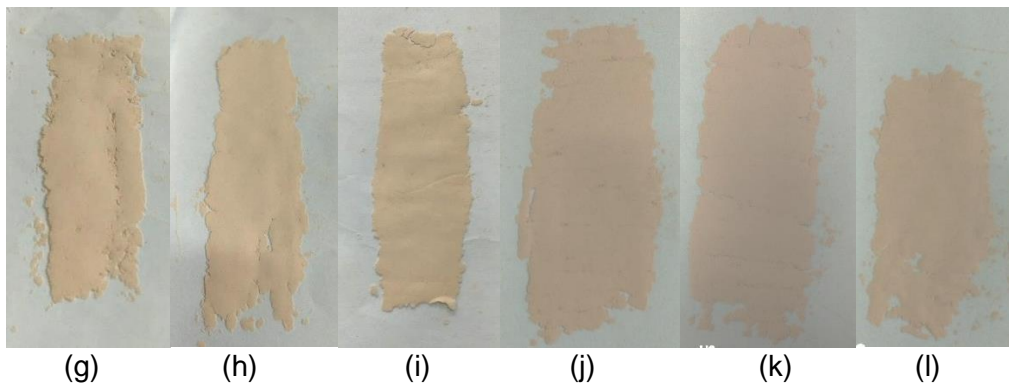
**Tabel 5.6 Hasil Uji Homogenitas Sediaan**

Formula	Replikasi	Hasil
<b>F1</b>	1	Homogen
	2	Homogen
	3	Homogen
<b>F2</b>	1	Homogen
	2	Homogen
	3	Homogen
<b>F3</b>	1	Homogen
	2	Homogen
	3	Homogen
<b>F<sub>kontrol</sub></b>	1	Homogen
	2	Homogen
	3	Homogen

Berdasarkan hasil pada Tabel 5.6 formula F1, F2, F3 dan formula kontrol seluruhnya homogen yaitu pigmen tercampur secara merata berdasarkan pengamatan secara visual serta ditunjukkan dengan Gambar 5.3.







**Gambar 5.3 Hasil Uji Homogenitas Sediaan pada Serbuk Alas Bedak**

Keterangan: (a)F1 Replikasi 1. (b)F1 Replikasi 2. (c)F1 Replikasi 3. (d)F2 Replikasi 1. (e)F2 Replikasi 2. (f)F2 Replikasi 3. (g)F3 Replikasi 1. (h)F3 Replikasi 2. (i)F3 Replikasi 3. (j)Fkontrol Replikasi 1. (k)Fkontrol Replikasi 2. (l)Fkontrol Replikasi 3.

### 5.3 Evaluasi Akhir

#### 5.3.1 Organoleptik

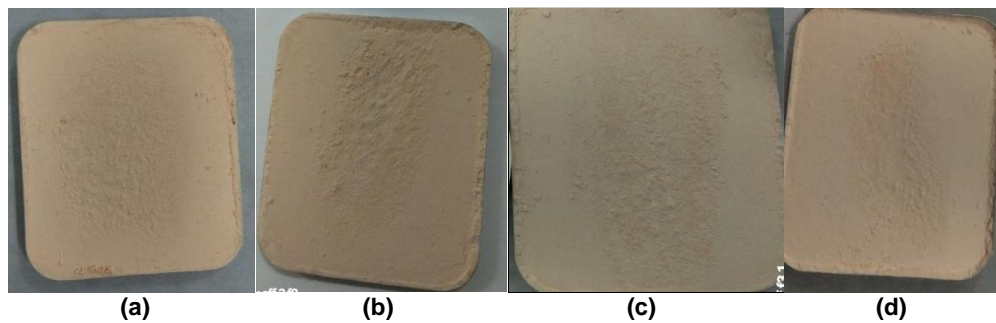
Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan pengamatan melalui panca indera. Pengamatan yang dilakukan meliputi bentuk, warna dan bau. Hasil pengujian organoleptik ditunjukkan melalui Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil Uji Pengamatan Organoleptik Formula Alas Bedak Padat	
Karakterisasi Organoleptik	Hasil
Bentuk	Serbuk terpadatkan segi empat
Warna	Coklat muda kemerahan
Tekstur permukaan	Halus merata

Melalui hasil evaluasi organoleptik, seluruh formula telah memenuhi spesifikasi yaitu terbentuk alas bedak padat segi empat, berwarna coklat muda kemerahan dengan permukaan merata.

#### 5.3.2 Pay-off Test

Uji *pay-off test* terdiri dari uji *brittle test* dan uji *caking test*. Pada uji *caking test* dari formula F1, F2, F3 dan F<sub>kontrol</sub> keseluruhannya mengalami *caking* dan *caking* tersebut terjadi pada usapan ketiga. Hasil uji *caking test* ditunjukkan oleh Gambar 5.4



**Gambar 5.4 Hasil Uji Caking Test**  
Keterangan: (a)F1. (b)F2. (c)F3. (d)F<sub>kontrol</sub>

Hasil uji *brittle test* alas bedak padat formula F1, F2, dan F3 ditunjukkan pada tabel 5.8.

<b>Formula</b>	<b>Rerata <math>\pm</math> SD (g)</b>
<b>F1</b>	0,048 $\pm$ 0,006
<b>F2</b>	0,082 $\pm$ 0,006
<b>F3</b>	0,069 $\pm$ 0,004
<b>F<sub>kontrol</sub></b>	0,079 $\pm$ 0,008

Hasil pengujian statistik *brittle test* alas bedak padat dengan bahan pengisi amilum *Zea mays* menunjukkan distribusi data normal ( $p > 0,05$ ). Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Setelah data normal, kemudian dilanjutkan dengan menguji homogenitas data menggunakan *Levene's Test* dan didapatkan data antar kelompok memiliki variasi yang sama atau homogen ( $p > 0,05$ ). Oleh karena data yang didapatkan berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji *One Way ANOVA*. Hasil uji menunjukkan  $p = 0,000$  sehingga telah memenuhi spesifikasi yang diharapkan yaitu  $p < 0,05$  yang menandakan data memiliki perbedaan bermakna. Selanjutnya dapat dilakukan uji *Post-Hoc* dimana hasil menunjukkan formula 1 berbeda signifikan dengan formula 2, formula 3 dan formula kontrol. Formula 2 berbeda signifikan dengan formula 1, namun tidak berbeda signifikan dengan formula 3 dan formula kontrol. Formula 3

berbeda signifikan dengan formula 1, namun formula 3 tidak berbeda signifikan dengan formula 2 dan formula kontrol. Hasil tersebut ditunjukkan oleh Tabel 5.9.

**Tabel 5.9 Hasil Uji Statistik *Brittle Test* Alas Bedak Padat**

<b>Formula</b>	<b>Formula pembanding</b>	<b>Keterangan</b>
Formula 1	Formula 2	Berbeda signifikan
	Formula 3	
	Formula kontrol	
Formula 2	Formula 3	Tidak berbeda signifikan
	Formula kontrol	
Formula 3	Formula kontrol	Tidak berbeda signifikan

### 5.3.3 Uji Keretakan (*Drop Test*)

Hasil uji keretakan (*drop test*) F1, F2, dan F3 ditunjukkan pada Tabel 5.10. Pada formula F1 didapatkan sebanyak 6 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan pertama, 5 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan kedua, dan 2 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan ketiga. Pada formula F2 didapatkan sebanyak 7 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan pertama, 3 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan kedua, dan 1 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan ketiga. Pada formula F3 didapatkan sebanyak 9 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan pertama, 4 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan kedua, dan 2 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan ketiga. Pada formula kontrol didapatkan sebanyak 9 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan pertama, 7 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan kedua, dan 4 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhan ketiga.

**Tabel 5.10 Hasil Uji *Drop Test* Alas Bedak Padat**

<b>Formula</b>	<b>Jumlah alas bedak padat yang tidak pecah</b>		
	<b><i>Drop test</i> ke-1</b>	<b><i>Drop test</i> ke-2</b>	<b><i>Drop test</i> ke-3</b>
Formula 1	6	5	2
Formula 2	7	3	1
Formula 3	9	4	2
Formula kontrol	9	7	4

### 5.3.4 Uji Penyerapan Sebum

Hasil uji penyerapan sebum F1, F2, dan F3 ditunjukkan pada Tabel 5.9.

Tabel 5.11 Hasil Uji Penyerapan Sebum Alas Bedak Padat

Formula	Replikasi	Hasil (cm <sup>2</sup> )	Rerata $\pm$ SD (cm <sup>2</sup> )
F1	1	4,127	4,243 $\pm$ 0,116
	2	4,360	
	3	4,243	
F2	1	2,322	2,351 $\pm$ 0,050
	2	2,408	
	3	2,322	
F3	1	1,541	1,686 $\pm$ 0,125
	2	1,759	
	3	1,759	
F <sub>kontrol</sub>	1	2,236	2,209 $\pm$ 0,048
	2	2,236	
	3	2,153	

Hasil uji penyerapan sebum juga ditunjukkan oleh Gambar 5.5. Hasil menunjukkan luasan tetesan sebum pada F3 paling sempit.



**Gambar 5.5 Hasil Uji Sebum**  
Keterangan: (a)F<sub>kontrol</sub>. (b)F1. (c)F2. (d)F3.

Berdasarkan hasil pada Tabel 5.9 formula F1, F2 dan F3 dapat menyerap sebum. Hasil pengujian statistik penyerapan sebum alas bedak padat dengan bahan pengisi amilum *Zea mays* menunjukkan distribusi data tidak normal ( $p < 0,05$ ). Pengujian normalitas dilakukan dengan uji *Shapiro Wilk*. Karena data tidak normal maka dilakukan transformasi data dan kembali dilakukan uji normalitas. Didapatkan distribusi data yang tidak normal sehingga pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Kruskal Wallis* sebagai alternatif dari uji *One Way ANNOVA*. Dari hasil uji *Kruskal Wallis* didapatkan nilai yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dan dapat dilanjutkan uji *Man Whitney U*. Uji *Man Whitney* merupakan uji *Post-Hoc* lanjutan untuk melihat apakah data berbeda signifikan. Kemudian didapatkan

hasil data memiliki perbedaan bermakna dimana formula 1 berbeda bermakna dengan formula 2, formula 3 dan formula kontrol. Formula 2 berbeda bermakna dengan formula 3 dan formula kontrol. Formula 3 berbeda bermakna dengan formula kontrol. Bila dibandingkan dengan formula kontrol, formula F3 menghasilkan penyerapan sebum yang lebih baik karena menghasilkan luas yang lebih sempit dibandingkan dengan formula kontrol. Hal tersebut ditunjukkan oleh Tabel 5.12.

**Tabel 5.12 Hasil Uji Statistik Penyerapan Sebum Alas Bedak Padat**

<b>Formula</b>	<b>Formula pembanding</b>	<b>Keterangan</b>
Formula 1	Formula 2	Berbeda signifikan
	Formula 3	
	Formula kontrol	
Formula 2	Formula 3	Berbeda signifikan
	Formula kontrol	
Formula 3	Formula kontrol	Berbeda signifikan

## BAB 6

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil pengujian mikroskopik amilum *Zea mays* menunjukkan bahwa partikel memiliki ciri-ciri yang dimiliki oleh amilum *Zea mays* yaitu amilum berbentuk poligonal yang memiliki sudut, membulat dan memiliki hilus yang berada ditengah-tengah serta tidak memiliki lamela. Hasil tersebut sesuai dengan yang disebutkan pada literatur pada penelitian Ali *et al.* (2014). Formula pada studi pendahuluan dibuat dengan menggunakan bahan pengisi talk. Pada studi pendahuluan dilakukan dengan pemilihan formula FP4 karena formula tersebut merupakan formula yang memiliki kerapuhan paling minimal dibandingkan dengan FP1, FP2 dan FP3. Pada FP4 memiliki persentase bahan pengikat cair dengan jumlah paling banyak dan persentase TiO<sub>2</sub> paling sedikit sehingga memungkinkan kompaktibilitasnya paling besar. Adanya bahan cair dapat menyebabkan partikel satu sama lain saling terikat (Makovskaya *et al.*, 2010). Studi pendahuluan bertujuan untuk menentukan kisaran jumlah atau persentase bahan pengisi dan besar tekanan pengempaan yang menghasilkan kompaktibilitas serta meratanya permukaan alas bedak padat. Formula pada studi pendahuluan terdiri dari 4 formula. Selanjutnya dipilih satu formula yaitu FP4 (persentase talk 50%) sebagai formula tetap untuk dikempa dengan variasi tekanan untuk mendapatkan tekanan yang sesuai. FP4 dipilih karena menghasilkan sediaan dengan kompaktibilitas yang baik dan permukaan alas bedak padat yang terbentuk dapat merata. Besar tekanan yang sesuai yaitu 200 kg, pemilihan tekanan tersebut berdasarkan percobaan pemberian tekanan yang dimulai dari 5 kg hingga 2500 kg. Pada

tekanan yang terlalu rendah, alas bedak padat sangat rapuh, permukaan alas bedak padat menempel pada *punch* dengan jumlah banyak dan tidak terbentuk kompak, pada tekanan yang terlalu tinggi terbentuk laminasi dan alas bedak padat sulit untuk dilakukan *brittle test*. Tekanan yang terlalu besar menyebabkan sediaan membentuk laminasi yaitu terbentuk dua lapisan.

Alas bedak padat dengan bahan pengisi amilum *Zea mays* dievaluasi pada saat *in process control* (IPC) dan evaluasi akhir. Evaluasi IPC yang dilakukan antara lain uji sifat alir, uji kompresibilitas, uji kandungan lembab, uji ukuran partikel, dan homogenitas sediaan. Sedangkan evaluasi akhir antara lain meliputi uji organoleptik, uji *pay-off*, uji *drop test* dan uji penyerapan sebum.

Uji sifat alir bertujuan untuk mengetahui sifat alir dari campuran serbuk alas bedak. Dari hasil uji sifat alir, masing-masing formula F1, F2, dan F3 serta  $F_{kontrol}$  seluruhnya tidak dapat mengalir sehingga nilai sudut diam tidak dapat diketahui. Serbuk alas bedak padat memiliki ukuran partikel yang relatif kecil dan mengandung air yang berasal dari *binder* cair yaitu dimetikon dan vaseline album sehingga lebih lembab daripada serbuk kering yang menyebabkan serbuk tertahan pada corong uji. Sifat alir dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk partikel, partikel dengan ukuran lebih besar dan bulat menunjukkan aliran yang baik. Ukuran serbuk alas bedak padat relatif kecil, ukuran partikel yang kecil memiliki flowabilitas yang buruk karena besarnya luas permukaan per unit masa serbuk sehingga kontak antar partikel serbuk semakin besar untuk terjadinya gaya kohesif, khususnya, dan gaya gesekan yang menghambat flowabilitas serbuk (Fitzpatrick *et al.*, 2005). Sifat fisik bahan seperti kadar air juga memiliki pengaruh terhadap nilai sudut diam (Bukola *et al.*, 1998) dan sifat amilum *Zea mays* sendiri dapat menyerap air dari udara sekitar. Apabila terjadi peningkatan kadar kelembaban yang cukup besar,

maka dapat menyebabkan peningkatan gaya kohesi antar partikel sejenis, akibatnya serbuk akan kehilangan mobilitasnya untuk mengalir (Siregar & Wikarsa, 2010). Aliran serbuk yang tidak baik akan menyebabkan gangguan pada keseragaman jumlah serbuk yang masuk pada *die* sehingga bobot alas bedak padat tidak seragam atau bahkan tidak terisi serbuk. Pada penelitian Ilic *et al.* (2009) identifikasi sifat alir terhadap laktosa dengan ukuran partikel yang kecil memiliki kemampuan mengalir yang sangat buruk dibandingkan dengan jenis laktosa lain yang memiliki ukuran partikel lebih besar. Laktosa paling kecil tersebut memiliki nilai median ukuran partikel sebesar 70  $\mu\text{m}$ . Besarnya *angle of repose* tidak dapat diketahui karena serbuk tidak dapat mengalir. Secara umum terdapat korelasi antara kecepatan alir, *angle of repose*, dan koefisien kohesi. Bahan dengan nilai *angle of repose*, dan koefisien kohesi yang besar memiliki kecepatan alir yang lama dan karena itulah sifat alirnya juga buruk. Semakin besarnya koefisien kohesi menyebabkan penghambatan pada penataan ulang partikel (*particle rearrangement*) (Ilic *et al.*, 2009).

Pada sediaan alas bedak padat diperlukan hasil yang padat sehingga diperlukan evaluasi kompresibilitas. Evaluasi IPC yang kedua yaitu uji kompresibilitas yang dinyatakan dengan indeks kompresibilitas. Dari hasil tersebut dapat diinterpretasikan bahwa F1 memiliki kompresibilitas yang sangat-sangat buruk, serta F2, F3 dan  $F_{\text{kontrol}}$  memiliki kompresibilitas yang sangat buruk. Indeks kompresibilitas menunjukkan kerapatan suatu partikel, dimana indeks kompresibilitas yang tinggi menjadikan granul susah mengalir, menghasilkan sediaan yang terlalu padat atau keras pada sediaan tablet (Fitriani, 2017). Nilai rasio Hausner yang semakin meningkat menunjukkan gesekan partikel dalam serbuk rendah yang dapat diartikan bahwa distribusi partikel tidak merata, ruang



kosong pada partikel besar tidak diisi oleh partikel kecil menyebabkan konsolidasi (Iwuagwu, 1991). Namun kompresibilitas dipengaruhi oleh bahan pengikat sehingga dengan keberadaan bahan pengikat tetap dapat membuat serbuk terpadatkan (Sugiyono *et al.*, 2012). Kekompakkan serbuk dibagi menjadi 2, yaitu kompresibilitas, merupakan kemampuan serbuk untuk berubah bentuk (berdeformasi) di bawah suatu tekanan dan suatu kekompakan suatu sediaan. Sedangkan yang disebut dengan kompaktilitas merupakan kemampuan serbuk untuk membentuk padatan yang kuat dan koheren. Kompresibilitas berhubungan dengan penataan ulang partikel (*particle rearrangement*). Kemampuan penataan ulang partikel berhubungan dengan kohesifitas serbuk. Koefisien kohesi yang semakin besar berhubungan dengan semakin besarnya energi kohesi yang saling berinteraksi antar partikel. Hal ini menyebabkan penghambatan pada penataan ulang partikel (*particle rearrangement*) (Ilic *et al.*, 2009).

Kemudian dilakukan uji kandungan lembab. Uji kandungan lembab dilakukan untuk mengetahui banyaknya kandungan air di dalam sediaan. Kandungan lembab paling tinggi pada formula F3. Secara berurutan kandungan lembab dari yang tertinggi ke terkecil yaitu  $F3 > F2 > F1 > F_{kontrol}$ . Berdasarkan hasil pengujian tersebut kadar air dalam masing-masing formula kurang dari 10%. Spesifikasi kandungan lembab yaitu tidak lebih dari 10% agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama (Aini dkk., 2016). Dalam formula alas bedak padat F1, F2 dan F3 didominasi dengan amilum dengan jumlah bahan terbesar. Amilum *Zea mays* sendiri memiliki kandungan lembab kurang lebih sebesar  $3,5 \pm 1\%$  (Karmakar *et al.*, 2014). Hasil pada pengujian menunjukkan kandungan lembab lebih besar karena dalam formula juga digunakan bahan pengikat cair yaitu dimetikon. Kandungan lembab yang meningkat juga dapat meningkatkan

kemampuan ikatan antar partikel yang berdampak pada meningkatnya kompaktibilitas alas bedak padat. Adanya bahan cair menyebabkan bahan terfluidisasi yang menyebabkan jembatan cairan antar partikel yang menyebabkan partikel satu sama lain saling terikat (Makovskaya *et al.*, 2010).

Selanjutnya dilakukan uji ukuran partikel. Uji ukuran partikel dilakukan untuk mengetahui kemampuan alas bedak dalam menutupi estetika negatif pada wajah, seperti ukuran pori-pori yang besar (*coverage*) saat bedak digunakan sehingga dapat memberi kesan wajah yang halus. Berdasarkan uji ukuran partikel yang dilakukan didapatkan hasil ukuran partikel formula F3 dan F<sub>kontrol</sub> memenuhi kriteria yang disyaratkan. Ukuran pori-pori wajah yang terlihat secara visual yaitu sebesar 250-500  $\mu\text{m}$  (Jo *et al.*, 2007; Kakudo *et al.*, 2011; Saedi *et al.*, 2013) sehingga minimal ukuran partikel alas bedak padat bisa memiliki ukuran sekitar 250-500  $\mu\text{m}$  atau lebih kecil untuk tetap dapat menutupi pori-pori yang terlihat secara visual dan ukuran partikel tersebut lebih besar dari 100 nm. Ukuran partikel yang aman untuk produk kosmetik tidak lebih kecil dari 100 nm (Tim Friends of the Earth, 2006).

Homogenitas sediaan dari formula F1, F2 dan F3 dari pengamatan secara visual terlihat homogen yaitu pigmen terdispersi merata dengan warna yang seragam. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh bahan-bahan yang dicampurkan, termasuk amilum *Zea mays* yang merupakan bahan dengan jumlah paling besar dapat mendispersikan pigmen atau menyebarkan pigmen. Pigmen berperan penting karena selalu digunakan dalam kosmetik dekoratif (Mitsui, 1997). Sehingga penggunaan amilum *Zea mays* dalam penyebaran pigmen sudah memenuhi spesifikasi yang diharapkan. Formula F1, F2 dan F3 memiliki

kemampuan menyebarkan pigmen yang sama dengan  $F_{\text{kontrol}}$  yang memiliki homogenitas yang baik.

Setelah evaluasi *in process control* (IPC) dan alas bedak padat dikempa kemudian dilakukan evaluasi akhir. Evaluasi pertama yaitu uji organoleptik yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik sediaan alas bedak padat. Evaluasi organoleptik diamati secara visual oleh peneliti. Karakteristik fisik alas bedak padat yang terbentuk akan mempengaruhi estetika dari tampilan alas bedak padat tersebut. Tampilan estetika yang baik akan meningkatkan ketertarikan konsumen. Karakteristik fisik yang dievaluasi meliputi bentuk, warna dan tekstur permukaan. Alas bedak padat berbentuk segi empat dengan warna coklat muda kemerahan. Tekstur permukaan bedak halus merata tidak cacat dan terbebas dari noda. Sehingga secara organoleptik seluruh formula dapat terkempa dengan baik dan memenuhi spesifikasi yang diharapkan.

Kemudian dilakukan uji *pay-off*. Uji *pay-off* dilakukan untuk melihat kemampuan serbuk alas bedak padat tertempel (adhesif) pada *spons* atau *puff* alat pengaplikasian bedak. Uji *pay-off* terdiri dari uji *brittle test* dan *caking test*. Pada uji *brittle test* dilakukan perhitungan jumlah massa serbuk yang dapat tertempel. Didapatkan pada formula F1 massa serbuk yang tertempel pada *spons/puff* secara berurutan yaitu  $F2 > F3 > F1$ . Namun pada uji statistik, perbedaan antara F2 dan F3 tidak signifikan. Kemampuan *Pay-off* sendiri dipengaruhi oleh tekanan dan kekerasan sediaan alas bedak padat (European Patent Specification, 2010). Dalam hal ini tekanan yang digunakan sama yaitu sebesar 200 kg sehingga dimungkinkan alas bedak F1 memiliki kekerasan yang tinggi akibat ikatan antar partikel yang kuat. Pada F1 jumlah bahan pengikat cair menempati persentase paling banyak karena jumlah amilum yang belum ditingkatkan yaitu 50%,

kemudian menyebabkan kohesi antar partikel yang besar sehingga menghasilkan kemampuan brittle test paling rendah. Bila dibandingkan dengan formula kontrol, kurang lebih formula F2 dan F3 memiliki besar massa *brittle* yang hampir sama dengan  $F_{kontrol}$  yaitu  $0,079 \pm 0,008$  g. Formula F2 menunjukkan hasil brittle test paling besar namun tidak berbeda signifikan, hal ini dipengaruhi pula oleh variasi pengujian yang dilakukan secara manual oleh peneliti. Pada seluruh formula terjadi *caking* saat dilakukan *caking test* pada usapan ketiga dan pada usapan ke 50 juga terjadi *caking*. Adanya kandungan lembab pada serbuk akan menyebabkan terbentuknya jembatan cair antar partikel serbuk dan akan menyebabkan jembatan padat antar partikel. Hal ini bergantung pada kadar air yang terkandung dan distribusinya. Faktor yang mempengaruhi yaitu tegangan antar muka. Keberadaan jembatan padat antar partikel dapat menghasilkan peningkatan kohesi dan agregasi yang akhirnya membentuk cake yang keras. *Caking* adalah keadaan di mana serbuk tidak dapat dipindahkan dengan mengguncang atau mengetuk wadah. Proses *caking* sering terjadi pada serbuk yang memiliki kemampuan menyerap kelembaban udara, hal ini disebabkan karena uap air yang membentuk suatu larutan di permukaan partikel serbuk (Nokhodchi, 2005). Sehingga dengan bertambahnya amilum kemungkinan terjadinya *caking* akan semakin tinggi, terlihat dari kandungan lembab yang meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah amilum dalam formula. Namun hal tersebut bisa diatasi dengan cara pengaturan kelembaban ruang produksi bila sudah dikerjakan di skala industri. *Brittle test* pada serbuk yang kompak tetap dapat terjadi karena pengempaan yang dilakukan untuk membuat sediaan kompak masih tergolong ke dalam penggunaan tekanan yang rendah, yaitu tidak terlalu jauh dari batas kompaktilitasnya. Oleh karena itu karena tekanan yang

digunakan sama, maka hasil *brittle test* juga memiliki nilai yang hampir sama, terbukti berdasarkan pengujian statistik yang menunjukkan massa serbuk yang terambil tidak berbeda signifikan. Besarnya jumlah amilum mungkin juga dapat mempengaruhi massa *brittle test*, namun dengan perbedaan jumlah amilum sebesar 10% belum terlihat adanya perbedaan secara signifikan.

Selanjutnya dilakukan uji *drop test*. Uji *drop test* dilakukan untuk melihat ketahanan alas bedak padat saat penggunaan sehari-hari oleh konsumen terutama saat alas bedak padat yang mungkin terjatuh saat digunakan. Alas bedak padat yang tidak pecah hanya memiliki retakan kecil di salah satu sudut. Pada keparahan keretakan alas bedak setelah uji *drop test* terdapat 1 alas bedak padat yang setengah volumenya terlepas dari wadah pada jatuhnya kedua dan terdapat 2 alas bedak padat yang terpisah dari wadah pada jatuhnya ketiga dari sediaan alas bedak padat formula F1. Pada formula F2 terdapat 2 alas bedak yang sisinya pecah pada jatuhnya kedua dan terdapat 5 alas bedak yang sisinya pecah pada jatuhnya ketiga. Pada formula F3 terdapat 2 alas bedak padat yang sisinya pecah pada jatuhnya kedua dan terdapat 5 alas bedak padat yang sisinya pecah pada jatuhnya ketiga. Didapatkan formula F3 merupakan formula dengan hasil uji *drop test* paling baik dibandingkan dengan formula F1 dan F2. *Drop test* dipengaruhi oleh jumlah amilum yang merupakan bahan pengikat atau bahan yang bersifat sebagai *binding agent*. Jumlah amilum pada formula F3 sebesar 70% dalam keseluruhan formula F3 sendiri dan merupakan formula dengan jumlah amilum paling besar. Selain itu, formula F3 juga mengandung kadar air paling besar yang mempengaruhi ikatan antar partikel alas bedak padat. Hal ini menyebabkan alas bedak F3 tidak mudah rapuh. Pada  $F_{\text{kontrol}}$  didapatkan sebanyak 9 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhnya pertama, 7 buah alas bedak padat tidak pecah

pada jatuhnya kedua, dan 4 buah alas bedak padat tidak pecah pada jatuhnya ketiga. Bila dibandingkan dengan  $F_{\text{kontrol}}$ , jumlah alas bedak yang tidak pecah pada jatuhnya pertama sama dengan  $F_3$ . Namun pada jatuhnya kedua dan ketiga, lebih banyak bedak yang tidak pecah dengan selisih 2 buah alas bedak padat pada jatuhnya kedua dan 2 buah alas bedak padat pada jatuhnya ketiga. Kelembaban mempengaruhi daya ikat antar partikel, kandungan lembab yang tinggi menyebabkan daya ikat antar partikel meningkat. Kandungan lembab yang terlalu rendah menyebabkan daya ikat antar partikel rendah sehingga sediaan cenderung menjadi rapuh (Lachman *et al.*, 2008). Adanya bahan cair menyebabkan bahan terfluidisasi yang menyebabkan jembatan cairan antar partikel yang menyebabkan partikel satu sama lain saling terikat (Makovskaya *et al.*, 2010). Kompaktibilitas dapat dikuantifikasikan dari besarnya tekanan minimal yang diperlukan untuk membuat suatu padatan yang kompak setelah pemberian suatu tekanan selain itu dapat pula dinyatakan sebagai besarnya *tensile strenght* setelah pemberian suatu tekanan. Sehingga kompaktibilitas dapat dilihat dari besarnya *tensile strenght*. *Tensile strenght* merupakan tegangan maksimum yang bisa ditahan oleh sebuah bahan ketika diregangkan atau ditarik sebelum bahan tersebut patah. Diperkirakan bahwa kompaktibilitas berkaitan dengan sifat dan jumlah titik kontak antar partikel yang dihasilkan. Jumlah titik kontak sendiri tergantung pada tekanan kompresi yang digunakan. Namun pada tekanan yang terlalu tinggi, sering terjadi *caping* atau laminasi. Tablet terdiri dari partikel-partikel kecil dengan permukaan spesifik sehingga semakin kecil ukuran partikel akan menyebabkan serbuk memiliki nilai kontak yang besar pula sehingga menyebabkan kekuatan tarik (*tensile strenght*) yang lebih tinggi pada tablet. Hal ini terlihat pada penelitian Ilic *et al.* (2009), laktosa M-200 bila dibandingkan dengan laktosa yang lain yang memiliki koefisien kohesi

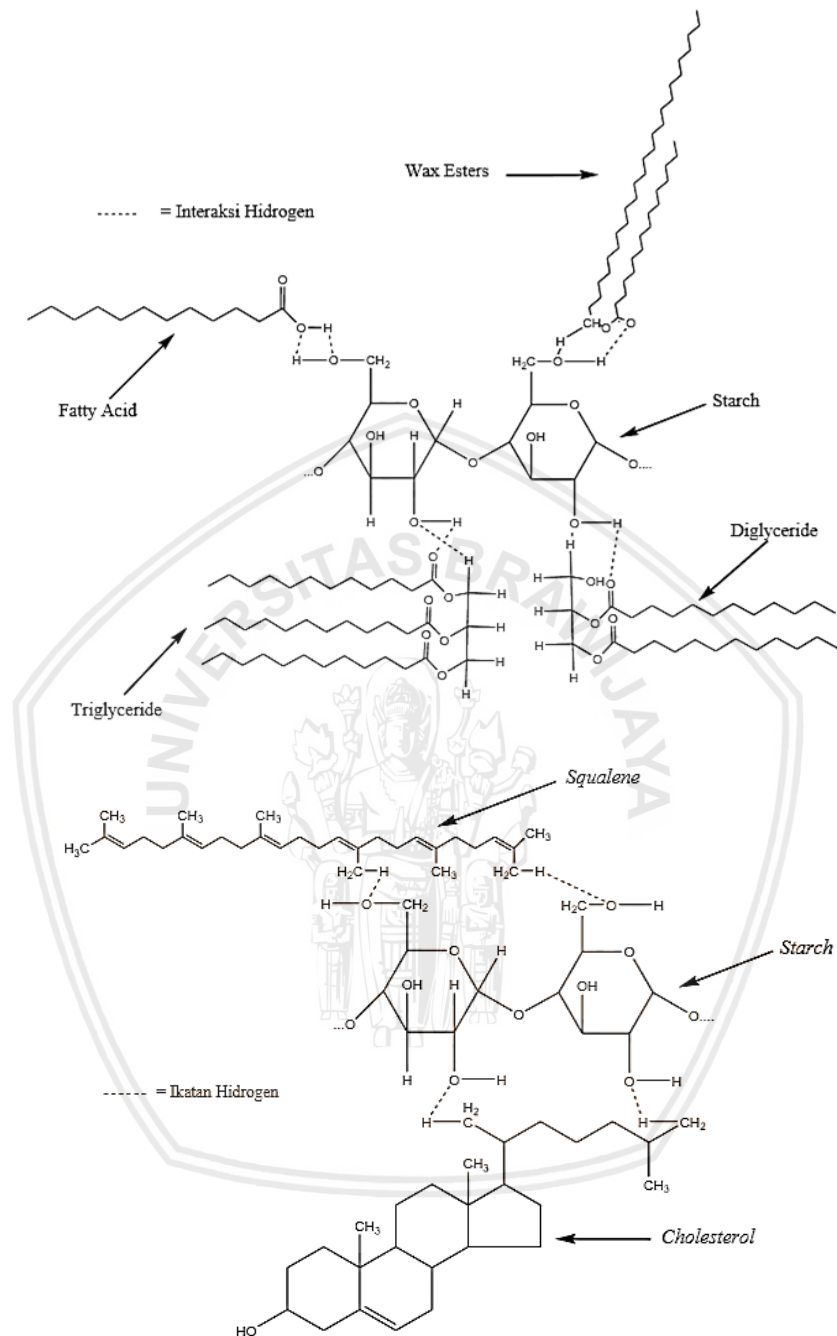
yang tinggi dan sifat alirnya juga lemah. Pada jenis laktosa DCL-21 dengan ukuran partikel paling besar yaitu memiliki ukuran dua kali lipat yang meskipun partikelnya lebih besar, menunjukkan kompaktibilitas yang paling tinggi. Ini menyiratkan kekuatan interpartikulat yang lebih kuat oleh karena ikatan yang kuat pada jenis laktosa DCL-21 yang merupakan  $\beta$  laktosa dibandingkan dengan laktosa lain yang merupakan jenis  $\alpha$  laktosa (Ilic *et al.*, 2009).

Berdasarkan penelitian Odeku *et al.* (2005), peningkatan amilum jagung pada formulasi tablet parasetamol sebagai *binder* menunjukkan peningkatan nilai *tensile strength* dan menurunnya nilai *brittle fracture index* (BFI). Nilai BFI yang rendah bermanfaat untuk meminimalisir terjadinya laminasi dan caping selama proses produksi. Seiring bertambahnya jumlah amilum jagung menunjukkan adanya peningkatan nilai *tensile strength* karena deformasi plastis yang makin besar menciptakan titik kontak antar partikel meningkat. Pada formula dengan binder amilum jagung memiliki kemampuan mengalir pada *die* yang paling rendah. Meningkatnya *tensile strength* menunjukkan semakin banyaknya deformasi plastis yang terjadi saat kompresi. Walaupun formulasi yang mengandung amilum jagung menunjukkan onset deformasi plastik yang lebih cepat selama kompresi seperti yang ditunjukkan oleh nilai-nilai *yield pressure* yang rendah. *Yield pressure* merupakan gaya tekan yang dibutuhkan untuk menginisiasi terjadinya deformasi plastis. Pada formula dengan penggunaan amilum jagung sebagai binder menunjukkan tingkat deformasi plastis terendah selama proses kompresi bila dibandingkan dengan formula yang menggunakan amilum berbeda.

Evaluasi terakhir yaitu uji penyerapan sebum. Uji penyerapan sebum dilakukan untuk menilai kemampuan serbuk alas bedak padat dalam menyerap kelebihan sebum yang muncul pada wajah. Dalam penelitian ini digunakan amilum

*Zea mays* dalam formula alas bedak padat yang merupakan bahan yang dapat menyerap sebum. Sebum yang berlebih pada wajah dapat mengurangi estetika tampilan seseorang (Jordan *et al.*, 2010). Hasil uji penyerapan sebum dinyatakan dalam ukuran luas sebum yang terbentuk setelah sebum diteteskan sebanyak 20  $\mu$ l pada serbuk alas bedak padat yang diratakan pada transpore tape seluas 6,25  $\text{cm}^2$ . Sebum mengandung *squalene* 10,6%, *wax esters* 25%, trigliserida 32,5%, *free fatty acids* 28,3%, kolesterol ester 2%, kolesterol bebas 4%. Gugus hidroksil (-OH) yang ada pada amilum akan berinteraksi dengan komponen penyusun sebum sehingga sebum akan terabsorpsi atau terserap (Dewi, 2012). Didapatkan luas penyerapan sebum formula F1, F2 dan F3 masing-masing sebesar  $4,243 \pm 0,116 \text{ cm}^2$ ;  $2,351 \pm 0,050 \text{ cm}^2$ ; dan  $1,686 \pm 0,125 \text{ cm}^2$  serta pada  $F_{\text{kontrol}}$  sebesar  $2,209 \pm 0,048 \text{ cm}^2$ . Semakin banyak jumlah amilum akan dapat lebih banyak menyerap komponen sebum, sehingga luasan yang terbentuk semakin sempit. Hal ini terlihat dari formula F3 yang memiliki luas penyerapan sebum paling kecil dan formula F1 yang memiliki luas penyerapan sebum paling besar. Bila dibandingkan dengan  $F_{\text{kontrol}}$ , luas formula F3 lebih sempit.





Gambar 6.1 interaksi hidrogen antara amilum dan komponen sebum pada wajah (Dewi, 2012)

Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan terdapat hubungan antara kompresibilitas, *brittle test*, dan *drop test*. Semakin meningkatnya jumlah amilum menunjukkan semakin sedikitnya sediaan yang pecah pada uji *drop test*. Hal ini kemungkinan terjadi karena keberadaan amilum akan meningkatkan kompresibilitas alas bedak padat melalui peningkatan *tensile strength*. *Tensile*

*strength* dipengaruhi oleh jumlah kontak antar partikel. Pada uji kompresibilitas, semakin besarnya *Carr's* indeks (indeks kompresibilitas) menunjukkan kohesifitas yang besar. Ketika kohesifitas besar dapat dikatakan bahwa jumlah kontak antar partikel juga besar. Dalam hal ini secara tidak langsung juga dapat terlihat bahwa semakin besarnya indeks kompresibilitas juga dapat mengindikasikan semakin besarnya kompresibilitas. Pada formula F1 memiliki indeks kompresibilitas paling besar yang memungkinkan pula kemampuan kompaktilitas paling besar sehingga memiliki kemampuan *brittle test* yang paling rendah, namun berdasarkan hasil *drop test* formula F1 justru menunjukkan hasil yang paling banyak pecah. Kemungkinan jumlah amilum yang sedikit menyebabkan *tensile strength* yang rendah namun kompaktilitas masih dapat dicapai. Amilum *Zea mays* memiliki potensi sebagai pengganti dari penggunaan talk sebagai bahan pengisi pada formula alas bedak padat karena memiliki profil hasil uji yang mirip dengan formula kontrol dengan bahan pengisi talk.

Amilum terdiri dari komponen amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan komponen amilum yang mempunyai rantai lurus dan larut dalam air. Umumnya komposisi amilosa sebagai penyusun amilum adalah 15-30%. Amilosa terdiri dari satuan glukosa yang bergabung melalui ikatan (1,4) D-glukosa. Struktur amilosa yang tidak bercabang menyebabkan amilosa memiliki sifat kristalin. Adanya sifat kristalin pada amilosa menyebabkan molekul amilum menjadi tidak rapuh bila digunakan sebagai bahan baku karena terjadi peningkatan *tensile strength* dan elongasi (Krogars 2003).

Amilopektin merupakan komponen pati yang paling dominan yang mempunyai rantai cabang dan kurang larut dalam air. Komposisi amilopektin sebagai penyusun pati pada umumnya berkisar antara 70–85%. Struktur

amilopektin memiliki banyak percabangan. Adanya amilopektin akan menyebabkan sifat lengket (kohesif) dan elastis (Estiasih 2006). Adanya gugus hidroksil bebas akan menyerap air, sehingga terjadi pembengkakan granula amilum. Dengan demikian, semakin banyak jumlah gugus hidroksil dari molekul pati semakin tinggi kemampuannya menyerap air (Richana, 2009).



## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu semakin tinggi jumlah amilum jagung (*Zea mays*) sebagai bahan pengisi pada formula alas bedak padat maka kekerasan alas bedak padat, luas penyerapan sebum dan kemampuan *brittle test* semakin baik. Formula yang optimum berdasarkan evaluasi *drop test*, *brittle test* dan penyerapan sebum adalah formula F3 dengan persentase amilum *Zea mays* sebagai bahan pengisi sebesar 70% dengan hasil uji *drop test* pada jatuhan pertama 9 sediaan tidak pecah, hasil tersebut menunjukkan hasil yang sama dengan formula kontrol. Uji *brittle test* yaitu  $0,069 \pm 0,004$  g dan tidak berbeda signifikan dengan formula kontrol dan uji penyerapan sebum sebesar  $1,686 \pm 0,125$  cm<sup>2</sup>, diameter penyerapan sebum lebih sempit daripada formula kontrol dan berbeda signifikan yang berarti kemampuan penyerapan sebum lebih baik. Dari hasil tersebut amilum *Zea mays* dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pengisi pada sediaan alas bedak padat.

#### 7.2 Saran

Sebaiknya dilakukan analisa lebih lanjut terhadap formula agar menghasilkan sifat alir yang baik sehingga pada proses produksi dapat dilakukan dengan efisien serta dilakukan evaluasi lebih lanjut terhadap penyebab terjadinya caking pada sediaan alas bedak padat dengan bahan pengisi amilum *Zea mays*. Selain itu, sebaiknya dilakukan pengukuran terhadap besarnya sudut kontak agar interaksi antara alas bedak dengan sebum dapat dinyatakan secara lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo A. S., and Itiola O. A. *Evaluation of breadfruit and cocoyam starches as exodus-integrants in a paracetamol tablet formulation*. Pharm. Pharmacol. Commun., 2011, 4: 385-389.
- Aini, N., Wijonarko, G., dan Sustriawan. *Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Tepung Jagung yang Diproses Melalui Fermentasi*. AGRITECH, 2016, 36(2): 161-169.
- Ali A., Wani T.A., Wani I.A., Masoodi F.A. *Comparative Study of the Physico-Chemical Properties of Rice and Corn Starches Grown in Indian Temperate Climate*. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 2014, 15 (1): 6
- Amon A., 2014. *Agrana's Starches for Decorative Cosmetics*, (Online), ([https://www.agrana.com/fileadmin/inhalte/agrana\\_group/folders%20and%20brochures/FOLDER\\_DECORATIVE\\_COSMETICS.pdf](https://www.agrana.com/fileadmin/inhalte/agrana_group/folders%20and%20brochures/FOLDER_DECORATIVE_COSMETICS.pdf), diakses 25 Mei 2018)
- Aulton M.E., 1988. *Pharmaceutics : The Science of Dosage Form Design*. Churchill Living Stone, London, p. 204-6.
- Baik, B. K., and Lee, M. R. *Effects of starch amylose content of wheat on textural properties of white salted noodles*. Cereal Chemistry, 2003, 80(3): 304-309.
- Balasubramanian S., Paridhi G., Bosco J.D., Kadam D.M. *Optimization of process conditions for the development of tomato foam by Box-Behnken design*. Food and Nutrition Science, 2012, 3: 925-930.
- Bukola, A.F. 1998. *Development of an Apparatus for Measuring Angle of Repose on Granul Materials*. PhD Thesis. Federal University of Technology, Minna, Niger.
- Butler H., 2000. *Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soaps*, Edisi ke-10. Kluwer Academic Publishers, London, hal. 185-189, 199-200.
- Colori M. *Sebum Absorptive Powder T-HT E304*. (Online), ([http://www.milano-colori.com/wp-content/uploads/Personal\\_Care\\_-\\_Polveri\\_polveri\\_seboassorbenti-T-HT\\_E304\\_EN.pdf](http://www.milano-colori.com/wp-content/uploads/Personal_Care_-_Polveri_polveri_seboassorbenti-T-HT_E304_EN.pdf) diakses 23 April 2018).
- Connecting Chemistry. 2017. *Product Data Sheet : Rice Starch – Cosmetic Grade*. Cragwood Rd, NJ : Brenntag Specialties.
- Cooke J. and Freeman R. *The flowability of powders and the effect of flow additives*, presented at World Congress on Particle Technology, 2006.
- Das M., A.K. Banthia and S. Bal. *Tensile Stress and Elongation Properties of Edible Plastics from Starch*. *Indian Journal of Chemical Technology*, 1998, 5: 209-212.



- De Knecht, R.J. and Brink. Improvement of the drying oven method for the Determination of the Moisture Content of Milk Powder. *Int. Dairy Journal*, 1998, 8, pp. 733-738.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV, Dirjen POM, Jakarta, hal. 488 – 9, 515 – 6, 709 – 10, 771 –2, 1083 – 5.
- Dewi I.C. 2012. *Perbandingan Sifat Fisis Bedak Tabur Berbahan Dasar Amilum Solani (Solanum tuberosum L.) dan Amilum Manihot (Manihot utilissima L.) dengan Pewarna Karotenoid dari Umbi Wortel (Daucus carota L.)*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Ditjen POM. 1985. *Formularium Kosmetika Indonesia*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, hal. 19, 83-86, 191-192.
- Dwistika R. 2018. *Karakteristik Nanopartikel Perak Hasil Produksi Dengan Teknik Elektrolisis Berdasarkan Uji Spektrofotometer Uv-Vis Dan Particle Size Analyzer (PSA)*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- European Patent Specification. Pressed Powder Cosmetic Composition Comprising Flaky Glass. *European Patent Convention*, 2010, 99 (1): 4-7.
- Field A. 2009. *Discovering Statistics Using SPSS, 3rd ed.*, SAGE Publications Ltd., London, hal. 148, 152, 388.
- Fitriani L. 2017. *Formulasi Pati Pregelatinasi Taut Silang Fosfat dari Bahan Dasar Umbi Tire (Amorphophallus oncophyllus) sebagai Matriks Tablet Lepas Lambat Aspirin*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Fitzpatrick J. J. and Ahrne, L. Food powder handling and processing: Industry problems, knowledge barriers and research opportunities. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 2005, 44(2): 209–214.
- Folmer D.E. and Madduri V. Rao, 2013. *Potassium Aluminium Silicate (Mica)*, *FAO Monograph* 14, (Online), ([http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/jecfa\\_additives/docs/monograph14/additive-523-m14.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/jecfa_additives/docs/monograph14/additive-523-m14.pdf), diakses 25 September 2018).
- Floritech, 2013. L22: A Novel Lipid Complex That Promotes Skin Hydration and Barrier Function, USA, p. 7-8
- Fox L., Candice C., Marique A., Jeanetta D.P. and Minja G. *Treatment Modalities for Acne*. *Molecules*, 2016, 21 (8): 1-3.
- Gabriella F., Annunziata M.C., D'Arco V., De V., Lodi G., Mauriello M., Pastore F., and Monfrecola G. *Acne Scars: Pathogenesis, Classification and Treatment*. *Dermatology Research and Practice*, 2010: 1-4.
- Gaman P.M. and Sherrington K.B., 1992. *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*, Murdijati G, *et al*, penerjemah. Terjemahan dari:

*The Science of Food, An Introduction to Food Science, Nutrition and Microbiology*, Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta, hal. 82-85.

- Gollnick H. *Current Concepts of the Pathogenesis of Acne, Implications for Drug Treatment*. *Drugs*, 2003, 63 (15), 1579–1596.
- Gunawan D. & Sri Mulyani, 2004. *Ilmu Obat Alam*, Penebar Swadaya, Bogor, hal. 24-25.
- Hastono S.P., 2007. *Analisis Data Kesehatan*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok, p. 80-82.
- Holler F.J., Skoog D.A., and Crouch S.R. 2007. *Principles of Instrumental Analysis* (6th ed). Brooks/Cole, USA hal. 955-957.
- Horiba, 2007. Particle Size Analysis of Cosmetics. (Online), ([http://www.horiba.com/fileadmin/uploads/Scientific/Documents/PSA/AN161\\_app.pdf](http://www.horiba.com/fileadmin/uploads/Scientific/Documents/PSA/AN161_app.pdf) , diakses 12 Maret 2019).
- Icosenza, 2017. *Foundation: Is Liquid or Powder Better*, (Online), (<https://www.makeup.com/foundation-is-liquid-or-powder-better> diakses 25 Mei 2018).
- Ilic I., Peter K.J., Rok D., Klara P., Stane S. The Compactibility of Different Types of Lactose. *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 2009, 35 (10): 1271-1280.
- Iwuagwu M.A. Evaluation of Some Soluble Starches a Lubricants in the Formulation of Compressed Tablet. *World Pharm. J.*, 1991, 8 (1):19-23.
- Jane J., L. Shen, L. Wang, and C. C. Maningat. Preparation and Properties of Small-Particle Corn Starch. *Cereal Chem*, 1992, 69 (3): 280-283.
- Jo H.Y., Yu D.S., Oh C.H. Quantitative research on skin pore widening using a stereoisage optical topometer and Sebutape. *Skin Res Technol*. 2007, 13(2):162–168.
- Jordan, Susan L. P., Ashish Batra, Michael Meerbote, Xiaodong Z., LindaKosensky, and Jennifer Amos, 2010. *Oil Absorption and Delivery System Polymer Technology for Skin and Hair Care*, Chapter 10, ACS Symposium Series, Washington, D.C, pp 195–205.
- Juheini, Iskandarsyah, Animar J.A., dan Jenny. Pengaruh Kandungan Pati Singkong Terpregelatinasi Terhadap Karakteristik Fisik Tablet Lepas Terkontrol Teofilin. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 2004, 1 (1): 21-26.
- Kakudo N., Kushida S., Tanaka N., Minakata T., Suzuki K., Kusumoto K. A novel method to measure conspicuous facial pores using computer analysis of digital-camera-captured images: the effect of glycolic acid chemical peeling. *Skin Res Technol*, 2011, 17 (4): 427–433.
- Karmakar,R, Ban, D. K. & Ghosh, U. Comparative study of native and modified starches isolated from conventional and nonconventional sources. *International Food Research Journal*, 2014, 21(2): 597-602.

- Kartono I. Faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan Make Up pada Perempuan emerging adulthood. *Jurnal Ilmiah Psikologi*, 2014, 3 (1): 1-10.
- Korichi, R., Pelle-de-Queral, D., Gazano, G., & Aubert, A. Why Women Use Makeup: Implication of Psychological Traits in Makeup Function. *Journal of Cosmetic Science*, 2008, 59 (2): 127-137.
- Krogars K. 2003. Aqueous Based Amylose Rich Maize Starch Solution and Dispersion: a Study on Free Film and Coatings. Disertasi. Faculty of Science, University of Helsinki, Helsinki.
- Lachman C.L., Lieberman H.A., J.L Kanig (eds). 2008. Teori dan Praktek Farmasi Industri, edisi 2 (Terjemahan), UI press, Jakarta.
- Lachman L., Lieberman H. A., Kanig J.L. 1994. Teori dan Praktek Farmasi Industri edisi III. Siti Suyatni (penerjemah), 1994, UI Press, Jakarta, hal. 73-75.
- Malvern. 2012. Zetasizer Range. (Online), (<http://www.malvern.com/labeng/products/zetasizer/zetasizer.htm>, diakses 23 Maret 2019).
- Melalucea. 2010. *Tips and Tricks: What's the Difference Between Mineral Foundation and Loose Powder?* (Online), ([http://cdnus.melaleuca.com/PDF/ProductStore/Beauty/NA\\_face\\_PowderComparison.pdf](http://cdnus.melaleuca.com/PDF/ProductStore/Beauty/NA_face_PowderComparison.pdf) diakses 25 Mei 2018).
- Miller G. 2006. Nanomaterials, Sunscreens, and Cosmetics: Small Ingredients Big Risks, *Friends of the Earth Report*, hal. 2.
- Mitsui T., 1997. *New Cosmetic Science*, 1<sup>st</sup> Ed., Elsevier Science, Amsterdam, p. 370-373.
- Muchtadi T.R., Sugiyono, 1989. Teknologi Proses Pengolahan Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, hal. 412.
- Nakatsuji T, Kao MC, Zhang L., Zouboulis C., Gallo R.L., Huang C. *Sebum free fatty acids enhance the innate immune defense of human sebocytes by upregulating beta-defensin-2 expression. J Invest Dermatol.*, 2010, 130: 985-994.
- National Cancer Institute, 2018. Skin, (Online), (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMHT0022669/?figure=1>, diakses 15 September 2018).
- Nokhodchi A. An Overview of the Effect of Moisture on Compaction and Compression. *Pharmaceutical Technology*, 2005: 45-48
- Nugrahani I., Rahmat H., Djajadisastra J., Karakteristik Granul dan Tablet Propranolol Hidroklorida dengan Metode Granulasi Peleburan. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 2005, 2 (2): 100–109.
- Odeku O.A., Awe O.O., Popoola B., Odeniyi M.A., Itiola O.A. Compression and Mechanical Properties of Tablet Formulations Containing Corn, Sweet



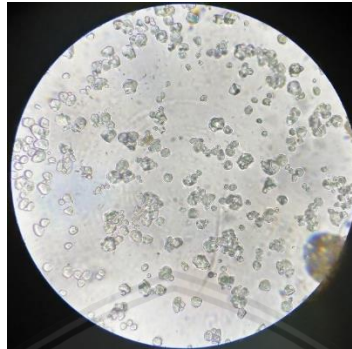
- Potato, and Cocoyam Starches as Binders. *Pharmacy Technology*, 2005, 84-86.
- Onyishi V.I. The role of ginger starch as a binder in acetaminophen tablets. *Scientific Research and Essays*, 2008, 3 (2): 46-50.
- Paye M., Barel A.O., and Maibach H.I. 2001. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, Volume 1, Marcel Dekker, Inc., New York, p. 459.
- P.T. Lautan Luas. 2018. Pemeriksaan Warna Kosmetik.
- Plichta, Stacey Beth and Laurel S. Garzon. 2009. *Statistics for Nursing and Allied Health*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, hal 118.
- Priskila V. 2012. Uji Stabilitas Fisik dan Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut Tikus Putih Jantan dari Sediaan Hair Tonic yang Mengandung Ekstrak Air Bonggol Pisang Kepok (Musa Balbisiana). Skripsi. Program Studi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Indonesia, Depok.
- PubChem, 2018. Starch, (Online), (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/24836924#section=IUPAC-Name>, diakses 4 April 2018).
- Raman A., Aziz A.. Cohesiveness and flowability properties of silica gel powder. *Physics International*, 2010, 1(1): 16-16.
- Richana N., Sunarti T.C. Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubi Kelapa dan Gembili, (Online), (<http://pasacapanen.litbang.deptan.go.id>, diakses 25 Maret 2019).
- Riyanto A., 2010. *Pengolahan dan Analisis Data Kesehatan*, Nuha Medika, Yogyakarta, hal. 119-120.
- Rostamalis, 2005. Penggunaan Kosmetik Dasar Kecantikan dan Berbusana yang Sehat, PT Rineka Cipta, Jakarta, hal. 98-99.
- Rowe, Raymond C., Paul J. Sheskey, and Marian E., 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients : Sixth Edition*, UK: *Pharmaceutical Press*, Chicago, p. 1002-1003.
- Rumsey, Deborah J., 2007. *Intermediate Statistics For Dummies*, John Wiley & Sons, wiley publishing inc., Canada, p. 76-78.
- Saedi N., Petrell K., Arndt K., Dover J. Evaluating facial pores and skin texture after low-energy nonablative fractional 1440-nm laser treatments. *J Am Acad Dermatol*. 2013, 68 (1): 113–118.
- Sen A., Muni S., Srivastava. 2013. *Regression Analysis: Theory, Methods and Applications*. Springer, Berlin, hal. 105.
- Simpson N.B. & W.J. Cunliffe, 2004. *Disorders of the Sebaceous Glands. Rook's Textbook of Dermatology*, Seventh Edition, Blackwell Publishing Inc, Manchester, pp. 2121.
- Singh S.K., 2010. *Handbook on Cosmetics (Processes, Formulae with Testing Methods)*. Asia Pacific Business Press Inc., Delhi, p. 350.

- Singh, I., & Kumar, P. *Preformulation studies for direct compression suitability of cefuroxime axetil and paracetamol: a graphical representation using SeDeM diagram*. Acta Pol Pharm, 2012, 69 (1), 87-93.
- Singh N., Sandhu K.S., and M. Kaur. *Physicochemical Properties Including Granular Morphology, Amylose Content, Swelling and Solubility, Thermal and Pasting Properties of Starches from Normal, Waxy, High Amylose and Sugary Corn*. Progress in Food Biopolymer Research, 2005, 1: 43-55.
- Siregar C.J.P., dan Wikarsa, S. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar Dasar Praktis*. EGC, Jakarta, hal. 90-92.
- Smith K R; Thiboutot, D. M. *Thematic Review Series: Skin Lipids. Sebaceous Gland Lipids: Friend Or Foe?*. Journal of Lipid Research, 2007, 49 (2): 271–281.
- Soebagio B., Sriwidodo, Adhika A. S. 2009. *Uji Sifat Fisikokimia Pati Biji Durian (Durio Zibethinus Murr) Alami dan Modifikasi Secara Hidrolisis Asam*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran, Bandung.
- Soegihardjo C.J., 2013. *Farmakognosi*. Intan Sejati, Klaten hal. 22.
- Staniforth J.N. *Powder Flow in Aulton ME (Ed.) Pharmaceutics: The Science of Dosage Form Design*, Britain Churchill Living Stone, 1988, pp. 601- 615.
- Sugiyono S, Murdiyani P, Windriyati YN. *Pengaruh Variasi Kadar Amilum Garut (Maranta arundinaceae Linn) sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisika dan Kimia Tablet Parasetamol*. e-Publikasi Ilmiah Fakultas Farmasi Unwahas Semarang, 2012, 9 (2): 32-7.
- Tabriyani, Fauziah. 2013. *Analisis Kualitas Produk Surabi Berbasis Organoleptik pada Pedagang Surabi di Kota Bandung*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Bandung. Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tim Freeman. *Analytical techniques for successful cosmetic compact manufacture*. *Freemantechology*, 2010, p. 1-5
- Totoki S., Wada Y., Moriya N., Shimaoka H., 2007. *DEP active grating method: a new approach for size analysis of nano-sized particles*, Shimadzu Review 62, p. 173-179.
- Tranggono R.I. dan Latifah F., 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, hal. 19-21.
- U.S. Pharmacopeia, 2007. *The United States Pharmacopeia*, USP 30/The National Formulary, NF 25. Rockville, MD: U.S. Pharmacopeial Convention, Inc., p.2635.
- U.S. Pharmacopeia, 2011. *The United States Pharmacopeia*, USP 34/The National Formulary, NF 29. Rockville, MD: U.S. Pharmacopeial Convention, Inc., p. 635.

- Voight R, 1995. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V, Nugroho S. (penerjemah), 1995, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, Indonesia, hal. 51, 161, 860-2, 870-81.
- Wardani, E., & Hastjarja, D. Pengaruh *Facial Image*, *Cosmetics usage* pada *Brand Personality* dan *Brand Attitude* (studi pada mahasiswa Universitas Sebelas Maret Surakarta) Fokus Manajerial, 2013, 12 (1): 41-57.
- Wasitaatmadja, M.S., 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, hal. 26-65.
- Makovskaya Y., M. Gordienko, N. Menshutina, 2010. Influence of Starch Type and Method of Binder Input on Granulation Quality. 17th International Drying Symposium.
- Waqas, M.K., Naveed A, Sattar B., Caldeira E.J., Barkat A.K. *Skin Lightening and Sebum Control Efficacy of a Cosmetic Emulsion Containing Extract of Tamarind Seeds on Asian Skin Type*. Latin American Journal of Pharmacy, 2015, 34 (3): 570.
- Yoo J, Lim Y-M, Kim H, Kim E-J, Lee D-H, Lee B, Kim P, Yu SD, Kim H-M, Yoon B-I and Shim I. *Potential of Sodium Metabisulfite Toxicity by Propylene Glycol in Both in Vitro and in Vivo Systems*. Front. Pharmacol, 2018, 9:161.
- Zhang Y., Law Y., Chakrabarti S. Physical Properties and Compact Analysis of Commonly Used Direct Compression Binder. *Journal of Pharm. Sci. Tech*, 2003, 4 (4): 7-8
- Zori M.H. *Particle size and kind of mica in synthesis of nontoxic bronze and gold pearlescent pigments based on nanoencapsulated hematite*. Journal of Ultrafine Grained and Nanostructured Materials, 2015, 48 (2): 101-112.
- Zouboulis CC. Acne and Sebaceous Gland Function. Clin. Dermatol., 2004, 22 (5): 360-6.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Identifikasi Amilum dan Proses Pengujian



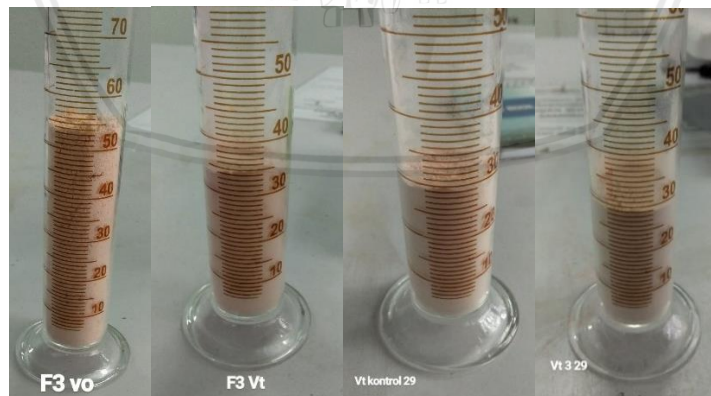
Amilum *Zea mays* perbesaran 400x



Pendinginan wadah kosong evaluasi moisture content



Evaluasi sifat alir



Uji Kompresibilitas



Pengovenan pada evaluasi moisture content



Penimbangan wadah kosong



### Lampiran 2 Data Hasil Uji Kompresibilitas

Formula	V0	Vt	Delta V	Kompresibilitas (%)	Rerata ± SD
<b>F1</b>	61	37	24	39,344	40,534 ± 1,308
	62	37	25	40,323	
	62	36	26	41,935	
<b>F2</b>	54	35	19	35,185	35,365 ± 0,923
	55	35	20	36,364	
	55	36	19	34,545	
<b>F3</b>	54	34	20	37,037	36,813 ± 0,389
	54	34	20	37,037	
	55	35	20	36,364	
<b>F kontrol</b>	46	29	17	36,957	36,957 ± 0,000
	46	29	17	36,957	
	46	29	17	36,957	

Contoh Perhitungan :

$$I = \frac{V_0 - V}{V_0} \times 100\%$$

$$I = \frac{46 - 29}{46} \times 100\% = 36,975\%$$

Keterangan :

I = indeks kompresibilitas (%);

V<sub>0</sub> = volume granul sebelum dimampatkan (mL);

V = volume granul setelah dimampatkan (mL).

### Lampiran 3 Data Hasil Uji Kandungan Lembab

#### Kandungan Lembab Replikasi 1

Lama Pemanasan	formula 1	formula 2	formula 3
bobot wadah awal	40,2053	45,1357	52,4989
pengovenan 2 jam	40,2039	45,1342	52,4975
pengovenan 1 jam	40,2039	45,1343	52,4972
ditambah 3 g foundation	3,0003	3,0002	3,0008
	43,2037	48,1345	55,4980
pengovenan 2 jam	43,0779	47,9885	55,3554
pengovenan 1 jam	43,0777	47,9883	55,3283
Pengovenan 1 jam	-	-	55,3154
Pengovenan 1 jam	-	-	55,3150
W0-W1	0,1260	0,1462	0,1830
W1	2,8743	2,8540	2,8178
Moisture Content (%)	4,2000	4,8730	6,0984

#### Kandungan Lembab Replikasi 2

Lama Pemanasan	formula 1	formula 2	formula 3
bobot wadah awal	22,3622	22,3311	38,5048
pengovenan 2 jam	22,3622	22,331	38,5046
ditambah 3 g foundation	3,0006	3,0007	3,0005
	25,3628	25,3317	41,5051
pengovenan 2 jam	25,2604	25,2296	41,4021
pengovenan 1 jam	25,2483	25,2081	41,3811
pengovenan 30 menit	25,248	25,208	41,3613
Pengovenan 30 menit	-	-	41,3610
W0-W1	0,1148	0,1237	0,1441
W1	2,8858	2,877	2,8564
Moisture Content (%)	3,8260	4,1224	4,8025

#### Kandungan Lembab Replikasi 3

Lama Pemanasan	formula 1	formula 2	formula 3
bobot wadah awal	38,505	45,3115	35,1801
pengovenan 1 jam	38,5046	45,3118	35,1788
	-	-	35,1788
ditambah 3 g foundation	3,0000	3,0002	3,0005
	41,5046	48,3120	38,1793
pengovenan 2 jam	41,4107	48,2019	38,1004
pengovenan 30 menit	41,3987	48,1910	38,0562
pengovenan 2 jam	41,3521	48,1555	37,9950
pengovenan 2 jam	41,3751	48,1608	37,9945
pengovenan 1 jam	41,3750	48,1470	
W0-W1	0,1296	0,1650	0,1848
W1	2,8704	2,8352	2,8157
Moisture Content (%)	4,3200	5,4996	6,1590

### Kandungan Lembab Replikasi Formula Kontrol

Lama Pemanasan	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3
bobot wadah awal	70,1510	65,2093	52,4970
pengovenan 2 jam	70,1339	65,2094	52,4973
pengovenan 1 jam	70,1337	65,2092	52,4972
pengovenan 30 menit	70,1292	65,2092	52,4972
ditambah 3 g foundation	3,0000	3,0004	3,0006
	73,1292	68,2096	55,4978
pengovenan 2 jam	73,1129	68,1978	55,4917
pengovenan 1 jam	73,1127	68,198	55,4913
w0-w1	0,0165	0,0116	0,0065
w1	2,9835	2,9888	2,9941
Moisture Content (%)	0,5500	0,3870	0,2170

### Contoh perhitungan

$$MC = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\%$$

$$MC = \frac{3,0000 - 2,9835}{2,9835} \times 100\% = 0,5500\%$$

Keterangan :

MC = Moisture Content (%);

W0 = Berat sebelum dikeringkan (g);

W1 = Berat setelah dikeringkan (g).

W0-W1 = Berat air (g)



## Lampiran 4 Data Hasil Uji Ukuran Partikel

Formula	PDI	Ukuran Partikel ( $\mu\text{m}$ )	Rerata $\pm$ SD( $\mu\text{m}$ )	
<b>Formula 3 replikasi 1</b>	0,562	491,5	0,423 $\pm$ 0,020	
	0,498	311,3		
	0,449	308,7		
<b>Formula 3 replikasi 2</b>	0,772	915,7		
	0,853	825,9		
	0,558	498,7		
<b>Formula 3 replikasi 3</b>	0,678	515,6		0,525 $\pm$ 0,211
	0,517	442,0		
	0,478	413,1		
<b>Formula kontrol replikasi 1</b>	0,575	452,3		
	0,565	435,6		
	0,527	433,1		
<b>Formula kontrol replikasi 2</b>	0,467	446,0		
	0,461	405,6		
	0,563	403,3		
<b>Formula kontrol replikasi 3</b>	0,568	392,6		
	0,452	419,8		
	0,534	422,6		

Lampiran 5 Data Hasil Uji *Pay-Off*

Formula	m1 (g)	m2 (g)	m2-m1	Rerata $\pm$ SD (g)
<b>F1</b>	2,2275	2,2686	0,041	0,048 $\pm$ 0,006
	2,1490	2,2022	0,053	
	2,1378	2,1844	0,047	
	2,1752	2,2303	0,055	
	2,1941	2,2403	0,046	
<b>F2</b>	2,1880	2,2700	0,082	0,082 $\pm$ 0,006
	2,1985	2,2821	0,084	
	2,2233	2,3013	0,078	
	2,1507	2,2403	0,090	
	2,2140	2,2889	0,075	
<b>F3</b>	2,2405	2,3145	0,074	0,069 $\pm$ 0,004
	2,1850	2,2500	0,065	
	2,1925	2,2812	0,089	
	2,3315	2,3976	0,066	
	2,2466	2,3038	0,057	
<b>F<sub>kontrol</sub></b>	2,2361	2,3179	0,082	0,079 $\pm$ 0,008
	2,2005	2,2840	0,083	
	2,2163	2,3036	0,087	
	2,2066	2,2795	0,073	
	2,1750	2,2443	0,069	

## Contoh perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Bobot alas bedak padat} &= m_2 - m_1 \\
 &= 2,2686 - 2,2275 \\
 &= 0,041\text{g}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- m1 = Berat sebelum diusapkan (g);
- m2 = Berat setelah diusapkan (g).
- m2-m1 = Berat alas bedak padat yang menempel (g)

### Lampiran 6 Data Hasil Uji Penyerapan Sebum

Formula	Replikasi	Keliling (cm)	Jari-jari (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Rerata Luas $\pm$ SD (cm <sup>2</sup> )
F1	1	7,2	1,146	4,127	4,243 $\pm$ 0,116
	2	7,4	1,178	4,360	
	3	7,3	1,162	4,243	
F2	1	5,4	0,860	2,322	2,351 $\pm$ 0,050
	2	5,5	0,876	2,408	
	3	5,4	0,860	2,322	
F3	1	4,4	0,701	1,541	1,686 $\pm$ 0,125
	2	4,7	0,748	1,759	
	3	4,7	0,748	1,759	
F <sub>kontrol</sub>	1	5,3	0,844	2,236	2,209 $\pm$ 0,048
	2	5,3	0,844	2,236	
	3	5,2	0,828	2,153	

#### Contoh perhitungan

$$\text{Keliling} = 2 \pi r$$

$$r = \text{keliling} / 2\pi$$

$$r = 7,2 / 2 \times 3,14$$

$$r = 1,147$$

$$\text{Luas} = \pi r^2$$

$$= 3,14 \times (1,1465)^2$$














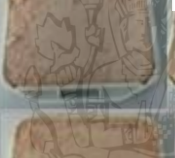






$$= 4,127$$

Keterangan :






















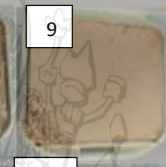





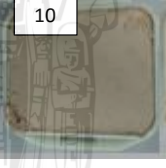


$\pi$  = phi

r = jari-jari lingkaran (cm)






















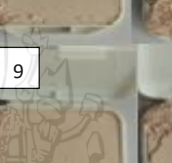





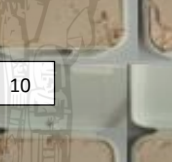


**Lampiran 7 Data Hasil Uji Drop Test****Hasil Uji Drop Test Formula F1**

Drop Test Ke-1	Drop Test Ke-2	Drop Test Ke-3	Drop Test Ke-1	Drop Test Ke-2	Drop Test Ke-3
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		

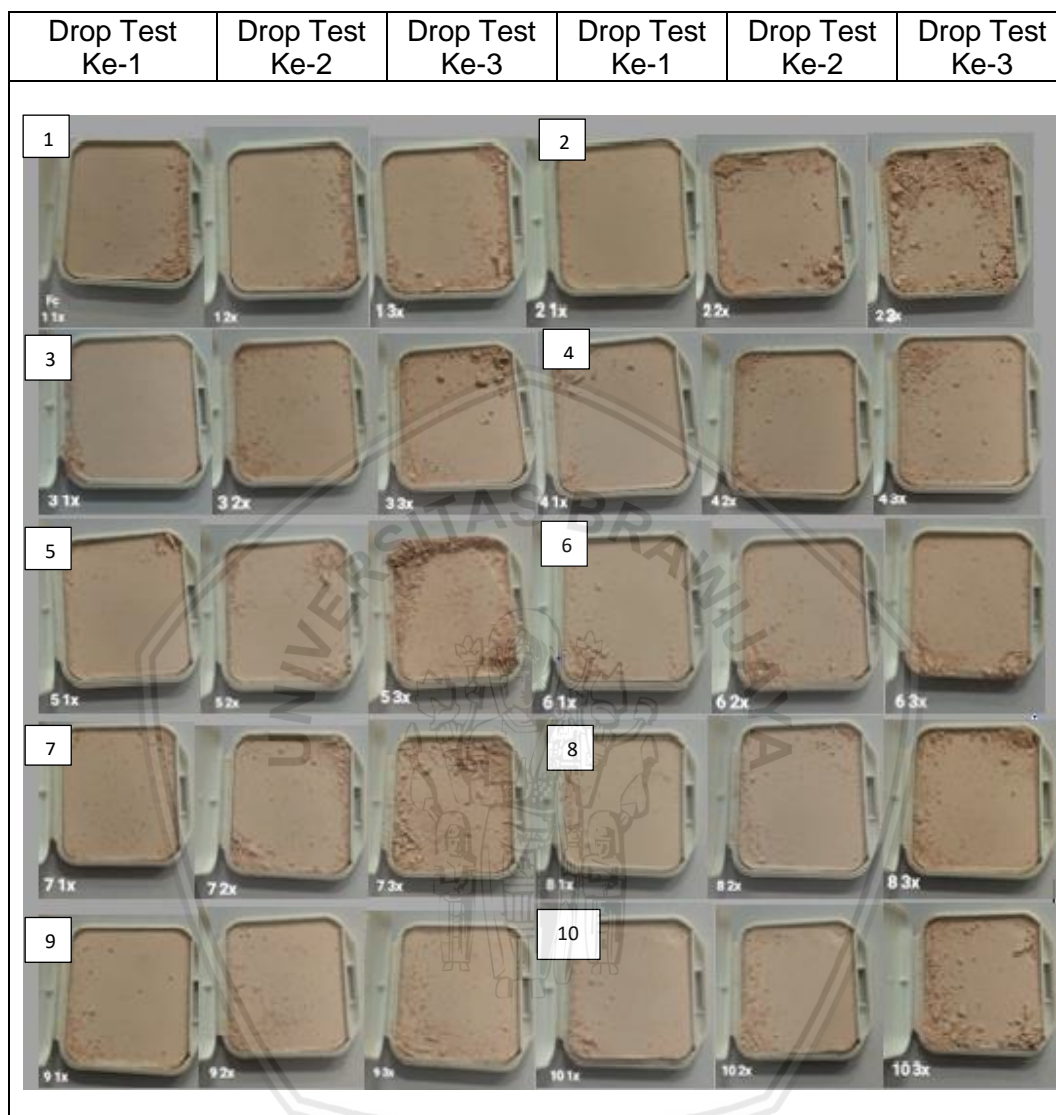
## Hasil Uji Drop Test Formula F2

Drop Test Ke-1	Drop Test Ke-2	Drop Test Ke-3	Drop Test Ke-1	Drop Test Ke-2	Drop Test Ke-3
					
					
					
					
					

Hasil Uji Drop Test Formula F3

Drop Test Ke-1	Drop Test Ke-2	Drop Test Ke-3	Drop Test Ke-1	Drop Test Ke-2	Drop Test Ke-3
					
					
					
					
					

Hasil Uji *Drop Test* Formula  $F_{\text{kontrol}}$





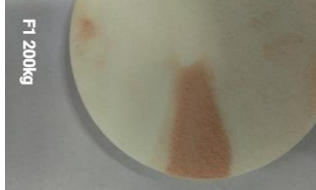



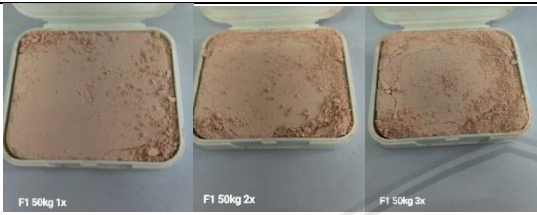




## Lampiran 7 Pemilihan Fase Minyak







Gambar	Keterangan
	Penentuan jumlah pigmen yang tepat
	Hasil pengempaan FP 1-4 (kiri ke kanan) dengan bahan pengisi talk pada tekanan 256 kg
	Hasil drop test formula FP dengan bahan pengisi talk+vaseline album (kiri) dan talk+parafin (kanan)
	Hasil drop test formula F1 dengan bahan pengisi amilum <i>Zea mays</i> +vaseline album (kiri) dan amilum <i>Zea mays</i> +parafin (kanan)



### Lampiran 8 Pencarian Tekanan Optimum

Gambar	Keterangan
	<p>Hasil drop test formula F1 pada penggunaan tekanan 2500kg</p>
	<p>Hasil brittle test formula F1 yang terlepas dari godet dan massa serbuk alas bedak yang sulit tertempel pada spons. Penggunaan tekanan yaitu 2500kg</p>
	<p>Terjadi laminasi pada pemberian tekanan 2500kg</p>
	<p>Hasil drop test formula F1 pada penggunaan tekanan 200kg</p>
	<p>Hasil brittle test formula F1 baik. Penggunaan tekanan yaitu 200kg</p>
	<p>Hasil drop test formula F1 pada penggunaan tekanan 100kg</p>

	<p>Terdapat serbuk yang masih menempel di permukaan punch formula F1 pada pemberian tekanan 100kg</p>
	<p>Hasil drop test formula F1 pada penggunaan tekanan 50kg</p>
	<p>Terdapat serbuk yang masih menempel di permukaan punch formula F1 pada pemberian tekanan 50kg</p>
	<p>Hasil drop test formula F2 pada penggunaan tekanan 200kg</p>
	<p>Hasil brittle test formula F2 pada penggunaan tekanan 200kg</p>
	<p>Hasil drop test formula F2 pada penggunaan tekanan 100kg</p>

	<p>Hasil drop test formula F2 pada penggunaan tekanan 50kg</p>
	<p>Hasil drop test formula F3 pada penggunaan tekanan 200kg</p>
	<p>Hasil uji brittle test formula F3 pada penggunaan tekanan 200kg. Hasil brittle test baik</p>
	<p>Hasil drop test formula F3 pada penggunaan tekanan 100kg</p>
	<p>Hasil drop test formula F3 pada penggunaan tekanan 50kg</p>
	<p>Terdapat serbuk yang masih menempel di permukaan punch formula F3 pada pemberian tekanan 50kg</p>

## Lampiran 9 Hasil Uji SPSS

### Hasil SPSS Uji Normalitas Shapiro-Wilk Penyerapan Sebum

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
formula 1	,175	3	.	1,000	3	,995
formula 2	,385	3	.	,750	3	,000
formula 3	,385	3	.	,750	3	,000

a. Lilliefors Significance Correction

### Hasil uji normalitas data setelah dilakukan transformasi data

Tests of Normality							
	formula	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
luas penyerapan sebum	formula 1	,282	3	.	,936	3	,510
	formula 2	,366	3	.	,796	3	,106
	formula 3	,365	3	.	,797	3	,108
	formula kontrol	,376	3	.	,771	3	,047

a. Lilliefors Significance Correction

### Hasil uji homogenitas data setelah dilakukan transformasi data

#### Test of Homogeneity of Variances

luas sebum

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,315	3	8	,152

#### ANOVA

luas sebum

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,289	3	1,430	2,586	,126
Within Groups	4,423	8	,553		
Total	8,712	11			

## Hasil Uji Kruskal-Wallis

### Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	formula	N	Mean Rank
var00001	formula 1	3	11,00
	formula 2	3	8,00
	formula 3	3	2,00
	fkontrol	3	5,00
	Total	12	

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	var00001
Chi-Square	10,495
df	3
Asymp. Sig.	,015

a. Kruskal-Wallis Test

b. Grouping Variable: formula

## Hasil uji Mann-Whitney F1 terhadap F2

### Mann-Whitney Test

Ranks				
	formula	N	Mean Rank	Sum of Ranks
luas sebum	f1	3	5,00	15,00
	f2	3	2,00	6,00
	Total	6		

### Test Statistics<sup>a</sup>

	luas sebum
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,995
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: formula

b. Not corrected for ties.

## Hasil uji Mann-Whitney F1 terhadap F3

### Mann-Whitney Test

Ranks				
	formula	N	Mean Rank	Sum of Ranks
luas sebum	f1	3	5,00	15,00
	f3	3	2,00	6,00
	Total	6		

### Test Statistics<sup>a</sup>

	luas sebum
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,995
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: formula

b. Not corrected for ties.

### Hasil uji *Mann-Whitney* F1 terhadap Fkontrol

#### Mann-Whitney Test

Ranks

formula	N	Mean Rank	Sum of Ranks
luas sebum f1	3	5,00	15,00
fkontrol	3	2,00	6,00
Total	6		

Test Statistics<sup>a</sup>

	luas sebum
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: formula

b. Not corrected for ties.

### Hasil uji *Mann-Whitney* F2 terhadap F3

#### Mann-Whitney Test

Ranks

formula	N	Mean Rank	Sum of Ranks
luas sebum f2	3	5,00	15,00
f3	3	2,00	6,00
Total	6		

Test Statistics<sup>a</sup>

	luas sebum
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-2,023
Asymp. Sig. (2-tailed)	,043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: formula

b. Not corrected for ties.

### Hasil uji *Mann-Whitney* F2 terhadap Fkontrol

#### Mann-Whitney Test

Ranks

formula	N	Mean Rank	Sum of Ranks
luas sebum f2	3	5,00	15,00
fkontrol	3	2,00	6,00
Total	6		

Test Statistics<sup>a</sup>

	luas sebum
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-2,023
Asymp. Sig. (2-tailed)	,043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: formula

b. Not corrected for ties.

Hasil uji *Mann-Whitney F3* terhadap *Fkontrol*

**Mann-Whitney Test**

**Ranks**

formula	N	Mean Rank	Sum of Ranks
luas sebum f3	3	2,00	6,00
fkontrol	3	5,00	15,00
Total	6		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	luas sebum
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-2,023
Asymp. Sig. (2-tailed)	,043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,086

a. Grouping Variable: formula

b. Not corrected for ties.



## Hasil SPSS Uji Normalitas Shapiro-Wilk Pay-Off Test

### Tests of Normality

formula	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
massa payoff formula 1	,198	5	,200*	,950	5	,739
formula 2	,151	5	,200*	,982	5	,943
formula 3	,236	5	,200*	,936	5	,640
formula kontrol	,265	5	,200*	,919	5	,527

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Test of Homogeneity of Variances

massa payoff

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,410	3	16	,276

### ANOVA

massa payoff

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,003	3	,001	16,999	,000
Within Groups	,001	16	,000		
Total	,004	19			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: massa payoff

Tukey HSD

(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	-,0334000*	,0051759	,000	-,048208	-,018592
	formula 3	-,0218000*	,0051759	,003	-,036608	-,006992
	formula kontrol	-,0304000*	,0051759	,000	-,045208	-,015592
formula 2	formula 1	,0334000*	,0051759	,000	,018592	,048208
	formula 3	,0116000	,0051759	,154	-,003208	,026408
	formula kontrol	,0030000	,0051759	,937	-,011808	,017808
formula 3	formula 1	,0218000*	,0051759	,003	,006992	,036608
	formula 2	-,0116000	,0051759	,154	-,026408	,003208
	formula kontrol	-,0086000	,0051759	,375	-,023408	,006208
formula kontrol	formula 1	,0304000*	,0051759	,000	,015592	,045208
	formula 2	-,0030000	,0051759	,937	-,017808	,011808
	formula 3	,0086000	,0051759	,375	-,006208	,023408

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



## Lampiran 10 Certificate of Analysis

**SunChemical**  
a member of the DIC group 

PAGE 1 OF 2

SUN CHEMICAL PIGMENTS  
AVENUE FLEMING 2  
B-1300, WAVRE, BELGIUM  
Tel.No:+32 10 23 15 00  
Fax.No:+32 10 23 16 00

## Certificate of Analysis

<b>Customer</b>	193897, PT. TRITUNGGAL ARTHAMAKMUR
<b>Delivery No.</b>	40331056
<b>Customer PO No.</b>	347/17
<b>Product Reference</b>	C33128_C025
<b>Product Description</b>	C33128 SUNCROMA® RED IRON OX
<b>Std Batch</b>	032381
<b>Batch</b>	067601
<b>Usage Decision date</b>	11.07.2017
<b>COA Issue Date</b>	04.10.2017

Test	Method	Result	Units	Specifications	
				Min	Max
8256 - CielAB delta A		-0,560		-1,000	1,000
8256 - CielAB delta B		-0,130		-1,000	1,000
8256 - CielAB delta E		0,670		0,000	1,400
8256 - CielAB delta L		-0,340		-1,000	1,000
8256 - CielAB Strength		101,650		95,000	105,000
8A36 - Arsenic		< 3,00	ppm	0,00	3,00
8A36 - Barium		< 50,00	ppm	0,00	50,00
8A36 - Cadmium		< 1,00	ppm	0,00	1,00
8A36 - Chromium		< 100,00	ppm	0,00	100,00
8A36 - Copper		< 50,00	ppm	0,00	50,00
8A36 - Lead		< 10,00	ppm	0,00	10,00
8A36 - Mercury		< 1,00	ppm	0,00	1,00
8A36 - Nickel		< 200,00	ppm	0,00	200,00
8A36 - Zinc		< 100,00	ppm	0,00	100,00
8A36 - Antimony		< 10,00	ppm	0,00	10,00
8A36 - Cobalt		< 50,00	ppm	0,00	50,00
8A36 - Selenium		< 15,00	ppm	0,00	15,00
8A36 - Water Solubles		0,260		0,000	1,000
8A36 - Organic Color Test		Pass			

The above results were obtained using SunChemical standard procedures and represent the properties of the product at point of test only. These results are in no way indicative of product performance in an application environment. Any subsequent testing or third party duplication of these results at a later date are not guaranteed to yield identical values. This certificate of analysis was created electronically and therefore carries no signature. For further advice, please contact your SunChemical representative.

**Product Reference** C33128\_C025  
**Batch** 067601

PAGE 2 OF 2

<b>Specifications</b>					
<b>Test</b>	<b>Method</b>	<b>Result</b>	<b>Units</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
8A36 - Microbiology Test		Pass	-	-	-
Date when batch was produced		01.06.2017	-		
Expiration date, shelf life		30.05.2027	-		



COLORANT MEETS ALL REQUIREMENTS OF US CFR TITLE 21, PARTS 70-82 AND EU REGULATION (EC) 1223/2009, ANNEX IV. FOR COLORING AGENTS WITH NUMBER PRECEDED BY THE LETTER E IN ANNEX IV, COLORANT IS COMPLIANT WITH COMMISSION REGULATION (EU) 231/2012. COA IS COMPUTER GENERATED AND THEREFORE VALID WITHOUT SIGNATURE.

The above results were obtained using SunChemical standard procedures and represent the properties of the product at point of test only. These results are in no way indicative of product performance in an application environment. Any subsequent testing or third party duplication of these results at a later date are not guaranteed to yield identical values. This certificate of analysis was created electronically and therefore carries no signature. For further advice, please contact your SunChemical representative.





SUN CHEMICAL PIGMENTS  
 AVENUE FLEMING 2  
 B-1300, WAVRE, BELGIUM  
 Tel.No:+32 10 23 15 00  
 Fax.No:+32 10 23 16 00

## Certificate of Analysis

<b>Customer</b>	193897, PT. TRITUNGAL ARTHAMAKMUR
<b>Delivery No.</b>	40932340
<b>Customer PO No.</b>	253/18
<b>Product Reference</b>	C33A8073_FD20
<b>Product Description</b>	C33A8073 SUNCROMA YELLOW IRON OX
<b>Batch</b>	KDLJ0023
<b>Usage Decision date</b>	16.01.2018
<b>COA Issue Date</b>	24.04.2018

Test	Method	Result	Units	Specifications	
				Min	Max
8256 - CieLAB delta A		-0,100		-1,000	1,000
8256 - CieLAB delta B		0,100		-1,000	1,000
8256 - CieLAB delta E		0,200		0,000	1,400
8256 - CieLAB delta L		-0,100		-1,000	1,000
8256 - CieLAB Strength		101,000		95,000	105,000
8A36 - Arsenic		< 3,00	ppm	0,00	3,00
8A36 - Barium		< 50,00	ppm	0,00	50,00
8A36 - Cadmium		< 1,00	ppm	0,00	1,00
8A36 - Chromium		< 100,00	ppm	0,00	100,00
8A36 - Copper		< 50,00	ppm	0,00	50,00
8A36 - Lead		< 10,00	ppm	0,00	10,00
8A36 - Mercury		< 1,00	ppm	0,00	1,00
8A36 - Nickel		< 200,00	ppm	0,00	200,00
8A36 - Zinc		< 100,00	ppm	0,00	100,00
8A36 - Antimony		< 10,00	ppm	0,00	10,00
8A36 - Cobalt		< 100,00	ppm	0,00	100,00
8A36 - Selenium		< 15,00	ppm	0,00	15,00
8A36 - Water Solubles		1,000		0,000	1,000
8A36 - Organic Color Test		Pass			

The above results were obtained using SunChemical standard procedures and represent the properties of the product at point of test only. These results are in no way indicative of product performance in an application environment. Any subsequent testing or third party duplication of these results at a later date are not guaranteed to yield identical values. This certificate of analysis was created electronically and therefore carries no signature. For further advice, please contact your SunChemical representative.



Product Reference C33A8073\_FD20  
Batch KDLJ0023

PAGE 2 OF 2

Test	Method	Result	Units	Specifications	
				Min	Max
8A36 - Microbiology Test		Pass	-	-	-
Expiration date, shelf life		05.11.2027	-	-	-
Date when batch was produced		21.11.2017	-	-	-



COLORANT MEETS ALL REQUIREMENTS OF US CFR TITLE 21, PARTS 70-82 AND EU REGULATION (EC) 1223/2009, ANNEX IV. FOR COLORING AGENTS WITH NUMBER PRECEDED BY THE LETTER E IN ANNEX IV, COLORANT IS COMPLIANT WITH COMMISSION REGULATION (EU) 231/2012. COA IS COMPUTER GENERATED AND THEREFORE VALID WITHOUT SIGNATURE.

The above results were obtained using SunChemical standard procedures and represent the properties of the product at point of test only. These results are in no way indicative of product performance in an application environment. Any subsequent testing or third party duplication of these results at a later date are not guaranteed to yield identical values. This certificate of analysis was created electronically and therefore carries no signature. For further advice, please contact your SunChemical representative.





Elkem Silicones HONG KONG CO. Ltd  
29/F, 88 HING FAT STREET - CAUSEWAY  
HONG KONG  
HONG KONG

PT TRITUNGAL ARTHAMAKMUR  
NO. 88 JL RAYA PEJUANGAN  
11530 KEBON JERUK, JAKARTA BARAT  
INDONESIA

Site  
ELKEM SILICONES FRANCE  
1&55 AVENUE DES FRERES PERRET  
69190 ST FONS  
FRANCE  
+33 472737475

#### Certificate of analysis

Date  
04.10.2017  
Purchase order item/Date  
294/17 / 22.06.2017  
Delivery item/Date  
81225987 900003 / 18.11.2017  
Order item/Date  
867781 000020  
Customer  
54246  
Truck number/Seal number  
/

Material: Our / Your reference  
15716 MIRASIL DM 100 DR P 200KG /

The dispatched material conforms to agreed requirements.

Batch 7385610 / manufacturing date 21.09.2017/Expiry date 20.09.2020  
Quantity 2,400 KG

Characteristic	Unit	Value	Limit Lower	Limit upper
Kinematics viscosity at 25°C <i>NM 095</i>	mm <sup>2</sup> /s	102.8	95.00	105.00
Smell <i>NM 854</i>	-	Nul to slight	-	-
Physical state <i>NM 692</i>	-	Liquid	-	-
Presence of foreign matters <i>NM 692</i>	-	No	-	-
IR Spectrum European Pharmacopoeia <i>NM 233</i>	-	In specification	-	-
Fluorescence for mineral oils <i>NM 344</i>	mg/kg	0.1		0.1
Hazen Color <i>NM 385</i>	HAZEN	5		30
Phenyl compounds (DO) <i>NM 477</i>		0.01		0.20
Volatile matters (2H) <i>NM 638</i>	%	0.09		0.30
Acidity (in NaOH 0.01N/2g) <i>NM 639</i>	ml	0.01		0.15
Heavy metals as lead <i>NM 640</i>	%	0.0005		0.0005
Turbidity <i>NM 698</i>	NTU	0.1		4.0



Material: Our / Your reference  
15716 MIRASIL DM 100 DR P 200KG /  
Batch 7385610 /manufacturing date 21.09.2017/Expiry date 20.09.2020  
/ Quantity 2,400 KG

---

Page  
2

batch released on :26.09.2017 ;  
Magali DAVEZAC, Quality Control Manager +33 472 736 675  
Magali.davezac@elkem.com





**PT. BRATACO**

### HASIL PEMERIKSAAN

Nama Bahan : Talcum  
 Batch : JT 0235/17 (ML20171025)  
 Ex : Haichen Da Feng Mineral Factory, China.  
 ED : Not Available  
 Grade : Teknik

Jenis pemeriksaan	Persyaratan FI IV	Hasil
Pemerian	Serbuk hablur sangat halus, putih atau putih kelabu, berkilat, melekat pada kulit dan bebas dari butiran	Sesuai
Kelarutan	Tidak larut dalam air	Sesuai
Keasambasaan	Didihkan 10 g dengan 50 mL air selama 30 menit; tambahkan airnya agar volume tetap, saring; filtrat bereaksi netral	Netral
pH	7,0-10,0 (20% b/v dalam air)	8,0
Kadar air		0,12%

Kesimpulan : Memenuhi syarat

Cikarang, 27 – 12 – 2017

Penanggung Jawab



Dra. Tri Hartati  
 Apoteker  
 SIK.3836/B

Pemeriksa

Aptria Wariski  
 Staff QC

HEAD OFFICE : Jl. Cikarang Barat No. 78, Jakarta Pusat 10150, Telp. (021) 3522738 (marketing) Fax : (021) 3522734, E-mail : [info@brataco.com](mailto:info@brataco.com)  
 BRANCH OFFICE :  
 • JAKARTA : Jl. Mangga Besar V No.5, Jakarta 11180 Telp. (021) 6230113 (marketing 3 lines) Fax. (021) 6252430  
 : Boulevard Raya Blok TB2 No. 5, Jakarta 14240 Telp. (021) 4594882-84 Fax. (021) 4332816  
 • BANDUNG : Jl. Keleneng No. 8, Bandung Telp. (022) 6077128, 6030808 Fax. (022) 6031876  
 : Jl. Terusan Jakarta No. 77G, Bandung Telp. (022) 7101277, 7210306-309 Fax. (022) 7210310  
 • SEMARANG : Jl. Brigjen. Katmoo No. 19 Telp. (024) 8415272, 8415989 Fax. (024) 8414980  
 • YOGYA : Jl. Ehsayngkara No. 45, Yogya Telp. (0274) 543349, 515390 Fax. (0274) 543349  
 • SURABAYA : Jl. Tidar No. 89, Surabaya Telp. (031) 5322887, 5325057 Fax. (031) 5310465




**PT. BRATACO**

**HASIL PEMERIKSAAN**

**PT. BRATACO**

Nama Bahan : Na. Metabisulfite  
 Batch : J 0173/18 (DI27P47)  
 Ex : Aditya Birla Chemicals, Ltd. (Thailand)  
 E.D : 09/2019

Jenis pemeriksaan	Persyaratan FI IV	Hasil
Pemerian	Serbuk atau serbuk hablur, yang berbentuk hablur tidak berwarna, serbuk berwarna putih atau kuning gading, bau belerang rasa asam dan asin	Sesuai
Kelarutan	Larut dalam 2 bagian air, sukar larut dalam etanol 95%P	Sesuai
Identifikasi	Larutan ditambahkan larutan iodium; warna iodium hilang	Sesuai
Susut Pengeringan		0,05 %
Kadar	Tidak Kurang dari 65 % -67.4% SO <sub>2</sub>	65.8 %

Kesimpulan : *Memenuhi syarat*

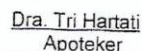
Cikarang, 13 – 03 – 2018

Pemeriksa

Penanggung Jawab



Ratih Ayuning Tyas  
QC Staff



Dra. Tri Hartati  
Apoteker

STRA : 19560421/STRA-ITB/1984/20192

HEAD OFFICE : Jl. Cideng Barat No. 78, Jakarta Pusat 10150, Telp. (021) 3522738 (hunting) Fax : (021) 3522734, E-mail : brcsek@brataco.com  
 BRANCH OFFICE :  
 • JAKARTA : Jl. Mangga Besar V No.5, Jakarta 11180 Telp. (021) 6290113 (hunting 3 lines) Fax. (021) 6292430  
 • BANDUNG : Jl. Boulevard Raya Blok T82 No. 5, Jakarta 14240 Telp. (021) 4584662-94 Fax. (021) 4532615  
 • SEMARANG : Jl. Kalenteng No. 8, Bandung Telp. (022) 6077129, 6030808 Fax. (022) 6031975  
 • YOGYA : Jl. Terasan Jakarta No. 77G, Bandung Telp. (022) 7101277, 7210309-309 Fax. (022) 7210310  
 • SURABAYA : Jl. Brigjen. Katamsno No. 19 Telp. (024) 8415272, 8415999 Fax. (024) 8414980  
 • MEDAN : Jl. Bhayangkara No. 45, Yogya Telp. (0274) 543348, 515390 Fax. (0274) 543349  
 • TANGERANG, BOGOR, CIKARANG, CIREBON, TASIKMALAYA, SOLO, PURWOKERTO, TEGAL, MALANG, SIDOARJO, DENPASAR, PALEMBANG, MAKASSAR : Jl. Tidar No. 89, Surabaya Telp. (031) 5322887, 5325057 Fax. (031) 5310485  
 • : Jl. Iskandar Muda no. 40 B, Medan Telp. (061) 4148272, 4523159 Fax. (061) 4525996

The Nationwide Chemicals and Ingredients Distributor





## 上海跃江钛白化工制品有限公司

Shanghai Yuejiang Titanium Chemical Manufacturer Co., Ltd.

地址: 上海市虹口区长阳路 355 号 7 楼

Add: 7 Floor, No.355 Changyang Road, Shanghai 200082, China.

### Titanium Dioxide LT201 Certification Of Analysis

Get sample's time: 2014-02-20	Department: Inspection Bureau	
TiO2 LT201	Analysis NO.140220YJ-TDA02	
LOT NO.:140220	Inspection time:2014-02-20	
Item	Specs	Result
Active TiO2 %	98min	98
Whiteness %	98min	98.3
PH value	6.5-8.0	7.6
45um sieve Residue%	0.5max	0.4
Oil Absorption g/100g	26	26
Water soluble matter %	0.5max	0.4
105℃ Moisture %	0.5max	0.4
RESULT	QUALIFIED	

Inspector: Mr Zhang

上海跃江钛白化工制品有限公司  
SHANGHAI YUEJIANG TITANIUM CHEMICAL MANUFACTURER CO., LTD.

张春花





874, Industrial Technology Research Park CBNU,1 Chungdae-ro,  
Seowon-gu, Cheongju-si, Chungbuk 28644, Korea.  
www.soleon.co.kr Tel:+82-43-227-9145 Fax:+82-43-237-9145

### CERTIFICATE OF ANALYSIS

1. PRODUCT NAME	<b>Mica DCS</b>
2. INCI NAME	Mica / Dimeticnonol Stearate
3. LOT NO.	81616PO1
4. PRODUCTION DATE	Aug. 16, 2016
5. EXPIRED DATE	Aug. 15, 2019
6. PACKING UNIT	20kg X 54box

We certify that the above products is composed of the following ingredients and dose not have any other components.

Test	Specification	Results	Remarks
1. Appearance	Free Flowing White Powder	To Match Standard	Looking
2. Odor	Odorless	Odorless	Smelling
3. Loss on Drying	2.0 % max	0.70%	130°C, 2g, 30min
4. pH	5.0-9.0	6.20	10 wt % Slurry Solution (in 50% ethanol solution)
5. Hydrophobicity	To be floating on the distilled water for more than 1 hour	Passed	2.0g of sample in 100ml distilled water
6. Microorganisms	100 Microorganisms / g No Pathogens.	Not Detected	Bacteria Test for Cosmetic
7. Heavy Metals (ppm)	Pb	10 ppm max.	ICP method
	As	3 ppm max.	
	Hg	1 ppm max.	
	Sb	10 ppm max.	
	Cd	5 ppm max.	

APPROVED BY

MANAGER OF QUALITY CONTROL Kerry Yun





## CERTIFICATE OF ANALYSIS

Floratech® Headquarters: 291 E. El Prado Court • Chandler, Arizona 85225 • +1 480 545 7000

LOT NUMBER: LPBB057

**Product Name:** L22®  
**Botanical Origin:** *Macadamia integrifolia*, *Simmondsia chinensis*, *Olea europaea*  
**Description:** Liquid at or above 25°C\*  
**Product Code:** L1N022

Specification	Method	Units	Range		Actual
			Min	Max	
Odor	TW71		Typical		Pass
Absence of Microbial Contamination	TW26	CFU/g	0	100	< 100
Acid Value	AOCS Cd 3d-63	mg KOH/g	0	2	0.2
Color	AOCS Td 1a-64	Gardner	0	5	1+
Fatty Acid Composition	TW87	wt. %			
Palmitoleic 16:1			5	20	15
Peroxide Value	AOCS Cd 8b-90	meq/kg	0	6	3.6
Phytosterols	TW89	Area %	0.3	0.7	0.4
Squalene	TW89	Area %	11	14	11
Triglycerides and Free Fatty Acids	TW89	Area %	53	71	62
Wax Esters and Sterol Esters	TW89	Area %	23	27	27

### Composition by INCI Name

Composition by INCI Name	Approx. Wt. %
Jajoba Oil/Macadamia Seed Oil Esters	81 - 90
Squalene	11 - 14
Phytosteryl Macadamiate	1.9 - 2.3
Phytosterols	0.3 - 0.7
Tocopherol	0.1 - 0.2

\*Below 25°C, partial crystallization may appear as cloud-like formations which may settle to the bottom. The product can be used as is or warmed slightly to remove cloudiness.

Prepared By: Henry Maya, Quality Lab Supervisor

Date Prepared: 01-Feb-2018

This CofA is produced electronically and is valid without a signature.

**Shelf Life/Retest Interval:** 1 year (from date of purchase)

Product samples are exempt from warranties.

TW Method: Floratech Methods

AOCS Method: Official and recommended practices of the American Oil Chemists' Society

The above-referenced product is warranted to conform to specifications and to be substantially free from defect when purchased and delivered in the original, unopened container and with proper handling and storage. International Flora Technologies, Ltd. ("Floratech") limits its liability for the product to refund of the purchase price (less associated shipping, handling and/or restocking costs) or replacement of the product at Floratech's sole discretion, and is in lieu of all other warranties, whether expressed or implied, including the implied Warranty of Fitness for a Particular Purpose and the implied Warranty of Merchantability. Floratech neither assumes, nor authorizes any other person or entity to assume for it, any liability in connection with the sale of said product. In no event shall Floratech be responsible for incidental or consequential damages resulting from the sampling, purchase, re-sale and/or use of said product. Detailed technical literature is available upon request. Test results for verifying compliance with product specifications are rounded to the significant digit reported and are provided for the convenience of the purchaser, reseller, receiver and/or end-user and does not relieve the purchaser, reseller, receiver and/or end-user of liability for inspection of material upon delivery and prior to use. Statements concerning the possible use of Floratech's products are not intended as suggestions to use said products in the infringement of any patent; it is the purchaser's sole responsibility to monitor pendency of customer-supplied product specifications. Where customer-supplied product specifications (or mutually accepted revisions thereto) have been provided with an expiration date, subsequent orders for affected product placed after the indicated expiry will be deemed to constitute a waiver of expiration and the order will be processed with the then most-recent customer-supplied product specifications or mutually accepted revisions of record.



# Tudapetrol KG



Inspection certificate  
DIN EN 10204, 3.1 (January 2005)  
(German version EN 10204:2004)

Tudapetrol KG, Am Sandtorkei 64, D-20457 Hamburg

PT. Brataco  
Jl. Kelenteng No. 8  
ID- Bandung  
COA recipient

Date: 04/06/2018

**PT. BRATACO**

Product name : PIONIER 5464  
White Vaseline Ph.Eur./USP

Date of delivery: 31/05/2018

Batch number : 1237004  
Order No. : 81162399  
Order No. / Date : 86400055 OD / 15/05/18  
Qty - net weight : 65 piece(s)/12675 kg  
Manufacture date : 05/2018  
Retest date : 05/2021

Test	Method	Unit	Analysis
Kin. Viscosity 100 °C	DIN EN ISO 3104	mm <sup>2</sup> /s	6.997
Drop Point	ASTM D 3954	°C	57.5
Cone penetration 25 °C	DIN 51 580	mm/10	169
Congealing point	DIN ISO 2207	°C	51.5
Purity	Latest Edition Ph. Eur.		conform

Issued by Fr. Scheifele, Tel.: 040 / 78 11 08 - 603

This certificate has been issued by EDP and is not to be signed.

This data do not release you from the entry control. These data are no binding warranty for the qualification of the product for a certain purpose.

The results printed above are related to the sample object only. Reprinting, even abstractly, is prohibited.

The sampling was based on the DIN EN ISO 3170.

Report no.: 1605051

1/1



Headquarters:  
H&R Group  
Am Sandtorkei 64  
20457 Hamburg, Germany

Mineral oil and vaseline plant:  
Tudapetrol Mineralölwerke  
NRs Hansen KG  
Halsbrücke 30-34

Refinery Salzgitter:  
H&R ChemPharm GmbH  
Neuefährwäher Straße 8  
48495 Salzgitter, Germany

Refinery Hamburg:  
H&R Werke Schindler GmbH  
Nirgöfer Brückenstr. 127-152  
21107 Hamburg, Germany

**SIGMA-ALDRICH**

sigma-aldrich.com

**SAFETY DATA SHEET**

according to Regulation (EC) No. 1907/2006

Version 6.0 Revision Date 30.03.2018

Print Date 25.07.2018

GENERIC EU MSDS - NO COUNTRY SPECIFIC DATA - NO OEL DATA

**SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking****1.1 Product identifiers**

Product name : Starch, from corn

Product Number : S4126

Brand : Sigma-Aldrich

REACH No. : A registration number is not available for this substance as the substance or its uses are exempted from registration, the annual tonnage does not require a registration or the registration is envisaged for a later registration deadline.

CAS-No. : 9005-25-8

**1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against**

Identified uses : Laboratory chemicals, Manufacture of substances

**1.3 Details of the supplier of the safety data sheet**

Company : Sigma-Aldrich Pte Ltd  
(Co. Registration No. 199403788W)  
1 Science Park Road  
#02-14 The Capricorn, S'pore Sci. Pkll  
SINGAPORE 117528  
SINGAPORE

Telephone : +65 6779-1200

Fax : +65 6779-1822

**1.4 Emergency telephone number**

Emergency Phone # : 1-800-262-8200

**SECTION 2: Hazards identification****2.1 Classification of the substance or mixture**

Not a hazardous substance or mixture according to Regulation (EC) No. 1272/2008.

**2.2 Label elements**

Not a hazardous substance or mixture according to Regulation (EC) No. 1272/2008.

**2.3 Other hazards - none****SECTION 3: Composition/information on ingredients****3.1 Substances**

Synonyms : Starch from maize  
Corn starch

CAS-No. : 9005-25-8

EC-No. : 232-679-8

No components need to be disclosed according to the applicable regulations.

---

**SECTION 4: First aid measures****4.1 Description of first aid measures****General advice**

Consult a physician. Show this safety data sheet to the doctor in attendance.

**If inhaled**

If breathed in, move person into fresh air. If not breathing, give artificial respiration. Consult a physician.

**In case of skin contact**

Wash off with soap and plenty of water. Consult a physician.

**In case of eye contact**

Flush eyes with water as a precaution.

**If swallowed**

Never give anything by mouth to an unconscious person. Rinse mouth with water. Consult a physician.

**4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed**

The most important known symptoms and effects are described in the labelling (see section 2.2) and/or in section 11

**4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed**

No data available

---

**SECTION 5: Firefighting measures****5.1 Extinguishing media****Suitable extinguishing media**

Use water spray, alcohol-resistant foam, dry chemical or carbon dioxide.

**5.2 Special hazards arising from the substance or mixture**

Carbon oxides

**5.3 Advice for firefighters**

Wear self-contained breathing apparatus for firefighting if necessary.

**5.4 Further information**

No data available

---

**SECTION 6: Accidental release measures****6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures**

Use personal protective equipment. Avoid dust formation. Avoid breathing vapours, mist or gas. Ensure adequate ventilation. Avoid breathing dust. For personal protection see section 8.

**6.2 Environmental precautions**

Do not let product enter drains.

**6.3 Methods and materials for containment and cleaning up**

Pick up and arrange disposal without creating dust. Sweep up and shovel. Keep in suitable, closed containers for disposal.

**6.4 Reference to other sections**

For disposal see section 13.

---

**SECTION 7: Handling and storage****7.1 Precautions for safe handling**

Provide appropriate exhaust ventilation at places where dust is formed. For precautions see section 2.2.

**7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities**

Store in cool place. Keep container tightly closed in a dry and well-ventilated place.

Storage class (TRGS 510): Combustible Solids

### 7.3 Specific end use(s)

Apart from the uses mentioned in section 1.2 no other specific uses are stipulated

---

## SECTION 8: Exposure controls/personal protection

### 8.1 Control parameters

### 8.2 Exposure controls

#### Appropriate engineering controls

Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice. Wash hands before breaks and at the end of workday.

#### Personal protective equipment

##### Eye/face protection

Safety glasses with side-shields conforming to EN166 Use equipment for eye protection tested and approved under appropriate government standards such as NIOSH (US) or EN 166(EU).

##### Skin protection

Handle with gloves. Gloves must be inspected prior to use. Use proper glove removal technique (without touching glove's outer surface) to avoid skin contact with this product. Dispose of contaminated gloves after use in accordance with applicable laws and good laboratory practices. Wash and dry hands.

The selected protective gloves have to satisfy the specifications of EU Directive 89/686/EEC and the standard EN 374 derived from it.

##### Full contact

Material: Nitrile rubber

Minimum layer thickness: 0.11 mm

Break through time: 480 min

Material tested: Dermatrill® (KCL 740 / Aldrich Z677272, Size M)

##### Splash contact

Material: Nitrile rubber

Minimum layer thickness: 0.11 mm

Break through time: 480 min

Material tested: Dermatrill® (KCL 740 / Aldrich Z677272, Size M)

data source: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, phone +49 (0)6659 87300, e-mail sales@kcl.de,

test method: EN374

If used in solution, or mixed with other substances, and under conditions which differ from EN 374, contact the supplier of the CE approved gloves. This recommendation is advisory only and must be evaluated by an industria situation of anticipated use by our customers. It should not be construed as offering an approval for any specific use scenario.

##### Body Protection

Choose body protection in relation to its type, to the concentration and amount of dangerous substances, and to the specific work-place. The type of protective equipment must be selected according to the concentration and amount of the dangerous substance at the specific workplace.

##### Respiratory protection

Respiratory protection is not required. Where protection from nuisance le (EN 143) dust masks. Use respirators and components tested and approved under appropriate government standards such as NIOSH (US) or CEN (EU).

##### Control of environmental exposure

Do not let product enter drains.

---

## SECTION 9: Physical and chemical properties

### 9.1 Information on basic physical and chemical properties

a) Appearance Form: solid

	Colour: white
b) Odour	No data available
c) Odour Threshold	No data available
d) pH	No data available
e) Melting point/freezing point	No data available
f) Initial boiling point and boiling range	No data available
g) Flash point	No data available
h) Evaporation rate	No data available
i) Flammability (solid, gas)	May form combustible dust concentrations in air.
j) Upper/lower flammability or explosive limits	No data available
k) Vapour pressure	No data available
l) Vapour density	No data available
m) Relative density	No data available
n) Water solubility	No data available
o) Partition coefficient: n-octanol/water	No data available
p) Auto-ignition temperature	No data available
q) Decomposition temperature	No data available
r) Viscosity	No data available
s) Explosive properties	No data available
t) Oxidizing properties	No data available

**9.2 Other safety information**  
No data available

---

**SECTION 10: Stability and reactivity**

**10.1 Reactivity**

No data available

**10.2 Chemical stability**

Stable under recommended storage conditions.

**10.3 Possibility of hazardous reactions**

No data available

**10.4 Conditions to avoid**

No data available

**10.5 Incompatible materials**

Strong oxidizing agents

**10.6 Hazardous decomposition products**

Hazardous decomposition products formed under fire conditions. - Carbon oxides

Other decomposition products - No data available

In the event of fire: see section 5



---

**SECTION 11: Toxicological information**
**11.1 Information on toxicological effects****Acute toxicity**

No data available(High-polymeric carbohydrate material)  
 LD50 Intraperitoneal - Mouse - 6,600 mg/kg(High-polymeric carbohydrate material)

**Skin corrosion/irritation**

Skin - Human(High-polymeric carbohydrate material)  
 Result: Mild skin irritation - 3 h

**Serious eye damage/eye irritation**

No data available(High-polymeric carbohydrate material)

**Respiratory or skin sensitisation**

No data available(High-polymeric carbohydrate material)

**Germ cell mutagenicity**

No data available(High-polymeric carbohydrate material)

**Carcinogenicity**

IARC: No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as probable, possible or confirmed human carcinogen by IARC.

**Reproductive toxicity**

No data available(High-polymeric carbohydrate material)

**Specific target organ toxicity - single exposure**

No data available(High-polymeric carbohydrate material)

**Specific target organ toxicity - repeated exposure**

No data available

**Aspiration hazard**

No data available(High-polymeric carbohydrate material)

**Additional Information**

RTECS: Not available

To the best of our knowledge, the chemical, physical, and toxicological properties have not been thoroughly investigated.(High-polymeric carbohydrate material)

---

**SECTION 12: Ecological information**
**12.1 Toxicity**

No data available

**12.2 Persistence and degradability**

No data available

**12.3 Bioaccumulative potential**

No data available

**12.4 Mobility in soil**

No data available(High-polymeric carbohydrate material)

**12.5 Results of PBT and vPvB assessment**

PBT/vPvB assessment not available as chemical safety assessment not required/not conducted

**12.6 Other adverse effects**

No data available

Sigma-Aldrich - S4126

---

**SECTION 13: Disposal considerations****13.1 Waste treatment methods****Product**

Offer surplus and non-recyclable solutions to a licensed disposal company. Dissolve or mix the material with a combustible solvent and burn in a chem scrubber.

**Contaminated packaging**

Dispose of as unused product.

---

**SECTION 14: Transport information****14.1 UN number**

ADR/RID: -

IMDG: -

IATA: -

**14.2 UN proper shipping name**

ADR/RID: Not dangerous goods

IMDG: Not dangerous goods

IATA: Not dangerous goods

**14.3 Transport hazard class(es)**

ADR/RID: -

IMDG: -

IATA: -

**14.4 Packaging group**

ADR/RID: -

IMDG: -

IATA: -

**14.5 Environmental hazards**

ADR/RID: no

IMDG Marine pollutant: no

IATA: no

**14.6 Special precautions for user**

No data available

---

**SECTION 15: Regulatory information****15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture**

This safety datasheet complies with the requirements of Regulation (EC) No. 1907/2006.

**15.2 Chemical safety assessment**

For this product a chemical safety assessment was not carried out

---

**SECTION 16: Other information****Further information**

Copyright 2016 Sigma-Aldrich Co. LLC. License granted to make unlimited paper copies for internal use only.

The above information is believed to be correct but does not purport to be all inclusive and shall be used only as a guide. The information in this document is based on the present state of our knowledge and is applicable to the product with regard to appropriate safety precautions. It does not represent any guarantee of the properties of the product. Sigma-Aldrich Corporation and its Affiliates shall not be held liable for any damage resulting from handling or from contact with the above product. See [www.sigma-aldrich.com](http://www.sigma-aldrich.com) and/or the reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale.