

**PENGARUH PENAMBAHAN ASAM ASKORBAT TERHADAP STABILITAS  
WARNA LIPSTIK EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus  
polyrhizus*)**

**TUGAS AKHIR**

Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi



Oleh :

Adisti Mega Putrihanah  
NIM 145070501111023

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG

2019



HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN ASAM ASKORBAT TERHADAP STABILITAS  
WARNA LIPSTIK EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus  
polyrhizus*)

Oleh:

Adisti Mega Putriana

NIM 145070501111023

Telah diuji pada:

Hari : Senin

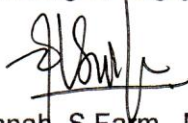
Tanggal : 23 Desember 2019

dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji-I,  


Tamara Gusti Ebtavanny, M.Farm., Apt.  
NIP. 198705012019032018

Pembimbing-I/Penguji-II,



Uswatun Khasanah, S.Farm., M.Farm., Apt  
NIP. 2011068512222001

Pembimbing-II/Penguji-III,



Oktavia Eka Puspita, S. Farm., M.Sc., Apt  
NIP. 2011068510252001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,

Alvan Febrian Shalas, S.Farm., M.Farm., Apt.  
NIP. 2011068502181001



**KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Terhadap Stabilitas Warna Lipstik Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)”**.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penyelesaiannya, antara lain:

1. Dr. dr. Wisnu Barlianto, MSiMed, SpA(K), selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya (FKUB) yang telah memberikan kesempatan penulis untuk menempuh pendidikan di FKUB.
2. Dra. Diana Lyrawati, M.S., Ph.D., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi yang telah membimbing penulis selama menuntut ilmu di Program Studi Sarjana Farmasi FKUB.
3. Alvan Febrian Shalas, S.Farm., M.Farm., Apt selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi yang telah membimbing penulis selama menuntut ilmu di Program Studi Sarjana Farmasi FKUB.
4. Uswatun Khasanah, S.Farm., Apt., M.Farm, selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar telah memberikan arahan, bimbingan, dan saran-saran yang membangun dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Oktavia Eka P., S.Farm., Apt., M.Sc, selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar telah memberikan arahan, bimbingan, dan saran-saran yang membangun dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Tamara Gusti Ebtavanny, M.Farm., Apt, selaku penguji yang telah memberikan banyak masukan.

7. Hananditia Rachma Pramestutie, S.Farm., M.Farm.Klin., Apt., selaku ketua tim Tugas Akhir Program Studi Sarjana Farmasi FKUB.

8. Segenap anggota Tim Pengelola Tugas Akhir FKUB yang telah membantu tahap persiapan penelitian dan urusan administrasi.

9. Analis dan Petugas Laboratorium Farmasi FKUB yang telah memberikan arahan dan bantuan selama penelitian.

10. Orang tua dan keluarga besar penulis yang selalu memberikan motivasi, dukungan, dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir, serta kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis.

11. Margareta Puspita K, Dian F. dan Rika P., yang selalu menjadi pendengar, penasihat, pendukung, dan penyemangat penulis.

12. Keluarga Besar HMF Aecus Prospisio Reinkarnasi, Meroket, dan Regenerasi yang telah memberikan pengalaman dan pembelajaran yang sangat luar biasa, terutama untuk BPI dan BPH HMF Meroket, Yanuar N., Ahad R., Ardiyatul, Dhenik S., Helma, Asri, Reta, Nindi, Masyta, dan Adibah.

13. Teman-teman Farmasi dan FKUB 2014 yang selalu mendukung, berbagi ilmu, cerita, dan canda tawa.

14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan membutuhkan kritik maupun saran untuk perbaikan.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Malang, 23 Desember 2019

Penulis

## ABSTRAK

Putriana, Adisti Mega. 2019. *Pengaruh Penambahan Asam Askorbat terhadap Stabilitas Warna Lipstik Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)*. Tugas Akhir. Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Uswatun Khasanah, S.Farm., M.Farm., Apt (2) Oktavia Eka Puspita, S.Farm., M.Sc., Apt.

Lipstik merupakan kosmetik dekoratif yang banyak digunakan oleh masyarakat, terutama wanita. Lipstik yang mengandung pewarna sintetis berbahaya dapat mengiritasi, sehingga digunakan pewarna alami dari kulit buah naga merah yang mengandung betasianin. Betasianin dapat menghasilkan warna merah keunguan pada sediaan lipstik, akan tetapi mudah terdegradasi sehingga diperlukan penambahan zat aditif seperti asam askorbat untuk meminimalkan degradasi pigmen. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan asam askorbat terhadap stabilitas warna lipstik ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). Penelitian dilakukan dengan membuat formulasi lipstik yang mengandung asam askorbat dengan konsentrasi 0% (F1); 0,5% (F2); 0,75% (F3); dan 1% (F4). Uji yang dilakukan terdiri dari uji organoleptik, uji kromatisitas warna, uji pH, uji titik lebur, uji kemampuan pengolesan, dan uji stabilitas selama 30 hari pada suhu ruang ( $24 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) dan *refrigerator* ( $5 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ). Hasil uji organoleptik dan daya oles mulai menunjukkan perubahan pada hari ke-7. Analisa statistik hasil uji kromatisitas warna dengan *One-Way ANOVA* menunjukkan pada penyimpanan *refrigerator* terdapat perbedaan signifikan antara F1 dengan F2, F3, dan F4, sedangkan pada suhu ruang F1 dengan F3 dan F4 berbeda signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan asam askorbat berpengaruh terhadap stabilitas warna merah pada lipstik ekstrak kulit buah nama merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan konsentrasi 0,75% dan 1% pada suhu ruang ( $25^{\circ}\text{C}$ ) dan pada kondisi penyimpanan *refrigerator* ( $4^{\circ}\text{C}$ ) asam askorbat berpengaruh terhadap stabilitas warna lipstik baik konsentrasi 0,5%, 0,75%, maupun 1% tanpa beda signifikan antar konsentrasi.

Kata kunci: *Lipstik, Kulit Buah Naga, Hylocereus polyrhizus, Betasianin, Asam Askorbat.*

**ABSTRACT**

Putriana, Adisti Mega. 2019. *The Effect of Ascorbic Acid Addition on Colour Stability of Lipstick Purple Pitaya Peel Extract (Hylocereus polyrhizus)*. Final Assignment, Pharmacy Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisors: (1) Uswatun Khasanah, S.Farm., M.Farm., Apt (2) Oktavia Eka Puspita, S.Farm., M.Sc., Apt.

Lipstick is a decorative cosmetic that is widely used by women. Lipstick containing harmful synthetic dyes may cause irritation to the lips, so natural dyes are needed that are considered safer to use. Purple pitaya can be used as natural dyes which contains betacyanin. Betacyanin give purplish red colour but easily degraded, so the addition of ascorbic acid needed to minimize pigment degradation. The aim of this study was to determine the effect of the addition of ascorbic acid to the lipstick colour stability of purple pitaya peel extract (*Hylocereus polyrhizus*). In this study, the formulations contains ascorbic acid with different concentration (F1= 0%; F2=0.5%; F3=0.75% and F4=1%). Organoleptic, color chromaticity, pH, melting point, spreadability, and stability tests for 30 days at room temperature ( $24 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) and refrigerators ( $5 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) will be evaluated. Organoleptic and spreadability test results began to show changes on the 7th day. Statistical analysis of the color chromaticity test with One-Way ANOVA showed that in refrigerator storage there was a significant difference between F1 with F2, F3, and F4, while at room temperature F1 with F3 and F4 were significantly different. The results showed that the addition of ascorbic acid affected the stability of red color on the lipstick with a concentration of 1% at room temperature ( $25^{\circ}\text{C}$ ) and on the conditions of refrigerator storage ( $4^{\circ}\text{C}$ ) ascorbic acid affected the lipstick stability color both concentrations of 0.5%, 0.75%, and 1% without a significant difference.

**Keywords:** *Lipstick, Purple Pitaya Peel, Hylocereus polyrhizus, Betacyanins, Ascorbic Acid*

**DAFTAR ISI**

Halaman

Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Abstrak .....	v
Abstract .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Singkatan .....	xiv
Daftar Lampiran .....	xv
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
 <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Buah Naga Merah ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ) .....	6
2.2 Betasianin .....	9
2.3 Ekstraksi .....	11
2.3.1. Metode Ekstraksi .....	11





2.3.3.1. Maserasi .....	11
2.3.3.2. Perkolasi .....	12
2.3.3.3. Soxhletasi .....	12
2.3.3.4. Metode Refluks .....	12
2.3.3.5. Destilasi Uap .....	13
2.3.2. Syarat Pelarut .....	13
2.3.3. Metode Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah .....	14
2.4 Bibir .....	14
2.5 Kosmetik .....	15
2.6 Lipstik .....	16
2.6.1. Komponen Utama Lipstik .....	17
2.6.1.1. Minyak .....	17
2.6.1.2. Lilin .....	18
2.6.1.3. Lemak .....	19
2.6.1.4. Zat Warna .....	19
2.6.2. Zat Tambahan dalam Sediaan Lipstik .....	20
2.6.2.1. Antioksidan .....	20
2.6.2.2. Pengawet .....	20
2.6.2.3. Parfum .....	21
2.6.2.4. <i>Texturizing Agent</i> .....	21
2.6.3. Proses Pembuatan Lipstik .....	21
2.6.3.1. <i>Colour Grinding</i> .....	21
2.6.3.2. <i>Mixing</i> .....	22
2.6.3.3. <i>Molding</i> .....	22
2.6.3.4. <i>Flaming</i> .....	22



2.7. Asam Askorbat.....	22
-------------------------	----

**BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN**

3.1. Kerangka Konsep Penelitian.....	24
--------------------------------------	----

3.2. Penjabaran Kerangka Konsep.....	25
--------------------------------------	----

3.3. Hipotesis Penelitian.....	26
--------------------------------	----

**BAB 4 METODE PENELITIAN**

4.1. Rancangan Penelitian.....	27
--------------------------------	----

4.2. Variabel Penelitian.....	27
-------------------------------	----

4.2.1. Variabel Terikat.....	27
------------------------------	----

4.2.2. Variabel Bebas.....	27
----------------------------	----

4.3. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
---------------------------------------	----

4.4. Bahan dan Alat Penelitian.....	28
-------------------------------------	----

4.5. Definisi Istilah/Operasional.....	28
--	----

4.6. Formula Lipstik.....	29
---------------------------	----

4.7. Prosedur Penelitian.....	32
-------------------------------	----

4.7.1. Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah.....	32
---	----

4.7.2. Preparasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah.....	33
---	----

4.7.3. Pembuatan Lipstik.....	33
-------------------------------	----

4.8. Spesifikasi Lipstik.....	34
-------------------------------	----

4.9. Evaluasi Sediaan.....	34
----------------------------	----

4.9.1. Uji Organoleptis.....	34
------------------------------	----

4.9.2. Uji pH.....	35
--------------------	----

4.9.3. Uji Titik Lebur.....	36
-----------------------------	----



4.9.1. Penentuan Nilai Kromatisitas Warna .....	37
4.9.2. Uji Daya Oles .....	37
4.9.3. Uji Stabilitas.....	38
4.10. Skema Kerja.....	39
4.10.1. Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah .....	40
4.10.2. Pembuatan Lipstik.....	41
4.11. Analisis Data .....	42

**BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA**

5.1 Hasil Ekstraksi Kulit Buah Naga.....	43
5.2 Hasil Pengujian Stabilitas.....	43
5.2.1 Uji Organoleptik.....	43
5.2.2 Uji pH.....	47
5.2.3 Uji Titik Lebur .....	48
5.2.4 Uji Kromatisitas Warna.....	48
5.2.5 Uji Daya Oles.....	50

**BAB 6 PEMBAHASAN**

6.1 Pembahasan Hasil Penelitian.....	52
6.2 Keterbatasan Penelitian .....	57



**BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN**

7.1 Kesimpulan ..... 59

7.2 Saran ..... 59

Daftar Pustaka ..... 60

Lampiran ..... 68



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kandungan Nilai Gizi Buah Naga Merah.....	7
Tabel 2.2 Kandungan Kimia Kulit Buah Naga Merah.....	9
Tabel 4.1 Formulasi Lipstik Ekstrak Kulit Buah Naga Merah.....	29
Tabel 4.2 Spesifikasi Sediaan Lipstik.....	34
Tabel 5.1 Hasil Uji Organoleptik Lipstik.....	43
Tabel 5.2 Hasil Uji pH Lipstik.....	47
Tabel 5.3 Hasil Uji Titik Lebur Lipstik.....	48
Tabel 5.4 Hasil Uji Kromatisitas Warna (a*).....	49
Tabel 5.5 Hasil Uji Daya Oles Lipstik.....	51

Halaman



**DAFTAR GAMBAR**

Halaman

Gambar 2.1 Buah Naga Merah .....	7
Gambar 2.2 Struktur Betalain .....	10
Gambar 2.3 Struktur Asam Askorbat .....	24
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian .....	25
Gambar 4.1 Skema Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah.....	41
Gambar 4.2 Skema Pembuatan Lipstik .....	42
Gambar 5.1 Lipstik Formula 1 Kondisi Penyimpanan <i>Refrigerator</i> (4°C).....	44
Gambar 5.2 Lipstik Formula 2 Kondisi Penyimpanan <i>Refrigerator</i> (4°C).....	44
Gambar 5.3 Lipstik Formula 3 Kondisi Penyimpanan <i>Refrigerator</i> (4°C).....	45
Gambar 5.4 Lipstik Formula 4 Kondisi Penyimpanan <i>Refrigerator</i> (4°C).....	45
Gambar 5.5 Lipstik Formula 1 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang (25°C).....	45
Gambar 5.6 Lipstik Formula 2 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang (25°C).....	46
Gambar 5.7 Lipstik Formula 3 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang (25°C).....	46
Gambar 5.8 Lipstik Formula 4 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang (25°C).....	46



**DAFTAR SINGKATAN**

ANOVA

*Analysis of Variance*

BHA

*Beta Hydroxy Acid*

BHT

*Butylated hydroxytoluene*

BMM

Balai Materia Medika

Ditjen POM

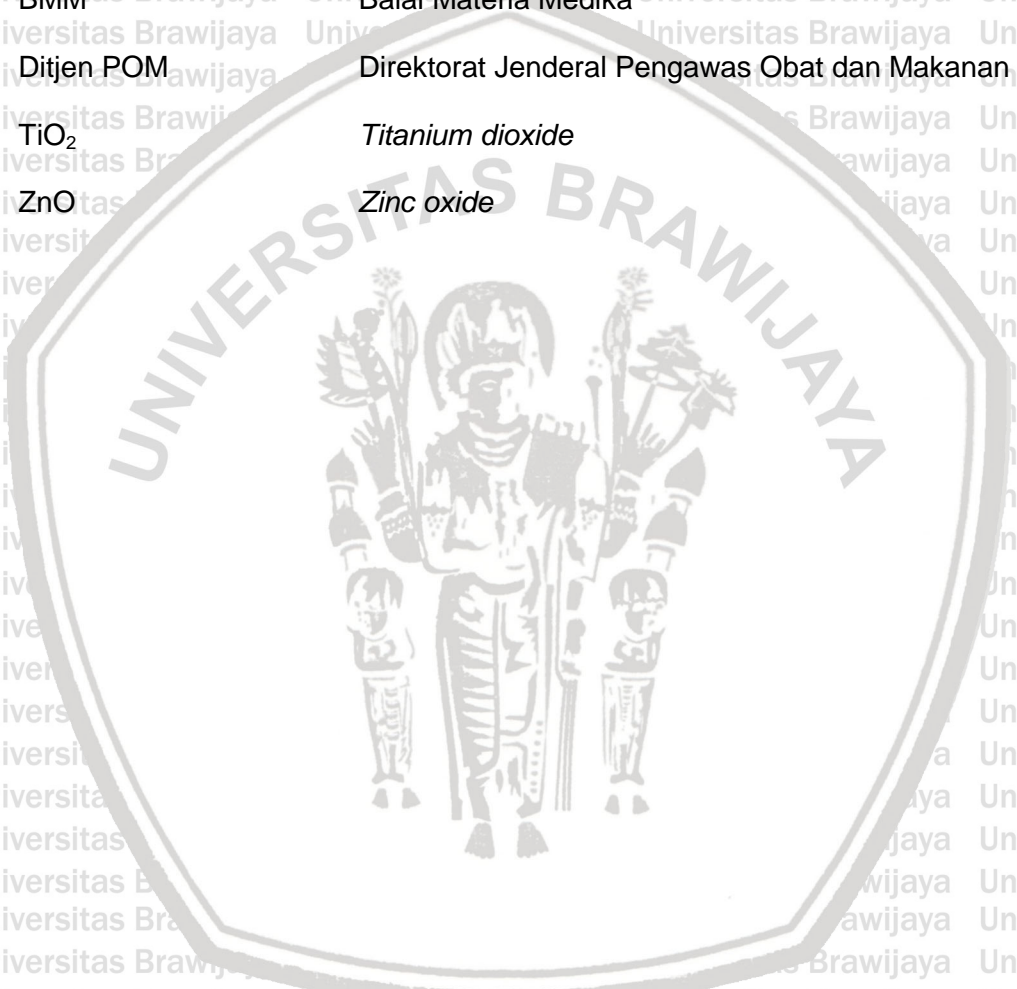
Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan

TiO<sub>2</sub>

*Titanium dioxide*

ZnO

*Zinc oxide*



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Surat Determinasi Buah Naga Merah ( <i>Hyelocereus polyrhizus</i> ).....	68
Lampiran 2. <i>Certificate of Analysis</i> Asam Askorbat.....	69
Lampiran 3. <i>Certificate of Analysis</i> Carnuba Wax.....	70
Lampiran 4. Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Buah Naga Merah ( <i>Hyelocereus polyrhizus</i> ).....	71
Lampiran 5. Perhitungan dan Penimbangan Formula Ekstrak Kulit Buah Naga Merah ( <i>Hyelocereus polyrhizus</i> ).....	72
Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptik.....	74
Lampiran 7. Hasil Uji Daya Oles.....	77
Lampiran 8. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada Nilai $a^*$ Formula 1 Kondisi Penyimpanan Refrigerator.....	80
Lampiran 9. Analisis <i>Paired t-Test</i> Nilai $a^*$ pada Formula 2 Kondisi Penyimpanan Refrigerator.....	82
Lampiran 10. Analisis <i>Paired t-Test</i> Nilai $a^*$ pada Formula 3 Kondisi Penyimpanan Refrigerator.....	84
Lampiran 11. Analisis <i>Paired t-Test</i> Nilai $a^*$ pada Formula 4 Kondisi Penyimpanan Refrigerator.....	86
Lampiran 12. Analisis <i>Paired t-Test</i> Nilai $a^*$ pada Formula 1 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang.....	88
Lampiran 13. Analisis <i>Paired t-Test</i> Nilai $a^*$ pada Formula 2 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang.....	90





Lampiran 14. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada Nilai $a^*$ Formula 3 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang.....	92
Lampiran 15. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada Nilai $a^*$ Formula 4 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang.....	94
Lampiran 16. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada pH Formula 1 Kondisi Penyimpanan Refrigerator.....	96
Lampiran 17. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada pH Formula 2 Kondisi Penyimpanan Refrigerator.....	98
Lampiran 18. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada pH Formula 3 Kondisi Penyimpanan Refrigerator.....	100
Lampiran 19. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada pH Formula 4 Kondisi Penyimpanan Refrigerator.....	102
Lampiran 20. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada pH Formula 1 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang.....	104
Lampiran 21. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada pH Formula 2 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang.....	106
Lampiran 22. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada pH Formula 3 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang.....	108
Lampiran 23. Analisis <i>Paired t-Test</i> pada pH Formula 4 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang.....	110
Lampiran 24. Hasil Uji Statistik <i>One-Way ANOVA</i> Penyimpanan Refrigerator.....	112
Lampiran 25. Hasil Uji Statistik <i>One-Way ANOVA</i> Penyimpanan Suhu Ruang.....	114



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kosmetik telah menjadi kebutuhan di kalangan masyarakat dibuktikan dengan meningkatnya jumlah penggunaan kosmetik seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk setiap tahun (Risnawati dkk, 2012). Salah satu jenis kosmetik yang banyak digunakan adalah pewarna bibir. Pewarna bibir merupakan salah satu bentuk kosmetik riasan (dekoratif), dimana dalam penggunaannya semata-mata hanya melekat pada bagian tubuh yang dirias dan tidak dimaksud untuk diserap ke dalam kulit serta mengubah secara permanen kekurangan yang ada (Tranggono & Latifah, 2007). Lipstik merupakan salah satu kosmetik dekoratif yang digunakan untuk memberikan warna pada bibir sehingga dapat meningkatkan estetika dalam tata rias wajah dan memberikan ekspresi wajah yang menarik (Barel, *et al.*, 2001).

Bibir memiliki kulit yang lebih peka dibandingkan dengan kulit lainnya karena terdiri dari kulit jangat yang sangat tipis, banyak aliran darah, tidak terdapat kelenjar keringat, dan sangat jarang terdapat kelenjar lemak. Sehingga pemilihan bahan lipstik harus dipilih dengan hati-hati. Persyaratan untuk kosmetik dekoratif adalah warna yang menarik, bau yang harum menyenangkan, tidak lengket, tidak menyebabkan kulit tampak berkilau dan tidak merusak atau mengganggu kulit, rambut, bibir, kuku dan lainnya (Tranggono & Latifah, 2007).

Warna menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk lipstik. Banyak pewarna yang digunakan dalam produksi lipstik adalah pewarna sintetis. Keunggulannya adalah stabil dalam

jangka waktu yang lama dan memberikan hasil yang seragam. Namun beberapa pewarna sintetis tidak aman untuk digunakan karena bersifat toksik dan beberapa diantaranya karsinogenik (Azhar, *et al.*, 2017). Menurut Peraturan Kepala Badan POM Nomor HK 03.1.23.08.11.07517 Tahun 2011 tentang Persyaratan teknis bahan Kosmetika, rhodamin B merupakan pewarna sintetis yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan kosmetik. Paparan jangka pendek penggunaan rhodamin B pada kulit dapat menyebabkan iritasi kulit, selain itu penggunaan rhodamin B pada kulit juga mengakibatkan efek sistemik dan bersifat mutagenik. Bahan pewarna sintetis lain yang banyak disalahgunakan pada lipstik atau produk kosmetik dekoratif adalah pewarna Merah K3 dan Merah K10 yang dilarang penggunaannya akibat bersifat karsinogenik (BPOM RI, 2015). Selama tahun 2018, BPOM RI menemukan 112 miliar rupiah kosmetik mengandung bahan dilarang atau bahan berbahaya yang didominasi produk mengandung merkuri, asam retinoat, dan pewarna merah K3 (BPOM RI, 2018).

Iritasi akibat penggunaan pewarna sintetis dapat dihindari dengan menggunakan zat pewarna alami yang berasal dari tumbuhan, hewan, atau sumber mineral. Penggunaan zat pewarna alami ini secara umum dianggap lebih aman daripada zat pewarna sintetis (Adliani, *et al.*, 2012). Salah satu tanaman buah yang dapat digunakan sebagai pewarna alami adalah buah naga. Dua jenis buah naga yang populer dan banyak ditemui di Indonesia diantaranya adalah buah naga putih (*Hylocereus undantus*) dan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) (Wisesa, *et al.*, 2014). *Hylocereus polyrhizus* merupakan tanaman dengan famili Cactaceae dari genus *Hylocereus*. Daging buahnya berwarna merah keunguan saat matang dengan selingan biji-biji kecil berwarna hitam.

Buah ini telah banyak diminati masyarakat karena penampilannya yang eksotis, memiliki warna yang menarik, bernilai gizi dan rasanya enak (Harivaindaran, 2008).

Pemanfaatan buah naga saat ini terbatas pada konsumsi buahnya saja, sedangkan kulit buahnya menjadi limbah yang kurang dimanfaatkan. Padahal kulit buah naga merupakan limbah hasil pertanian yang mengandung zat perwarna alami betasianin cukup tinggi. Betasianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah keunguan. Betalain merupakan pigmen bernitrogen yang memiliki struktur inti asam betalamat. Kondensasi asam betalamat dengan siklo-DOPA atau derivat glukosil serta asam amino menjadikan dua kategori betalain yaitu betasianin dengan warna merah keunguan dan betaxantin yang berwarna kuning (Khan, 2015). Kulit buah naga mengandung betasianin sebesar  $150,46 \pm 2,19$  mg/ 100g berat kering (Jamillah, *et al.*, 2011).

Penelitian terdahulu oleh Noviari (2016) dan Magdhalena (2018) memanfaatkan pigmen betasianin dari kulit buah naga merah sebagai pewarna alami pada lipstik dengan konsentrasi 10-30%, menghasilkan lipstik berwarna merah muda dan memiliki stabilitas fisik yang baik. Dibandingkan dengan pewarna sintetis, betasianin lebih tidak toksik dan tidak menyebabkan reaksi alergi (Esquivel, 2016). Namun penggunaan betasianin sebagai zat warna alami memiliki keterbatasan karena stabilitas betasianin dipengaruhi oleh panas, oksigen, cahaya, dan pH. Faktor-faktor tersebut merupakan penyebab utama perubahan warna pigmen. Produk primer degradasi betasianin adalah *cyclo-dopa 5-O- $\beta$ -glucoside* yang tidak berwarna dan asam betalamat berwarna kuning terang (Wong, 2015).

Terdapat beberapa metode yang dikembangkan untuk mencegah degradasi betasianin diantaranya adalah enkapsulasi, fermentasi, dan penambahan antioksidan (Esquivel, 2016). Penambahan asam askorbat sebagai antioksidan dapat mencegah oksidasi betasianin (Wong, 2015). Penambahan asam askorbat telah banyak digunakan untuk menjaga stabilitas dalam teknologi pangan. Selain bahan asam askorbat mudah didapatkan, metode penambahan asam askorbat sederhana dan mudah dilakukan. Efek penambahan asam askorbat sebanyak 0,25% berpengaruh positif terhadap stabilitas betasianin pada ekstrak kulit buah naga merah (Norziah, *et al.*, 2007). Penelitian lain oleh Herbach *et al.* (2006) menunjukkan pigmen betasianin pada buah naga merah dapat distabilkan dengan penambahan asam askorbat, isoaskorbat, dan asam sitrat, dimana penambahan 1% asam askorbat pada pH 4 menghasilkan retensi betasianin sebanyak 91%.

Kelemahan betasianin sebagai zat pewarna yang tidak stabil memerlukan adanya metode untuk mempertahankan pigmen betasianin agar degradasi minimal. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan asam askorbat terhadap stabilitas warna lipstik ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimanakah pengaruh penambahan asam askorbat terhadap stabilitas warna lipstik ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan asam askorbat terhadap stabilitas warna lipstik ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*).

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

#### 1.4.1 Manfaat Akademis

1.4.1.1 Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan zat pewarna alami dari limbah kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

1.4.1.2 Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh penambahan asam askorbat untuk meningkatkan stabilitas warna lipstik ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

#### 1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan limbah kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna alami sehingga dapat lebih dikembangkan.

1.4.2.2 Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan kajian untuk pengembangan sediaan kosmetik dengan pewarna alami yang lebih stabil.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga secara morfologi termasuk tanaman tidak lengkap karena tidak memiliki daun. Akar buah naga tidak terlalu panjang dan berupa akar serabut yang sangat tahan pada kondisi tanah yang kering dan tidak tahan genangan yang cukup lama. Batang dan cabang mengandung air dalam bentuk lendir dan berlapiskan lilin (Kristanto, 2008). Bunga tanaman ini menyerupai terompet dengan warna putih bersih, terdiri atas sejumlah benang sari berwarna kuning. Buah berbentuk bulat agak lonjong memiliki kulit berwarna merah menyerupai sisik dengan ketebalan sekitar 2-3 cm (**Gambar 2.1**) (Panjuantiningrum, 2009).

Penggolongan dan tata nama buah naga diklasifikasikan sebagai berikut

(Panjuantiningrum, 2009):

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Superdivisi : Spermatophyta  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Subkelas : Hamamelidae  
Ordo : Caryophyllales  
Famili : Cactaceae  
Subfamili : Hylocereanae  
Genus : *Hylocereus*

Species Brawijaya: *Hylocereus polyrhizus*



**Gambar 2.1 Buah naga merah (Kristanto, 2008)**

Terdapat beberapa jenis buah naga diantaranya adalah (1) *Hylocereus undatus*, kulitnya merah dan daging buah putih, (2) *Hylocereus polyrhizus* kulitnya merah, daging merah keunguan, (3) *Hylocereus costaricensis*, memiliki kulit merah dan daging buahnya lebih merah, dan (4) *Selenicereus megalanthus*, jenis ini kulit buahnya kuning tanpa sisik (Bellec, *et al.*, 2006).

Buah naga merah memiliki bobot buah rata-rata 400-500 gram.

Dagingnya berwarna merah keunguan dengan kadar kemanisan 13-15 briks.

Tanaman buah naga merah cenderung berbunga sepanjang tahun, namun tingkat keberhasilan bunga menjadi buah sangat kecil, hanya mencapai 50%

sehingga produktivitas buahnya tergolong rendah (Kristanto, 2008). Pemanenan buah dapat dilakukan saat buah telah berumur 50 hari terhitung dari bunga

mekar. Ciri-ciri buah yang telah siap dipanen memiliki warna kulit merah mengkilap dan jumbai atau sisik yang telah berubah menjadi kemerahan (Dinas

Pertanian Jawa Timur, 2007). Kandungan gizi buah naga merah dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.



**Tabel 2.1 Kandungan Nilai Gizi dalam 100g Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) (Ide, 2009).**

Zat	Kadar
Kadar Air (%)	96
Protein (g)	1,159-0,229
Lemak (g)	0,21-0,61
Serat Kasar (g)	0,7-0,9
Karoten (mg)	0,005-0,012
Kalsium (mg)	6,3-8,8
Fosfor (mg)	30,2-36,1
Iron (mg)	0,55-0,65
Vitamin B1 (mg)	0,28-0,043
Vitamin B2 (mg)	0,043-0,045
Vitamin B3 (mg)	0,297-0,43
Vitamin C (mg)	8-9
Thiamine (mg)	0,28-0,030
Riboflavin (mg)	0,043-0,044
Niacin (mg)	1,297-1,300
Abu (g)	0,28
Lain-lain (g)	0,54-0,68

Buah naga memiliki kulit 30-35% dari berat daging buahnya, namun pada kenyataannya hanya dianggap sebagai limbah hasil pertanian yang selama ini belum dimanfaatkan secara baik. Kulit buah naga memiliki manfaat untuk kesehatan. Selain itu kulit buah naga mengandung betasianin yang berpotensi menjadi pewarna alami dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan. Penelitian menunjukkan kulit buah naga merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dapat diaplikasikan sebagai pewarna alami kosmetik dengan konsentrasi ekstrak 10-30% yang menghasilkan lipstick dengan bentuk fisik yang baik namun warna yang dihasilkan memudar (Noviari, 2012; Maghdalena, 2018). Kandungan kimia kulit buah naga merah dapat dijelaskan pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Kandungan Kimia Kulit Buah Naga Merah (Jamillah, et al., 2011)**

Komposisi Kimia	Jumlah
Betasianin (mg/100 gr DM)	150,48 ± 2,19
Fenol (GAE/100 gr)	19,8 ± 1,2
Flavonoid (katechin/100 gr)	9,0 ± 1,4
Kadar air (%)	92,65 ± 0,010
Protein (%)	0,65 ± 0,15
Lemak (%)	0,10 ± 0,04
Abu (%)	0,10 ± 0,01
Karbohidrat (%)	6,20 ± 0,09

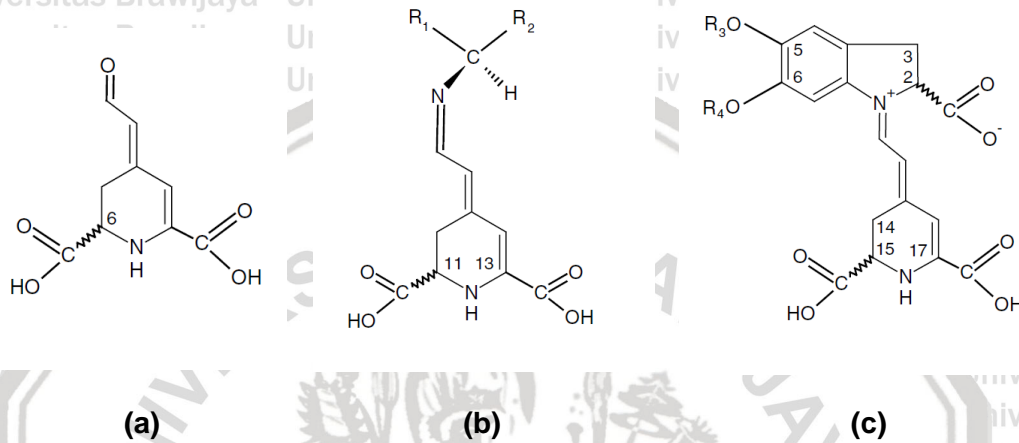
## 2.2 Betasianin

Betasianin merupakan pigmen berwarna merah atau merah-violet dari kelompok pigmen betalain. Pigmen betalain dapat dijumpai pada beberapa famili anggota ordo Caryophyllales dan Cactaceae (Retno, 2010). Betalain dibagi menjadi dua kelompok yaitu betasianin (betanin dan isobetanin) dengan warna pigmen merah-violet ( $\lambda_{\max}$  534-555 nm) dan betaxantin (vulgaxantin I dan II) dengan warna pigmen kuning ( $\lambda_{\max}$  480 nm) (Coultrate, 1996). Betalain merupakan pigmen yang awalnya dikategorikan sebagai antosianin bernitrogen karena terdapat struktur nitrogen pada struktur cincinnya serta mengandung residu glukosida. Kristalisasi betanin yang selanjutnya terhidrolisis menjadi betanidin serta penelitian yang memungkinkan isolasi dari indicaxantin membuktikan bahwa betalain merupakan pigmen yang berbeda yang mengandung 1,7-diazaheptamethin (Khan, 2015). Betaxantin ditandai dengan tidak adanya cincin aromatik yang melekat pada N-1 atau residu gula.

Stabilitas betasianin dipengaruhi oleh panas, oksigen, cahaya, pH, dan kelembaban. Faktor-faktor tersebut merupakan penyebab utama perubahan warna pigmen. Produk primer degradasi betasianin adalah *cyclo*-dopa 5-O- $\beta$ -glucoside yang tidak berwarna dan asam betalamic berwarna kuning terang (Wong, 2015). Menurut Stintzing dan Carle (2004), pigmen betalain stabil dalam

rentang pH 3,0-7,0. Degradasi betalain dapat terjadi melalui isomerisasi, deglikosilasi, hidrolisis, dekarboksilasi, dan dehidrogenasi (Herbach, *et al.*, 2006).

Oksidasi pigmen juga dapat dipicu dengan tingginya nilai aktivitas air ( $A_w$ ) pada produk.



**Gambar 2.2 Struktur betalain (a) betalamic acid; (b) betaxanthin; (c) betasianin (Herbach, *et al.*, 2006).**

Beberapa metode yang dikembangkan untuk mencegah terjadinya degradasi betasianin diantaranya adalah enkapsulasi, fermentasi, dan mengurangi paparan yang mempercepat proses degradasi. Selain itu zat aditif (bahan tambahan) seperti antioksidan dan agen pengkelat dapat berpengaruh terhadap degradasi betasianin (Esquivel, 2016). Penambahan asam askorbat dan asam isoaskorbat dalam konsentrasi 0,1-1,0% menunjukkan hasil yang mendukung kestabilan warna pigmen betasianin buah naga merah. Menurut Herbach *et al.* (2006) yang meneliti stabilitas pigmen betasianin dengan penambahan beberapa zat aditif pada kondisi pH 4 dan pH 6 menunjukkan bahwa pigmen murni betasianin berpotensi dapat distabilkan dengan menambah

asam askorbat, isoaskorbat, dan asam sitrat, dimana penambahan 1% asam askorbat pada pH 4 menunjukkan retensi pigmen 91%.

## 2.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat aktif dari bagian tanaman. Adapun tujuan dari ekstraksi yaitu untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Secara umum, terdapat empat situasi dalam menentukan tujuan ekstraksi. Bahan ekstraksi yang telah tercampur dengan pelarut yang telah menembus kapiler-kapiler dalam suatu bahan padat dan melarutkan ekstrak larutan dengan konsentrasi lebih tinggi di bagian dalam bahan ekstraksi dan terjadi difusi yang memacu keseimbangan konsentrasi larutan dengan larutan di luar bahan (Sudjadi, 1988).

### 2.3.1. Metode Ekstraksi

Ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan cara dingin dan cara panas. Ekstraksi secara dingin terdiri dari maserasi, perkolasi sedangkan cara panas yaitu metode refluks dan destilasi uap. Pemilihan metode ekstraksi didasarkan pada kelarutan bahan yang terkandung dalam tanaman, stabilitas, tekstur bahan, kandungan air, serta jenis senyawa yang diisolasi (Harborne, 1987).

#### 2.3.1.1. Maserasi

Maserasi, merupakan cara penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Prinsipnya adalah adanya difusi cairan penyari ke dalam sel tumbuhan yang mengandung senyawa aktif

yang menyebabkan senyawa aktif keluar akibat perbedaan tekanan osmosis (Budilaksono, 2014). Metode maserasi digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari (Sudjadi, 1988). Keuntungan dari metode ini adalah peralatannya sederhana. Sedangkan kerugiannya antara lain waktu yang diperlukan untuk mengekstraksi sampel cukup lama, cairan penyari yang digunakan lebih banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks dan lilin.

#### 2.3.1.2. Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian dengan mengalirkan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Keuntungan metode ini adalah tidak memerlukan langkah tambahan yaitu sampel padat (marc) telah terpisah dari ekstrak. Kerugiannya adalah kontak antara sampel padat tidak merata atau terbatas dibandingkan dengan metode refluks, dan pelarut menjadi dingin selama proses perkolasi sehingga tidak melarutkan komponen secara efisien (Lestari, 2006).

#### 2.3.1.3. Soxhletasi

Merupakan penyarian simplisia secara berkesinambungan, cairan penyari dipanaskan sehingga menguap, uap cairan penyari terkondensasi menjadi molekul-molekul air oleh pendingin balik dan turun menyari simplisia dalam klongsong dan selanjutnya masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa sifon (Sudjadi, 1988).

#### 2.3.1.4. Metode Refluks

Keuntungan dari metode ini adalah digunakan untuk mengekstraksi sampel-sampel yang mempunyai tekstur kasar dan tahan pemanasan langsung.

Kerugiannya adalah membutuhkan volume total pelarut yang besar dan sejumlah manipulasi dari operator (Lestari, 2006).

### 2.3.1.5. Destilasi Uap

Destilasi uap adalah metode yang populer untuk ekstraksi minyak-minyak menguap (esensial) dari sampel tanaman. Metode destilasi uap air diperuntukkan untuk menyari simplisia yang mengandung minyak menguap atau mengandung komponen kimia yang mempunyai titik didih tinggi pada tekanan udara normal (Lestari, 2006). Pelarut yang baik untuk ekstraksi adalah pelarut yang mempunyai daya melarutkan yang tinggi terhadap zat yang diekstraksi. Daya melarutkan yang tinggi ini berhubungan dengan kepolaran pelarut dan kepolaran senyawa yang diekstraksi. Terdapat kecenderungan kuat bagi senyawa polar larut dalam pelarut polar dan sebaliknya (Lestari, 2006).

### 2.3.2. Syarat Pelarut

Ekstraksi menggunakan pelarut berdasarkan prinsip *like dissolve like* dimana pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar. Pelarut yang digunakan memiliki kriteria diantaranya adalah (Guenther, 1987):

1. Pelarut bersifat selektif.
2. Mempunyai titik didih yang cukup rendah sehingga pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi, namun tidak terlalu rendah.
3. Bersifat inert atau tidak bereaksi dengan komponen lain.
4. Pelarut murah dan mudah didapatkan.

### 2.3.3. Metode Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga merah diekstraksi menggunakan metode maserasi.

Maserasi merupakan proses ekstraksi sederhana yang dilakukan tanpa pemanasan, sehingga dapat meminimalisir rusaknya betasianin yang terkandung dalam kulit buah naga merah. Menurut Priatni dan Pradita (2015), pigmen betasianin bersifat hidrofilik sehingga dalam proses ekstraksinya digunakan pelarut air dan pelarut organik seperti etanol. Penggunaan campuran pelarut aquades-etanol dapat secara selektif mengekstraksi pigmen betasianin serta mengendapkan pektin (Naderi, *et al.*, 2012).

### 2.4 Bibir

Bibir memiliki ciri yang berbeda dari kulit bagian lain, karena lapisan jangatnya sangat tipis. Stratum germinativum tumbuh dengan kuat dan korium mendorong papila dengan aliran darah yang banyak tepat di bawah permukaan kulit. Pada kulit bibir tidak terdapat kelenjar keringat, tetapi pada permukaan kulit bibir sebelah dalam terdapat kelenjar liur, sehingga bibir akan nampak selalu basah, sangat jarang terdapat kelenjar lemak pada bibir, menyebabkan bibir hampir bebas dari lemak, sehingga dalam cuaca yang dingin dan kering lapisan jangat akan cenderung mengering, pecah-pecah, yang memungkinkan zat yang melekat padanya mudah penetrasi ke stratum germinativum (Wibowo, 2005; BPOM RI, 1985).

Daerah *vermillion* adalah bingkai merah bibir, merupakan daerah transisi dimana kulit bibir bergabung ke dalam membran mukosa. Ini merupakan daerah dimana wanita sering mengaplikasikan lipstik (Woelfel & Scheild, 2002). Ada beberapa macam kosmetika rias bibir, yaitu lipstik, *lip crayon*, krim bibir (*lip cream*), pengkilap bibir (*lip gloss*), penggaris bibir (*lip liner*) dan *lip sealer* yang

berfungsi tidak hanya memberikan warna pada bibir namun juga perawatan dan perlindungan bibir (Barel, *et al.*, 2001).

## 2.5 Kosmetik

Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (BPOM, 2019).

Kosmetik dekoratif fungsi utamanya hanya untuk mempercantik dan memperindah diri. Pewarna merupakan komponen utama dalam setiap formulasi kosmetik dekoratif. Tujuan kosmetik dekoratif yaitu untuk memperbaiki penampilan, memberikan rona, meratakan warna kulit, menyembunyikan ketidaksempurnaan, dan fungsi protektif (Barel, *et al.*, 2001).

Persyaratan untuk kosmetik dekoratif antara lain adalah warna yang menarik, bau yang harum dan menyenangkan, tidak lengket, tidak menyebabkan kulit tampak berkilau, dan tidak merusak atau mengganggu kulit, bibir, kuku, dan adeneksa lainnya (Tranggono & Latifah, 2007).

Kosmetik dekoratif dapat dibagi dalam dua golongan besar, yaitu (Tranggono & Latifah, 2007):

1. Kosmetik dekoratif yang hanya menimbulkan efek pada permukaan dan pemakaiannya sebentar, misalnya bedak, lipstik, perona pipi, eye shadow, dan lain-lain.



2. Kosmetik dekoratif yang efeknya mendalam dan biasanya dalam waktu lama baru luntur, misalnya kosmetik pemutih kulit, cat rambut, pengeriting rambut, dan preparat penghilang rambut.

## 2.6 Lipstik

Lipstik menambah warna pada wajah agar terlihat lebih sehat dan juga membentuk bibir. Lipstik dapat digunakan untuk harmonisasi wajah antara mata, rambut, dan pakaian. Lipstik juga mampu menciptakan ilusi bibir agar terlihat lebih kecil atau lebih besar tergantung dari warnanya (Barel, *et al*, 2001).

Lipstik terdiri dari zat warna yang terdispersi dalam pembawa yang terbuat dari campuran lilin dan minyak dalam komposisi yang sedemikian rupa sehingga dapat memberikan suhu lebur dan viskositas yang dikendaki. Suhu lebur lipstik yang ideal sesungguhnya diatur hingga suhu yang mendekati suhu bibir, bervariasi antara 36-38°C. Tetapi karena harus memperhatikan faktor ketahanan terhadap suhu cuaca sekelilingnya, terutama suhu daerah tropik, suhu lebur lipstik dibuat lebih tinggi, yang dianggap lebih sesuai diatur pada suhu lebih kurang 62°C, biasanya berkisar antara 55-75°C (Sahu, *et al.*, 2014).

Adapun persyaratan untuk lipstik adalah sebagai berikut (Tranggono & Latifah, 2007):

1. Melapisi bibir secara mencukupi
2. Dapat bertahan di bibir selama mungkin
3. Cukup melekat pada bibir, tetapi tidak sampai lengket
4. Tidak mengiritasi atau menimbulkan alergi pada bibir
5. Melembabkan bibir dan tidak mengeringkannya
6. Memberikan warna yang merata pada bibir
7. Penampilannya harus menarik, baik warna maupun bentuknya

8. Tidak meneteskan minyak, permukaannya mulus, tidak bopeng atau berbintik-bintik, atau memperlihatkan hal-hal lain yang tidak menarik.

### 2.6.1. Komponen Utama Sediaan Lipstik

Lipstik terdiri dari basis lilin, minyak, pewarna, dan dapat ditambahkan bahan eksepian lain untuk meningkatkan mutu produk; seperti pewangi/ parfum, filter UV, antioksidan, dan lain-lain (Salvador & Alberto, 2007). Adapun komponen utama dalam sediaan lipstik terdiri dari minyak, lilin, lemak dan zat warna.

#### 2.6.1.1. Minyak

Minyak yang digunakan dalam lipstik harus memberikan kelembutan, kilauan, dan berfungsi sebagai medium pendispersi zat warna (Poucher, 2000). Minyak yang sering digunakan antara lain minyak jarak, minyak mineral, dan minyak nabati lain seperti minyak bunga matahari. Minyak jarak merupakan minyak nabati yang unik karena memiliki viskositas yang tinggi dan memiliki kemampuan melarutkan *staining-dye* dengan baik. Minyak jarak merupakan salah satu komponen penting dalam banyak lipstik modern. Viskositasnya yang tinggi adalah salah satu keuntungan dalam menunda pengendapan dari pigmen yang tidak larut pada saat pencetakan, sehingga dispersi pigmen benar benar merata (Schlossman, 2000).

Minyak jarak berupa cairan kental jernih, hampir tidak berwarna atau kuning pucat, bau lemah, bebas dari bau asing dan tengik. Minyak jarak larut dalam etanol (95%), dapat bercampur dengan etanol mutlak, asam asetat glasial, kloroform, dan dengan ester. Minyak jarak dapat disimpan dalam wadah tertutup rapat, pada suhu tidak lebih dari 40°C. Kegunaan minyak jarak dapat membuat lapisan lipstik dapat menempel pada bibir, mencegah sedimentasi pigmen

during the preparation, as emollient and solvent (Dhamastri, 2014; Rowe, *et al.*, 2009).

### 2.6.1.2. Lilin

Lilin digunakan untuk memberi struktur batang yang kuat pada lipstik dan menjaganya tetap padat walau dalam keadaan hangat. Campuran lilin yang ideal akan menjaga lipstik tetap padat setidaknya pada suhu 50°C dan mampu mengikat fase minyak agar tidak keluar atau berkering, tetapi juga harus tetap lembut dan mudah dioleskan pada bibir dengan tekanan serendah mungkin. Lilin yang digunakan antara lain *carnauba wax*, *candelilla wax*, *beeswax*, *ozokerites*, *spermaceti* dan setil alkohol (Board & Nill, 2002).

*Carnauba wax* merupakan salah satu lilin alami yang berwarna coklat terang sampai kuning pucat. *Carnauba wax* sangat keras karena memiliki titik lebur yang tinggi yaitu 85°C sehingga biasa digunakan dalam konsentrasi 10%. Biasa digunakan dalam jumlah kecil untuk meningkatkan titik lebur dan kekerasan lipstik. *Carnauba wax* larut dalam kloroform hangat dan toluene hangat, sedikit larut dalam etanol (95%) panas, praktis tidak larut dalam air. *Carnauba wax* sebaiknya disimpan dalam tempat tertutup rapat, di tempat dingin dan kering (Rowe, *et al.*, 2009).

*Bees wax* merupakan lilin dengan bau khas yang lemah dan tidak memiliki rasa (Rowe, *et al.*, 2009). Titik leleh *bees wax* adalah 62-65°C. Menurut Sharma *et al.* (2018) konsentrasi yang dapat digunakan dalam formulasi lipstik adalah 3-10%. Penggunaan konsentrasi yang terlalu tinggi (>20%) dapat membuat permukaan lipstik menjadi kusam.

### 2.6.1.3. Lemak

Lemak yang biasa digunakan adalah campuran lemak padat yang berfungsi untuk membentuk lapisan film pada bibir, memberi tekstur yang lembut, meningkatkan kekuatan lipstik, dan dapat mengurangi efek berkeringat dan pecah pada lipstik. Fungsinya yang lain dalam proses pembuatan lipstik adalah sebagai pengikat dalam basis antara fase minyak dan fase lilin dan sebagai bahan pendispersi untuk pigmen. Lemak padat yang biasa digunakan dalam basis lipstik adalah lemak coklat, lanolin, lesitin, minyak nabati terhidrogenasi dan lain-lain (Jellineck, 1976).

Lanolin merupakan zat lemak yang diperoleh dari bulu domba *Ovis aries* L. Yang dibersihkan dan dihilangkan warna dan baunya. Lanolin berbentuk massa seperti lemak, lengket, berwarna kuning, bau khas. Lanolin tidak larut dalam air, dapat bercampur dengan air lebih kurang dua kali beratnya, agak sukar larut dalam etanol dingin, mudah larut dalam eter dan kloroform. Suhu lebur lanolin antara 38°C – 44°C. Lanolin sebaiknya disimpan dalam wadah yang tertutup terlindung dari cahaya, di tempat yang sejuk dan kering (Rowe, *et al.*, 2009).

### 2.6.1.4. Zat warna

Zat warna dalam lipstik dibedakan atas dua jenis yaitu *staining dye* dan pigmen. *Staining dye* merupakan zat warna yang larut atau terdispersi dalam basisnya, sedangkan pigmen merupakan zat warna yang tidak larut tetapi tersuspensi dalam basisnya. Kedua macam zat warna ini masing-masing memiliki arti tersendiri, tetapi dalam lipstik keduanya dicampur dengan komposisi sedemikian rupa untuk memperoleh warna yang diinginkan (Barel, *et al.*, 2001).

Bahan pewarna dibedakan menjadi pewarna alami dan pewarna sintetik. Pewarna alami berasal dari bagian tumbuhan sedangkan pewarna sintetik seperti iron oxide, TiO<sub>2</sub> ZnO, Ultramarine (Barel *et al*, 2001).

### 2.6.2. Zat Tambah dalam Sediaan Lipstik

Zat tambahan dalam lipstik adalah zat yang ditambahkan dalam formula lipstik untuk menghasilkan lipstik yang baik, yaitu dengan cara menutupi kekurangan yang ada tetapi dengan syarat zat tersebut harus inert, tidak toksik, tidak menimbulkan alergi, stabil, dan dapat bercampur dengan bahan-bahan lain dalam formula lipstik. Zat tambahan yang digunakan yaitu antioksidan, pengawet dan parfum (Schlossman, 2000).

#### 2.6.2.1. Antioksidan

Antioksidan digunakan untuk melindungi minyak dan bahan tak jenuh lain yang rawan terhadap reaksi oksidasi. BHT, BHA dan vitamin E adalah antioksidan yang paling sering digunakan (Poucher, 2000). Antioksidan yang digunakan harus memenuhi syarat (Schlossman, 2000):

- a. Tidak berbau agar tidak mengganggu wangi parfum dalam kosmetika
- b. Tidak berwarna
- c. Tidak toksik
- d. Tidak berubah meskipun disimpan lama.

#### 2.6.2.2. Pengawet

Kemungkinan bakteri atau jamur untuk tumbuh di dalam sediaan lipstik sebenarnya sangat kecil karena lipstik tidak mengandung air. Akan tetapi ketika lipstik diaplikasikan pada bibir kemungkinan terjadi kontaminasi pada permukaan

lipstik sehingga terjadi pertumbuhan mikroorganisme. Oleh karena itu perlu ditambahkan pengawet di dalam formula lipstik. Pengawet yang sering digunakan yaitu metil paraben dan propil paraben (Poucher, 2000).

#### 2.6.2.3. Parfum

Parfum digunakan untuk memberikan bau yang menyenangkan, menutupi bau dari lemak yang digunakan sebagai basis, dan dapat menutupi bau yang mungkin timbul selama penyimpanan dan penggunaan lipstik (Barel et al, 2001).

#### 2.6.2.4. Texturizing agent

Pengisi ditambahkan untuk meningkatkan tekstur lipstik dan membuat efek *matte* pada tampilan lipstik. Bahan yang biasa digunakan adalah bedak, kaolin, silika, pati dan mika.

### 2.6.3. Proses Pembuatan Lipstik

Proses pembuatan lipstik terdiri dari empat tahapan yaitu proses pencampuran wax dan minyak pada suhu tinggi; penyiapan konsentrat pigmen warna, pencampuran basis dan zat warna, dan pencetakan (Barel et al, 2009).

#### 2.6.3.1. Colour grinding

Zat warna didispersikan dalam minyak atau basis hingga didapatkan warna lipstik yang homogen. Mencampurkan warna sekaligus dapat membuat zat warna menggumpal atau tidak terdispersi merata. Zat pewarna yang ditambahkan sebaiknya dicampur pada salah satu bahan tertentu lalu didispersikan ke dalam basis. Alat yang digunakan dalam proses *grinding* adalah *roller mill* atau *colloid mill*. *Roller mill* mencampur suspensi pigmen dalam minyak dengan dilewatkan melalui dua silinder yang berputar pada kecepatan berbeda

satu sama lain sedangkan *colloid mill* melalui dua kepingan kerucut yang diputar pada kecepatan tinggi (Putri, 2014).

#### 2.6.3.2. **Mixing**

Proses pencampuran dilakukan secara perlahan untuk memastikan apakah campuran bahan telah homogen. Proses pencampuran sebaiknya tidak menggunakan panas terlalu tinggi, waktu pemanasan yang tidak terlalu lama, dan pengadukan tidak terlalu cepat (Putri, 2014).

#### 2.6.3.3. **Molding**

Pada proses pencetakan sangat penting untuk menghilangkan gelembung udara yang dapat membuat sediaan menjadi berlubang-lubang. Jika massa minyak tidak memungkinkan untuk bebas dari udara yg ada di dalamnya, maka dilakukan pemanasan dibawah vakum. Cetakan yang paling umum digunakan terbuat dari lempeng kuningan atau alumunium, kemudian dijepit dengan pin (Putri, 2014).

#### 2.6.3.4. **Flaming**

*Flaming* atau pengkilapan dilakukan dengan cara melewatkan lipstik melalui nyala api gas atau menggunakan pemanas listrik. Proses ini bertujuan untuk membuat permukaan lipstik menjadi lebih mengkilap dan memiliki permukaan yang rata (Putri, 2014).

### 2.7. **Asam Askorbat**

Asam askorbat atau vitamin C merupakan antioksidan yang larut dalam air. Asam askorbat berbentuk serbuk berwarna putih sampai kuning terang, tidak higroskopis, tidak berbau, berupa serbuk kristalin atau kristal tidak berwarna dengan rasa yang asam. Berat molekul asam askorbat adalah 176,13 dan rumus

molekul  $C_6H_8O_6$ . pH Asam askorbat berkisar antara 2,1 – 2,6 (Rowe *et al*, 2009).

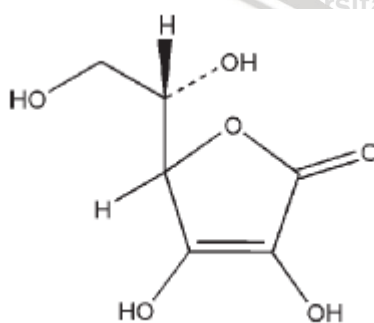
Asam askorbat mudah teroksidasi secara reversible membentuk asam dehidro L-

asam askorbat dan kehilangan 2 atom hidrogen (Sibagariang, 2010). Asam

askorbat dalam keadaan kering stabil tetapi mudah rusak atau terdegradasi jika

asam askorbat berada dalam bentuk larutan, terutama saat terpapar udara,

logam seperti Cu, Fe, dan cahaya (Sediaoetomo, 2007).



**Gambar 2.3 Struktur asam askorbat**

Asam askorbat digunakan sebagai antioksidan pada formulasi sediaan

cair dengan konsentrasi 0,01 – 0,1% w/v. Asam askorbat juga digunakan untuk

adjust pH untuk sediaan injeksi. Selain itu juga banyak digunakan sebagai

antioksidan pada makanan (Rowe *et al*, 2009). Menurut Attoe dan Von (1982),

suplementasi antioksidan terutama asam askorbat atau asam isoaskorbat dapat

meningkatkan stabilitas betalain melalui mekanisme penghilangan oksigen,

namun konsentrasi yang digunakan bervariasi antara 0,003% hingga 1%.

Penelitian lain oleh Herbach *et al* (2006) menunjukkan penambahan asam

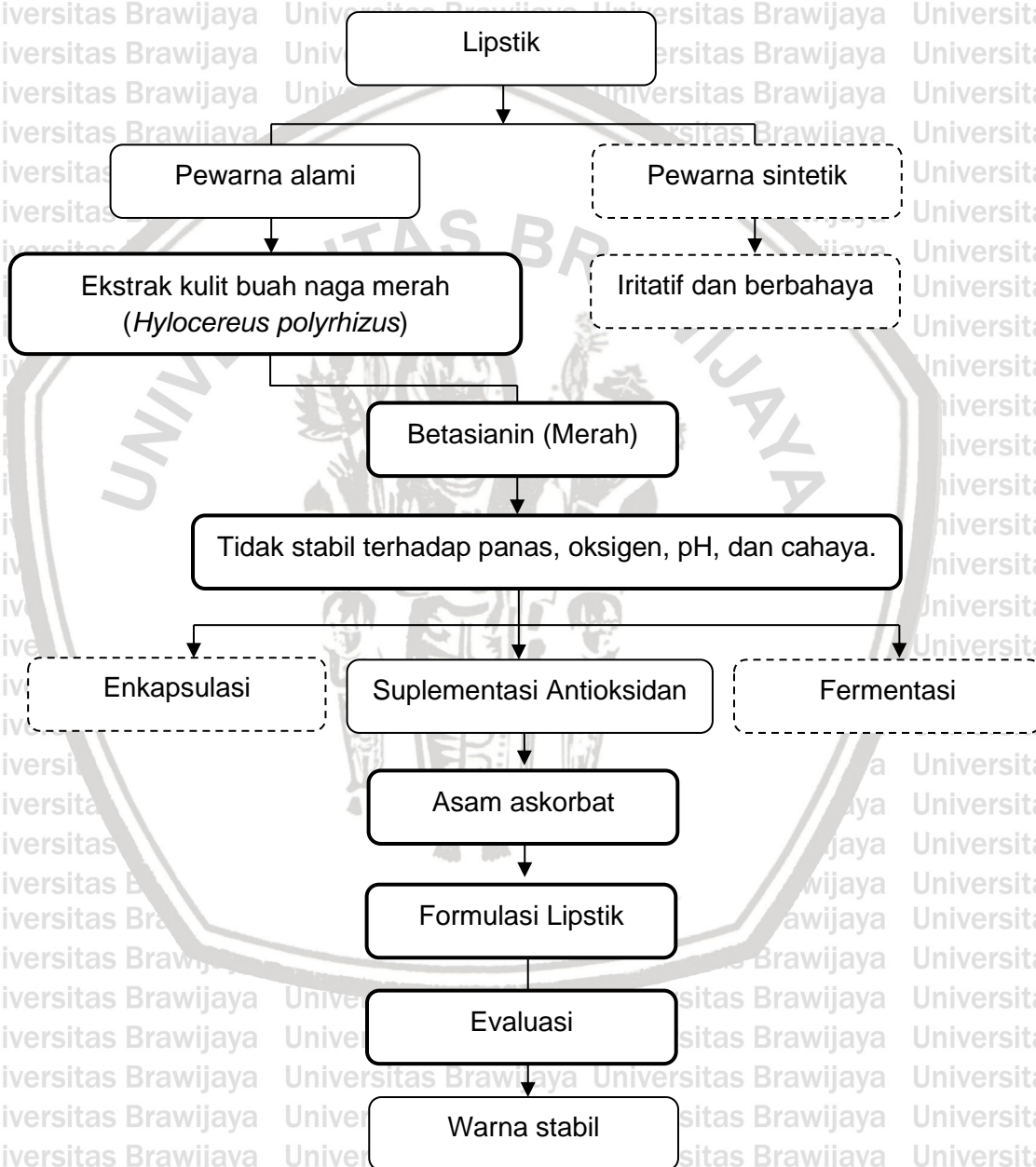
askorbat 1% meningkatkan retensi pigmen betalain.



BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep Penelitian

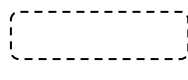


Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan:

 : Variabel yang diteliti

 : Variabel yang tidak diteliti

### 3.2 Penjabaran Kerangka Konsep

Zat pewarna alami betasianin dari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dapat menjadi alternatif pengganti pewarna sintetis pada lipstik.

Penggunaan betasianin sebagai pewarna masih terbatas karena sifatnya yang mudah teroksidasi, tidak stabil terhadap oksigen, panas, pH, dan cahaya.

Terdapat beberapa metode untuk mencegah terjadinya degradasi pigmen betasianin, sehingga dalam penelitian ini dilakukan penambahan asam askorbat untuk mencegah degradasi warna pada lipstik ekstrak kulit buah naga merah.

Asam askorbat sebagai antioksidan dapat mencegah oksidasi pigmen betasianin. Selain itu, ekstrak dipastikan memiliki  $\text{pH} < 6$ , karena pada  $\text{pH}$  diatas 6 selama kondisi pemanasan dapat terjadi hidrolisis pada ikatan aldimin betalain yang menyebabkan pembentukan *betalamic acid* (kuning) dan *cyclo-Dopa-O- $\beta$ -glucoside* (tidak berwarna). Pada penelitian ini, formulasi lipstik ekstrak buah naga menggunakan beberapa konsentrasi asam askorbat yaitu 0%, 0,5%, 0,75%, dan 1%, dimana formula 1 digunakan sebagai kontrol. Selanjutnya dilakukan evaluasi dan uji stabilitas warna lipstik melalui uji kromatisitas warna sehingga dapat diketahui pengaruh penambahan asam askorbat terhadap stabilitas warna lipstik ekstrak kulit buah naga. Selain itu, pH serta sifat fisik sediaan lipstik yaitu organoleptik, daya oles, dan titik lebur sangat penting diuji untuk melihat tampilan fisik dari sediaan lipstik tersebut.

### 3.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah penambahan asam askorbat berpengaruh terhadap stabilitas warna lipstik ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).



## BAB 4 METODE PENELITIAN

### 4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Penelitian ini didasarkan pada variasi variabel bebas dan mengukur hasilnya pada variabel terikat.

### 4.2 Variabel Penelitian

#### 4.2.1 Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini terdiri dari uji organoleptik, uji kromatisitas warna, uji pH, uji titik lebur, uji kemampuan pengolesan, dan uji stabilitas.

#### 4.2.2 Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah penggunaan asam askorbat dengan konsentrasi yang berbeda yaitu F1=0%; F2=0,5%; F3=0,75%; F4=1%, dimana F1 digunakan sebagai kontrol.

### 4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya untuk ekstraksi kulit buah naga merah, pembuatan lipstik, uji organoleptik, uji titik lebur, uji kemampuan pengolesan, dan uji stabilitas.

Laboratorium pengujian mutu dan keamanan pangan Universitas Brawijaya untuk uji pengukuran nilai kromatisitas warna. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan mulai dari bulan Maret 2019 sampai November 2019.

#### 4.4 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah kulit buah naga merah segar, etanol 96% teknis, asam askorbat PA (CSPC®), carnauba wax (STRAHL & PITSCH LCC), bees wax, minyak jarak, lanolin, propilen glikol, talk, BHT (*Butylated hydroxytoluene*), tween 80, oleum rosae, dan aquades.

Alat yang digunakan adalah timbangan digital (OHAUS®), pisau, sendok, gelas ukur 100 mL, cawan porselen, *beaker glass* 100 mL (Pyrex), *blender* (Panasonic), toples, *magnetic stirrer*, *hot plate*, penyaring vakum, *rotary evaporator* (IKA® RV 10 basic), pH meter (TOA DKK HM-30R), oven (Mammert UN 55), batang pengaduk, sudip, pipet tetes, cetakan, wadah lipstik, plat kaca, dan *color reader*.

#### 4.5 Definisi Istilah/ operasional

1. Lipstik adalah sediaan kosmetika yang digunakan untuk mewarnai bibir dengan sentuhan artistik sehingga dapat meningkatkan estetika dalam tata rias wajah yang dikemas dalam bentuk batang padat (*stick*), dimana zat warna terdispersi di dalam campuran minyak, lilin, dan lemak.
2. Uji kromatisitas warna merupakan analisis untuk mengetahui intensitas warna berdasarkan nilai  $L^*a^*b$  menggunakan *colour reader*.
3. Uji stabilitas adalah pemeriksaan yang bertujuan untuk memastikan bahwa produk baru atau modifikasi dari produk yang sudah ada memenuhi kualitas standar fisika, kimia, dan mikrobiologi, sesuai dengan fungsi dan estetikanya sewaktu disimpan dengan kondisi yang sesuai saat penyimpanan, distribusi, dan pemakaian.

4. Uji organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Parameter uji meliputi warna dan tekstur penampilan secara visual, dan juga bau.
5. *Matte* merupakan efek akhir penggunaan lipstik yang tidak memiliki kilau atau partikel shimmer.
6. *Stiffening agent* merupakan suatu zat yang ditambahkan ke dalam formula sebagai bahan pengental atau pengeras.
7. Deformasi lipstik adalah suatu kondisi kerusakan pada lipstik meliputi terjadinya perubahan bentuk atau rusak/patah selama penggunaan dan penyimpanan.

#### 4.6 Formula Lipstik

Formulasi sediaan lipstik yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Formulasi Lipstik Ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).**

Bahan	Jumlah Persentase (%)				Fungsi
	F1	F2	F3	F4	
Ekstrak kulit buah naga merah	30	30	30	30	Colouring agent
Asam Askorbat (% dari ekstrak kulit buah naga)	0	0,5	0,75	1	Pigment stabilizer
Minyak jarak	19,8	19,8	19,8	19,8	Emollient
Propilenglikol	10	10	10	10	Solvent
Lanolin	8	8	8	8	Stiffening agent
Carnauba wax	12	12	12	12	Stiffening agent
Bees wax	10	10	10	10	Stiffening agent
Talk	2	2	2	2	Texturizing agent
Butylated hydroxytoluene (BHT)	0,2	0,2	0,2	0,2	Antioxidant

Tween 80	8	8	8	8	Surfactant
Oleum rosae	q.s	q.s	q.s	q.s	Fragrance

Bahan yang digunakan merujuk pada formulasi lipstik Gumbara, *et al* (2016) dan Noviori (2016) dengan modifikasi dengan dasar pemilihan bahan yang digunakan sebagai berikut:

**a. Minyak jarak**

Ditambahkan karena memiliki sifat menghaluskan. Minyak jarak dapat meningkatkan penetrasi transdermal bahan kimia lain, sebagai pelarut warna, dan memberikan bentuk lipstik dengan viskositas yang tepat (Maghdalena, 2018). Minyak jarak umumnya digunakan dalam formulasi kosmetik dengan konsentrasi sampai 40% dari total formula. Minyak jarak jernih, hampir tidak berwarna dan berbau, serta kompatibel dengan bahan lain (Sharma *et al*, 2018). Minyak jarak relatif tidak beracun dan non iritan sehingga aman digunakan dalam formulasi lipstik (Rowe *et al*, 2009)

**b. Carnauba wax**

Carnauba wax dapat menambah kekerasan lipstik, meningkatkan titik leleh dan memperkuat lipstik karena memiliki titik leleh antara 81-90°C. Namun penggunaan terlalu banyak dapat membuat lipstik menjadi mudah patah sehingga perlu dikombinasi dengan jenis wax lain (Bodine, 2007).

**c. Bees wax**

Bees wax merupakan lemak yang banyak digunakan dalam formulasi lipstik yang memiliki titik leleh antara 62 - 65°C. Konsentrasi yang digunakan adalah 3-10% dari total formula. Penambahan bees wax berfungsi sebagai basis dan *stiffening agent*. Bees wax memiliki sifat plastis yang bagus dan mudah dicetak menjadi bentuk yang diinginkan (Sharma *et al*, 2018).

**d. Propilen glikol**

Penambahan propilen glikol dalam konsentrasi 5-15% digunakan sebagai pelarut. Pada kosmetik, propilen glikol digunakan sebagai zat pembawa untuk pengemulsi (Rowe *et al*, 2009).

**e. Lanolin**

Lanolin digunakan untuk meningkatkan kekuatan lipstik dan mencegah kecenderungan dari minyak untuk memisah serta aman dan tidak mengiritasi (Jellineck, 1970). Lanolin digunakan sebagai pembawa zat hidrofobik yang praktis tidak larut dalam air (Rowe, *et al.*, 2009).

**f. Talk**

Penambahan talk berfungsi sebagai *texturizing agent* atau meningkatkan tekstur lipstik sehingga didapatkan efek lipstik *matte* (tidak berkilau) yang lembut dan halus. (Salvador dan Alberto, 2007).

**g. BHT (*Butylated hydroxytoluene*)**

BHT dalam rentang penggunaan 0,01-0,5% berfungsi untuk mencegah timbulnya bau tengik dari oksidasi lemak dan minyak yang digunakan (Rowe *et al*, 2009).

**h. Tween 80**

Tween 80 berfungsi sebagai pendispersi partikel warna dan dapat sebagai agen pelarut untuk berbagai zat termasuk minyak esensial dan vitamin yang larut dalam minyak (Rowe *et al*, 2009).

**i. *Oleum rosae***

Penambahan *ol rosae* berfungsi sebagai aroma untuk memberikan bau yang menyenangkan, menutupi bau dari basis lipstik, dan menutupi bau yang mungkin timbul selama penyimpanan.



#### 4.7 Prosedur Penelitian

##### 4.7.1 Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah

Ekstraksi kulit buah naga merah (*Hylocereus polirhizus*) dilakukan dengan metode maserasi, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Kulit buah naga merah segar disortasi, dicuci, dan diiris menjadi potongan yang lebih kecil. Selanjutnya ditimbang sebanyak 200 gram.
2. Kulit buah naga merah diblender dan ditambahkan etanol 80% dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:5 (b/v).
3. Dilakukan pengadukan selama 20 menit menggunakan stirer.
4. Rendaman dibiarkan selama 24 jam dalam keadaan tertutup dan terhindar dari sinar matahari.
5. Setelah 24 jam, dilakukan penyaringan dengan penyaring vakum (*corong buchner*).
6. Ekstrak cair dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu *waterbath* tidak lebih dari 50°C dan kecepatan putar 30rpm.
7. Setelah didapatkan ekstrak pekat, maka dilakukan pengeringan dengan oven (suhu 45°C) sampai terbentuk pasta.
8. Ekstrak ditimbang setelah dilakukan pengeringan dengan oven ad pasta.
9. Dihitung % rendemen dengan rumus dibawah ini.

$$\% \text{ rendemen} = \frac{(\text{berat ekstrak} - \text{berat cawan kosong})}{\text{berat simplisia}} \times 100\%$$

#### 4.7.2 Preparasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Ekstrak kulit buah naga merah perlu dipreparasi sebelum diformulasikan menjadi lipstik, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Ekstrak kulit buah naga ditimbang.
2. Ditambahkan asam askorbat dengan konsentrasi yang berbeda ( $F1=0\%$ ,  $F2=0,5\%$ ,  $F3=0,75\%$ , dan  $F4=1\%$ ) dari berat ekstrak.
3. Diukur pH ekstrak sebelum dan sesudah ditambah asam askorbat.

#### 4.7.3 Pembuatan Lipstik

Berikut prosedur pembuatan lipstik ekstrak kulit buah naga, dengan berat masing-masing lipstik yaitu 3 gram:

- **Fase Minyak**

1. Ekstrak kulit buah naga ditambahkan propilen glikol, dan tween 80 diaduk ad homogen menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan 600 rpm selama 5 menit.
2. Minyak jarak ditambahkan BHT yang telah digerus ad halus. Dipanaskan pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Aduk ad homogen.
3. Campuran ekstrak ditambahkan pada minyak jarak, diaduk menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan 1300rpm selama 5 menit pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$  ad homogen.

- **Fase Lilin**

4. Carnauba wax, bees wax, lanolin dilelehkan sambil diaduk menggunakan magnetic stirrer pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  dengan kecepatan 600 rpm.
5. Ditambahkan talk, diaduk ad homogen. Suhu diturunkan menjadi  $80^{\circ}\text{C}$ .

6. Fase minyak dimasukkan dalam fase lilin sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* kecepatan 1300 rpm hingga homogen.
7. Ditambahkan *ol rosae*, kemudian aduk hingga homogen.
8. Dimasukkan dalam cetakan dan disimpan dalam suhu ruang atau lemari pendingin selama sampai lilin mengeras.
9. Lipstik yang sudah mengeras dikeluarkan dari cetakan, dimasukkan dalam wadah lipstik, dan siap untuk di evaluasi.

#### 4.8 Spesifikasi Lipstik

Spesifikasi lipstik ditentukan seperti pada **Tabel 4.3**

**Tabel 4.3 Spesifikasi Sediaan Lipstik**

Uji Sediaan	Spesifikasi
Organoleptik	Berwarna merah muda, bau <i>oleum rosae</i> , permukaan halus dan rata.
Uji Titik Lebur	60-65°C (Sahu <i>et al</i> , 2014).
Uji Pengukuran Nilai Kromatisitas Warna	Semakin tinggi nilai a, warna semakin merah
Uji pH	pH 4-6 (Balsam, 1972).
Uji Kemampuan Pengolesan	<i>Good</i> : seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik (Azwanida <i>et al.</i> , 2014).

#### 4.9 Evaluasi Sediaan

##### 4.9.1 Uji Organoleptik

Tujuan : Untuk menentukan kriteria organoleptik meliputi warna, bau, dan tekstur penampilan.

**Metode** : Mengamati sifat fisik lipstik meliputi warna, bau dan tekstur penampilan. Warna dan penampilan yang diamati secara visual. Selanjutnya dibandingkan dengan formula yang baru disiapkan (to) (Fernandes, *et al.*, 2013).

**Interpretasi Hasil**: Berwarna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.

Karakteristik di bawah dikembangkan oleh evaluator (Fernandes, *et al.*, 2013).

N – Normal	Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata
M – Modified (berubah)	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur kurang halus dan sedikit tidak rata
IM – Intensely Modified (sangat berubah)	Warna putih tulang, bau khas lilin, tekstur kasar dan tidak rata

#### 4.9.2 Uji pH

**Tujuan** : Penentuan pH dilakukan untuk memastikan pH sediaan dalam batas aman digunakan pada bibir.

**Metode** : pH sediaan lipstik diukur dengan pH meter. Elektroda pada pH meter dicelupkan ke dalam

sampel lipstik hingga pH meter menunjukkan angka yang stabil. Pengukuran pH dilakukan pada suhu ruangan.

**Preparasi Sampel Lipstik** ditimbang sebanyak 1 gram dan dilebur dengan 100ml aquades diatas penangas air.

Setelah dingin sampel siap digunakan untuk uji pH (Risnawati, dkk., 2012).

**Interpretasi Hasil:** Nilai pH sediaan dalam rentang 4-6 yang merupakan pH yang aman untuk kulit bibir (Balsam, 1972).

#### 4.9.3 Uji Titik Lebur

**Tujuan** : Sebagai indikasi batas penyimpanan sediaan yang aman.

**Metode** : Penentuan titik lebur dilakukan dengan cara lipstik dimasukkan dalam oven dengan suhu awal 50°C selama 15 menit, diamati apakah lipstik meleleh atau tidak, setelah itu suhu dinaikkan 1°C setiap 15 menit dan diamati pada suhu berapa lipstik mulai meleleh (Risnawati, dkk., 2012).

**Interpretasi Hasil:** Titik lebur lipstik dalam rentang 60-65°C sehingga tidak akan meleleh dalam panas dan cukup kuat untuk menahan tekanan (Sahu *et al*, 2014).

#### 4.9.4 Penentuan Nilai Kromatisitas Warna

**Tujuan** : Penentuan nilai kromatisitas warna untuk

menunjukkan intensitas warna merah pada sediaan lipstick.

**Metode :** Warna ekstrak kulit buah naga merah diukur dengan menggunakan *color reader*. Penilaian warna direpresentasikan dengan simbol L, a, dan b. Nilai L dinyatakan sebagai tingkat kecerahan dengan nilai 0 untuk hitam (gelap) dan 100 untuk putih (terang) (Loughhrey, 2000). Kekuatan warna diukur dengan tingkat kemerahan ( $a^*$ ) dan tingkat kekuningan ( $b^*$ ). Batasan nilai ( $a^*$ ) dan ( $b^*$ ) adalah -100 hingga 100. Nilai ( $a^*$ ) menunjukkan warna merah (+) atau hijau (-), dan nilai ( $b^*$ ) menunjukkan warna kuning (+) atau biru (-) (Pomeranz & Meloan, 1994).

**Interpretasi Hasil:** Semakin tinggi nilai a maka tingkat kemerahan pada sediaan semakin tinggi.

#### 4.9.5 Uji Daya Oles

**Tujuan :** Untuk mengetahui kemampuan pengolesan lipstick meliputi keseragaman dalam pembentukan lapisan (warna) dan apakah batang lipstick terbelah, rusak, atau patah selama pengolesan.

**Metode :** Lipstik dioleskan pada plat kaca beberapa kali dan diamati secara visual. Pengujian dilakukan pada suhu ruang ( $24 \pm 3,0^\circ\text{C}$ ) (Azwanida, *et al.*, 2014).

**Interpretasi Hasil:** Berikut adalah kriteria hasil uji pengolesan yang

dikembangkan oleh evaluator (Azwanida, *et al.*, 2014):

G – <i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik
I – <i>Intermediate</i>	Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik
B – <i>Bad</i>	tidak seragam, tidak berwarna, menyisakan banyak fragmen, pengolesan sulit atau tidak sesuai, deformasi lipstik

#### 4.9.6 Uji Stabilitas

Tujuan : Untuk mengetahui kestabilan lipstik dibawah kondisi yang ditentukan.

Metode : Formulasi sampel yang dikembangkan, disimpan, dan dievaluasi dalam uji stabilitas *on-going* yang meliputi organoleptik, pH, kromatisitas warna, titik lebur, dan kemampuan oles selama 30 hari pada suhu kamar ( $24 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) dan suhu almari pendingin ( $5 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ). Karakteristik dinilai pada hari ke 0,3,7,15, dan 30 (Adliani, dkk., 2012; Azwanida, *et al.*, 2014).

Berdasarkan panduan CPKB (2010), pengujian

dilakukan terhadap 3 bets sediaan dengan formula yang sama, dan dalam kemasan yang digunakan untuk pemasaran.

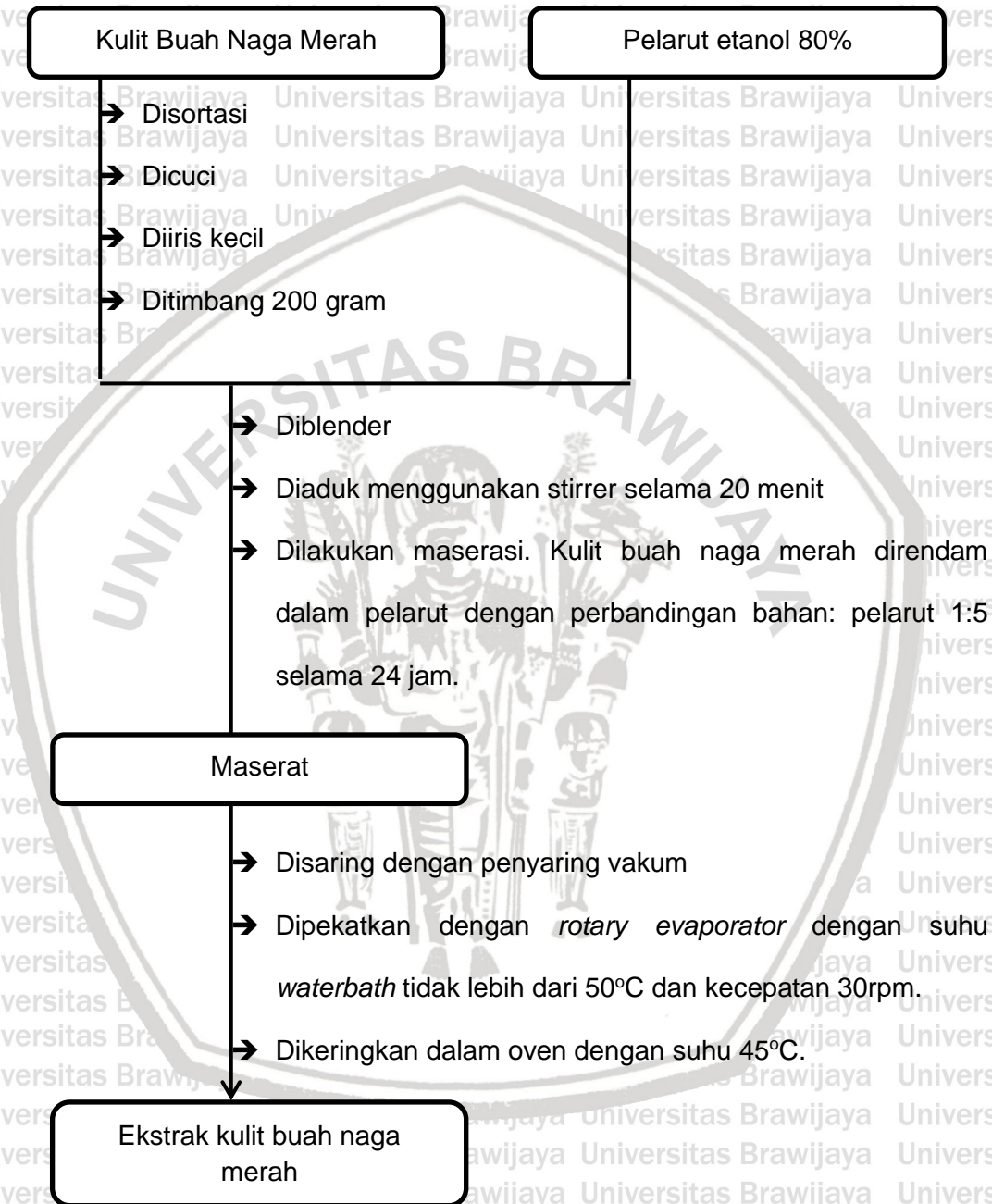
Interpretasi Hasil: Karakteristik organoleptik, pH, kromatisitas warna, titik lebur dan kemampuan pengoesan masih dalam rentang spesifikasi lipstik yang telah ditentukan.



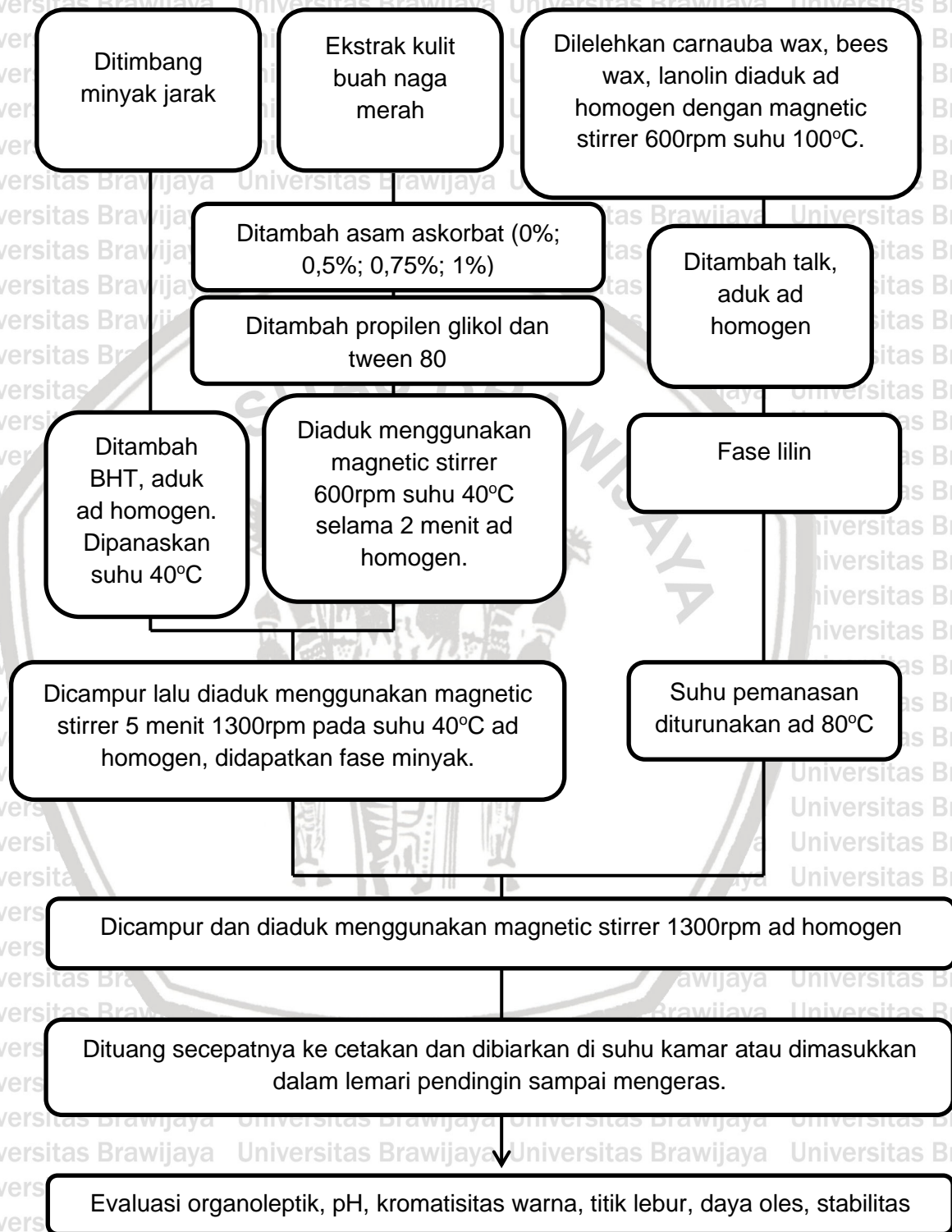


#### 4.10 Skema Kerja

##### 4.10.1 Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah



4.10.2 Pembuatan Lipstik



#### 4.11 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan sistem komputerisasi, yaitu dengan menggunakan perangkat lunak statistik. Analisis data uji organoleptis, titik lebur, pH dan daya oles dibandingkan dengan spesifikasi lipstik. Hasil uji kromatisitas warna ditabulasikan dalam suatu tabel, untuk kemudian dilakukan analisis dengan *Paired T-Test* dan *One-Way ANOVA* (*Analysis of Variance*).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Hasil Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Kulit buah naga merah segar yang digunakan adalah sebanyak 200 gram dengan menggunakan pelarut etanol 80% 1 liter, dimaserasi selama 24 jam. Hasil maserasi yang telah disaring, dipisahkan dengan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* pada suhu waterbath tidak lebih dari 50°C dengan kecepatan 30 rpm hingga didapatkan ekstrak cair berwarna merah.

Ekstrak cair selanjutnya dioven pada suhu 40°C selama 5 jam hingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 11,4775 gram berwarna merah gelap. Persen rendemen ekstrak kulit buah naga merah adalah sebesar 5,73% (Lampiran 4).

5.2 Hasil Pengujian Stabilitas

5.2.1 Uji Organoleptik

Tabel 5.1 Hasil Uji Organoleptik Lipstik

Suhu penyimpanan	Formula	Hari ke-				
		Hari ke-0	Hari ke-3	Hari ke-7	Hari ke-15	Hari ke-30
Suhu Ruang 25°C	F1	Normal	Normal	Modified	Modified	Intensely modified
	F2	Normal	Normal	Modified	Modified	Intensely modified
	F3	Normal	Normal	Modified	Modified	Intensely modified
	F4	Normal	Normal	Normal	Modified	Intensely modified
Refrigerator 4°C	F1	Normal	Normal	Modified	Modified	Intensely modified
	F2	Normal	Normal	Modified	Modified	Intensely modified
	F3	Normal	Normal	Normal	Modified	Intensely modified
	F4	Normal	Normal	Normal	Modified	Intensely modified

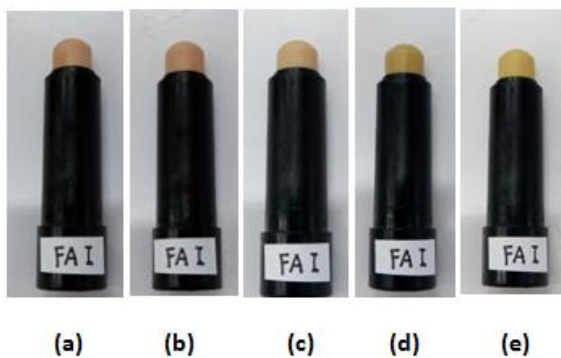


**Keterangan:** Karakteristik uji organoleptik (Fernandes, *et al.*, 2013).

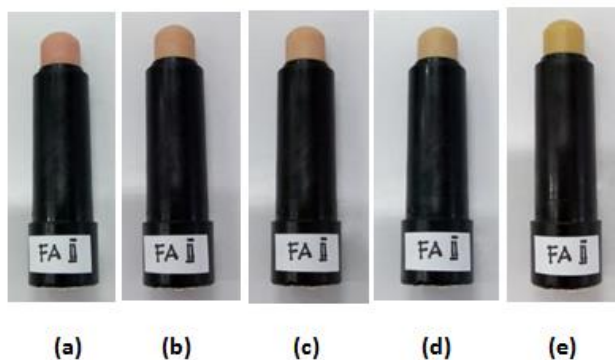
**N – Normal** Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata

**M – Modified (berubah)** Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur kurang halus dan sedikit tidak rata

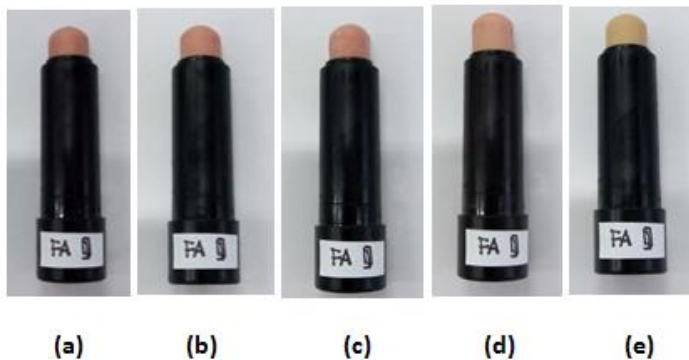
**IM – Intensely Modified (sangat berubah)** Warna putih tulang, bau khas lilin, tekstur kasar dan tidak rata



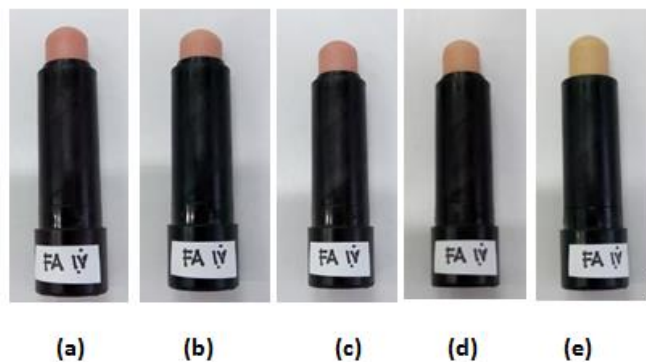
**Gambar 5.1 Penyimpanan Refrigerator; F1 H0 (a); F1 H3 (b); F1 H7 (c); F1 H15 (d); F1 H30 (e)**



**Gambar 5.2 Penyimpanan Refrigerator; F2 H0 (a); F2 H3 (b); F2 H7 (c); F2 H15 (d); F2 H30 (e)**



Gambar 5.3 Penyimpanan Refrigerator; F3 H0 (a); F3 H3 (b); F3 H7 (c); F3 H15 (d); F3 H30 (e)



Gambar 5.4 Penyimpanan Refrigerator; F4 H0 (a); F4 H3 (b); F4 H7 (c); F4 H15 (d); F4 H30 (e)



Gambar 5.5 Penyimpanan Suhu Ruang; F1 H0 (a); F1 H3 (b); F1 H7 (c); F1 H15 (d); F1 H30 (e)



Gambar 5.6 Penyimpanan Suhu Ruang; F2 H0 (a); F2 H3 (b); F2 H7 (c); F2 H15 (d); F2 H30 (e)



Gambar 5.7 Penyimpanan Suhu Ruang; F3 H0 (a); F3 H3 (b); F3 H7 (c); F3 H15 (d); F3 H30 (e)



Gambar 5.8 Penyimpanan Suhu Ruang; F4 H0 (a); F4 H3 (b); F4 H7 (c); F4 H15 (d); F4 H30 (e)

**5.2.2 Uji pH**

Uji pH dilakukan untuk memastikan bahwa lipstik yang dihasilkan aman digunakan pada bibir, yaitu pada rentang pH 4-6 (Risnawati, dkk., 2012). Hasil uji menunjukkan bahwa pH lipstik yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yaitu antara 4-6 untuk semua formula dan selama 30 hari masa penyimpanan (**Tabel 5.2**).

Selain dibandingkan dengan spesifikasi, juga dilakukan uji statistik untuk mengetahui adanya pengaruh pH selama penyimpanan. Uji *Paired T-test* dilakukan untuk membandingkan antara pH pada hari ke-0 dengan hari ke-3,7,15,dan 30. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan ( $p>0,05$ ) antara kelima titik hari untuk setiap formula baik dalam kondisi penyimpanan suhu ruang maupun *refrigerator*. Sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada perubahan pH seiring dengan perubahan warna yang terjadi selama penyimpanan.

**Tabel 5.2 Hasil Uji pH Lipstik**

Suhu penyimpanan	Formula	pH (Rata-rata±SD)				
		Hari ke-0	Hari ke-3	Hari ke-7	Hari ke-15	Hari ke-30
Suhu Ruang 25°C	F1	5.085±	5.031±	5.013±	5.012±	4.920±
		0.070	0.067	0.071	0.062	0.102
	F2	4.954±	4.920±	4.953±	4.879±	4.811±
		0.070	0.056	0.090	0.074	0.219
	F3	4.480±	4.907±	4.921±	4.885±	4.859±
		0.041	0.039	0.087	0.105	0.108
	F4	4.724±	4.830±	4.757±	4.773±	4.847±
		0.031	0.033	0.137	0.062	0.101
Refrigerator 4°C	F1	4.964±	4.971±	4.944±	5.004±	4.968±
		0.052	0.121	0.082	0.011	0.044
	F2	4.922±	4.950±	4.911±	4.931±	4.966±
		0.071	0.077	0.077	0.112	0.125
	F3	4.854±	4.856±	4.856±	4.908±	4.847±
		0.069	0.089	0.089	0.090	0.081
	F4	4.838±	4.798±	4.798±	4.818±	4.818±
		0.173	0.150	0.150	0.065	0.054





### 5.2.3 Uji Titik Lebur

Uji titik lebur pada lipstik ekstrak kulit buah naga merah dilakukan untuk mengetahui titik lebur lipstik yang dihasilkan dapat memenuhi spesifikasi, sehingga aman dalam masa penyimpanan. Titik lebur lipstik yang baik adalah antara 60-65°C (Sahu, *et al.*,2014). Pada rentang tersebut lipstik dapat menahan tekanan saat diaplikasikan dan tidak meleleh saat kondisi lingkungan yang panas selama penyimpanan. Hasil uji titik lebur lipstik menunjukkan bahwa pada semua formula selama masa penyimpanan baik pada suhu ruang maupun *refrigerator* memenuhi spesifikasi yaitu dalam rentang 60-65°C (**Tabel 5.3**).

**Tabel 5.3 Hasil Uji Titik Lebur Lipstik**

Suhu Penyimpanan	Formula	Titik Lebur (Rata-Rata±SD)				
		Hari Ke-0	Hari Ke-3	Hari Ke-7	Hari Ke-15	Hari Ke-30
Suhu Ruang (25°C)	F1	61.67±1.528	61.67±2.082	62.33±3.055	61.00±1.732	62.00±2.646
	F2	62.33±1.155	62.33±2.517	61.33±1.528	64.67±0.577	63.00±2.464
	F3	62.00±1.000	61.67±2.082	64.67±1.528	61.33±2.517	61.00±1.732
	F4	61.67±2.082	60.67±2.082	61.67±2.082	62.33±2.517	62.67±3.055
Refrigerator (4°C)	F1	63.33±1.528	63.67±1.528	60.67±1.155	60.33±1.528	61.00±1.732
	F2	60.67±1.155	61.00±1.732	62.67±1.528	63.33±2.082	61.00±2.646
	F3	62.33±3.055	62.67±0.577	61.67±1.528	64.67±0.577	63.67±1.155
	F4	62.00±2.000	61.63±1.528	62.33±2.082	62.00±1.732	61.00±1.000

### 5.2.4 Uji Kromatisitas Warna

Uji kromatisitas warna dilakukan untuk mengetahui intensitas warna menggunakan *colour reader* yang menilai tingkat warna melalui L, a\*, b\*. Warna merah dapat ditunjukkan melalui nilai a\*, dimana semakin tinggi nilai a\* maka semakin tinggi pula intensitas warna merah yang dihasilkan. Pengukuran nilai a\*

dilakukan pada hari ke-0,3,7,15,dan 30 untuk mengetahui stabilitas warna merah pada lipstik selama 30 hari masa penyimpanan.

**Tabel 5.4 Hasil Uji Kromatisitas Warna (a\*)**

Suhu Penyimpanan	Formula	a* (Rata-rata±SD)				
		Hari Ke-0	Hari Ke-3	Hari Ke-7	Hari Ke-15	Hari Ke-30
Suhu Ruang 25°C	F1	21.6±	21.2±	20.1±	19.9±	18.1±
		0.153	0.451	0.252	0.208	0.361
	F2	25.9±	24.3±	19.8±	19.2±	18.8±
		0.351	0.900	0.737	1.002	0.404
	F3	28.6±	27.3±	23.4±	19.4±	19.0±
		0.513	0.800	0.750	0.200	0.153
	F4	28.7±	27.3±	26.2±	21.8±	21.4±
		0.252	0.723	1.050	0.361	0.416
Refrigerator 4°C	F1	25.8±	25.0±	22.4±	20.3±	19.8±
		0.451	0.416	0.153	0.437	0.611
	F2	27.8±	27.3±	25.0±	23.2±	22.4±
		0.737	0.513	0.200	0.651	0.361
	F3	27.9±	27.4±	25.9±	24.4±	23.2±
		0.611	0.416	0.451	0.321	0.306
	F4	29.8±	27.9±	27.2±	23.6±	22.9±
		0.321	1.480	1.436	1.044	0.862

Berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menggunakan SPSS 14.0 diketahui bahwa data kromatisitas warna lipstik baik pada suhu ruang maupun *refrigerator* terdistribusi normal, dimana nilai signifikansi (p) yang diperoleh lebih besar dari 0,05. Semua data terdistribusi normal sehingga uji *Paired T-Test* dapat dilakukan.

Uji statistik *Paired T-Test* dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata antara nilai a\* pada pengukuran hari ke-0 dengan nilai a\* pada hari ke-3, 7, 15, dan 30 pada tiap formula. Pada tabel hasil uji statistik *Paired T-Test*, menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata antara hari ke-0 dan hari ke-3 pada F1, F2, F3, dan F4 ( $p>0,05$ ). Perbedaan rata-rata yang signifikan ditunjukkan F1, F2, dan F3 pada hari ke-7, serta pada hari ke-15 untuk F4 ( $p<0,05$ ). Berdasarkan hasil tersebut pada kedua kondisi penyimpanan dapat

diketahui bahwa perubahan warna lipstik F1, F2, F3 yang signifikan mulai terjadi pada hari ke-7, sedangkan lipstik F4 mulai berubah warna pada hari ke-15.

Setelah mengetahui waktu perubahan warna pada setiap formula, dilakukan uji *One-Way ANOVA* untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata nilai  $a^*$  pada keempat formula yang digunakan. Data yang digunakan adalah hasil pengukuran nilai  $a^*$  pada hari ke-30 karena sudah mengalami perubahan warna selama penyimpanan. Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menunjukkan penyebaran data normal dan homogen, sehingga analisis *One-Way ANOVA* dapat dilakukan. Pada penyimpanan suhu ruang dan *refrigerator* nilai signifikansi ( $p$ ) lipstik yang diperoleh adalah 0,000 ( $p < 0,05$ ), maka menolak  $H_0$  dan menerima  $H_1$  yang berarti terdapat perbedaan rata-rata nilai  $a^*$  pada formula F1, F2, F3, dan F4. Dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* pada kondisi penyimpanan *refrigerator* diketahui terdapat perbedaan signifikan antara F1 dan F2, F3, F4, namun tidak ada perbedaan bermakna antara F2, F3, dan F4.

Sehingga dapat diketahui bahwa penambahan asam askorbat konsentrasi 0,5%, 0,75%, 1% berpengaruh terhadap stabilitas warna. Sedangkan pada suhu ruang terdapat perbedaan signifikan antara F1 dengan F3 dan F4, namun tidak terdapat perbedaan bermakna antara F1 dan F2 yang menunjukkan bahwa konsentrasi asam askorbat 0,5% tidak berpengaruh signifikan terhadap stabilitas warna. Penggunaan konsentrasi 0,75% dan 1% berpengaruh terhadap stabilitas warna pada penyimpanan suhu ruang.

### 5.2.5 Uji Daya Oles

Uji daya oles dilakukan untuk mengetahui kemampuan pengolesan sediaan lipstik. Lipstik yang baik ditandai dengan dapat memberikan lapisan berwarna

yang merata, tidak meninggalkan fragmen, dan tidak patah saat dioleskan. Hasil uji menunjukkan bahwa sediaan lipstik cukup stabil hingga penyimpanan hari ke-7 dan untuk F3 dan F4 mulai mengalami perubahan pada penyimpanan hari ke-15.

**Tabel 5.5 Hasil Uji Daya Oles Lipstik**

Suhu Penyimpanan	Formulasi	Hari Ke-				
		Hari Ke-0	Hari Ke-3	Hari Ke-7	Hari Ke-15	Hari Ke-30
Suhu Ruang 25°C	F1	Good	Good	Intermediate	Intermediate	Bad
	F2	Good	Good	Intermediate	Intermediate	Bad
	F3	Good	Good	Good	Intermediate	Bad
	F4	Good	Good	Good	Intermediate	Bad
Refrigerator 4°C	F1	Good	Good	Intermediate	Intermediate	Bad
	F2	Good	Good	Intermediate	Intermediate	Bad
	F3	Good	Good	Good	Intermediate	Bad
	F4	Good	Good	Good	Intermediate	Bad

**Keterangan:** Kriteria hasil uji daya oles (Azwanida, et al., 2014):

<b>G – Good</b>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik
<b>I – Intermediate</b>	Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik
<b>B – Bad</b>	tidak seragam, tidak berwarna, menyisakan banyak fragmen, pengolesan sulit atau tidak sesuai, deformasi lipstik

## BAB 6

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Pembahasan Hasil Penelitian

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi dengan pelarut etanol 80%. Maserasi dipilih dikarenakan prosedur yang mudah untuk dilakukan, sampel bisa diekstrak dalam jumlah banyak serta dilakukan tanpa pemanasan sehingga cocok digunakan untuk ekstraksi senyawa yang tidak tahan panas sehingga senyawa yang terdapat pada sampel tidak rusak (Budilaksono, 2014). Kandungan betasianin pada kulit buah naga merah merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga digunakan pelarut air dan etanol. Pelarut etanol 80% dipilih karena memiliki titik didih yang lebih rendah dibanding dengan air, sehingga proses pemekatan tidak dilakukan pada suhu tinggi yang dapat merusak senyawa betasianin. Selain itu menurut Nurbaya, dkk (2018) ekstraksi kulit buah naga merah menggunakan pelarut aquades:etanol 20:80 (v/v) memiliki kandungan pigmen betasianin yang paling tinggi yaitu 99,27 mg/L dengan nilai (a) +49,78 dibandingkan dengan pelarut tunggal etanol maupun air.

Total ekstrak yang dihasilkan adalah 11,48 gram dengan rendemen 5,74%. Penelitian oleh Agne, dkk (2010) ekstraksi kulit buah naga menggunakan etanol 80% selama 24jam mendapatkan hasil dengan rendemen 3,735%. Sedangkan rendemen ekstrak lebih tinggi pada pelarut air yaitu 15,684% (Noviari, 2016). Perbedaan rendemen ekstraksi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah ukuran partikel, sifat pelarut, jumlah pelarut, suhu, dan lama waktu ekstraksi (Ramadhan & Haries, 2010).

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi warna, bau, dan tekstur penampilan. Hasil pengamatan organoleptik terhadap empat formula lipstik yang disimpan dalam dua kondisi suhu penyimpanan selama 30 hari terlihat mengalami perubahan terutama pada warna lipstik. Organoleptik sediaan lipstik yang berwarna merah muda, memiliki bau *oleum rosae*, dengan tekstur permukaan lipstik yang halus dan rata hanya dapat dipertahankan hingga hari ke-3 sedangkan pada hari ke-7 mulai terlihat adanya perubahan warna.

Perubahan warna yang terjadi adalah warna lipstik menjadi pudar, namun tidak terjadi migrasi atau pemisahan. Perubahan warna dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah adanya paparan oksigen, cahaya, pH dan adanya pemanasan (Wong, 2015).

Bau lipstik tidak mengalami perubahan selama 15 hari penyimpanan, namun pada hari ke-30 bau khas lilin lebih dominan baik pada penyimpanan suhu ruang maupun *refrigerator*. Efek antioksidan BHT yang ditambahkan sudah cukup efektif untuk menghindari oksidasi minyak dan lemak karena tidak timbul bau tengik. Perubahan aroma dapat disebabkan oleh adanya kerusakan minyak atau lemak yang muncul akibat pembentukan asam-asam lemak volatil hasil hidrolisis minyak atau lemak (Gusti, dkk., 2014). Hilangnya bau *oleum rosae* pada penyimpanan yang lama dapat dikarenakan kurangnya jumlah *oleum rosae* yang ditambahkan. Permukaan lipstik tidak mengalami perubahan. Lipstik yang dihasilkan mampu mempertahankan bentuk fisik selama masa penyimpanan.

Hasil uji daya oles menunjukkan bahwa rata-rata memiliki kemampuan pengolesan yang bagus, ditandai dengan munculnya warna yang intensif, tidak meninggalkan fragmen, mudah dioleskan, dan tidak terjadi deformasi lipstik.

pada pengamatan hari ke-15 mulai terlihat adanya perubahan yaitu warna lipstik yang dioleskan tidak intens dan menjadi tidak berwarna pada hari ke-30.

Uji kromatisitas warna yang dilakukan untuk mengetahui intensitas warna merah pada lipstik menunjukkan bahwa terdapat perubahan warna lipstik formula 1, 2, dan 3 yang signifikan pada hari ke-7. Sedangkan lipstik formula 4 menunjukkan perubahan yang signifikan pada hari ke-15. Apabila dibandingkan lipstik formula 4 yang ditambahkan asam askorbat sebanyak 1% dapat mempertahankan warna merah pada lipstik lebih lama dibandingkan dengan formula lain. Hasil uji kromatisitas warna sesuai dengan pengamatan secara visual yang mana terdapat perubahan pada titik waktu tertentu.

Setelah dilakukan analisis *One-Way ANOVA* nilai signifikansi ( $p$ ) lipstik yang disimpan pada *refrigerator* adalah 0,000 ( $p < 0,05$ ), maka menerima  $H_1$  dan menolak  $H_0$  yang berarti ada perbedaan rata-rata antara nilai  $a^*$  terhadap formula yang ditambahkan asam askorbat. Uji *Post Hoc* menunjukkan pada suhu penyimpanan 4°C diketahui terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara F1 dengan F2, F3, dan F4, namun antara F2, F3, dan F4 tidak berbeda signifikan. Hal itu menunjukkan bahwa dalam kondisi penyimpanan *refrigerator* penambahan konsentrasi asam askorbat baik 0,5%, 0,75%, maupun 1% berpengaruh terhadap stabilitas warna lipstik. Sedikit berbeda pada suhu ruang tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara F1 dan F2, sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan konsentrasi asam askorbat 0,5% pada suhu ruang tidak dapat memberikan efek positif pada kestabilan warna lipstik. Pada suhu ruang penambahan asam askorbat 0,75% dan 1%.

Penambahan asam askorbat memiliki pengaruh terhadap stabilitas warna lipstik yang berfungsi menghilangkan oksigen, dimana oksigen merupakan

salah satu faktor yang mempercepat degradasi betasianin (Attoe, *et al.*, 1982).

Mekanisme asam askorbat terhadap stabilitas warna pigmen betasianin adalah

menghambat proses oksidasi betasianin karena memiliki energi yang lebih

rendah untuk teroksidasi maka asam askorbat akan teroksidasi menjadi asam

dihidroaskorbat untuk mencegah oksidan merusak pigmen betasianin (Agne,

dkk., 2010). Betasianin menunjukkan stabilitas terbesar pada pH 4-6 jika

disimpan pada suhu 4°C (Herbach, *et al.*, 2006). Diantara tekanan fisik lain,

penanganan suhu rendah mengurangi degradasi pigmen sehingga

mempertahankan kadar betanin (Wang, *et al.*, 2006).

Attoe, *et al* ( 1982) meneliti efek penambahan asam askorbat 0,1% dan

asam sitrat 1% terhadap stabilitas betanin dengan kondisi suhu 40°C pada pH 5.

Penggunaan asam askorbat atau asam sitrat tunggal dinilai memiliki pengaruh

yang lebih baik dimana asam askorbat mereduksi hilangnya pigmen warna.

Namun kombinasi asam askorbat dan asam sitrat tidak memiliki efek sinergis,

kemungkinan dipengaruhi oleh aktivitas *oxygen scavenger* yang dimiliki asam

askorbat. Melalui pengukuran *oxygen uptake* penggunaan konsentrasi asam

askorbat yang lebih tinggi diketahui memiliki fase inisial yang lebih cepat

sehingga penghilangan oksigen dalam larutan lebih sempurna, sejalan dengan

hal tersebut peningkatan konsentrasi asam askorbat berpotensi memiliki

efektifitas yang lebih tinggi dalam menstabilkan pigmen warna betanin. Menurut

Bilyk, *et al* (1981) asam isoaskorbat diketahui dapat digunakan sebagai

stabilizer pigmen warna yang lebih baik dibandingkan dengan asam askorbat jika

tanpa proses pemanasan. Asam isoaskorbat dengan konsentrasi 0,05-1% dapat

meningkatkan stabilitas pigmen pada pH 3, 4 dan 5 meskipun sampel terpapar

cahaya. Perbedaan potensi stabilisasi antara asam askorbat dan isoaskorbat



berhubungan dengan adanya perbedaan konfigurasi yang akan mempengaruhi formasi ion dan menyebabkan dimerisasi asam betalamat.

Pengukuran pH bertujuan untuk memastikan pH lipstik sesuai dengan pH bibir, sehingga aman digunakan dan meminimalisir terjadinya iritasi. Nilai pH yang diperbolehkan adalah antara 4-6. Seluruh formula lipstik dalam kedua kondisi penyimpanan telah memenuhi persyaratan. Setelah dilakukan uji statistik untuk mengetahui pengaruh pH selama penyimpanan, didapatkan hasil yang tidak berbeda signifikan sehingga pH tidak berpengaruh terhadap perubahan warna selama penyimpanan. Mekanisme degradasi asam askorbat yang berkaitan dengan pH adalah apabila pH di bawah 3 maka akan terjadi pergeseran batokromik akibat deglikosilasi, dimana betasianin mengalami pemutusan ikatan glikosida menjadi betanidin pada kondisi asam. Apabila kondisi pH lebih dari 7 maka betasianin akan terdekomposisi menjadi struktur penyusunnya yaitu asam betalamat dan *cyclo-DOPA-5-O-glukosida* (Agne, dkk., 2010). Terdapat beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan perubahan warna diantaranya adalah oksigen, panas, dan cahaya (Wong, *et al.*, 2015).

Pigmen betalain memiliki stabilitas yang rendah terhadap paparan cahaya. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya eksitasi elektron dari ikatan ganda, sehingga menyebabkan reaktivitas tinggi. Delgado-Vargas (2002) juga menyebutkan bahwa stabilitas pigmen dalam gelap dua kali lebih stabil dibandingkan dengan adanya paparan cahaya. Hal ini telah diatasi dengan penyimpanan lipstik pada wadah *roll-on* yang tertutup dan berwarna gelap.

Lipstik disimpan dalam wadah tertutup dan terlindung dari cahaya, sehingga faktor yang memungkinkan mempengaruhi degradasi pigmen betasianin dan menyebabkan adanya perubahan warna adalah suhu dan

pemanasan. Menurut Herbach, *et al* (2004) perubahan kandungan dan warna betasianin dipengaruhi oleh proses pemanasan. Proses pemanasan berhubungan dengan dekarboksilasi betanin dan isobetanin pada C<sub>17</sub> yang menyebabkan pergeseran hipokromik sehingga menjadi lebih kuning. Pemanasan memicu kerusakan gugus kromofor pigmen. Kerusakan tersebut terjadi akibat pelepasan gugus fungsional yang menyusun gugus kromofor pigmen merah sehingga intensitas pigmen merah menurun seiring dengan peningkatan suhu dan lama pemanasan (Nadzira, dkk., 2015).

Pada aspek formulasi terdapat beberapa faktor yang berisiko menyebabkan perubahan warna lipstik selama penyimpanan. Selama proses pembuatan sediaan lipstik ekstrak kulit buah naga mengalami paparan terhadap panas karena penambahan ekstrak dilakukan pada tahap awal formulasi, sehingga tidak menutup kemungkinan ekstrak sudah mengalami kerusakan. Pudarnya warna merah yang dihasilkan juga dapat terjadi akibat adanya penambahan talk pada formula lipstik dasarnya talk sendiri memberikan warna putih.

## 6.2 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses pemekatan ekstrak menggunakan oven sehingga ekstrak terpapar suhu panas yang cukup lama.
2. Proses pembuatan lipstik dilakukan dengan menambahkan ekstrak pada tahapan awal, sehingga ekstrak mengalami pemanasan dengan suhu tinggi, yang meningkatkan risiko degradasi pigmen betasianin.

3. Pada penelitian ini tidak dilakukan uji iritasi dan uji hedonik sehingga belum diketahui adanya kemungkinan reaksi alergi dapat ditimbulkan saat penggunaan lipstik ekstrak kulit buah naga merah. Uji hedonik perlu dilakukan untuk mengetahui penerimaan calon konsumen terhadap lipstik yang diformulasikan meliputi warna, kemampuan pengolesan, dan indikator lain yang diujikan kepada panelis.



## BAB 7

## KESIMPULAN DAN SARAN

## 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan asam askorbat berpengaruh terhadap stabilitas warna merah pada lipstik ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan konsentrasi 0,75% dan 1% pada suhu ruang (25°C) serta pada kondisi penyimpanan *refrigerator* (4°C) asam askorbat berpengaruh terhadap stabilitas warna lipstik baik konsentrasi 0,5%, 0,75%, maupun 1% tanpa beda signifikan antar konsentrasi.

## 7.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian ini dapat disarankan bahwa pada penelitian selanjutnya:

1. Proses ekstraksi menggunakan pelarut air dan dipekatkan dengan metode *freeze drying* untuk mencegah rusaknya ekstrak sebelum di formulasikan.
2. Dilakukan perubahan metode pembuatan lipstik yang dapat meminimalkan paparan panas/ suhu tinggi terhadap ekstrak. Ekstrak kulit buah naga dapat ditambahkan pada tahap akhir pembuatan lipstik setelah di dispersikan pada minyak.
3. Dilakukan uji iritasi dan uji hedonik atau uji kesukaan sebagai uji lanjutan.

## Daftar Pustaka

Adliani, N., Nazliniwaty N., Purba D., 2013. Formulasi Lipstik Menggunakan Zat Warna dari Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*). *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*. 1(2), 87-94

Agne, E.B., Rum H., Khabibi. 2010. Ekstraksi dan Uji Kestabilan Zat Warna Betasianin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) serta Aplikasinya sebagai Pewarna Alami Pangan. *Journal of Scientific and Applied Chemistry* 13(2):51-56

Attoe, E. L., Von Elbe, J. H..1982. Degradation kinetics of betanine in solutions as influenced by oxygen. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 30, 708–712.

Azhary DP, Karlinda B, Chaerunisaa AY. 2017. Lipstick formulation to use a natural dye from rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) rind extract. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological, and Chemical Sciences*. 8(1): 59-63.

Azwanida, N., Normasarah, Afandi A. 2014. Utilization and Evaluation of Betalain Pigment from Red Dragon (*Hylocereus polyrhizus*) as a Natural Colorant for Lipstick. *J. Trop Resour. Sustain.sci*.

Azwanida, N.N., Ma Sze Hui, Asrul A., Shamsul M., Zulhisyam A.K., Amizi A., Nordini R., Mohd S. M. R., Mazlan M. 2014. Color Stability Evaluation of Pigment Extracted from *Hylocereus polyrhizus*, *Clitorea ternatae* and *Pandanus amaryllifolius* as Cosmetic Colorants and Premarket Survey on Customer Acceptance on Natural Cosmetic Product, *J. Trop Resour. Sustain.sci*. 3(61-67)

Badan POM RI. 1985. *Formularium Kosmetika Indonesia*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.

Badan POM RI. 2011. *Peraturan Kepala Badan POM Nomor HK 03.1.23.08.11.07517 Tahun 2011 tentang Persyaratan teknis bahan Kosmetika*. Jakarta

Badan POM RI. 2015. *Peraturan Kepala Badan POM RI No. 18 Tahun 2015 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik*. Jakarta

Badan POM RI. 2018. *Temuan Kosmetik Ilegal dan Mengandung Bahan Dilarang/Bahan Berbahaya serta Obat Tradisional Ilegal dan Mengandung Bahan Kimia Obat*. [www.pom.go.id](http://www.pom.go.id). Diakses tanggal 23 Desember 2019

Badan POM RI. 2019. *Peraturan Badan POM RI No. 25 Tahun 2019 Tentang Pedoman Cara Pembuatan Kosmetika yang Baik*. Jakarta

Balsam, M.S. 1972. *Cosmetic Science and Technology*. Edisi Kedua. London: Jhon Willy and Son, Inc. Hal. 64, 371, 372, 374, 375, 388.

Barel, A.O., Paye, M., dan Howard I.M. 2001. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. Edisi Kedua. New York: Informa Healthcare. Hal. 645, 670, 671.

Bellec, F.L.F. 2006. *Pithaya (Hyelocereus spp): a New Crop Market with future*. Fruits 61: 237-250

Bilyk, A., Kolodji M. A., and Sapurs, E. M. 1981. Stabilization of Red Beet Pigments with Isoascorbic acid. *Journal Food Science Technology*. 46:1616-1617.

Board, Nirr. 2002 *Handbook on Herbal Products (Medicines, Cosmetics, Toiletries, Perfumes)*. National Institute of Industrial Research. Delhi India.

Bodine, A. 2007. *Carnauba and Beeswax Mixing*. www.ehow.com. Diakses tanggal 4 April 2019.

Budilaksono, W. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksana Kulit Buah Naga Merah Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*. UNTAN.

Coulter, T.P. 1996. *Food The Chemistry of its Component: 3<sup>rd</sup> edition*. The Royal Society and Chemistry Company. Cambridge.

Dhamastri, A. 2014. *Stabilitas Fisik Formula Optimum Lipstik Ekstrak Etanolik Mahkota Bunga Kembang Sepatu dengan Kombinasi Basis Parafin dan Carnauba Wax*. Doctoral dissertation. UGM. Yogyakarta.

Dinas Pertanian Jawa Timur. 2007. *Budidaya Buah Naga (Dragon Fruit)*. [www.diperta-jatim.go.id](http://www.diperta-jatim.go.id). Diakses tanggal 7 Maret 2019

Delgado-Vargas, Francisco, and Octavio Parades-Lopez. 2002. *Natural Colorants for Food and Nutraceutical Uses*. CRC Press. New York

Esquivel, P. 2016. *Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages: Betalains*.

Esquivel, P., Stintzing, F. C. and Carle, R. 2006. *Evaluation of color and pigment patterns in fruits from different Hylocereus genotypes*. In: International Symposium on Pigments in Food - A Challenge to Life Sciences (Carle, R., Schieber, A. and Stintzing, F. C., eds.), p. 50–52. Shaker Verlag, Aachen, Germany

Fernandes, M. F. Dario, C. A. S. O. Pinto, T. M. Kaneko, A. R. Baby, M. V. R. Velasco. 2013. Stability evaluation of organic Lip Balm. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* vol. 49

Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri Jilid 1*. UI Press. Jakarta

- Gumbara, Y.T., Mimiek Murrukmihadi., Sri M. 2015. Optimasi Formula Sediaan Lipstik Ekstrak Etanolik Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) dengan Kombinasi Basis Carnauba Wax dan Paraffin Wax Menggunakan Metode SLD (Simplex Lattice Design). *Majalah Farmasetik*. Vol 11 No.3
- Gusti, E., Totok K.W, dan Zulnely. 2014. *Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Tengkwang untuk Meningkatkan Nilai Tambah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia. Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Penerjemah: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: Penerbit ITB. Hal. 76, 80.
- Harivaindaram, K. V., Rebecca, O. P. S. and Chandran, S. 2008. Study of optimal temperature, pH and stability of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel for use as potential natural colorant. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 11 (18): 2259-2263.
- Herbach, K. M., Rohe, M., Stintzing, F. C. and Carle, R. 2006. Structural and chromatic stability of purple pitaya (*Hylocereus polyrhizus* [Weber] Britton & Rose) betacyanins as affected by the juice matrix and selected additives. *Food Research International* 39: 667–77.
- Herbach, K. M., Stintzing, F. C. and Carle, R. 2004. Thermal degradation of betacyanins in juices from purple pitaya [*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton and Rose] monitored by high-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometric analyses. *European Food Research and Technology* 219: 377–385.
- Ide, Pangkalan. (2009). *Health secret of dragon fruit, mengungkap si kaktus eksotis dalam penyembuhan penyakit*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.



- Jamillah, B., Shu C.E., Kharidah, M., Dzulkify, M.A., Noranizan, A. 2011. Physico-chemical characteristics of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. *Int. Food Res. J.* 18, 279–286
- Jellinek, J.S. 1976. *Formulation and Function of Cosmetics*. Wiley Interscience. New York.
- Keithler, W.R. 1956. *Formulation of Cosmetic and Cosmetic Specialities*. Drug and Cosmetic Industry. New York.
- Khan, M. I., & Giridhar, P. 2015. *Plant betalains: Chemistry and biochemistry*. *Phytochemistry*, 117, 267–295. doi:10.1016/j.phytochem.2015.06.008
- Kristanto D. 2008. *Buah naga pembudidayaan di pot dan di kebun*. Penebar Swadaya. Surabaya.
- Lestari, W.E.W. 2006. *Pengaruh Nisbah Rimpang Dengan Pelarut dan Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Oleoresin Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Maghdalena, Sakinah. 2018. *Optimasi Titik Lebur Sediaan Lipstik Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) menggunakan Metode D-Optimasi Mixture*. Tugas Akhir. Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
- Naderi, N., Ghazali, H.M., Hussin, A,S, M., Amid, M., Manap, M,Y, A., 2012. Characterization and quantification of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) betacyanin pigments extracted by two procedures. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 35, 33–40
- Nollet, L. M. L. 2004. *Hand Book Analysis: Physical Characterization and Nurient Analysis*. CRC Press. New York.

Norziah, M. H., Ruri, A. S., Tang, C. S. and Fazilah, A. 2008. Utilization of red pitaya (*H. polyrhizus*) fruitpeels for value added food ingredients.

*International Conference on Environmental Research and Technology* (ICERT 2008).

Noviari, T. 2016. *Pengaruh Kombinasi Basis Beeswax dan Minyak Jarak serta Minyak Biji Bunga Matahari terhadap Stabilitas Fisik Lipstik Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)*. Tugas Akhir. Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

Panjuantiningrum, Feranose. 2009. *Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Yang Di Induksi Aloksan*. Fakultas Kedokteran. Universitas Sebelas Maret. Surakarta

Poucher, J. 2000. *Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soaps*. Edisi Kesepuluh. London: Kluwer Academic Publisher. Hal. 206, 210.

Priatni, S., Pradita, A. 2015. Stability study of betacyanin extract from red dragon fruit (*Hylocereus Polyrhizus*) peels. *Procedia Chem*. 16, 438–444.

Putri, O.K. 2014. *Pengaruh Basis Beeswax dan Parrafinwax terhadap Sifat dan Stabilitas Lipstik Sediaan Lipstik Ekstrak Etanolik Bunga Kembang Sepatu Beserta Uji iritasi Primernya*. Doctoral disertation. UGM Yogyakarta

Ramadhan, E.A., dan Haries A.P. 2010. *Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu, dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe secara Batch*. Undergraduated thesis. Jurusan Teknik Kimia. UNDIP

Rawlins, E.A. 2003. *Bentley's Textbook of Pharmaceutics*. Edisi ke-18. London: Bailliere Tindall. Halaman 355.

Retno, M. 2010. *Identifikasi Pigmen Betasianin pada Beberapa Jenis Inflorescence Celosia*. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Gajah

Mada. Yogyakarta

Risnawati, Nazliniwaty, dan Djendakita Purba. 2012. Formulasi Lipstik Menggunakan Ekstrak Biji Coklat sebagai Pewarna. *Indonesia Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*. Vol. 1 (1): 78 – 86

Rowe, R.C., Sheskey P.J., dan Quinn, M.E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipient*, 6<sup>th</sup> edition. Pharmaceutical Press and American Pharmacist Assosiation. Washington DC

Sahu, G.S. 2014. Formulation and Characterization of herbal lipstick containing *Beta vulgaris*. *Int. J Pharm.* 5(4) 90-93

Salvador, A., Alberto. 2007. *Analysis of Cosmetic Product*. Elsevier. Asmterdam.

Schlossman, M.L. 2000. *Decorative Products*. Marcel dekker inc. New York.

Sharma, G.K., Jayesh G., Meenakshi D. 2018. A Textbook of Cosmetic Formulations.

[www.researchgate.net/publication/325023106\\_Textbook\\_of\\_Cosmetic\\_Formulations](http://www.researchgate.net/publication/325023106_Textbook_of_Cosmetic_Formulations). Diakses 25 April 2019

Stintzing, F,-C., Carle, -R., 2007. Betalains - emerging prospects for food scientists. *Trends Food Sci. Technol.* 18(10), 514-525

Stintzing, F. C., & Carle, R. 2004. Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition. *Trends in Food Science & Technology*, 15(1), 19–38. doi:10.1016/j.tifs.2003.07.004

Sudjadi. 1988. *Metode Pemisahan*. Fakultas Farmasi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

Tang, C.S., Norziah. 2007. Stability of Betacyanin Pigments from Red Purple Pitaya Fruit (*Hylocereus polyrhizus*): Influence of pH, Temperature, Metal Ions, and Ascorbic Acid. *Indo.J.Chem.*, 7(3) 327-331

Tranggono, R.I. dan Latifah, F. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, Editor: Joshita Djajadisastra. Jakarta: Penerbit Pustaka Utama. Hal. 6, 8, 13, 90, 100.

Wang, Y. C., Chuang, Y. C. and Hsu, H. W. 2008. The flavonoid, carotenoid and pectin content in peels of citrus cultivated in Taiwan. *Food Chemistry* 106: 277–284.

Wasitaatmadja, S.M. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI Press. Halaman 28.

Wibowo, D.S. 2005. *Anatomi Tubuh Manusia*. Garsindo. Jakarta

Wisesa, T,B., Widjanarko, S,B., 2013. Penentuan nilai maksimum proses ekstraksi kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2, 88–97

Woelfel, J.B., dan Scheild, R.C. 2002. *Dental Anatomy*. Edisi Keenam. Maryland: Lippincot Williams and Wilkins. Hal. 60, 61.

Wong, Y,-M., Siow, L,-F., 2015. Effects of heat, pH, antioxidant, agitation and light on betacyanin stability using red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) juice and concentrate as models. *J. Food Sci. Technol.* 52(5), 3086–3092.

Yuwono, S.S, Susanto, T. 2001. *Pengujian Fisik Pangan*. Universitas Brawijaya Press. Malang

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Determinasi Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS KESEHATAN  
UPT MATERIA MEDICA BATU**

Jalan Lahor No.87 Telp/Fax (0341) 593396. Batu  
KOTA BATU

65313

Nomor : 074 / 124A / 102.7 / 2018  
Sifat : Biasa  
Perihal : **Determinasi Tanaman Buah Naga Merah**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : ADISTI MEGA PUTRIANAH  
NIM : 145070501111023  
INSTANSI : JURUSAN FARMASI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

1. Perihal determinasi tanaman buah naga merah

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)  
Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)  
Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)  
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)  
Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua/ dikotil)  
Sub Kelas : Hamamelidae  
Ordo : Caryophyllales  
Famili : Cactaceae (Suku kaktus-kaktusan)  
Genus : *Hylocereus*  
Spesies : *Hylocereus polyrhizus*  
Nama Daerah : Buah naga, pitaya.  
Kunci determinasi : 1b-2b-3b-4b-6a-34a-35a.

2. Morfologi : Tanaman sukulen dengan batang tebal, mempunyai dua jenis akar yaitu akar di dalam tanah dan akar udara yang tahan kekeringan. Batang sukulen dengan sulur hijau bentuk triangular. Daun tidak jelas termodifikasi menjadi duri. Bunga berbentuk corong memanjang ukuran sekitar 27-30 cm tergantung pada spesies masing-masing. Kelopak bunga bagian luar berwarna hijau, kelopak bunga bagian dalam berwarna kuning, dan mahkota bunga ketika mekar berwarna putih. Bunga buah naga memiliki tipe biseksual, dimana putik dan benang sari terdapat pada satu bunga. Benang sari berwarna kuning dengan jumlah banyak dan putik tunggal berwarna kuning pucat. Buah naga berwarna merah muda cerah, menarik, dan memiliki sisik buah. Buah berukuran besar antara 150-600 g per buah. Daging buah berwarna merah dengan biji berwarna hitam, kecil, dan jumlah banyak.

3. Nama Simplisia : *Hylocereus polyrhizii* Cortex Fructus/ Kulit Buah Naga.  
4. Kandungan : Buah mengandung kadar gula: 13-18 briks, air 90%, karbohidrat 11,5g, asam 0,139g, protein 0,53g, serat 0,71g, kalsium 134,5mg, fosfor 8,7mg, magnesium 60,4 mg, vitamin C 9,4 mg, vit. B1, vit. B2, dan vit. B3.

5. Penggunaan : Penelitian

6. Daftar Pustaka

- Anonim. [http://www.plantamor.com/buah\\_naga](http://www.plantamor.com/buah_naga), diakses tanggal 11 Desember 2010.
- Anonim. [http://www.respiratory.ipb.ac.id/buah\\_naga](http://www.respiratory.ipb.ac.id/buah_naga), diakses tanggal 1 Desember 2011.
- Syamsuhidayat, Sri Sugati dan Hutapea, Johny Ria. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia 1*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan
- Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.


Batu, 28 Maret 2018  
Kepala UPT Materia Medica Batu  
  
Dr. Husin R.M., Drs., Apt., M.Kes.  
NIP.19611102 199103 1 003





Lampiran 3. Certificate of Analysis Carnauba Wax

Print Date: 4/11/2017

 **STRAHL & PITSCH LLC**  
 230 Great East Neck Road.  
 W. Babylon, NY 11704

**Certificate of Analysis**

CARNAUBA WAX #1 FLAKES N.F.

Strahl & Pitsch Code: SP-63

Customer Name: \_\_\_\_\_

Customer Order Number: PO0000526



Customer Code Number: \_\_\_\_\_

Strahl & Pitsch Batch Number: 29504/17

Date Shipped: 4/11/2017 Date of Manufacture: 05APR17

Total Kilos Shipped: 400.00 Date of Retest: 05APR21

	S & P Specifications		UOM	Actual Analysis	UOM
	Min.	Max.			
Acid Value - USP Method	2.000	7.000	MG KOH G	4.200	MG KOH G
Flash Point - ASTM D92-78	310.000	999.000	DEG C	323.900	DEG C
Insoluble Impurities	Negligible			Negligible	
Melt Point, USP Class II Open Capillary Tube	80.000	86.000	DEG C	82.500	DEG C
Volatile Matter - Moisture Included Maximum Percent	Negligible			Negligible	

Submitted By:  Title: 

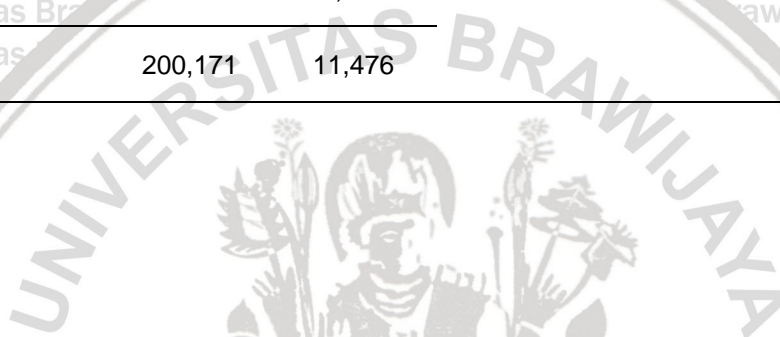
Date: 4/11/2017

Leaders in Wax Technology  
 Member: Amerwax, CTFA, NCA, SCC Phone: (631)887-9000 Web: www.spwax.com



Lampiran 4. Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hyelocereus polyrhizus*)

Ekstrak	Berat Simplisia (gram)	Berat Ekstrak (gram)	%Rendemen $= \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh (gram)}}{\text{Berat simplisia (gram)}} \times 100\%$
Kulit Buah Naga Merah	200,171	3,747	
		3,586	
		4,145	
<b>Total</b>	<b>200,171</b>	<b>11,476</b>	$\%Rendemen = \frac{11,476 \text{ gram}}{200,171 \text{ gram}} \times 100\% = 5,733\%$





## Lampiran 5. Perhitungan dan Penimbangan Formula Lipstik Ekstrak Kulit Buah

Naga Merah (*Hyelocereus polyrhizus*)

## FORMULA 1

NO	NAMA BAHAN	(%)	1 BUAH (g)	1 BATCH a (g)	1 BATCH + dilebihkan 5% (g)
1	Ekstrak kulit buah naga merah	30	0.9	4.5	4.725
2	Asam askorbat	0	0	0	0
3	Minyak Jarak	19.8	0.594	2.97	3.1185
4	Propilenglikol	10	0.3	1.5	1.575
5	Lanolin	8	0.24	1.2	1.26
6	Carnauba wax	12	0.36	1.8	1.89
7	Bees wax	10	0.3	1.5	1.575
8	Talk	2	0.06	0.3	0.315
9	Butylated hydroxytoluene (BHT)	0.2	0.006	0.03	0.0315
10	Tween 80	8	0.24	1.2	1.26
11	Oleum rosae	q.s	q.s	q.s	q.s

## FORMULA 2

NO	NAMA BAHAN	(%)	1 BUAH (g)	1 BATCH a (g)	1 BATCH + dilebihkan 5% (g)
1	Ekstrak kulit buah naga merah	30	0.9	4.5	4.725
2	Asam askorbat	0.5	0.0045	0.0225	0.0236
3	Minyak Jarak	19.8	0.594	2.97	3.1185
4	Propilenglikol	10	0.3	1.5	1.575
5	Lanolin	8	0.24	1.2	1.26
6	Carnauba wax	12	0.36	1.8	1.89
7	Bees wax	10	0.3	1.5	1.575
8	Talk	2	0.06	0.3	0.315
9	Butylated hydroxytoluene (BHT)	0.2	0.006	0.03	0.0315
10	Tween 80	8	0.24	1.2	1.26
11	Oleum rosae	q.s	q.s	q.s	q.s

## FORMULA 3

NO	NAMA BAHAN	(%)	1 BUAH (g)	1 BATCH a (g)	1 BATCH + dilebihkan 5% (g)
1	Ekstrak kulit buah naga merah	30	0.9	4.5	4.725

2	Asam askorbat	0.75	0.00675	0.03375	0.0354
3	Minyak Jarak	19.8	0.594	2.97	3.1185
4	Propilenglikol	10	0.3	1.5	1.575
5	Lanolin	8	0.24	1.2	1.26
6	Carnauba wax	12	0.36	1.8	1.89
7	Bees wax	10	0.3	1.5	1.575
8	Talk	2	0.06	0.3	0.315
9	Butylated hydroxytoluene (BHT)	0.2	0.006	0.03	0.0315
10	Tween 80	8	0.24	1.2	1.26
11	Oleum rosae	q.s	q.s	q.s	q.s

FORMULA 4

NO	NAMA BAHAN (%)	1 BUAH (g)	1 BATCH a (g)	1 BATCH + dilebihkan 5% (g)
1	Ekstrak kulit buah naga merah	30	0.9	4.5
2	Asam askorbat	1	0.009	0.045
3	Minyak Jarak	19.8	0.594	2.97
4	Propilenglikol	10	0.3	1.5
5	Lanolin	8	0.24	1.2
6	Carnauba wax	12	0.36	1.8
7	Bees wax	10	0.3	1.5
8	Talk	2	0.06	0.3
9	Butylated hydroxytoluene (BHT)	0.2	0.006	0.03
10	Tween 80	8	0.24	1.2
11	Oleum rosae	q.s	q.s	q.s

## Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptik

No	Hari ke-	Interpretasi Hasil
1	<b>Hari ke-0</b>	
	Suhu penyimpanan 25°C	
	Formula 1	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 2	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 3	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 4	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Suhu penyimpanan 4°C	
	Formula 1	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 2	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 3	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 4	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
2	<b>Hari ke-3</b>	
	Suhu penyimpanan 25°C	
	Formula 1	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 2	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 3	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 4	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Suhu penyimpanan 4°C	
	Formula 1	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 2	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 3	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
	Formula 4	Normal – Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.

<b>3 Hari ke-7</b>		
Suhu penyimpanan 25°C		
Formula 1	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 2	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 3	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 4	Normal	Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Suhu penyimpanan 4°C		
Formula 1	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 2	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 3	Normal	Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 4	Normal	Warna merah muda, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
<b>4 Hari ke-15</b>		
Suhu penyimpanan 25°C		
Formula 1	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 2	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 3	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 4	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Suhu penyimpanan 4°C		
Formula 1	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 2	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.

Formula 3	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 4	<i>Modified</i>	Warna merah muda sedikit pudar, bau oleum rosae, tekstur permukaan halus dan rata.
<b>5 Hari ke-30</b>		
Suhu penyimpanan 25°C		
Formula 1	<i>Intensely modified</i>	Warna putih tulang, bau khas lilin, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 2	<i>Intensely modified</i>	Warna putih tulang, bau khas lilin, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 3	<i>Intensely modified</i>	Warna putih tulang, bau khas lilin, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 4	<i>Intensely modified</i>	Warna putih tulang, bau khas lilin, tekstur permukaan halus dan rata.
Suhu penyimpanan 4°C		
Formula 1	<i>Intensely modified</i>	Warna putih tulang, bau khas lilin, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 2	<i>Intensely modified</i>	Warna putih tulang, bau khas lilin, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 3	<i>Intensely modified</i>	Warna putih tulang, bau khas lilin, tekstur permukaan halus dan rata.
Formula 4	<i>Intensely modified</i>	Warna putih tulang, bau khas lilin, tekstur permukaan halus dan rata.

## Lampiran 7. Hasil Uji Daya Oles

Hari ke-		Interpretasi Hasil	
<b>Hari ke-0</b>			
Suhu penyimpanan 25°C			
Formula 1	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Formula 2	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Formula 3	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Formula 4	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Suhu penyimpanan 4°C			
Formula 1	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Formula 2	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Formula 3	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Formula 4	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
<b>Hari ke-3</b>			
Suhu penyimpanan 25°C			
Formula 1	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Formula 2	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Formula 3	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Formula 4	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	
Suhu penyimpanan 4°C			
Formula 1	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik	

Formula 2	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik
Formula 3	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik
Formula 4	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik

**Hari ke-7**

Suhu penyimpanan  
25°C

Formula 1	<i>Intermediate</i>	Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik
Formula 2	<i>Intermediate</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik
Formula 3	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik
Formula 4	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik

Suhu penyimpanan  
4°C

Formula 1	<i>Intermediate</i>	Seragam, warna tidak intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik
Formula 2	<i>Intermediate</i>	Seragam, warna tidak intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik
Formula 3	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik
Formula 4	<i>Good</i>	Seragam, warna intensif, tidak meninggalkan fragmen, pengolesan mudah, tanpa deformasi lipstik

**Hari ke-15**

Suhu penyimpanan  
25°C

Formula 1	<i>Intermediate</i>	Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik
Formula 2	<i>Intermediate</i>	Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik
Formula 3	<i>Intermediate</i>	Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik
Formula 4	<i>Intermediate</i>	Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik



Suhu penyimpanan  
4°C

Formula 1 *Intermediate* Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik

Formula 2 *Intermediate* Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik

Formula 3 *Intermediate* Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik

Formula 4 *Intermediate* Seragam, warna cukup, meninggalkan beberapa fragmen, pengolesan mudah, sedikit deformasi lipstik

**Hari ke-30**

Suhu penyimpanan  
25°C

Formula 1 *Bad* Tidak seragam, tidak berwarna, menyisakan banyak fragmen, pengolesan sulit atau tidak sesuai, deformasi lipstik

Formula 2 *Bad* Tidak seragam, tidak berwarna, menyisakan banyak fragmen, pengolesan sulit atau tidak sesuai, deformasi lipstik

Formula 3 *Bad* Tidak seragam, tidak berwarna, menyisakan banyak fragmen, pengolesan sulit atau tidak sesuai, deformasi lipstik

Formula 4 *Bad* Tidak seragam, tidak berwarna, menyisakan banyak fragmen, pengolesan sulit atau tidak sesuai, deformasi lipstik

Suhu penyimpanan  
4°C

Formula 1 *Bad* Tidak seragam, tidak berwarna, menyisakan banyak fragmen, pengolesan sulit atau tidak sesuai, deformasi lipstik

Formula 2 *Bad* Tidak seragam, tidak berwarna, menyisakan banyak fragmen, pengolesan sulit atau tidak sesuai, deformasi lipstik

Formula 3 *Bad* Tidak seragam, tidak berwarna, menyisakan banyak fragmen, pengolesan sulit atau tidak sesuai, deformasi lipstik

Formula 4 *Bad* Tidak seragam, tidak berwarna, menyisakan banyak fragmen, pengolesan sulit atau tidak sesuai, deformasi lipstik



Lampiran 8. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* Nilai  $a^*$  (Warna Merah) pada

Formula 1 Kondisi Penyimpanan *Refrigerator* (4°C)

Tests of Normality

	Formula_1	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_1	.196	3	.	.996	3	.878
Hari_3	Formula_1	.292	3	.	.923	3	.463
Hari_7	Formula_1	.253	3	.	.964	3	.637
Hari_15	Formula_1	.304	3	.	.907	3	.407
Hari_30	Formula_1	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

a. Hari ke-0 dan Hari ke-3

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	25.833	3	.4509	.2603
	Hari ke-3	24.967	3	.4163	.2404

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-3	3	-.977	.138

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-3	.8667	.8622	.4978	-1.2751	3.0084	1.741	2	.224

b. Hari ke-0 dan Hari ke-7

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	25.833	3	.4509	.2603
	Hari ke-7	22.433	3	.1528	.0882

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-7	3	-.387	.747

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-7	3.4000	.5292	.3055	2.0855	4.7145	11.129	2	.008



c. Hari ke-0 dan Hari ke-15

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	25.833	3	.4509	.2603
	Hari ke-15	20.333	3	.4726	.2728

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-15	3	-.782	.428

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-15	5.5000	.8718	.5033	3.3344	7.6656	10.927	2	.008

d. Hari ke-0 dan Hari ke-30

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	25.833	3	.4509	.2603
	Hari ke-30	19.833	3	.6110	.3528

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-30	3	-.387	.747

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-30	6.0000	.8888	.5132	3.7921	8.2079	11.692	2	.007



Lampiran 9. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* Nilai  $a^*$  (Warna Merah) pada Formula 2 Kondisi Penyimpanan *Refrigerator* (4°C)

**Tests of Normality**

	Formula_2	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_2	.308	3	.	.902	3	.391
Hari_3	Formula_2	.269	3	.	.949	3	.567
Hari_7	Formula_2	.175	3	.	1.000	3	1.000
Hari_15	Formula_2	.187	3	.	.998	3	.915
Hari_30	Formula_2	.276	3	.	.942	3	.537

a. Lilliefors Significance Correction

a. Hari ke-0 dan Hari ke-3

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	27.767	3	.7371	.4256
	Hari ke-3	27.333	3	.5132	.2963

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-3	3	.996	.058

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-3	.4333	.2309	.1333	-.1404	1.0070	3.250	2	.083

b. Hari ke-0 dan Hari ke-7

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	27.767	3	.7371	.4256
	Hari ke-7	25.000	3	.2000	.1155

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-7	3	.746	.464

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-7	2.7667	.6028	.3480	1.2693	4.2640	7.950	2	.015	

c. Hari ke-0 dan Hari ke-15

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Hari ke-0	27.767	3	.7371	.4256
Hari ke-15	23.167	3	.6506	.3756

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hari ke-0 & Hari ke-15	3	-.775	.436

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-15	4.6000	1.3077	.7550	1.3516	7.8484	6.093	2	.026	

d. Hari ke-0 an Hari ke-30

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Hari ke-0	27.767	3	.7371	.4256
Hari ke-30	22.400	3	.3606	.2082

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hari ke-0 & Hari ke-30	3	-.847	.357

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-30	5.3667	1.0599	.6119	2.7338	7.9995	8.770	2	.013	



Lampiran 10. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* Nilai  $\alpha^*$  (Warna Merah) pada Formula

3 Kondisi Penyimpanan *Refrigerator* (4°C)

**Normalitas**

**Tests of Normality**

	Formula_3	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_3	.253	3	.	.964	3	.637
Hari_3	Formula_3	.292	3	.	.923	3	.463
Hari_7	Formula_3	.196	3	.	.996	3	.878
Hari_15	Formula_3	.328	3	.	.871	3	.298
Hari_30	Formula_3	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

a. Hari ke-0 dan Hari ke-3

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	27.933	3	.6110	.3528
	Hari ke-3	27.367	3	.4163	.2404

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-3	3	.891	.300

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-3	.5667	.3055	.1764	-.1922	1.3256	3.213	2	.085

b. Hari ke-0 dan Hari ke-7

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	27.933	3	.6110	.3528
	Hari ke-7	25.933	3	.4509	.2603

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-7	3	.702	.505

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-7	2.0000	.4359	.2517	.9172	3.0828	7.947	2	.015

c. Hari ke-0 dan Hari ke-15

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Hari ke-0	27.933	3	.6110	.3528
Hari ke-15	24.433	3	.3215	.1856

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hari ke-0 & Hari ke-15	3	.984	.113

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-15	3.5000	.3000	.1732	2.7548	4.2452	20.207	2	.002

d. Hari ke-0 dan Hari ke-30

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Hari ke-0	27.933	3	.6110	.3528
Hari ke-30	23.167	3	.3055	.1764

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hari ke-0 & Hari ke-30	3	-.929	.242

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-30	4.7667	.9018	.5207	2.5263	7.0070	9.155	2	.012

Lampiran 11. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* Nilai  $\alpha^*$  (Warna Merah) pada Formula

3 Kondisi Penyimpanan *Refrigerator* (4°C)

Tests of Normality

	Formula_4	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_4	.328	3	.	.871	3	.298
Hari_3	Formula_4	.349	3	.	.832	3	.194
Hari_7	Formula_4	.320	3	.	.883	3	.334
Hari_15	Formula_4	.351	3	.	.828	3	.183
Hari_30	Formula_4	.243	3	.	.972	3	.679

a. Lilliefors Significance Correction

a. Hari ke-0 dan Hari ke-3

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	29.833	3	.3215	.1856
	Hari ke-3	27.900	3	1.4799	.8544

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-3	3	.704	.503

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-3	1.9333	1.2741	.7356	-1.2317	5.0984	2.628	2	.119

b. Hari ke-0 dan Hari ke-7

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	29.833	3	.3215	.1856
	Hari ke-7	27.233	3	1.4364	.8293

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-7	3	.484	.679

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-7	2.6000	1.3115	.7572	-.6579	5.8579	3.434	2	.075	

c. Hari ke-0 dan Hari ke-15

**Paired Samples Statistics**

Pair	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
1 Hari ke-0	29.833	3	.3215	.1856
1 Hari ke-15	23.600	3	1.0440	.6028

**Paired Samples Correlations**

Pair	N	Correlation	Sig.
1 Hari ke-0 & Hari ke-15	3	.700	.506

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-15	6.2333	.8505	.4910	4.1206	8.3461	12.694	2	.006	

d. Hari ke-0 dan Hari ke-30

**Paired Samples Statistics**

Pair	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
1 Hari ke-0	29.833	3	.3215	.1856
1 Hari ke-30	22.933	3	.8622	.4978

**Paired Samples Correlations**

Pair	N	Correlation	Sig.
1 Hari ke-0 & Hari ke-30	3	.319	.793

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-30	6.9000	.8185	.4726	4.8666	8.9334	14.601	2	.005	



Lampiran 12. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* Nilai  $\alpha^*$  (Warna Merah) pada Formula

1 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang (25°C)

Tests of Normality

	Formula_1	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_1	.253	3	.	.964	3	.637
Hari_3	Formula_1	.196	3	.	.996	3	.878
Hari_7	Formula_1	.219	3	.	.987	3	.780
Hari_15	Formula_1	.292	3	.	.923	3	.463
Hari_30	Formula_1	.276	3	.	.942	3	.537

a. Lilliefors Significance Correction

a. Hari ke-0 dan Hari ke-3

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	21.633	3	.1528	.0882
	Hari ke-3	21.167	3	.4509	.2603

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-3	3	.968	.162

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-3	.4667	.3055	.1764	-.2922	1.2256	2.646	2	.118

b. Hari ke-0 dan Hari ke-7

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	21.633	3	.1528	.0882
	Hari ke-7	20.067	3	.2517	.1453

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-7	3	-.217	.861

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-7	1.5667	.3215	.1856	.7681	2.3652	8.441	2	.014

c. Hari ke-0 dan Hari ke-15

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	21.633	3	.1528	.0882
	Hari ke-15	19.867	3	.2082	.1202

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hari ke-0 & Hari ke-15	3	-.419	.725

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-15	1.7667	.3055	.1764	1.0078	2.5256	10.016	2	.010

d. Hari ke-0 dan Hari ke-30

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	21.633	3	.1528	.0882
	Hari ke-30	18.100	3	.3606	.2082

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hari ke-0 & Hari ke-30	3	.454	.700

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-30	3.5333	.3215	.1856	2.7348	4.3319	19.038	2	.003

Lampiran 13. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* Nilai  $\alpha^*$  (Warna Merah) pada Formula

2 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang (25°C)

Tests of Normality

	Formula_2	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_2	.204	3	.	.993	3	.843
Hari_3	Formula_2	.175	3	.	1.000	3	1.000
Hari_7	Formula_2	.308	3	.	.902	3	.391
Hari_15	Formula_2	.310	3	.	.900	3	.384
Hari_30	Formula_2	.232	3	.	.980	3	.726

a. Lilliefors Significance Correction

a. Hari ke-0 dan Hari ke-3

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	25.933	3	.3512	.2028
	Hari ke-3	24.300	3	.9000	.5196

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-3	3	.569	.614

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-3	1.6333	.7572	.4372	-.2476	3.5143	3.736	2	.06

b. Hari ke-0 dan Hari ke-7

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	25.933	3	.3512	.2028
	Hari ke-7	19.833	3	.7371	.4256

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-7	3	-.798	.411

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-7	6.1000	1.0392	.6000	3.5184	8.6816	10.167	2	.010	

c. Hari ke-0 dan Hari ke-15

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Hari ke-0	25.933	3	.3512	.2028
Hari ke-15	19.233	3	1.0017	.5783

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hari ke-0 & Hari ke-15	3	-.971	.153

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-15	6.7000	1.3454	.7767	3.3579	10.0421	8.626	2	.013	

d. Hari ke-0 dan Hari ke-30

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Hari ke-0	25.933	3	.3512	.2028
Hari ke-30	18.833	3	.4041	.2333

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hari ke-0 & Hari ke-30	3	.446	.706

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-30	7.1000	.4000	.2309	6.1063	8.0937	30.744	2	.001	

Lampiran 14. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* Nilai  $\alpha^*$  (Warna Merah) pada Formula 3 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang (25°C)

**Tests of Normality**

	Formula_3	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_3	.269	3	.	.949	3	.567
Hari_3	Formula_3	.175	3	.	1.000	3	1.000
Hari_7	Formula_3	.184	3	.	.999	3	.927
Hari_15	Formula_3	.175	3	.	1.000	3	1.000
Hari_30	Formula_3	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

a. Hari ke-0 dan Hari ke-3

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	28.633	3	.5132	.2963
	Hari ke-3	27.300	3	.8000	.4619

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-3	3	.682	.522

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-3	1.3333	.5859	.3383	-.1222	2.7889	3.941	2	.059

b. Hari ke-0 dan Hari ke-7

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	28.633	3	.5132	.2963
	Hari ke-7	23.433	3	.7506	.4333

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-7	3	-.329	.787

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-7	5.2000	1.0392	.6000	2.6184	7.7816	8.667	2	.013

c. Hari ke-0 dan Hari ke-15

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Hari ke-0	28.633	3	.5132	.2963
Hari ke-15	19.400	3	.2000	.1155

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hari ke-0 & Hari ke-15	3	-.682	.522

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-15	9.2333	.6658	.3844	7.5793	10.8874	24.019	2	.002

d. Hari ke-0 dan Hari ke-30

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Hari ke-0	28.633	3	.5132	.2963
Hari ke-30	19.033	3	.1528	.0882

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Hari ke-0 & Hari ke-30	3	-.914	.266

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Hari ke-0 - Hari ke-30	9.6000	.6557	.3786	7.9710	11.2290	25.357	2	.002

Lampiran 15. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* Nilai  $\alpha^*$  (Warna Merah) pada Formula 4 Kondisi Penyimpanan Suhu Ruang (25°C)

**Tests of Normality**

	Formula_4	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_4	.219	3	.	.987	3	.780
Hari_3	Formula_4	.361	3	.	.807	3	.132
Hari_7	Formula_4	.204	3	.	.993	3	.843
Hari_15	Formula_4	.276	3	.	.942	3	.537
Hari_30	Formula_4	.292	3	.	.923	3	.463

a. Lilliefors Significance Correction

a. Hari ke-0 dan Hari ke-3

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	28.733	3	.2517	.1453
	Hari ke-3	27.333	3	.7234	.4177

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-3	3	.183	.883

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig.
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-3	1.4000	.7211	.4163	-.3913	3.1913	3.363	2	

b. Hari ke-0 dan Hari ke-7

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari ke-0	28.733	3	.2517	.1453
	Hari ke-7	26.200	3	1.0536	.6083

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari ke-0 & Hari ke-7	3	-.471	.687

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-7	2.5333	1.1930	.6888	-4303	5.4970	3.678	2	.067

c. Hari ke-0 dan Hari ke-15

**Paired Samples Statistics**

Pair		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
1	Hari ke-0	28.733	3	.2517	.1453
	Hari ke-15	21.800	3	.3606	.2082

**Paired Samples Correlations**

Pair		N	Correlation	Sig.
1	Hari ke-0 & Hari ke-15	3	.606	.585

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-15	6.9333	.2887	.1667	6.2162	7.6504	41.600	2	.001

d. Hari ke-0 dan Hari ke-30

**Paired Samples Statistics**

Pair		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
1	Hari ke-0	28.733	3	.2517	.1453
	Hari ke-30	21.367	3	.4163	.2404

**Paired Samples Correlations**

Pair		N	Correlation	Sig.
1	Hari ke-0 & Hari ke-30	3	.636	.561

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari ke-0 - Hari ke-30	7.3667	.3215	.1856	6.5681	8.1652	39.693	2	.001



Lampiran 16. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* pH pada Formula 1 Kondisi

Penyimpanan *Refrigerator* (4°C)

Tests of Normality

	Formula_1	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_1	.266	3	.	.952	3	.580
Hari_3	Formula_1	.330	3	.	.867	3	.288
Hari_7	Formula_1	.272	3	.	.947	3	.556
Hari_15	Formula_1	.365	3	.	.798	3	.109
Hari_30	Formula_1	.333	3	.	.861	3	.271

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari_0	4.96367	3	.051782	.029896
	Hari_3	4.97067	3	.121245	.070001
Pair 2	Hari_0	4.96367	3	.051782	.029896
	Hari_7	4.94400	3	.081505	.047057
Pair 3	Hari_0	4.96367	3	.051782	.029896
	Hari_15	5.00400	3	.010583	.006110
Pair 4	Hari_0	4.96367	3	.051782	.029896
	Hari_30	4.96833	3	.043822	.025300

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari_0 & Hari_3	3	-.987	.101
Pair 2	Hari_0 & Hari_7	3	-.971	.155
Pair 3	Hari_0 & Hari_15	3	-.496	.669
Pair 4	Hari_0 & Hari_30	3	.570	.614

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari_0 - Hari_3	-.007000	.172566	.099631	-.435678	.421678	-.070	2	.950
Pair 2	Hari_0 - Hari_7	.019667	.132349	.076412	-.309107	.348441	.257	2	.821
Pair 3	Hari_0 - Hari_15	-.040333	.057770	.033353	-.183841	.103174	-1.209	2	.350
Pair 4	Hari_0 - Hari_30	-.004667	.044881	.025912	-.116158	.106825	-.180	2	.874



Lampiran 17. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* pH pada Formula 2 Kondisi

Penyimpanan *Refrigerator* (4°C)

Tests of Normality

	Formula_2	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_2	.268	3	.	.950	3	.571
Hari_3	Formula_2	.350	3	.	.829	3	.185
Hari_7	Formula_2	.215	3	.	.989	3	.800
Hari_15	Formula_2	.360	3	.	.809	3	.137
Hari_30	Formula_2	.251	3	.	.966	3	.646

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari_0	4.92233	3	.071290	.041160
	Hari_3	4.95000	3	.077440	.044710
Pair 2	Hari_0	4.92233	3	.071290	.041160
	Hari_7	4.91067	3	.077423	.044700
Pair 3	Hari_0	4.92233	3	.071290	.041160
	Hari_15	4.93067	3	.111715	.064499
Pair 4	Hari_0	4.92233	3	.071290	.041160
	Hari_30	4.96567	3	.125149	.072255

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari_0 & Hari_3	3	.316	.795
Pair 2	Hari_0 & Hari_7	3	.393	.743
Pair 3	Hari_0 & Hari_15	3	.292	.811
Pair 4	Hari_0 & Hari_30	3	.804	.406

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari_0 - Hari_3	-.027667	.087117	.050297	-.244077	.188743	-.550	2	.637
Pair 2	Hari_0 - Hari_7	.011667	.082106	.047404	-.192295	.215628	.246	2	.829
Pair 3	Hari_0 - Hari_15	-.008333	.113632	.065606	-.290612	.273945	-.127	2	.911
Pair 4	Hari_0 - Hari_30	-.043333	.080002	.046189	-.242070	.155403	-.938	2	.447

Lampiran 18. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* pH pada Formula 3 Kondisi

Penyimpanan *Refrigerator* (4°C)

Tests of Normality

	Formula_3	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_3	.233	3	.	.979	3	.722
Hari_3	Formula_3	.251	3	.	.966	3	.645
Hari_7	Formula_3	.214	3	.	.989	3	.804
Hari_15	Formula_3	.373	3	.	.778	3	.064
Hari_30	Formula_3	.268	3	.	.950	3	.571

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

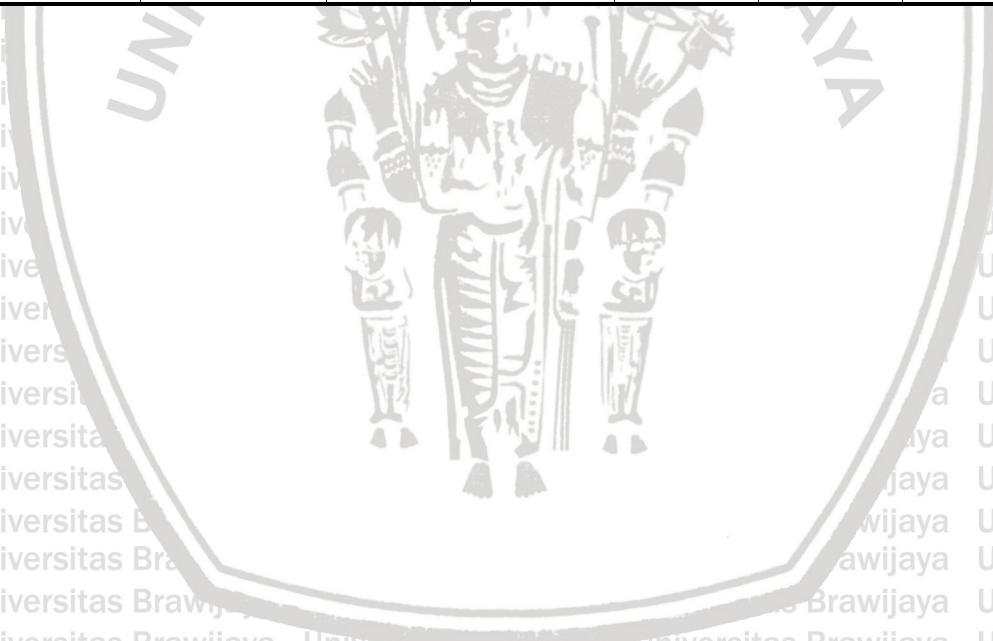
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari_0	4.82900	3	.059632	.034429
	Hari_3	4.85600	3	.089034	.051404
Pair 2	Hari_0	4.82900	3	.059632	.034429
	Hari_7	4.83567	3	.056297	.032503
Pair 3	Hari_0	4.82900	3	.059632	.034429
	Hari_15	4.90833	3	.089540	.051696
Pair 4	Hari_0	4.82900	3	.059632	.034429
	Hari_30	4.83267	3	.071290	.041160

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari_0 & Hari_3	3	.534	.641
Pair 2	Hari_0 & Hari_7	3	-.537	.639
Pair 3	Hari_0 & Hari_15	3	-.941	.219
Pair 4	Hari_0 & Hari_30	3	.932	.236

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Hari_0 - Hari_3	-.027000	.076217	.044004	-.216333	.162333	-.614	2	.602
Pair 2	Hari_0 - Hari_7	-.006667	.101633	.058678	-.259138	.245805	-.114	2	.920
Pair 3	Hari_0 - Hari_15	-.079333	.147056	.084903	-.444640	.285973	-.934	2	.449
Pair 4	Hari_0 - Hari_30	-.003667	.026690	.015409	-.069967	.062634	-.238	2	.834



Lampiran 19. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* pH pada Formula 4 Kondisi

Penyimpanan *Refrigerator* (4°C)

Tests of Normality

	Formula_4	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_4	.268	3	.	.951	3	.572
Hari_3	Formula_4	.220	3	.	.987	3	.779
Hari_7	Formula_4	.370	3	.	.786	3	.081
Hari_15	Formula_4	.340	3	.	.849	3	.237
Hari_30	Formula_4	.284	3	.	.934	3	.503

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari_0	4.83767	3	.172819	.099777
	Hari_3	4.79800	3	.150003	.086604
Pair 2	Hari_0	4.83767	3	.172819	.099777
	Hari_7	4.81500	3	.035539	.020518
Pair 3	Hari_0	4.83767	3	.172819	.099777
	Hari_15	4.81800	3	.064583	.037287
Pair 4	Hari_0	4.83767	3	.172819	.099777
	Hari_30	4.81800	3	.053814	.031070

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari_0 & Hari_3	3	-.994	.069
Pair 2	Hari_0 & Hari_7	3	.704	.503
Pair 3	Hari_0 & Hari_15	3	-.985	.112
Pair 4	Hari_0 & Hari_30	3	-.468	.690

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari_0 - Hari_3	.039667	.322351	.186110	-.761098	.840432	.213	2	.851
Pair 2	Hari_0 - Hari_7	.022667	.149941	.086569	-.349808	.395141	.262	2	.818
Pair 3	Hari_0 - Hari_15	.019667	.236680	.136647	-.568279	.607612	.144	2	.899
Pair 4	Hari_0 - Hari_30	.019667	.203643	.117573	-.486210	.525543	.167	2	.883



Lampiran 20. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* pH pada Formula 1 Kondisi

Penyimpanan Suhu Ruang (25°C)

Tests of Normality

	Formula_1	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_1	.312	3	.	.895	3	.371
Hari_3	Formula_1	.244	3	.	.971	3	.676
Hari_7	Formula_1	.368	3	.	.791	3	.094
Hari_15	Formula_1	.314	3	.	.893	3	.363
Hari_30	Formula_1	.277	3	.	.941	3	.530

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari_0	5.08533	3	.070188	.040523
	Hari_3	5.03100	3	.066573	.038436
Pair 2	Hari_0	5.08533	3	.070188	.040523
	Hari_7	5.01300	3	.071421	.041235
Pair 3	Hari_0	5.08533	3	.070188	.040523
	Hari_15	5.01200	3	.061587	.035557
Pair 4	Hari_0	5.08533	3	.070188	.040523
	Hari_30	4.92000	3	.102357	.059096

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari_0 & Hari_3	3	-.988	.097
Pair 2	Hari_0 & Hari_7	3	.828	.379
Pair 3	Hari_0 & Hari_15	3	.162	.896
Pair 4	Hari_0 & Hari_30	3	.902	.284

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Hari_0 - Hari_3	.054333	.136361	.078728	-.284406	.393073	.690	2	.561
Pair 2	Hari_0 - Hari_7	.072333	.041525	.023975	-.030821	.175487	3.017	2	.095
Pair 3	Hari_0 - Hari_15	.073333	.085541	.049387	-.139163	.285830	1.485	2	.276
Pair 4	Hari_0 - Hari_30	.165333	.049400	.028521	.042618	.288049	5.797	2	.028

Lampiran 21. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* pH pada Formula 2 Kondisi

Penyimpanan Suhu Ruang (25°C)

Tests of Normality

	Formula_2	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_2	.341	3	.	.848	3	.234
Hari_3	Formula_2	.292	3	.	.923	3	.463
Hari_7	Formula_2	.357	3	.	.814	3	.149
Hari_15	Formula_2	.204	3	.	.993	3	.843
Hari_30	Formula_2	.318	3	.	.886	3	.342

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari_0	4.95367	3	.069515	.040134
	Hari_3	4.92000	3	.056205	.032450
Pair 2	Hari_0	4.95367	3	.069515	.040134
	Hari_7	4.95267	3	.089763	.051824
Pair 3	Hari_0	4.95367	3	.069515	.040134
	Hari_15	4.87900	3	.073750	.042579
Pair 4	Hari_0	4.95367	3	.069515	.040134
	Hari_30	4.81067	3	.218855	.126356

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari_0 & Hari_3	3	.600	.590
Pair 2	Hari_0 & Hari_7	3	.663	.539
Pair 3	Hari_0 & Hari_15	3	-.845	.359
Pair 4	Hari_0 & Hari_30	3	.998	.036

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari_0 - Hari_3	.033667	.057466	.033178	-.109087	.176420	1.015	2	.417
Pair 2	Hari_0 - Hari_7	.001000	.067978	.039247	-.167867	.169867	.025	2	.982
Pair 3	Hari_0 - Hari_15	.074667	.137613	.079451	-.267183	.416516	.940	2	.447
Pair 4	Hari_0 - Hari_30	.143000	.149503	.086315	-.228385	.514385	1.657	2	.239

Lampiran 22. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* pH pada Formula 3 Kondisi

Penyimpanan Suhu Ruang (25°C)

Tests of Normality

	Formula_3	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_2	.372	3	.	.781	3	.069
Hari_3	Formula_2	.303	3	.	.909	3	.416
Hari_7	Formula_2	.313	3	.	.894	3	.366
Hari_15	Formula_2	.211	3	.	.991	3	.816
Hari_30	Formula_2	.229	3	.	.981	3	.738

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

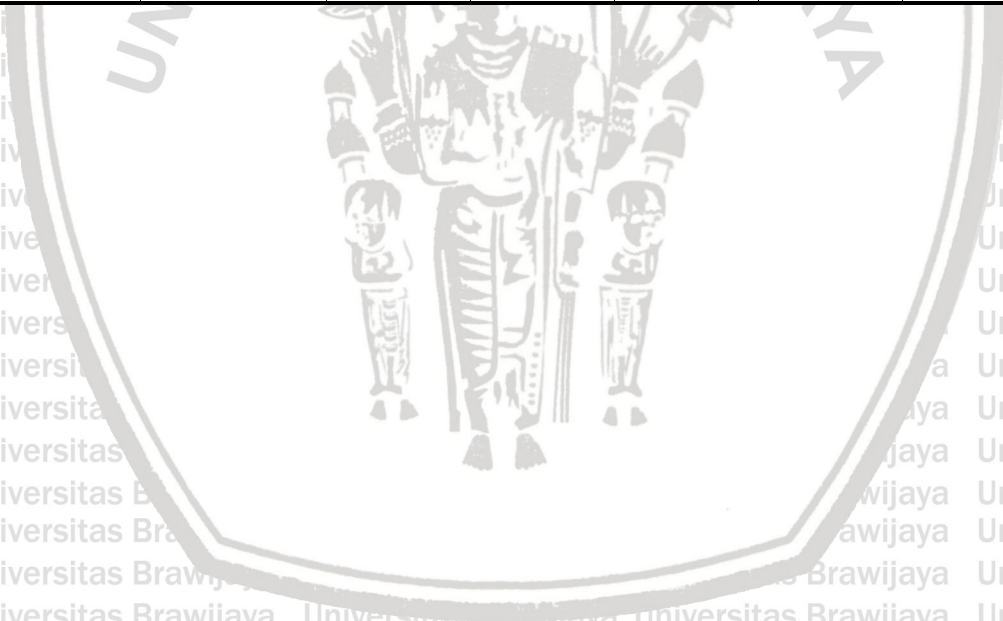
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari_0	5.08533	3	.070188	.040523
	Hari_3	5.03100	3	.066573	.038436
Pair 2	Hari_0	5.08533	3	.070188	.040523
	Hari_7	5.01300	3	.071421	.041235
Pair 3	Hari_0	5.08533	3	.070188	.040523
	Hari_15	5.01200	3	.061587	.035557
Pair 4	Hari_0	5.08533	3	.070188	.040523
	Hari_30	4.92000	3	.102357	.059096

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari_0 & Hari_3	3	-.988	.097
Pair 2	Hari_0 & Hari_7	3	.828	.379
Pair 3	Hari_0 & Hari_15	3	.162	.896
Pair 4	Hari_0 & Hari_30	3	.902	.284

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari_0 - Hari_3	-.067000	.046508	.026851	-.182532	.048532	-2.495	2	.130
Pair 2	Hari_0 - Hari_7	-.081667	.108685	.062749	-.351654	.188321	-1.301	2	.323
Pair 3	Hari_0 - Hari_15	-.045000	.107615	.062132	-.312331	.222331	-.724	2	.544
Pair 4	Hari_0 - Hari_30	-.019333	.077848	.044946	-.212719	.174052	-.430	2	.709



Lampiran 23. Hasil Uji Statistik *Paired T-Test* pH pada Formula 4 Kondisi

Penyimpanan Suhu Ruang (25°C)

Tests of Normality

	Formula_4	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_0	Formula_4	.184	3	.	.999	3	.929
Hari_3	Formula_4	.358	3	.	.812	3	.144
Hari_7	Formula_4	.297	3	.	.918	3	.444
Hari_15	Formula_4	.334	3	.	.859	3	.265
Hari_30	Formula_4	.371	3	.	.784	3	.076

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

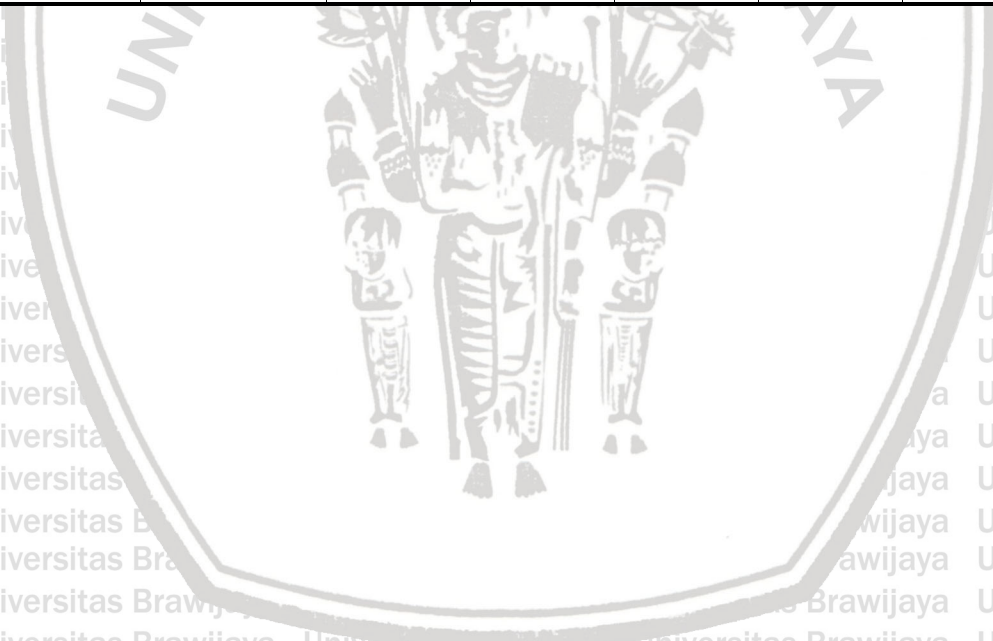
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hari_0	4.72433	3	.031021	.017910
	Hari_3	4.83033	3	.033292	.019221
Pair 2	Hari_0	4.72433	3	.031021	.017910
	Hari_7	4.75667	3	.136756	.078956
Pair 3	Hari_0	4.72433	3	.031021	.017910
	Hari_15	4.77267	3	.061501	.035507
Pair 4	Hari_0	4.72433	3	.031021	.017910
	Hari_30	4.84700	3	.100539	.058046

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hari_0 & Hari_3	3	-.917	.262
Pair 2	Hari_0 & Hari_7	3	-.753	.458
Pair 3	Hari_0 & Hari_15	3	-.175	.888
Pair 4	Hari_0 & Hari_30	3	-.825	.382

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Hari_0 - Hari_3	-.106000	.062960	.036350	-.262402	.050402	-2.916	2	.100
Pair 2	Hari_0 - Hari_7	-.032333	.161401	.093185	-.433276	.368609	-.347	2	.762
Pair 3	Hari_0 - Hari_15	-.048333	.073569	.042475	-.231088	.134421	-1.138	2	.373
Pair 4	Hari_0 - Hari_30	-.122667	.127343	.073522	-.439005	.193672	-1.668	2	.237





Lampiran 24. Hasil Uji Statistik *One-Way ANOVA* Penyimpanan *Refrigerator*

(4°C)

Tests of Normality

	Formula	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_30	Formula_1	.253	3	.	.964	3	.637
	Formula_2	.276	3	.	.942	3	.537
	Formula_3	.253	3	.	.964	3	.637
	Formula_4	.243	3	.	.972	3	.679

a. Lilliefors Significance Correction

One-Way ANOVA

Descriptives

Hari\_30

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Formula_1	3	19.833	.6110	.3528	18.316	21.351	19.3	20.5
Formula_2	3	22.400	.3606	.2082	21.504	23.296	22.1	22.8
Formula_3	3	23.167	.3055	.1764	22.408	23.926	22.9	23.5
Formula_4	3	22.933	.8622	.4978	20.792	25.075	22.0	23.7
Total	12	22.083	1.4727	.4251	21.148	23.019	19.3	23.7

Test of Homogeneity of Variances

Hari\_30

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.421	3	8	.306

ANOVA

Hari\_30

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21.177	3	7.059	21.071	.000
Within Groups	2.680	8	.335		
Total	23.857	11			



POST HOC

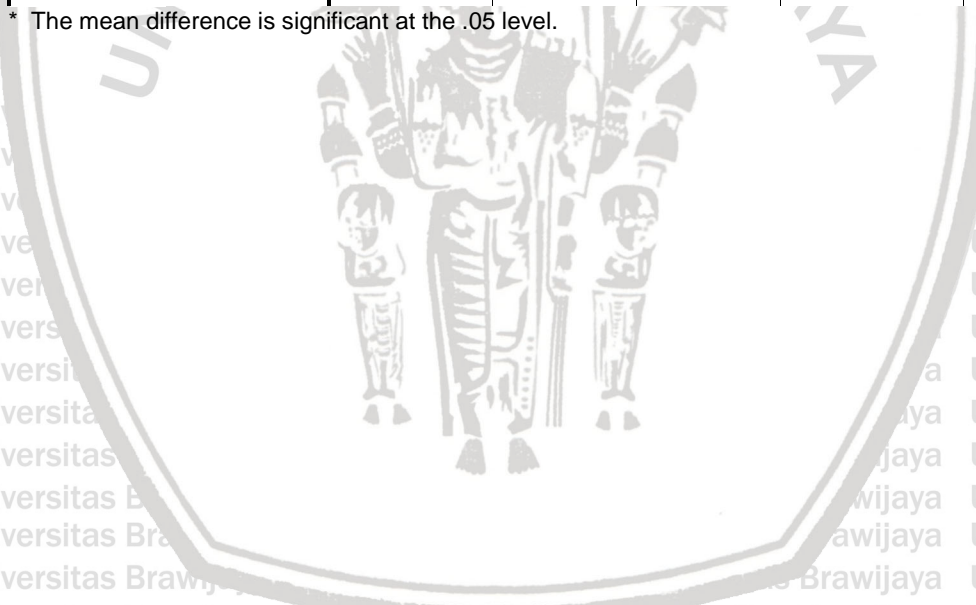
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hari\_30

Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula_1	Formula_2	-2.5667(*)	.4726	.003	-4.080	-1.053
	Formula_3	-3.3333(*)	.4726	.000	-4.847	-1.820
	Formula_4	-3.1000(*)	.4726	.001	-4.613	-1.587
Formula_2	Formula_1	2.5667(*)	.4726	.003	1.053	4.080
	Formula_3	-.7667	.4726	.419	-2.280	.747
	Formula_4	-.5333	.4726	.684	-2.047	.980
Formula_3	Formula_1	3.3333(*)	.4726	.000	1.820	4.847
	Formula_2	.7667	.4726	.419	-.747	2.280
	Formula_4	.2333	.4726	.958	-1.280	1.747
Formula_4	Formula_1	3.1000(*)	.4726	.001	1.587	4.613
	Formula_2	.5333	.4726	.684	-.980	2.047
	Formula_3	-.2333	.4726	.958	-1.747	1.280

\* The mean difference is significant at the .05 level.



Lampiran 24. Hasil Uji Statistik *One-Way ANOVA* Penyimpanan Suhu Ruang

(25°C)

Tests of Normality

	Formula	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_30	Formula_1	.276	3	.	.942	3	.537
	Formula_2	.232	3	.	.980	3	.726
	Formula_3	.253	3	.	.964	3	.637
	Formula_4	.292	3	.	.923	3	.463

a. Lilliefors Significance Correction

One-Way ANOVA

Descriptives

Hari\_30

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Formula_1	3	18.100	.3606	.2082	17.204	18.996	17.7	18.4
Formula_2	3	18.833	.4041	.2333	17.829	19.837	18.4	19.2
Formula_3	3	19.033	.1528	.0882	18.654	19.413	18.9	19.2
Formula_4	3	21.367	.4163	.2404	20.332	22.401	20.9	21.7
Total	12	19.333	1.3131	.3791	18.499	20.168	17.7	21.7

Test of Homogeneity of Variances

Hari\_30

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.046	3	8	.424

ANOVA

Hari\_30

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17.987	3	5.996	48.943	.000
Within Groups	.980	8	.123		
Total	18.967	11			



POST HOC

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hari\_30  
Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula_1	Formula_2	-.7333	.2858	.123	-1.648	.182
	Formula_3	-.9333(*)	.2858	.046	-1.848	-.018
	Formula_4	-3.2667(*)	.2858	.000	-4.182	-2.352
Formula_2	Formula_1	.7333	.2858	.123	-.182	1.648
	Formula_3	-.2000	.2858	.894	-1.115	.715
	Formula_4	-2.5333(*)	.2858	.000	-3.448	-1.618
Formula_3	Formula_1	.9333(*)	.2858	.046	.018	1.848
	Formula_2	.2000	.2858	.894	-.715	1.115
	Formula_4	-2.3333(*)	.2858	.000	-3.248	-1.418
Formula_4	Formula_1	3.2667(*)	.2858	.000	2.352	4.182
	Formula_2	2.5333(*)	.2858	.000	1.618	3.448
	Formula_3	2.3333(*)	.2858	.000	1.418	3.248

\* The mean difference is significant at the .05 level.

