



**PERBANDINGAN DAYA TEMBUS PEWARNA ANTARA *DISCLOSING SOLUTION* (LARUTAN PENGUNGKAP) BUATAN PABRIK DENGAN EKSTRAK DAGING BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus costaricensis*)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Aldiansyah Hakim**

**NIM 1416101018**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**



**PERBANDINGAN DAYA TEMBUS PEWARNA ANTARA *DISCLOSING SOLUTION* (LARUTAN PENGUNGKAP) BUATAN PABRIK DENGAN EKSTRAK DAGING BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus costaricensis*)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

**Aldiansyah Hakim**

**NIM 141610101018**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**

## PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan untuk:

1. Tanah tumpah darahku Indonesia.
2. Keluarga besarku Ibunda Diana Damayanti dan Ayahanda Ir. Lukman Hakim tercinta, adikku tersayang Aldania Pramesti Israningtyas
3. Guru-guru dan dosen-dosen yang telah mendidik dan membimbingku.
4. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.



## MOTTO

“Sesungguhnya orang-orang yang mengerjakan amal-amal saleh dan merendahkan diri kepada Tuhan mereka, mereka itu adalah penghuni-penghuni surga mereka kekal didalamnya”

(Q.S Huud ayat 23)\*

“Don’t have to be the best, just do the best”

(anonim)

---

\*) Kementerian Agama Republik Indonesia. 2012. ALJAMIL Al Qur’an Tajwid Warna, Terjemah Per Kata, Terjemah Inggris. Bekasi: Penerbit Cipta Bagus Segara.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldiansyah Hakim

NIM : 141610101018

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Perbandingan Daya Tembus Pewarna Antara *Disclosing Solution* (Larutan Pengungkap) Buatan Pabrik dengan Ekstrak Daging Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*)” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 April 2016

Yang menyatakan,

Aldiansyah Hakim

NIM. 141610101018

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN DAYA TEMBUS PEWARNA ANTARA *DISCLOSING SOLUTION* (LARUTAN PENGUNGKAP) BUATAN PABRIK DENGAN EKSTRAK DAGING BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus costaricensis*)**

Oleh

**Aldiansyah Hakim**

**NIM 1416101018**

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Depi Praharani, M.Kes.

Dosen Pembimbing Pendamping : Dr. drg. Purwanto, M.Kes.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Perbandingan Daya Tembus Pewarna Antara *Disclosing Solution* (Larutan Pengungkap) Buatan Pabrik dengan Ekstrak Daging Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*)” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Rabu, 25 April 2018

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember

Dosen Penguji Ketua

Dosen Penguji Anggota

drg. Pudji Astuti, M.Kes.  
NIP. 196810201996012001

drg. Melok Aris Wahyukundari, M.Kes.,Sp.Perio.  
NIP. 197104092005012000

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

drg. Depi Praharani, M.Kes.  
NIP. 196801221997022001

Dr. drg. Purwanto, M.Kes.  
NIP. 195710241986031000

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember,

drg. Rahardyan Parnaadji, M.Kes.,Sp.Pros.

NIP. 196901121996011001



## RINGKASAN

**Perbandingan Daya Tembus Pewarna Antara *Disclosing Solution* (Larutan Pengungkap) Buatan Pabrik dengan Ekstrak Daging Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*);** Aldiansyah Hakim; 141610101018; 2018; 57 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Akumulasi plak merupakan sumber hampir dari semua masalah dalam rongga mulut. Plak tidak berwarna (transparan) dan tidak nampak secara klinis kecuali pada ketebalan tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan *disclosing agent* yaitu zat pewarna yang digunakan untuk identifikasi plak. *Disclosing agent* berbentuk *solution* aplikasinya mudah, akan tetapi saat ini sulit untuk mendapatkan bahan *disclosing solution*.

Kandungan pewarna yang digunakan dalam *disclosing solution* pada umumnya adalah eritrosin. Bahan eritrosin dengan dosis tinggi diketahui dapat berdampak mengakibatkan reaksi alergi seperti nafas pendek, dada sesak, sakit kepala, dan iritasi kulit sehingga diperlukan adanya bahan pengganti. Hasil penelitian terlebih dahulu telah ditemukan bahwa buah naga berdaging merah *Hylocereus costaricensis* mengandung pigmen alami antosianin terbesar dibandingkan buah naga jenis lain.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *post test only control group*. Ekstraksi buah naga merah menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 95% pada alat *fresh dryer*. Hasil ekstraksi diencerkan menjadi konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 28 sampel yang terdiri atas 4 kelompok yaitu, kelompok K1 (*disclosing solution*), kelompok K2 (ekstrak daging buah naga merah 25%), kelompok K3 (ekstrak daging buah naga merah 50%), dan kelompok K4 (ekstrak daging buah naga merah 75%). Uji daya tembus warna pada masing-masing konsentrasi ekstrak daging buah naga merah dan *disclosing solution* dilakukan pada balok kentang (2x2x2 cm) yang diberi cekungan dengan kedalaman 3 mm dan diameter 1,5 cm sebagai bidang tetes. Pengamat yang berjumlah 5 orang masing-



masing mengukur panjang resapan pada balok kentang setelah dibelah pada bidang tetes dan diambil rata-ratanya.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan program SPSS 24 dengan hasil bahwa data terdistribusi normal dan homogen ( $p > 0,05$ ) setelah dilakukan uji Shapiro Wilk dan Levene. Hasil uji statistik parametrik yaitu uji *one way ANOVA* dan LSD (*Least Significant Differences*) didapatkan perbedaan signifikan antar kelompok ( $p < 0,05$ ) kecuali antara kelompok *disclosing solution* dengan ekstrak daging buah naga merah 50%.

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: (1) *disclosing solution* memiliki daya tembus warna yang lebih pendek jika dibandingkan dengan ekstrak daging buah naga merah 75%, dan memiliki panjang daya tembus yang sama dengan ekstrak daging buah naga 50%; (2) konsentrasi ekstrak daging buah naga merah yang paling optimal sebagai bahan *disclosing solution* adalah konsentrasi 75%.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala anugrah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Daya Tembus Pewarna Antara *Disclosing Solution* (Larutan Pengungkap) Buatan Pabrik dengan Ekstrak Daging Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas limpahan nikmat, karunia dan hidayahNya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes.,Sp.Prost. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
3. drg. Depi Praharani, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan saran dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Dr. drg. Purwanto, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, dan memotivasi dengan menceritakan pengalaman dalam menyusun skripsi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. drg. Pudji Astuti, M.Kes., selaku Dosen Penguji Ketua dan drg. Melok Aris Wahyukundari, M.Kes.,Sp.Perio, selaku Dosen Penguji Anggota yang telah berkenan menguji dengan memberikan kritik yang membangun, saran dan motivasi pada penulisan skripsi ini.
6. Ibunda Diana Damayanti dan Ayahanda Ir. Lukman Hakim, yang memberikan kasih sayang sepanjang masa, doa yang tak pernah putus dan peluh yang tak ternilai lagi demi masa depan putra-putrinya.
7. Adikku tersayang Aldania Pramesti Israningtyas

8. drg. Nadie Fatimatuzzahro, MD.Sc, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, saran, motivasi selama menjadi mahasiswa di FKG Universitas Jember.
9. drg. Ekiyantini Widayawati yang selalu memberi tauladan dan motivasi hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Lilia Mufida, yang selalu memberikan semangat dan motivasi dengan berbagai cara untuk segera menjadi seorang dokter gigi.
11. Saudara seperjuangan Nadhir AlKaff dan Bangun Febrianto yang menjadi partner dalam segala situasi.
12. Saudari Grace Valencia yang sejak awal mendampingi dan menemani hingga terselenggaranya penelitian ini.
13. Sahabat-sahabat Arimbi Gupitasari, Paramita Zulkarnain, Awinda Hening, Putri Ganisari yang ikut serta dalam melakukan penelitian uji daya tembus.
14. Sahabat-sahabat Sentot yang selama ini selalu memberikan semangat dan motivasi kepada saya selama penelitian ini berlangsung.
15. Sahabat-sahabat pejuang FKG angkatan 2014, terima kasih atas canda tawa dan keluh kesah yang telah kalian berikan selama ini.
16. Bu Nur (teknisi Laboratorium Fisiologi), pak Pin dan bu Indri (teknisi Laboratorium Mikrobiologi) pak Jabir (teknisi Laboratorium Teknologi Pangan Politeknik Negeri Jember), dan semua teknisi yang telah turut membantu dalam penelitian saya.
17. Semua pihak yang turut terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih untuk kalian semua.

Jember, 11 April 2018

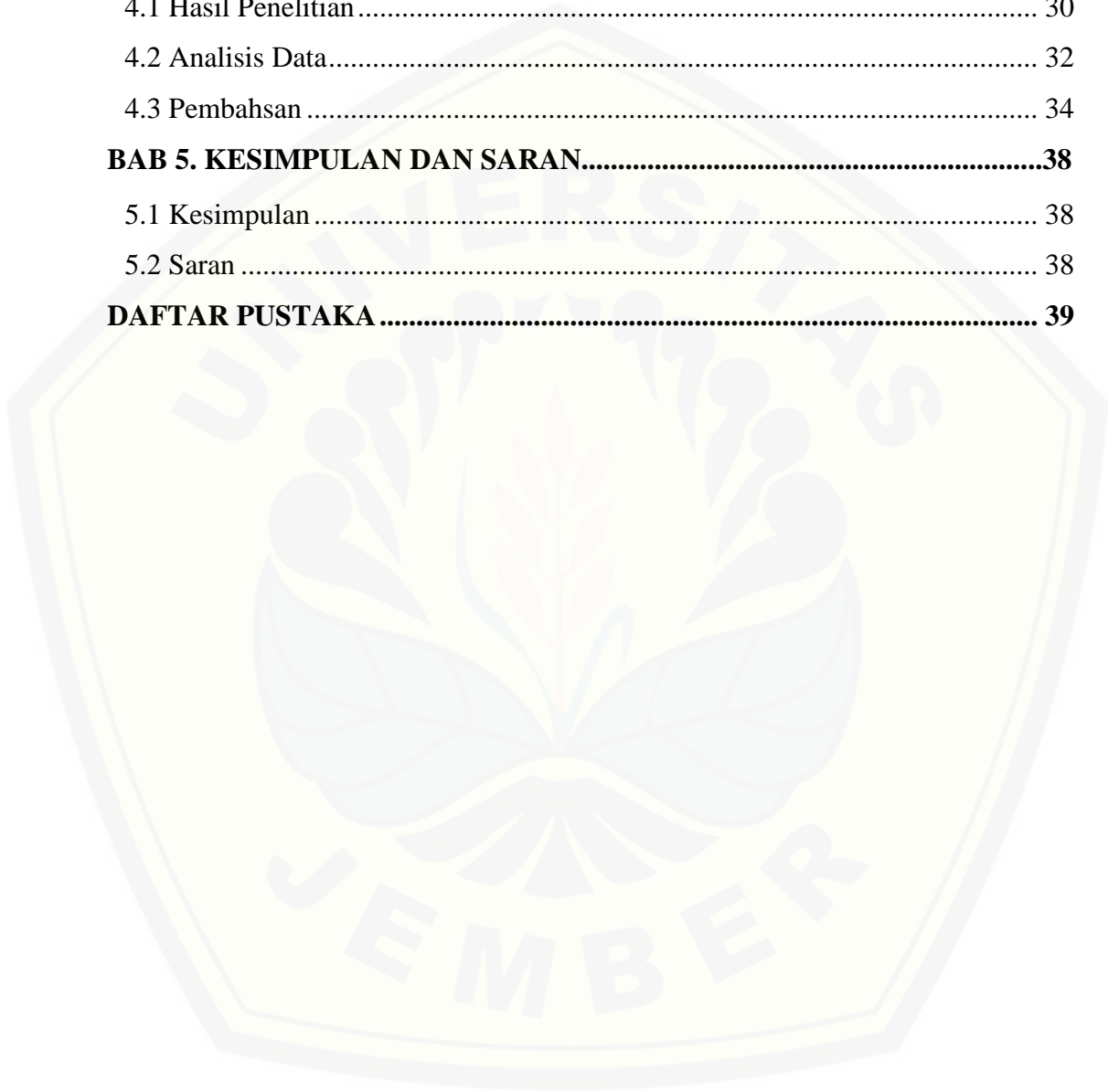
Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tanaman Buah Naga.....	4
2.1.1 Klasifikasi dan Habitat Tanaman Buah Naga.....	4
2.1.2 Morfologi Tanaman Buah Naga .....	5
2.1.3 Kandungan dan Manfaat Buah Naga .....	6
2.2 Pigmen Alami Antosianin.....	7
2.3 Plak Gigi .....	9
2.3.1 Definisi dan Klasifikasi Plak Gigi .....	9
2.3.2 Komposisi Plak Gigi.....	9
2.3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Plak Gigi.....	10
2.3.4 Mekanisme Pembentukan Plak Gigi.....	11
2.4 <i>Disclosing Agent</i> .....	13
2.4.1 Definisi dan Sejarah <i>Disclosing Agent</i> .....	13
2.4.2 Tipe dan Kandungan <i>Disclosing Agent</i> .....	13
2.4.3 Manfaat <i>Disclosing Agent</i> .....	15
2.4.4 Syarat <i>Disclosing Agent</i> .....	15
2.4.5 Metode Aplikasi <i>Disclosing Agent</i> .....	16
2.4.6 Mekanisme Perlekatan <i>Disclosing Agent</i> dengan Plak.....	18
2.5 Tanaman Kentang .....	18

2.5.1 Morfologi Tanaman Kentang.....	18
2.5.2 Kandungan Tanaman Kentang.....	19
2.6 Kerangka Konsep .....	20
2.7 Hipotesis.....	20
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	21
3.2 Rancangan Penelitian.....	21
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.3.1 Tempat Penelitian .....	21
3.3.2 Waktu Penelitian.....	21
3.4 Variabel Penelitian.....	21
3.4.1 Variabel Bebas .....	21
3.4.2 Variabel Terikat .....	21
3.4.3 Variabel Terkendali .....	22
3.5 Definisi Operasional .....	22
3.5.1 Ekstrak Daging Buah Naga.....	22
3.5.2 <i>Disclosing Solution</i> .....	22
3.5.3 Konsentrasi Ekstrak Daging Buah Naga .....	22
3.5.4 Daya Tembus Pewarnaan.....	22
3.5.5 Tanaman Kentang .....	23
3.6 Sampel Penelitian .....	23
3.6.1 Pembagian Kelompok Sampel Penelitian.....	23
3.6.2 Besar Sampel Penelitian .....	23
3.7 Alat dan Bahan Penelitian .....	24
3.7.1 Alat Penelitian.....	24
3.7.2 Bahan Penelitian .....	24
3.8 Prosedur Penelitian .....	24
3.8.1 Uji Identifikasi .....	24
3.8.2 Pembuatan Ekstrak Daging Buah Naga Merah .....	24
3.8.3 Membuat Pengenceran Ekstrak Daging Buah Naga Merah .....	24
3.8.4 Pembuatan Balok Kentang.....	26

3.8.5 Tahap Uji Daya Tembus Warna .....	27
3.9 Analisis Data.....	28
3.10 Alur Penelitian .....	29
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	30
4.2 Analisis Data.....	32
4.3 Pembahasan .....	34
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>





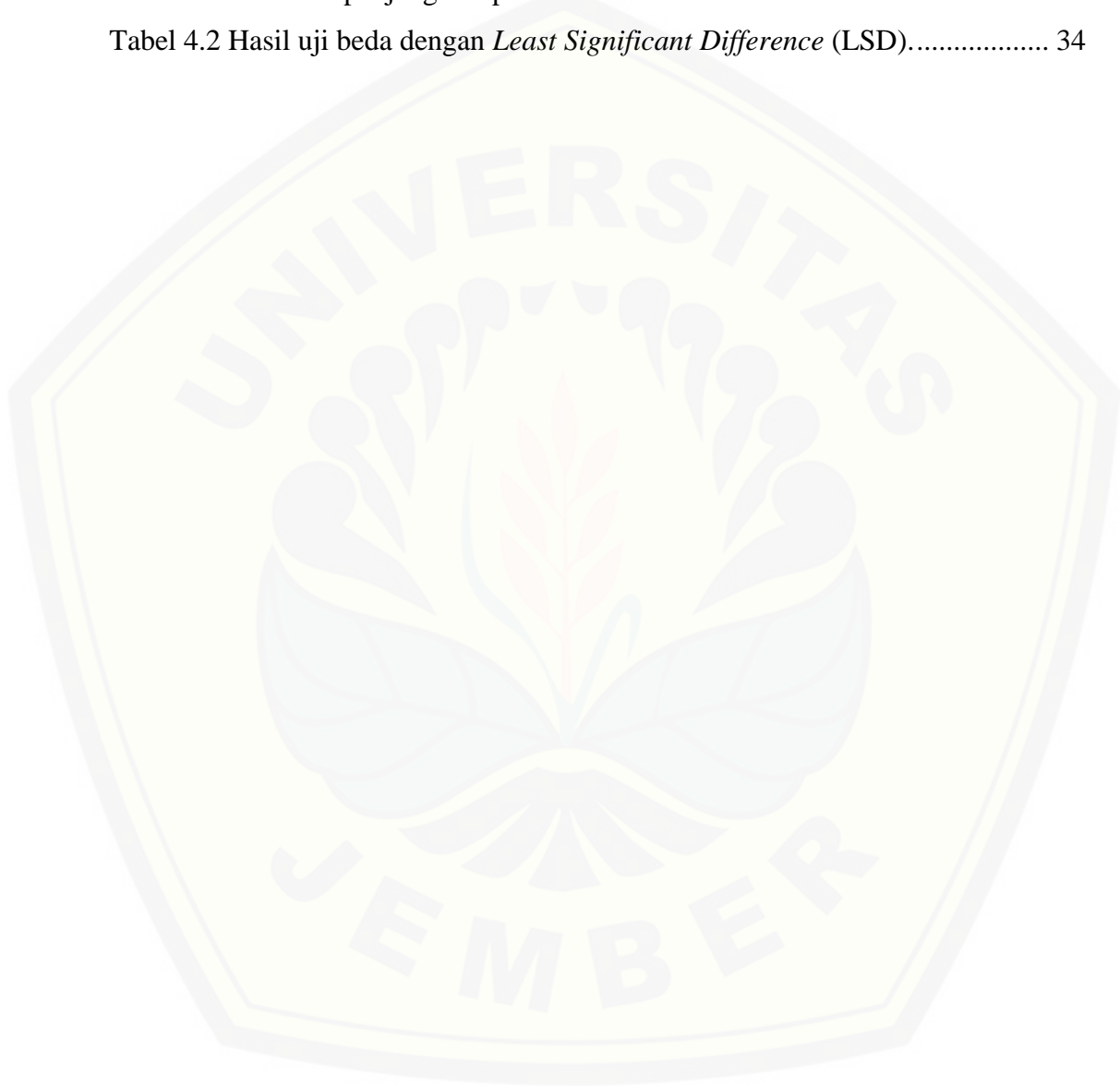
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman buah naga memiliki ciri khas bentukan daun yang mirip dengan kaktus.....	5
Gambar 2.2 Buah naga.....	6
Gambar 2.3 Struktur kimia benzopiran.....	8
Gambar 2.4 Pelapisan vaselin pada bibir.....	16
Gambar 2.5 Aplikasi <i>disclosing solution</i> pada permukaan gigi.....	17
Gambar 2.6 Hasil aplikasi <i>disclosing solution</i> pada gigi di rongga mulut.....	17
Gambar 2.7 Morfologi Tanaman Kentang.....	19
Gambar 2.8 Morfologi Kerangka Konsep.....	20
Gambar 3.1 Media uji daya tembus balok kentang dengan cekungan bidang tetes berdiameter 1,5 cm dan kedalaman 3 mm.....	26
Gambar 3.2 Proses peneteskan bahan uji pada bidang tetes balok kentang.....	27
Gambar 3.3 Proses pemotongan balok kentang.....	28
Gambar 3.4 Pengukuran hasil resapan warna dengan jangka sorong.....	28
Gambar 3.5 Alur Penelitian.....	29
Gambar 4.1 Hasil uji daya tembus warna pada balok kentang.....	30
Gambar 4.2 Diagram batang rata-rata panjang resapan warna <i>disclosing solution</i> dan ekstrak daging buah naga merah.....	32
Gambar 4.3 Struktur dasar eritrosin dan karbohidrat.....	35
Gambar 4.4 Struktur dasar antosianin dan antosianidin.....	36



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kandungan buah naga per 100 gram.....	7
Tabel 4.1 Rata-rata panjang resapan warna.. .....	31
Tabel 4.2 Hasil uji beda dengan <i>Least Significant Difference</i> (LSD).....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran A. Surat Ijin Penelitian.....</b>	<b>43</b>
<b>Lampiran B. Surat Identifikasi Tanaman Buah Naga Merah.....</b>	<b>45</b>
<b>Lampiran C. Alat dan Bahan Penelitian.....</b>	<b>46</b>
<b>Lampiran D. Hasil Penelitian</b>	
Hasil pengukuran pengamat 1.....	47
Hasil pengukuran pengamat 2.....	48
Hasil pengukuran pengamat 3.....	49
Hasil pengukuran pengamat 4.....	50
Hasil pengukuran pengamat 5.....	51
<b>Lampiran E. Analisis Data</b>	
Hasil uji normalitas data (Shapiro-Wilk) .....	52
Hasil uji homogenitas data (Levene test).....	53
Hasil uji beda (One way ANOVA).....	54
Hasil uji beda antar kelompok perlakuan (LSD).....	55

**PERBANDINGAN DAYA TEMBUS PEWARNA ANTARA *DISCLOSING SOLUTION* (LARUTAN PENGUNGKAP) BUATAN PABRIK DENGAN EKSTRAK DAGING BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus costaricensis*)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Aldiansyah Hakim**

**NIM 1416101018**

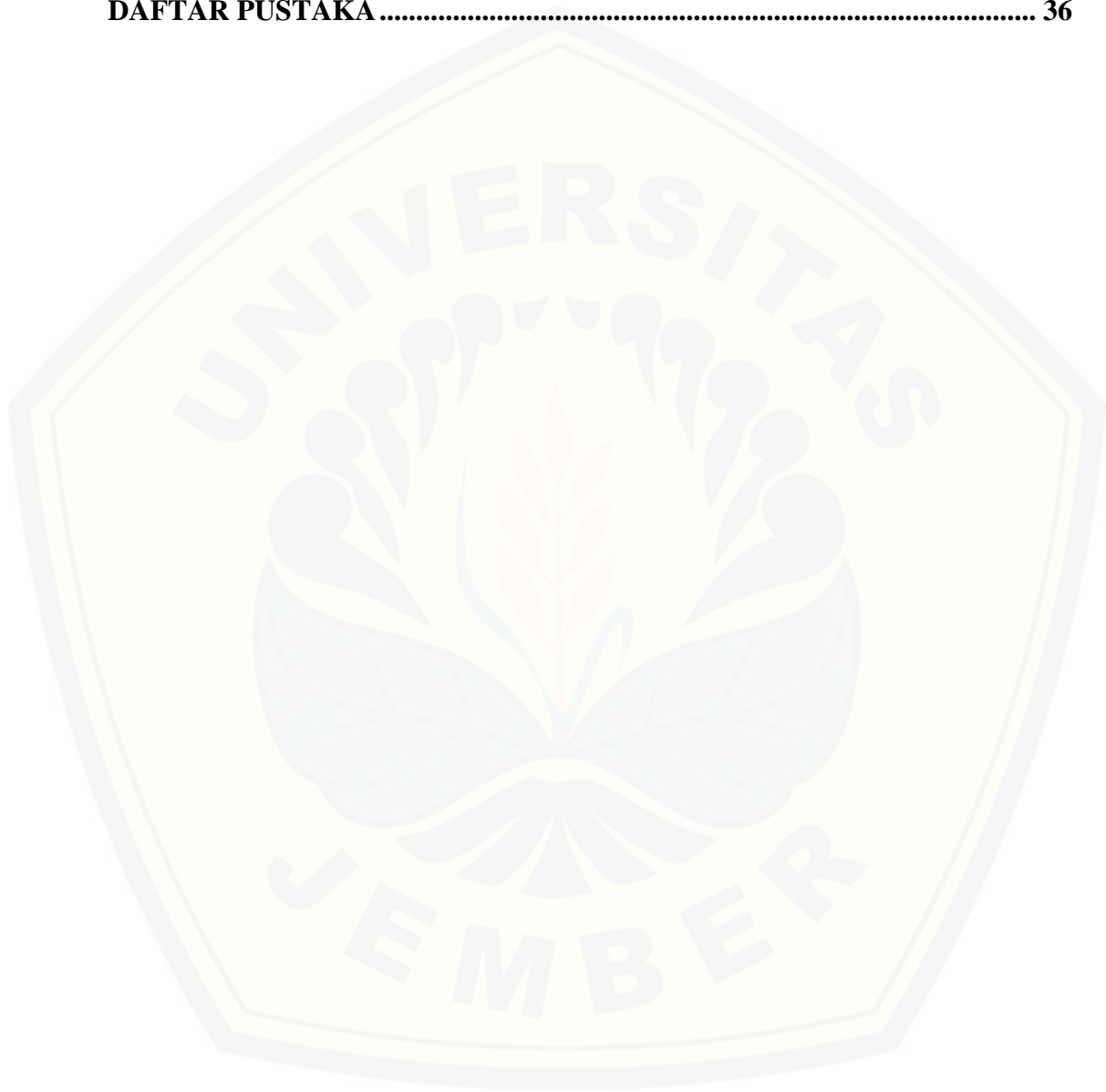
**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tanaman Buah Naga.....	4
2.1.1 Klasifikasi dan Habitat Tanaman Buah Naga.....	4
2.1.2 Morfologi Tanaman Buah Naga .....	4
2.1.3 Kandungan dan Manfaat Buah Naga .....	6
2.2 Pigmen Alami Antosianin.....	7
2.3 Plak Gigi .....	8
2.3.1 Definisi dan Klasifikasi Plak Gigi .....	8
2.3.2 Komposisi Plak Gigi.....	9
2.3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Plak Gigi.....	10
2.3.4 Mekanisme Pembentukan Plak Gigi.....	10
2.4 <i>Disclosing Agent</i> .....	12
2.4.1 Definisi dan Sejarah <i>Disclosing Agent</i> .....	12
2.4.2 Tipe dan Kandungan <i>Disclosing Agent</i> .....	13
2.4.3 Manfaat <i>Disclosing Agent</i> .....	14
2.4.4 Syarat <i>Disclosing Agent</i> .....	14
2.4.5 Metode Aplikasi <i>Disclosing Agent</i> .....	15
2.4.6 Mekanisme Perlekatan <i>Disclosing Agent</i> dengan plak .....	17
2.5 Tanaman Kentang.....	17

2.5.1 Morfologi tanaman kentang.....	17
2.5.2 Kandungan tanaman kentang.....	18
2.6 Hipotesis.....	18
2.7 Kerangka Konsep.....	19
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	20
3.2 Rancangan Penelitian.....	20
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.3.1 Tempat Penelitian.....	20
3.3.2 Waktu Penelitian.....	20
3.4 Variabel Penelitian.....	20
3.4.1 Variabel Bebas.....	20
3.4.2 Variabel Terikat.....	20
3.4.3 Variabel Terkendali.....	21
3.5 Definisi Operasional.....	21
3.5.1 Ekstrak Daging Buah Naga.....	21
3.5.2 <i>Disclosing Solution</i> .....	21
3.5.3 Konsentrasi Ekstrak Daging Buah Naga.....	21
3.5.4 Daya Tembus Pewarnaan.....	21
3.6 Sampel Penelitian.....	22
3.6.1 Pembagian Kelompok Sampel Penelitian.....	22
3.6.2 Besar Sampel Penelitian.....	22
3.7 Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.7.1 Alat Penelitian.....	23
3.7.2 Bahan Penelitian.....	23
3.8 Prosedur Penelitian.....	23
3.9 Analisis Data.....	27
3.10 Alur Penelitian.....	28
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	29
4.2 Analisis Data.....	30

4.3 Pembahasan .....	32
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Gambar daun tanaman buah naga. ....	5
Gambar 2.2 Gambar bunga tanaman buah naga .....	5
Gambar 2.3 Gambar buah tanaman buah naga .....	6
Gambar 2.4 Struktur kimia benzopiran .....	7
Gambar 2.5 Tahapan pelapisan vaselin pada bibir.....	15
Gambar 2.6 Tahapan penggunaan <i>disclosing solution</i> .....	16
Gambar 2.7 Hasil penggunaan <i>disclosing solution</i> .....	16
Gambar 2.8 Gambar Tanaman Kentang.....	18
Gambar 3.1 Penimbangan massa ekstrak daging buah naga.....	25
Gambar 3.2 Hasil pengenceran ekstrak daging buah naga .....	25
Gambar 3.3 Proses penetasan bahan perlakuan pada balok kentang .....	26
Gambar 3.4 Hasil potongan balok kentang setelah ditetesi .....	26
Gambar 3.5 Pengukuran hasil resapan warna dengan jangka sorong .....	27
Gambar 4.1 Diagram batang rata-rata jumlah resapan pada balok kentang .....	30
Gambar 4.2 Gambar struktur dasar antosianin dan antosianidin .....	33



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kandungan buah naga per 100 gram.....	7
Tabel 4.1 Nilai rata-rata hasil pengukuran uji daya tembus pada balok kentang..	29
Tabel 4.2 Hasil uji beda dengan <i>Least Significant Difference</i> (LSD).....	32



**DAFTAR LAMPIRAN****Lampiran A. Surat Ijin Penelitian**

A.1 Surat ijin penelitian Lab Mikrobiologi .....	39
--	----

**Lampiran B. Alat dan Bahan Penelitian**

B.1 Alat Penelitian.....	41
--------------------------	----

B.2 Bahan Penelitian.....	42
---------------------------	----

**Lampiran C. Prosedur Penelitian**

C.1 Surat Identifikasi tanaman buah naga merah.....	43
---	----

C.2 Pembuatan dan pengenceran ekstrak daging buah naga.....	44
---	----

C.3 Pembuatan balok kentang.....	45
----------------------------------	----

C.4 Uji daya tembus warna pada balok tanaman kentang.....	46
---	----

**Lampiran D. Hasil Penelitian**

D.1 Hasil pengukuran pengamat 1.....	47
--------------------------------------	----

D.2 Hasil pengukuran pengamat 2.....	48
--------------------------------------	----

D.3 Hasil pengukuran pengamat 3.....	49
--------------------------------------	----

D.4 Hasil pengukuran pengamat 4.....	50
--------------------------------------	----

D.5 Hasil pengukuran pengamat 5.....	51
--------------------------------------	----

**Lampiran E. Analisa Data**

E.1 Hasil uji normalitas data ( <i>Shapiro-Wilk</i> ).....	52
--	----

E.2 Hasil uji homogenitas data ( <i>Levene Test</i> ).....	53
--	----

E.3 Hasil uji beda ( <i>One Way Anova</i> ).....	54
--	----

E.4 Hasil uji beda antar kelompok perlakuan ( <i>LSD</i> ).....	55
---	----



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Akumulasi plak merupakan sumber hampir dari semua masalah dalam rongga mulut, yang melibatkan baik jaringan lunak maupun jaringan keras gigi, bahkan dalam bidang kedokteran gigi secara umum. Plak dapat didefinisikan secara klinis merupakan suatu struktur berwarna kuning ke abu-abuan yang melekat pada jaringan keras di rongga mulut, bahkan pada restorasi sementara maupun permanen (Newman *et al.*, 2015).

Plak dapat terbentuk setiap saat bahkan beberapa menit setelah kita lakukan gosok gigi. Plak yang sudah terbentuk dan terakumulasi didalam rongga mulut dapat menyebabkan suatu keadaan patologis, salah satunya adalah peradangan pada gusi atau *gingivitis*. Peradangan pada plak ini disebabkan oleh karena adanya interaksi antara mikroorganisme yang terdapat dalam biofilm plak, jaringan rongga mulut, dan sel-sel inflamasi dari host (Newman *et al.*, 2015).

Plak tidak berwarna (transparan) dan tidak nampak secara klinis kecuali pada ketebalan tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan *disclosing agent* yaitu zat pewarna yang digunakan untuk identifikasi plak (Andersen dan Bernard, 2001). *Disclosing agent* yang telah ditemukan terdiri dari berbagai bentuk dan macam diantaranya, berbentuk cairan atau *disclosing solution*, wafer atau tablet, dan *lozenges* (Chowdhary *et al.*, 2015). Peneliti memilih untuk menggunakan *disclosing agent* berbentuk *solution* pada penelitian ini dikarenakan metode uji daya tembus warna yang digunakan akan lebih mudah jika bahan coba berbentuk cairan, serta aplikasinya yang mudah digunakan, selain itu sulitnya mendapatkan bahan *disclosing solution* pada saat ini membuat bahan pengganti *disclosing solution* sangatlah dibutuhkan.

Kandungan pewarna yang digunakan dalam *disclosing agent* pada umumnya adalah eritrosin. Eritrosin merupakan bahan yang dapat memberi warna merah tidak hanya untuk *disclosing agent*, melainkan untuk makanan sekalipun dan telah disetujui oleh Balai Pengawasan Obat dan Makanan dalam dosis tertentu (Fedi *et al.*, 2005). Sifat eritrosin yang mencerminkan warna merah inilah yang membuat kontras dengan jaringan keras gigi yang berwarna putih tempat plak tersebut berada

(Aryati *et al.*, 2016). Namun penelitian lanjutan menjelaskan juga bahwa bahan eritrosin memiliki efek samping diantaranya yaitu meningkatkan hiperaktivitas, bahkan bisa berdampak mengakibatkan reaksi alergi seperti nafas pendek, dada sesak, sakit kepala, dan iritasi kulit sehingga diperlukan adanya bahan pengganti dari bahan ini (Usmiati dan Yuliani, 2004) (Karunia, 2013).

Hasil penelitian-penelitian terdahulu telah ditemukan banyak buah dan sayuran yang mengandung pigmen dan bisa menjadi sumber bahan pewarna alami pengganti bahan pewarna sintetis seperti eritrosin (Usmiati dan Yuliani, 2004). Salah satunya adalah daging buah naga. Menurut Cushnie dan Lamb (2011), buah naga tidak hanya mengandung pigmen antosianin yang lebih baik dibanding yang lain, namun senyawa flavonoid yang menghasilkan pigmen antosianin pada buah naga ini juga dapat memiliki efek menghambat pertumbuhan bakteri dalam rongga mulut. Hasil penelitian Wu Li Chen *et al.* (2005) mendapatkan bahwa, flavonoid dapat ditemukan pada buah naga dengan jumlah yang cukup besar yaitu sebanyak  $7,21 \pm 0,02 \text{mg}/100 \text{gram}$ . Kandungan senyawa flavonoid merupakan pigmen yang di dalamnya terdapat zat warna antosianin dimana menghasilkan warna merah, biru dan ungu pada daging buah naga (Winarno, 1997). Peneliti memilih untuk menggunakan spesies buah naga berdaging merah dikarenakan spesies yang memiliki kualitas pigmen baik adalah buah naga berdaging merah jika dibandingkan dengan buah naga berdaging putih. Hal ini berdasarkan hasil penelitian dari Farida (2014) yang menyimpulkan bahwa semakin merah buah naga maka kandungan pigmen semakin baik (Nanda, 2016).

Pigmen warna dari buah naga tersebut kemungkinan akan menghasilkan kontras warna yang baik dengan gigi, yang sesuai dengan salah satu syarat dari *disclosing agent* yaitu memiliki warna kontras dengan warna gigi dalam rongga mulut (Fatmasari, 2014; Simanjuntak, 2014). Berdasarkan penelitian pendahuluan didapatkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak daging buah naga merah 25%, 50%, dan 75% mempengaruhi kandungan pigmen yang ada didalamnya sehingga akan berpengaruh pada kepekatan warna yang dihasilkan. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilihat seberapa besar konsentrasi ekstrak buah naga merah yang paling baik digunakan sebagai pengganti bahan pewarna *disclosing solution*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan daya tembus bahan pewarna dari *disclosing solution* buatan pabrik dengan ekstrak daging buah naga merah?
2. Berapakah konsentrasi optimal ekstrak daging buah naga merah yang dapat digunakan sebagai bahan *disclosing solution*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan daya tembus pewarna dari *disclosing solution* buatan pabrik dengan ekstrak daging buah naga merah.
2. Mengetahui konsentrasi optimal ekstrak daging buah naga merah yang dapat digunakan sebagai bahan *disclosing solution*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sumber informasi tentang pewarna dari ekstrak daging buah naga merah yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan identifikasi plak.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat dan tenaga kesehatan khususnya dalam mendukung upaya kesehatan gigi dan mulut dengan cara pemanfaatan tanaman herbal yaitu daging buah naga merah.
3. Sebagai informasi tambahan dan menjadi acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan pengetahuan di bidang kedokteran gigi.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Buah Naga

Tanaman buah naga merupakan tanaman yang berasal dari Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan bagian Utara. Di Meksiko tanaman ini disebut *pitahaya*, sedangkan di Amerika Selatan disebut *pitaya roja* (Winarsih, 2007).

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Habitat Tanaman Buah Naga

Klasifikasi dari tanaman buah naga adalah sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Cactales</i>
Famili	: <i>Cactaceae</i>
Subfamili	: <i>Hylocereanae</i>
Genus	: <i>Hylocereus</i>
Spesies	: <i>Hylocereus undatus</i> (buah naga berdaging putih)
	: <i>Selenicereus megalanthus</i> (buah naga kuning daging putih)
	: <i>Hylocereus costaricensis</i> (buah naga daging super merah)
	: <i>Hylocereus polyrhizus</i> (buah naga berdaging merah)

(Nurul, 2010; Ashari, 2011)

Habitat asli dari tanaman buah naga adalah pada daerah yang cenderung kering dan berpasir, karena sesuai dengan klasifikasinya dalam keilmuan taksonomi termasuk dalam keluarga kaktus, yang mampu hidup lama meski tanpa air dilingkungannya. Dari semua jenis kaktus, hampir seluruhnya hidup di gurun, dan selebihnya hidup di daerah semi-gurun atau beriklim tropis seperti di Indonesia. Selain di Indonesia tanaman ini dapat ditemukan secara komersial di Vietnam dan Australia (Nurul, 2010).



### 2.1.2 Morfologi Tanaman Buah Naga

Secara morfologis digambarkan bahwa tanaman ini merupakan tanaman tidak lengkap karena tidak memiliki daun yang nampak seperti tumbuhan yang lain. Daun tanaman buah naga ini memiliki bentuk seperti kaktus, bentukan yang memanjang dan menjulur serta memiliki duri-duri di ujung daun (Gambar 2.1). Bentuk daun buah naga yang seperti kaktus ini menjadikannya dapat hidup di daerah kurang air hingga beriklim tropis (Ashari, 2011).



**Gambar 2.1** Tanaman buah naga memiliki ciri khas bentukan daun yang mirip dengan kaktus (dokumentasi pribadi).

Tanaman buah naga memiliki kuncup bunga dengan ukuran panjang sekitar 30 cm. Warna mahkota bunga bagian dalam putih bersih. Bunganya berbentuk corong yang didalamnya tampak sejumlah benang sari berwarna kuning. Bunga ini mulai mekar pada sore hari dan akan mekar penuh pada sekitar tengah malam. Itulah sebabnya tanaman ini dijuluki sebagai *night blooming cereus* (Kristanto, 2008).

Tanaman buah naga memiliki bentukan buah yang khas karena buahnya mirip bola api naga (Pratomo, 2008). Buahnya sedikit lonjong dengan warna kulit merah menyala dan beberapa berwarna kuning. Biji tanaman yang terdapat didalam buah naga ini berbentuk seperti selasih berwarna hitam (Gambar 2.2).



**Gambar 2.2** Buah naga (Ashari, 2011).

### 2.1.3 Kandungan dan Manfaat Buah Naga

Tabel 2.1 memperlihatkan kandungan buah naga per 100 gram, terdiri dari berbagai macam komponen yang bermanfaat bagi tubuh dan tidak mengandung unsur toksik. Salah satunya mengandung kalsium dan fosfor yang bagus untuk tulang. Selain itu daging buah naga memiliki berbagai macam vitamin diantaranya vitamin C, vitamin B1, dan vitamin B2. Pada tabel juga terdapat kandungan pigmen betakaroten, pigmen ini tidak dominan pada daging buah naga seperti pigmen antosianin, namun pigmen ini memiliki manfaat yang cukup baik bagi tubuh yaitu mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker (Kosasih, 2004).

Manfaat lain dari daging buah naga adalah mampu menghambat radikal bebas sebesar  $27,45 \pm 5,03\%$  (Nurliyana *et al.*, 2010). Sifat menghambat radikal bebas ini berdasarkan penelitian di Universitas Michigan Amerika merupakan peran dari pigmen antosianin. Kemampuan tersebut bahkan lebih efektif daripada vitamin E yang selama ini telah dikenal sebagai antioksidan kuat (Winarno, 1997). Pigmen antosianin tersebut merupakan salah satu kelas dari senyawa flavonoid. Kandungan ini selain bermanfaat sebagai pewarna, juga dapat bermanfaat untuk melancarkan peredaran darah dan juga menetralkan toksik dalam darah (Teng, 2005).

Kandungan lain dalam buah naga yang sangat penting adalah kandungan pigmen antosianin yang bisa mencapai berkisar 0,32 gram/gram sampai 0,57 gram/gram. (Ingrath *et al*, 2015). Kandungan antosianin yang cukup banyak ini juga mempengaruhi kadar glukosa didalam buah naga merah dikarenakan gula yang menyusun antosianin terdiri dari beberapa unsur, yang pertama adalah monosakarida, yaitu glukosa, galaktosa, ramnosa, dan arabinosa, kedua adalah disakarida yang merupakan dua buah monosakarida dengan kombinasi dari empat monosakarida di atas xilosa, yaitu rutinosa dan yang ketiga adalah trisakarida, merupakan tiga buah monosakarida yang mengandung kombinasi dari gula-gula di atas dalam posisi linier maupun rantai cabang (Markakis, 1982).

**Tabel 2.1** Kandungan buah naga per 100 gram

Komponen	Kadar
Air (g)	82,5 – 83,0 g
Protein (g)	0,159 – 0,229 g
Lemak (g)	0,21 – 0,61 g
Serat / <i>dietary fiber</i> (g)	0,7 – 0,9 g
Betakaroten (mg)	0,005 – 0,012 mg
Kalsium (mg)	6,3 – 8,8 mg
Fosfor (mg)	30,2 – 36,1 mg
Besi (mg)	0,55 – 0,65 mg
Vitamin B1 (mg)	0,28 – 0,043 mg
Vitamin B2 (mg)	0,043 – 0,045 mg
Vitamin C (mg)	8 – 9 mg
Niasin (mg)	1,297 – 1,300 mg

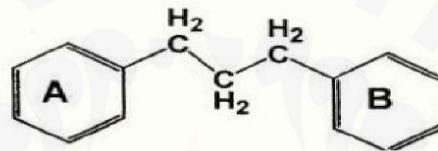
(Sharan, 2006)

## 2.2 Pigmen Alami Antosianin

Pigmen alami merupakan senyawa alami yang biasa terkandung pada hewan atau tumbuhan termasuk buah naga, yang memiliki kestabilan warna masing-masing tergantung pada pengolahan pigmen tersebut (Winarno, 1997). Pada dasarnya pigmen alami terbentuk atas kombinasi ketiga unsur, yaitu karbon, hidrogen, dan oksigen. Namun untuk beberapa pigmen alami dapat mengandung

unsur nitrogen, indigotin dan magnesium pada klorofil (Lemmens dan Soetjipto, 1992).

Salah satu jenis dari sekian banyak pigmen adalah antosianin. Antosianin adalah kelompok pigmen yang menyebabkan warna kemerah-merahan, letaknya di dalam cairan sel dan bersifat larut dalam air (Nollet, 1996). Zat pewarna alami antosianin merupakan senyawa flavonoid yang tergolong pada turunan benzopiran, ditandai dengan dua cincin aromatik benzema ( $C_6H_6$ ) yang dihubungkan oleh tiga atom karbon yang membentuk ikatan kimia seperti terlihat pada gambar 2.3.



**Gambar 2.3** Struktur kimia benzopiran (Moss, 2002)

Menurut Markakis (1982), molekul antosianin disusun dari sebuah aglikon (antosianidin) yang teresterifikasi dengan satu atau lebih gula (glikon). Sedangkan menurut Timberlake dan Bridle (1997), gula yang menyusun antosianin terdiri dari:

1. Monosakarida, biasanya glukosa, galaktosa, ramnosa, dan arabinosa.
2. Disakarida yang merupakan dua buah monosakarida dengan kombinasi dari empat monosakarida di atas xilosa, seperti rutinosa.
3. Trisakarida, merupakan tiga buah monosakarida yang mengandung kombinasi dari gula-gula di atas dalam posisi linier maupun rantai cabang. Adanya gugusan gula yang meliputi monosakarida, disakarida, dan trisakarida akan mempengaruhi stabilitas antosianin. Apabila gugusan gula lepas, antosianin menjadi labil, ketika pemanasan dalam asam pekat, antosianin pecah menjadi antosianidin dan gula.

Antosianin stabil pada pH 3,5 dan suhu  $50^{\circ}C$ , serta memiliki berat molekul 207,08 gram/mol dengan rumus molekul  $C_{15}H_{11}O$  (Fennema, 1996). Faktor stabilitas antosianin ini sendiri dapat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu pH, enzim, cahaya, oksigen, suhu, oksidator, dan penyimpanan (Fathinatullabibah, 2014).



Senyawa antosianin selain bersifat sebagai bahan yang dapat mengikat warna juga bisa menjadi bahan pengganti pewarna makanan, serta menjadi anti mutagenik dan antikarsinogenik, mencegah gangguan fungsi hati, hipertensi, dan menurunkan kadar gula darah, bahkan sampai saat ini belum pernah ditemukan efek samping dari senyawa antosianin yang ditemukan dalam buah naga ini (Yusuf *et al.*, 2008).

## 2.3 Plak Gigi

### 2.3.1 Definisi dan Klasifikasi Plak Gigi

Plak dapat didefinisikan secara klinis merupakan suatu struktur berwarna kuning keabu-abuan yang melekat pada jaringan keras di rongga mulut, bahkan pada restorasi sementara maupun permanen (Newman *et al.*, 2015). Plak gigi juga dapat disebutkan sebagai suatu lapisan yang sering melekat di permukaan gigi, dengan bentuk yang tidak termineralisasi, menyerupai gel dan mengandung massa koloni bakteri yang kompleks serta terorganisasi dalam suatu matriks intermikrobial. Matriks ini melindungi bakteri dari sel-sel imun seperti neutrofil, makrofag, dan limfosit (Marya, 2011).

Menurut Pavel dan Olga, klasifikasi plak gigi dibagi menjadi dua macam yaitu supra dan subgingiva. Plak subgingiva adalah plak yang berada dibawah *dento-gingival junction* dan biasanya dibagi menjadi *tooth adherent zone*, *epithelial adherent zone*, dan *non adherent zone*. Sedangkan plak supragingiva dibagi menjadi tiga bagian yaitu di tepi atas *dentino-gingiva junction*, daerah interproksimal, *pit fissure*, dan di permukaan gigi yang berbentuk irreguler atau tidak teratur (Chetrus dan Ion, 2013).

### 2.3.2 Komposisi Plak Gigi

Komposisi dari plak gigi sangat beragam tergantung dari lingkungan tempat plak itu berada. Saliva, cairan krevikular gingiva, dan bakteri yang beragam di dalam rongga mulut juga menjadi faktor keberagaman komposisi plak. Plak yang melekat pada gigi terdiri dari berbagai macam sel bakteri, sisanya merupakan protein dan polisakarida ekstraselular, yang bertindak sebagai matriks dari komponen selular. Plak mengandung sedikit sel epitel dan sel darah putih yang berasal dari cairan crevicular (Murray *et al.*, 2003).

Namun pada umumnya komposisi plak dibagi menjadi dua yaitu komponen organik dan komponen anorganik (Newman *et al.*, 2015). Komponen organik plak terdiri dari polisakarida, protein, glikoprotein, lemak, dan DNA. Glikoprotein pada plak sebenarnya adalah bagian dari saliva yang berfungsi untuk menjaga kebersihan dari permukaan gigi, namun pada kondisi tertentu dapat memicu terbentuknya plak pada permukaan gigi apabila berikatan dengan sisa makanan. Komponen organik lain yang dapat dijumpai pada plak adalah albumin, namun kandungan ini dapat ditemukan pada plak yang berada pada cairan krevikular gingiva (Newman *et al.*, 2015).

Sedangkan untuk kandungan anorganik dari plak didominasi oleh kalsium dan fosfor dengan dikelilingi berbagai macam mineral tambahan seperti sodium, potasium, dan fluor. Berbeda dengan komposisi organik yang berasal dari berbagai macam cairan di rongga mulut, kandungan anorganik pada plak didominasi oleh cairan saliva pada daerah tempat plak itu berada (Newman *et al.*, 2015).

### 2.3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Plak Gigi

Menurut Carlsson dalam Putri (2015), faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembentukan plak gigi adalah sebagai berikut:

- a. Lingkungan fisik, meliputi anatomi dan posisi gigi, anatomi jaringan sekitarnya, struktur permukaan gigi yang jelas terlihat setelah dilakukan pewarnaan dengan *disclosing agent*. Pada daerah yang terlindung karena kecembungan permukaan gigi, pada gigi yang malposisi, pada permukaan gigi dengan kontur tepi gingiva yang buruk, pada permukaan email yang mengalami cacat, dan pada daerah pertautan sementoemail yang kasar, terlihat jumlah plak yang terbentuk lebih banyak. Bentuk gigi yang irreguler atau tidak teratur terkadang juga bisa menjadi salah satu aspek penyebab terbentuknya plak gigi, karena bentuk yang tidak teratur atau irreguler ini dapat menyebabkan adanya perlekatan dari sisa makanan yang susah untuk dibersihkan.
- b. Friksi atau gesekan oleh makanan yang dikunyah. Gesekan dari makanan yang dikunyah ini, membuat plak akan mudah untuk terbentuk dipermukaan gigi.

- c. Pengaruh diet terhadap pembentukan plak dalam dua aspek, yaitu pengaruhnya secara fisik dan pengaruhnya sebagai sumber makanan bagi bakteri di dalam plak. Jenis makanan, yaitu keras dan lunak, mempengaruhi pembentukan plak pada permukaan gigi, plak akan sangat mudah terbentuk jika kita sering untuk mengkonsumsi makanan yang lengket dan lunak. Makanan yang keras akan cenderung menimbulkan sedikit plak karena mengandung sedikit kadar air yang akan mudah untuk dibersihkan dengan saliva, sehingga kondisi gigi tidak seketor jika kita mengkonsumsi makanan yang lunak karena mengandung banyak kadar air di dalamnya.

#### 2.3.4 Mekanisme Pembentukan Plak Gigi

Plak gigi terbentuk dalam jangka waktu yang cukup singkat, bahkan ketika gigi telah dibersihkan secara mekanis menggunakan gosok gigi, pelikel yang menjadi awal terbentuknya plak dapat ditemukan kembali. Plak di rongga mulut dibentuk pertama kali oleh substansi saliva dan karbohidrat dari sisa-sisa makanan, kemudian dilanjutkan dengan serangkaian proses yang berurutan. Plak terjadi dalam tiga tahap yaitu pembentukan pelikel, perlekatan awal bakteri dan kolonisasi atau maturasi plak (Newman *et al.*, 2015).

Tahap pertama proses pembentukan plak gigi adalah terbentuknya pelikel. Seluruh permukaan di rongga mulut, termasuk jaringan keras dan lunak, seluruhnya diselubungi oleh selapis materi organik yang dinamakan *acquired pellicle*. Pelikel yang terdapat pada permukaan gigi mengandung lebih dari 180 peptida, protein, dan glikoprotein, termasuk keratin dan materi lain yang dapat berfungsi sebagai reseptor dari bakteri (Newman *et al.*, 2015).

Pengamatan mikroskop elektron memperlihatkan bahwa pelikel terdiri atas dua lapis, lapisan basal tipis yang sangat susah untuk dihilangkan meskipun dengan terapi mekanik dan kimia, dan lapisan tebal yang berukuran lebih dari 1  $\mu\text{m}$  atau lebih, lapisan ini mudah untuk lepas. Berdasarkan pernyataan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa lapisan enamel dari gigi sudah secara permanen terbungkus oleh pelikel bahkan sejak gigi erupsi (Newman *et al.*, 2015).

Oleh sebab itu bakteri yang melekat di permukaan gigi tidak langsung berkontak dengan enamel gigi, tapi berinteraksi dengan *acquired enamel pellicle*.



Selain itu, pelikel tidak hanya mengandung matriks sebagai perekat pasif untuk bakteri, banyak protein yang menghasilkan reaksi enzimatik ketika mereka bergabung didalam pelikel, seperti *peroxidases*, *lysozyme*, and  *$\alpha$ -amylase*, yang memungkinkan adanya pengaruh secara fisiologis dan metabolisme perlekatan sel bakteri (Newman *et al.*, 2015).

Tahap kedua adalah perlekatan awal dari bakteri. Gosok gigi mampu menghilangkan kebanyakan dari bakteri yang melekat, tetapi tidak semua bakteri yang terpapar pada lapisan permukaan gigi. Oleh sebab itu rekolonisasi dapat segera terjadi, dan bakteri dapat segera terlihat dalam 3 menit setelah dilakukan gosok gigi (Newman *et al.*, 2015).

Tahapan perlekatan awal ini, tidak jauh berbeda antara mekanisme perlekatan bakteri yang satu dengan yang lain. Karbohidrat dan protein yang terpapar pada permukaan sel bakteri menjadi penting ketika ikatan bakteri menjadi longgar dengan *acquired enamel pellicle*. Pada 4 sampai 8 jam pertama, 60% hingga 80% bakteri plak terdiri dari golongan *Streptococcus*, dan disusul bakteri – bakteri lain yang tidak bisa hidup tanpa adanya oksigen (*obligate anaerobe*), seperti *Haemophilus* dan *Neisseria*, serta bakteri yang mampu bertahan dengan atau tanpa adanya paparan oksigen (*facultative anaerobe*), seperti *Veillonella* dan *Actinomyces*. Spesies awal yang ditemukan ini disebut dengan “*primary colonizers*” yang berada pada permukaan gigi. Koloni primer ini akan menjadi pendukung terbentuknya ikatan baru untuk adhesi dari bakteri rongga mulut yang lain. Aktifitas metabolisme dari koloni primer ini dapat dipengaruhi oleh lingkungan mikroorganisme rongga mulut, yang dapat mempengaruhi kemampuan bakteri untuk dapat bertahan hidup di dalam plak gigi biofilm (Newman *et al.*, 2015).

Tahapan ketiga adalah kolonisasi dan pematangan plak. Koloni primer yang telah terbentuk di permukaan gigi menyediakan reseptor baru bagi bakteri lain yang dikenal dengan mekanisme “koadhesi”, bersama dengan pertumbuhan bakteri koloni primer, mekanisme koadhesi juga akan membuat perkembangan mikrokoloni dan menjadi *biofilm* yang matang, serta menghasilkan koloni sekunder pada permukaan gigi. Bakteri yang ada pada koloni sekunder ini diantaranya seperti

*Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, *Capnocytophaga*, *F. nucleatum* (Newman *et al.*, 2015).

## 2.4 Disclosing Agent

### 2.4.1 Definisi dan Sejarah *Disclosing Agent*

*Disclosing agent* merupakan senyawa berbentuk cair, tablet, maupun *lozenge* yang digunakan untuk melihat dan mengidentifikasi plak gigi pada permukaan gigi. Menurut Raybin, *disclosing agent* adalah suatu larutan yang biasa digunakan pada gigi dengan tujuan memperlihatkan kondisi plak di permukaan gigi (Chowdhary *et al.*, 2015).

Pada tahun 1914, Skinner pertama kali menemukan *disclosing agent* dalam bentuk *iodine* untuk dipakai pada perawatan gigi dan mulut di rumah. Berwick pada tahun 1920 menemukan bahwa penggunaan *iodine* dapat bersifat toksik jika digunakan dalam jangka waktu yang lama, sehingga penggunaan *iodine* mulai dihilangkan. Perkembangan selanjutnya pada tahun 1958 Amim menemukan metode baru, yaitu dengan menggunakan pewarna F. D. dan C. Red #3 yang kita kenal sebagai (Eritrosin) dan banyak digunakan sampai sekarang. Hal ini dinyatakan sebagai penemuan yang paling baik meskipun pada tahun-tahun selanjutnya banyak yang menemukan metode-metode baru seperti sinar ultraviolet, namun pada tahun 1972 Block menyempurnakan kembali dan menganggap bahwa pewarnaan eritrosin dapat menjadi acuan pewarnaan kalkulus (Chowdhary *et al.*, 2015).

### 2.4.2 Tipe dan Kandungan *Disclosing Agent*

Terdapat berbagai macam *disclosing agent* yang sekarang sering digunakan. Perbedaan warna pada *disclosing agent* juga membedakan komposisi di dalamnya. Berikut adalah komposisi dan macam dari *disclosing agent* yang sering digunakan menurut Chowdhary *et al.* (2015):

a. *Disclosing agent* berbahan *iodine* (Skinner):

- 1) *Iodine crystals* – 3,3 g
- 2) *Potassium iodine* – 1 g
- 3) *Zinc iodine* – 1 g

- 4) Air – 16 ml
  - 5) *Glycerin* – 16 ml
- b. *Disclosing agent* berwarna *mercurochrome*:
- 1) *Mercurochrome* – 1,5 g
  - 2) Air – 30.0 ml
  - 3) *Oil of peppermint* – 3 tetes
  - 4) Pemanis nonkariogenik
- c. *Disclosing agent* berwarna coklat (*Easlick*):
- 1) Pewarna coklat – 3 g
  - 2) *Ethyl alcohol* – 10 ml
  - 3) *Glycerin* – 120 ml
  - 4) Perasa – 1 tetes
- d. *Disclosing agent* dengan eritrosin:
- 1) Aplikasi dengan dibilas berbentuk obat kumur:
    - a) F.D. & C Red No 3 atau No. 28 – 6 g
    - b) Air – 100 ml
  - 2) Aplikasi dengan topikal berbentuk cairan oles:
    - a) Air – 100 ml
    - b) *Erythrosin* – 0,8 g
    - c) Alkohol 95% - 10 ml
    - d) *Oil of peppermint* – 2 tetes
  - 3) Aplikasi dengan berbentuk tablet padat:
    - a) F.D. & C Red No 3 – 15 mg
    - b) *Sodium chloride* – 0,747%
    - c) *Sodium sucaryl* – 0,747%
    - d) *Calcium strerate* – 0,995%
    - e) *Soluble saccharin* – 0,186%
    - f) *White oil* – 0,124%
    - g) Perasa – 2,239%
    - h) *Sorbitol*

### 2.4.3 Manfaat *Disclosing Agent*

*Disclosing agent* pada dasarnya memiliki beberapa tujuan utama diantaranya adalah sebagai panduan dan motivasi terhadap rongga mulut pasien, dimana dengan mengetahui kondisi plak pada rongga mulut pasien, maka pasien sendiri akan termotivasi untuk selalu menjaga kesehatan rongga mulutnya. Selain itu bagi dokter gigi juga dapat mengetahui anjuran atau instruksi apa yang akan disampaikan kepada pasien (Chowdhary *et al.*, 2015).

Tujuan yang lain adalah untuk mengetahui keefektifan dari suatu perawatan untuk menjaga kebersihan rongga mulut. Identifikasi plak menggunakan *disclosing agent* hasilnya dapat dilihat secara fisik dan mudah untuk mengetahui letak kegagalan suatu perawatan kebersihan rongga mulut (Chowdhary *et al.*, 2015).

### 2.4.4 Syarat *Disclosing Agent*

Syarat utama dari *disclosing agent* menurut Chowdhary *et al.* (2015):

a. Tidak berasa

Pada saat aplikasi *disclosing agent* di rongga mulut pasien, tidak menutup kemungkinan dapat dirasakan oleh pasien, sehingga dari segi rasa harus dapat membuat pasien merasa nyaman untuk menggunakannya.

b. Kecerahan dan jenis warna

*Disclosing agent* harus memiliki warna yang kontras, dimana warna yang dimaksud adalah warna yang harus mampu berbeda dengan lingkungan sekitarnya yaitu lingkungan rongga mulut. Tujuan dari warna yang berbeda ini adalah untuk memudahkan proses identifikasi dari plak itu sendiri.

c. Durasi warna

*Stain* dan plak adalah deposit yang dapat terwarnai oleh *disclosing agent*. Durasi yang dibutuhkan pewarna ini untuk melekat di plak juga perlu dipertimbangkan. *Disclosing agent* yang baik, memiliki kemampuan yang sedikit lebih lama jika melekat pada plak dan *stain* sehingga upaya pembersihan dapat berjalan dengan maksimal, dengan tanpa menimbulkan sifat susah untuk dibersihkan.

d. Tidak bersifat iritan

Sifat dari *disclosing agent* yang lain adalah tidak boleh memiliki sifat iritan terhadap mukosa rongga mulut dan jaringan lainnya.

e. Difusabilitas yang tinggi

Sifat yang terakhir harus dimiliki oleh *disclosing agent* adalah difusabilitas yang tinggi, dimana *disclosing agent* harus mampu ikut larut dalam plak yang ada di permukaan gigi.

#### 2.4.5 Metode Aplikasi *Disclosing Agent*

*Disclosing agent* yang ditemukan sampai saat ini terdiri dari berbagai macam bentuk, diantaranya adalah dengan bentuk cair, wafer atau tablet, obat kumur, dan *lozenges*. Berikut cara aplikasi dari masing masing bentuk *disclosing agent* menurut Chowdhary *et al.* (2015):

a. *Disclosing solution* dalam bentuk obat oles cair

- 1) Meminta pasien berkumur untuk menghilangkan sisa makanan dan saliva yang terlalu pekat.
- 2) Memberi vaselin permukaan bibir pasien untuk mencegah perlekatan *disclosing solution* pada bibir (Gambar 2.4).



**Gambar 2.4** Pelapisan vaselin pada bibir  
(Werken, 2010)

- 3) Melakukan pengeringan pada daerah yang akan diaplikasikan *disclosing solution* menggunakan *air spray*.
- 4) Mengaplikasikan *disclosing solution* pada gigi pasien dengan *cotton pellet* atau *cotton bud* (Gambar 2.5).





**Gambar 2.5** Aplikasi *disclosing solution* pada permukaan gigi (Werken, 2010)

- 5) Mengaplikasikan *disclosing solution* hanya pada mahkota dan permukaan gigi saja.
- 6) Menginstruksikan kepada pasien untuk meratakan *disclosing solution* di seluruh permukaan gigi dengan menggunakan lidah.
- 7) Melakukan pengamatan terhadap hasil dari *disclosing solution* yang menempel pada plak di permukaan gigi (Gambar 2.6).



**Gambar 2.6** Hasil aplikasi *disclosing solution* pada gigi di rongga mulut (Werken, 2010)

b. *Disclosing solution* dalam bentuk obat kumur cair

Penggunaan *disclosing solution* dengan bentuk ini cukup sederhana, hanya dengan mencampurkan beberapa tetes dari *disclosing solution* berbentuk obat kumur dengan air. Selanjutnya pasien diinstruksikan untuk kumur selama beberapa menit, dengan hasil akhir akan nampak kondisi plak yang terwarnai di seluruh rongga mulut.



c. *Disclosing agent* dalam bentuk tablet, wafer, atau *lozenges*

Pada prinsipnya *disclosing agent* berbentuk tablet, wafer atau *lozenges* memiliki banyak kesamaan yaitu pada cara aplikasinya yaitu dengan dikunyah kemudian diamati warna yang melekat pada plak gigi,

#### 2.4.6 Mekanisme Perlekatan *Disclosing Agent* dengan Plak

Plak memiliki kemampuan untuk dapat mengikat pewarna yang terdapat dalam *disclosing agent*, dikarenakan ada perbedaan polaritas dari molekul protein pada bahan pewarna *disclosing agent* dengan plak, sehingga menyebabkan terjadinya ikatan elektrostatis. Selain itu kandungan karbohidrat pada plak dan eritrosin pewarna kimia *disclosing agent* juga dapat menyebabkan terjadinya ikatan hidrogen. Kedua hal ini menyebabkan terjadinya ikatan warna pada plak gigi ketika diaplikasikan *disclosing agent* (Chetrus dan Ion, 2013).

## 2.5 Tanaman Kentang

### 2.5.1 Morfologi Tanaman Kentang

Batang tanaman kentang sangatlah beragam warna ada hijau, ungu, atau berwarna merah apabila mengandung antosianin. Batang tanaman kentang terdiri dari dua jenis batang yang terletak dan tumbuh di atas tanah (*aerial*) dan ada juga batang yang terletak dibawah tanah (*underground*). Umbi dan stolon merupakan bagian dari batang yang berada di atas tanah, umbi adalah bentukan terakhir dari stolon yang tumbuh besar. (Javadekar, 2008).

Daun yang rimbun dan terletak berselang seling pada batang tanaman, merupakan salah satu cirikhas dari daun tanaman kentang, dengan bentuk daun yang runcing, oval, dan tulang daun menyirip. Tanaman kentang juga memiliki bunga sempurna dengan ukuran bunga yang kecil dan memiliki warna ungu hingga kuning, dan tumbuh pada ketiak daun teratas (Samadi, 2007).

Umbi kentang terbentuk dari perbesaran ujung stolon yang kaya akan karbohidrat, lemak, dan vitamin, mineral, dan air. Bentukan daging umbi, warna kulit, dan mata tunas bervariasi. Bulat, lonjong, berbentuk runcing atau seperti ginjal adalah bentukan khusus dari umbi kentang. Pada satu tanaman kentang biasanya bisa menghasilkan 2 hingga 14 umbi (Pitojo, 2004).



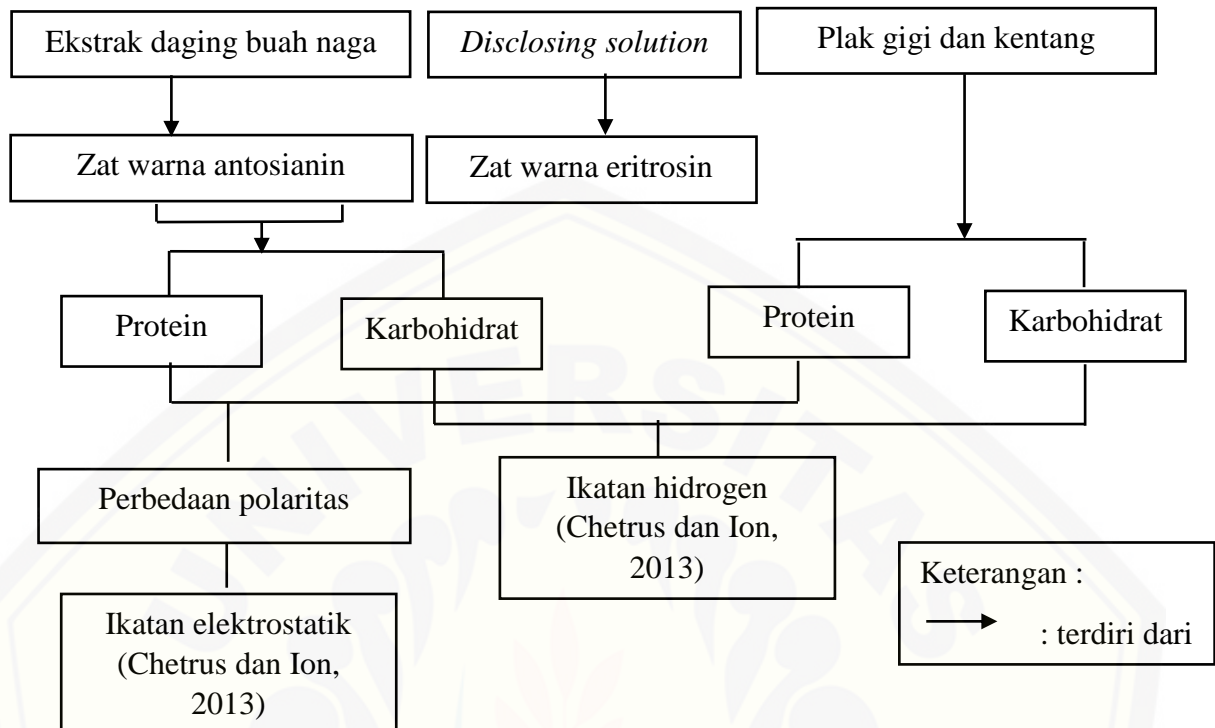
**Gambar 2.7** Morfologi tanaman kentang (Javadekar, 2008).

#### 2.5.2 Kandungan Umbi Tanaman Kentang

Kentang adalah tanaman dengan umbi yang memiliki sumber gizi yang tinggi, dimana didalam umbi kentang mengandung banyak sekali karbohidrat dan vitamin mineral yang tinggi. Karbohidrat terdiri atas karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Unsur karbohidrat terjadi karena unsur tersebut dari karbon dan hidrat (air) yang telah bergabung. Hasil dari fotosintesis ini adalah karbohidrat yang disimpan dalam bentuk sel tanaman berupa pati, selulosa (polisakarida) dan glukosa (monosakarida) (Javadekar, 2008).

#### 2.6 Kerangka Konsep

Ekstrak daging buah naga kaya akan zat warna antosianin, yang didalamnya tersusun atas protein dan karbohidrat. Kandungan ini memiliki kesamaan dengan komposisi pada plak gigi, hanya saja memiliki polaritas yang berbeda. Perbedaan polaritas pada senyawa sejenis dapat menimbulkan suatu ikatan kimia diantaranya pada protein mengalami ikatan elektrostatis. Sedangkan kandungan karbohidrat pada masing-masing bahan akan mengalami ikatan hidrogen. Mekanisme ini sama halnya dengan ikatan antara *disclosing solution* dan plak gigi, hanya saja zat warna *disclosing solution* adalah eritrosin (Chetrus dan Ion, 2013).



**Gambar 2.9 Kerangka konsep**

## 2.7 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah ekstrak daging buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) dapat menjadi alternatif bahan pewarna untuk *disclosing solution*.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris (Notoatmodjo, 2002).

### 3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan *post test only control group design*, dengan rancangan ini, memungkinkan peneliti mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol (Sugiyono, 2010).

### 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Kedokteran Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, dan untuk ekstraksi daging buah naga merah dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Politeknik Negeri Jember.

#### 3.3.2 Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juli 2017 - Januari 2018.

### 3.4 Variabel Penelitian

#### 3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak daging buah naga merah dengan konsentrasi 75%, 50%, dan 25%, serta *disclosing solution*.

#### 3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil daya tembus pewarna.

### 3.4.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Kriteria balok tanaman kentang dengan ukuran panjang 2cm, lebar 2cm, dan tinggi 2cm diambil dari umbi tanaman kentang yang masih sehat dan berwarna coklat muda yang telah dilubangi pada permukaan bidang tetes dengan diameter 1,5 cm dan kedalaman 3 mm.
- b. Kriteria daging buah naga yang akan dilakukan ekstraksi adalah buah naga berdaging merah (*Hylocereus costaricensis*) dan sehat, serta tidak terdapat perubahan warna pada daging buahnya.
- c. Metode ekstraksi yang digunakan pada buah naga berdaging merah (*Hylocereus costaricensis*) adalah metode maserasi di Lab. Pangan Politeknik Negeri Jember.

## 3.5 Definisi Operasional

### 3.5.1 Ekstrak Daging Buah Naga Merah

Ekstrak daging buah naga merah merupakan sediaan bubuk dari daging buah naga merah yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 95%

### 3.5.2 *Disclosing Solution*

*Disclosing solution* adalah *disclosing agent* yang berbentuk cair dan mengandung zat warna eritrosin untuk menampakkan dan mengidentifikasi plak di permukaan gigi (Chowdhary *et al.*, 2015).

### 3.5.3 Konsentrasi Ekstrak Daging Buah Naga Merah

Konsentrasi ekstrak daging buah naga merah adalah perbandingan antara banyaknya zat pelarut yaitu aquadest, dan zat terlarut yaitu ekstrak daging buah naga merah, sehingga menghasilkan ekstrak daging buah naga merah dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% ekstrak daging buah naga merah.

### 3.5.4 Daya Tembus Pewarna

Daya tembus pewarna adalah besarnya panjang resapan warna dari *disclosing solution* dan ekstrak daging buah naga merah pada balok kentang yang diukur menggunakan jangka sorong digital.



### 3.5.5 Tanaman Kentang

Tanaman kentang merupakan media dalam perlakuan uji daya tembus, dimana tanaman kentang yang dipilih adalah tanaman kentang yang muda, segar, tidak memperlihatkan adanya tanda-tanda kebusukan serta perubahan pada warna dagingnya.

## 3.6 Sampel Penelitian

### 3.6.1 Pembagian Kelompok Sampel Penelitian

Sampel penelitian dibagi menjadi 4 kelompok sebagai berikut.

- a. Kelompok K1 merupakan kelompok yang ditetesi dengan *disclosing solution*.
- b. Kelompok K2 merupakan kelompok yang ditetesi dengan pewarna ekstrak daging buah naga merah 25%.
- c. Kelompok K3 merupakan kelompok yang ditetesi dengan pewarna ekstrak daging buah naga merah 50%.
- d. Kelompok K4 merupakan kelompok yang ditetesi dengan pewarna ekstrak daging buah naga merah 75%.

### 3.6.2 Besar Sampel Penelitian

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan rumus Federer (Hanafiah, 2008)

$$(t-1) \times (r-1) \geq 15$$

Keterangan:

t = banyaknya kelompok perlakuan

r = jumlah replikasi

Berdasarkan rumus di atas dilakukan penghitungan jumlah replikasi minimal adalah sebagai berikut:

$$(4-1) \times (r-1) \geq 15$$

$$3 \times (r-1) \geq 15$$

$$3r-7 \geq 15$$

$$r \geq 7,3 (7)$$

Hasilnya didapatkan jumlah replikasi sebanyak 7 kali. Penelitian ini menggunakan 4 kelompok, sehingga besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 28.

### 3.7 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.7.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *blender*, pisau, botol kaca 250 ml tiga buah, timbangan digital (Boeco, *Germany*), mikropipet (Eppendorf, *Italy*), *yellow tip*, spidol, penggaris 30 cm, cetakan balok kentang (panjang 2 cm, lebar 2 cm, tinggi 2 cm), bunsen, jangka sorong, pengerok buah dengan ukuran diameter 1,5 cm.

#### 3.7.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: umbi kentang yang didapat di toko sayur (Jalan Mastrip, Jember), kertas label, kertas saring, kertas tisu, buah naga merah yang didapat di kebun buah naga merah (Jalan Tidar, Jember), *disclosing solution*, *aquadest*, etanol 95%.

### 3.8 Prosedur Penelitian

#### 3.8.1. Uji Identifikasi

Identifikasi buah naga merah dilaksanakan di Laboratorium Pertanian Politeknik Negeri Jember yang hasilnya dapat dilihat pada (Lampiran C1).

#### 3.8.2. Pembuatan Ekstrak Daging Buah Naga Merah

Ekstrak daging buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) dilakukan dengan dua tahapan. Tahapan pertama dilakukan oleh penulis dengan mengolah daging buah naga merah menjadi bubur yang halus menggunakan *blender*, kemudian diambil sebanyak 440 ml dengan gelas ukur. Tahapan selanjutnya dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Jember yaitu olahan dimaserasi dalam larutan etanol 95% 4400 ml selama  $\pm 24$  jam. Setelah didapatkan hasil maserasi kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk selanjutnya dipisahkan menggunakan *fresh dryer* selama  $\pm 36$  jam sehingga didapat ekstrak daging buah naga merah pekat.



### 3.8.3. Membuat Pengenceran Ekstrak Daging Buah Naga Merah

Proses ini dilakukan berdasarkan rumus pengenceran larutan dengan masa jenis air 1 g/ml, yang selanjutnya akan dibuat ekstrak buah naga merah konsentrasi 75% dengan cara mengambil 10 gram sediaan 100% dicampur dengan 3 ml *aquadest* steril, untuk membuat sediaan ekstrak buah naga merah konsentrasi 50% dibuat dengan cara mengambil 10 gram sediaan 100% dicampur dengan 10 ml *aquadest* steril, untuk sediaan ekstrak daging buah naga merah konsentrasi 25% dibuat dengan cara mengambil 10 gram sediaan 100% dicampur dengan 30 ml *aquadest*. Cara di atas dapat dituliskan dalam rumus sebagai berikut:

$$A\% = \frac{m1}{m1 + m2}$$

Keterangan:

A% = Persentase pengenceran yang diinginkan.

m1 = Massa zat terlarut (ekstrak daging buah naga setelah ditimbang).

m2 = Massa zat pelarut (*aquadest* yang digunakan untuk melarutkan ekstrak daging buah naga).

Cara pengenceran yaitu:

- a. Untuk memperoleh ekstrak daging buah naga merah dengan konsentrasi 75%:

$$75\% = \frac{10 \text{ gram}}{(10 + m2)}$$

$$m2 = 3 \text{ ml}$$

Jadi, untuk mendapatkan ekstrak daging buah naga merah cair 75% diperoleh dengan cara menambahkan 3 ml *aquadest* ke dalam 10 gram ekstrak daging buah naga merah.

- b. Untuk memperoleh ekstrak daging buah naga merah dengan konsentrasi 50%:

$$50\% = \frac{10 \text{ gram}}{(10 + m2)}$$

$$m2 = 10 \text{ ml}$$

Jadi, untuk mendapatkan ekstrak daging buah naga merah cair 50% diperoleh dengan cara menambahkan 10 ml *aquadest* ke dalam 10 gram ekstrak daging buah naga merah.

- c. Untuk memperoleh ekstrak daging buah naga merah dengan konsentrasi 75%:

$$25\% = \frac{10 \text{ gram}}{(10 + m_2)}$$

$$m_2 = 30 \text{ ml}$$

Jadi, untuk mendapatkan ekstrak daging buah naga merah cair 25% diperoleh dengan cara menambahkan 30 ml *aquadest* ke dalam 10 gram ekstrak daging buah naga merah.

#### 3.8.4. Pembuatan Balok Kentang

- Umbi kentang dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan bekas tanah pada kulit kentang.
- Kulit kentang dikupas dan dicuci kembali agar tidak ada kulit yang tersisa.
- Balok kentang dibuat dari umbi kentang yang dicetak menggunakan cetakan logam dengan ukuran lebar 2 cm, panjang 2 cm, dan tinggi 2 cm (Lampiran B). Jumlah balok kentang yang dibuat sebanyak 28 buah.
- Balok kentang yang sudah dipotong kemudian dibuat bidang tetes yang berupa cekungan dengan diameter 1,5 cm dan kedalaman 3 mm (Gambar 3.1).



**Gambar 3.1** Media uji daya tembus balok kentang dengan cekungan pada bidang tetes berdiameter 1,5 cm dan kedalaman 3mm

- Balok kentang dibasahi untuk mendapat peresapan maksimal dengan cara membilas balok kentang yang sudah dipotong dengan air, kemudian kelebihan air diserap dengan kertas tisu.

### 3.8.5. Tahap Uji Daya Tembus Warna

- a. Balok kentang yang telah dibasahi diletakkan pada bidang yang tidak menyerap air.
- b. *Disclosing solution* diambil menggunakan mikropipet, dan diteteskan pada bidang tetes balok kentang sebanyak 10  $\mu\text{m}$  dengan pengulangan sebanyak 7 kali (K1).
- c. Ekstrak daging buah naga merah 25% diambil menggunakan mikropipet, dan diteteskan pada bidang tetes balok kentang sebanyak 10  $\mu\text{m}$  dengan pengulangan sebanyak 7 kali (K2).
- d. Ekstrak daging buah naga merah 50% diambil menggunakan mikropipet, dan diteteskan pada bidang tetes balok kentang sebanyak 10  $\mu\text{m}$  dengan pengulangan sebanyak 7 kali (K3).
- e. Ekstrak daging buah naga merah 75% diambil menggunakan mikropipet, dan diteteskan pada bidang tetes balok kentang sebanyak 10  $\mu\text{m}$  dengan pengulangan sebanyak 7 kali (K4).
- f. Seluruh balok yang telah ditetesi ditunggu selama 2 menit (berdasarkan *trial*) agar dapat resapan yang maksimal (Gambar3.2).



**Gambar 3.2** Proses penetesan bahan uji pada bidang tetes balok kentang

- g. Masing-masing balok kentang yang sudah ditetesi dibelah pada bidang tetes dengan menggunakan pisau (Gambar 3.3).



**Gambar 3.3** Proses pemotongan balok kentang

- h. Panjang resapan warna pada bidang potong dari arah vertikal balok diukur menggunakan jangka sorong (Gambar 3.4).



**Gambar 3.4** Pengukuran panjang resapan warna pada bidang potong menggunakan jangka sorong

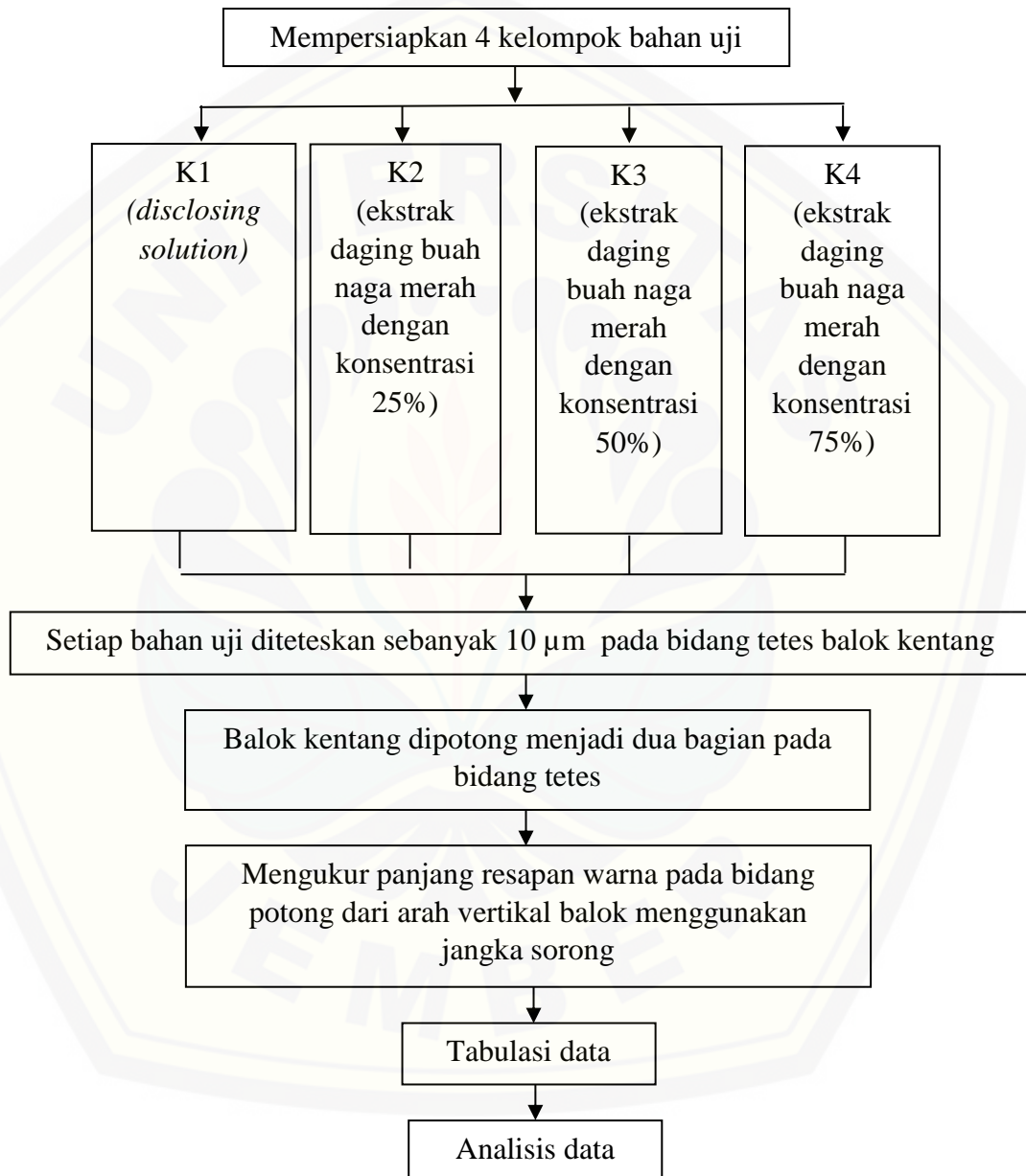
- i. Pengukuran dilakukan oleh 5 orang untuk meminimalkan adanya kesalahan pada saat menentukan daya tembus warna terpanjang, dan diambil rata-rata.

### 3.9 Analisis Data

Setelah data yang terkumpul ditabulasi, selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan program SPSS. Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk dan uji homogenitas menggunakan uji Levene.

Selanjutnya dilakukan uji statistik parametrik, yaitu uji *one way ANOVA* dan *Least Significant Differences (LSD)* (Dahlan, 2009).

### 3.10 Alur Penelitian



**Gambar 3.5** Bagan alur penelitian



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian diatas adalah:

1. *Disclosing solution* memiliki daya tembus warna yang lebih pendek jika dibandingkan dengan ekstrak daging buah naga merah 75%, dan memiliki panjang daya tembus yang sama dengan ekstrak daging buah naga 50%,
2. Konsentrasi ekstrak daging buah naga merah yang paling optimal sebagai bahan *disclosing solution* adalah konsentrasi 75%.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Perlu adanya publikasi kepada masyarakat tentang manfaat dari kandungan pigmen pada ekstrak daging buah naga yang mampu digunakan sebagai bahan alternatif pengganti *disclosing agent*.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai cara melakukan teknik evaporasi etanol pada ekstrak daging buah naga merah tanpa merusak pigmen antosianin yang ada di dalamnya.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk aplikasi antosianin pada jaringan gigi dikarenakan pigmen antosianin hanya bertahan pada pH asam.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, O. M., dan K. Bernard. 2001. Chemistry, Analysis and Application of Anthocyanin Pigments from Flowers, Fruits and Vegetables. <http://www.Uib.no/makerere-uib/Subproject%201.htm-18>. [Diakses pada 3 September 2017].
- Arifianti, L., R. D. Oktarina, dan I. Kusumawati. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi terhadap Kadar Sinensetin dalam Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus Benth.* *E-Journal Planta Husada*. 2(1): 1-4.
- Arunan, E. 2004. *Definition of The Hydrogen Bond*. India: Department of Inorganic and Physical Chemistry.
- Aryati, Triwiyatini, dan Fahrudin. 2016. Potensi Kandungan Kimiawi dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas l*) sebagai Bahan Identifikasi Keberadaan Plak pada Permukaan Gigi. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 3(1): 1-6.
- Ashari, dan Sam. 2011. Benefict of Dragon Fruit. Fruit En Veg. <http://frutveg.blogspot.com/>. [Diakses pada 12 September 2017].
- Asmardi, A., R. Mustika, dan Fitmawati. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun *Cyclea barbata (L) Miers.* terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *JOM FMIPA*. 1(2):1-9.
- Berwick, C. C. The Disinfection of The Oral Mucosa with Crystal Violet and Brilliant Green. *Journal of Dental Research*. 1920(2): 21-42.
- Borkowski, T., H. Szymusiak, A. Gliszczynska-Swiglo, dan B. Tyrakowska. 2005. The Effect of 3-o-beta-glycosylation on Structural Transformations of Anthocyanins. *Food Research International*. 38: 1031-1037.
- Britton, G. 1983. *The Biochemistry of Natural Pigments*. London: Cambridge University Press.
- Chetrus V., dan I. R. Ion. 2013. Dental Plaque Classification, Formation, and Identification. *International Journal of Medical Dentistry*. 3: 139-143.
- Chowdhary, Z., R. Mohan, V. Sharma, R. Rai, dan A. Das. 2015. Disclosing Agents in Periodontics: An Update. *Journal of Dental College Azamberg*. 1(1): 103-110.



- Cushnie, T. P. T., dan A. J. Lamb. 2011. Recent Advances in Understanding The Antibacterial Properties of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 38(2): 99–107.
- Dewi, F.K. 2010. Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L*) terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.
- Fathinatullabibah, Kawiji, dan L. U. Khasanah. 2014. Stabilitas Antosianin Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) terhadap Perlakuan pH dan Suhu. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol 3(2): 60-63.
- Fatmasari, D., S. Musthofa, dan B. Santoso. 2014. Efektifitas Buah Bit (*Beta vulgaris*) sebagai *Disclosing Solution* (Bahan Identifikasi Plak). *Odonto Dental Jurnal*. 1(2): 6-9.
- Fedi, A. R. Vernino, J. L. Gray. 2005. *Silabus Periodonti*. Terjemahan oleh Amaliya. Jakarta: EGC.
- Fennema, 1996. *Food Chemistry*. 3<sup>rd</sup> Edition. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Fitriani, A. 2014. Aktivitas Alkaloid *Ageratum conyzoides L* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Pendidikan Indonesia.
- Giusti, M. M., dan T. C. Wallace. 2009. *Flavonoids as Natural Pigments*. West Sussex: John Wiley & Sons, Inc.
- Hidayah. 2013. Uji Stabilitas Pigmen dan Antioksidan Hasil Ekstraksi Zat Warna Alami dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus undotus*). *Skripsi*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Hidayat, Y. Slamet, D. Sulassih. 2014. Karakterisasi dan Morfologi Beberapa Genotipe Kentang (*Solanum Tuberosum L*) yang Dibudidayakan di Indonesia. *Thesis*. Bogor: Fakultas Agrikultur Institut Pertanian Bogor.
- Ingrath, Windha, Nugroho, dan Rini Yulianingsih. 2015 Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costraicensis*) Sebagai Pewarna Alami Makanan dengan Menggunakan Microwave (Kajian Waktu Pemanasan dengan Microwave dan Penambahan Rasio Perlarut Aquades dan Asam Sitrat). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, vol. 3 no. 3

- Javadekar, P. 2008. *Biology of Solanum Tuberosum (potato)*. India: Ministry of Environment, Forest and Climate Change and Central Potato Research Institute.
- Karunia, F. B., 2015. Kajian Penggunaan Zat Adiktif Makanan (Pemanis dan Pewarna) pada Kudapan Bahan Pangan Lokal di Pasar Kota Semarang. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Kosasih, E. 2004. *Peran Antioksidan pada Lanjut Usia*. Jakarta: Pusat Kajian Nasional Masalah Lansia.
- Kristanto. 2008. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lee S. V. 2013. Development of Natural Dye Coating from Anthocyanin Mixed with Water-Based Polymer. *Disertasi*. Kuala Lumpur: Faculty of Science University of Malaya.
- Lemmens, R. H. M. J., dan N. W. Soetjipto. 1992. *Dye and Tannin Producing Plant*. Bogor: Prosea.
- Markakis, P. 1982. *Anthocyanins as Food Additives in P. Markakis (ed). Anthocyanins as Food Colors*. New York: Academic Press.
- Marya, C. M. 2011. *A Textbook of Public Health Dentistry*. London: Jaypee Brothers Medical Publisher.
- Melo, M. J., F. Pina, dan C. Andary. 2009. *Anthocyanins: Nature's Glamorous Palette*. West Sussex: John Wiley & Sons, Inc.
- Moss, 2002. Struktur Dasar Benzopiran. [lib.unnes.ac.id/19663/1/4311409032.pdf](http://lib.unnes.ac.id/19663/1/4311409032.pdf). [Diakses pada 12 September 2017].
- Murray, R. K., D. K. Granner, dan V. W. Rodwell. 2009. *Biokimia Harper*. Edisi 27. Jakarta: Buku Keokteran EGC.
- Nanda, T. 2016. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) dan Pengenyal terhadap Karakteristik *Soft Candy*. *Skripsi*. Bandung: Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Newman, M. G., H. H. Takei, P. R. Klokkevold, dan F. A. Carranza. 2015. *Clinical Periodontology*. 12<sup>th</sup> Edition. Canada: Elsevier.
- Nollet, L. M. L. 1996. *Hand Book Analysis*. 2<sup>nd</sup> Edition. New York. Maecel Deker, Inc.

- Notoatmodjo, S. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurliyana, R., I. S. Zahir, K. M. Suleiman, M. R. Aisyah, dan K. K. Rahim. 2010. Antioxidant Study of Pulp and Peels of Dragon Fruits: A Comparative Study. *International Food Research Journal*. 17: 367-375.
- Nurul, I. 2010. *Budidaya Buah Naga Hitam*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Pitojo, S. 2004. *Benih Kentang*. Yogyakarta: Kanisius.
- Pratomo. 2008. Superioritas Jambu Biji dan Buah Naga. <http://www.unika.ac.id/pasca/pmppt/?p=5>. [Diakses Pada 12 September 2017].
- Putri, M. H., E. Herijulianti, N. Nurjannah. 2011. *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi*. Jakarta: EGC.
- Samadi, B. 2007. *Kentang dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sharan. 2006. Ekstrak Etanol Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Memperbaiki Profil Lipid pada Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*) Wistar Jantan Dislipidemia Sama Efektif dengan Statin. *Intisari Sains Medis*. 8(2): 102-109.
- Simanjuntak, L., C. Sinaga, dan Fatimah. 2014. Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia USU*. 3(2): 25-29.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Teng, L. 2012. Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Timberlake, C. F., dan P. Bridle. 1997. *The Anthocyanins*. London: Chapman and Hall.
- Usmiati, dan Yuliani, 2004. Pemanis Alami dan Buatan untuk Kesehatan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 10 (1): 13-17.
- Valderrama, A. A., Dobado. J. A. 2007. *Journal of Carbohydrate Chemistry*. Spanyol: Departemen molekular Universitas De Granada.
- Werken, H. 2010. Plaque Disclosing Solution. German. [https://www.youtube.com/watch?v=L\\_Cv8igWv04&t=21s](https://www.youtube.com/watch?v=L_Cv8igWv04&t=21s) [diakses pada 4 September 2017].

- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarsih, S. 2007. *Mengenal dan Membudidayakan Buah Naga*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Wu L. C., H. W. Hsu, Y. C. Chen, C. C. Chiu, Y. I. Lin, dan A. Ho. 2005. Antioxidant and Anti Proliferative Activities of Red Pitaya. *Food Chemistry*. 95: 319-327.
- Yusuf, L., A. Yulastri, Kasmita, dan A. Faridah. 2008. *Teknik Perencanaan Gizi Makanan Jilid 3 untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.





LAMPIRAN

Lampiran A Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
Jl. Kalimantan No. 37 Jember ☎(0331) 333536, Faks. 331991

Nomor : 0270/UN25.8/TL/2018  
Perihal : Ijin Penelitian

18 JAN 2018

Kepada Yth  
Kepala Bagian Laboratorium Biomedik  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember  
Di  
Jember

Dalam rangka pengumpulan data penelitian guna penyusunan skripsi maka, dengan hormat kami mohon bantuan dan kesediaannya untuk memberikan Ijin penelitian bagi mahasiswa kami dibawah ini :

- |    |                         |   |
|----|-------------------------|---|
| 1  | Nama                    | : Aldiansyah Hakim  |
| 2  | NIM                     | : 1416101018  |
| 3  | Semester/Tahun          | : 2017/2018   |
| 4  | Fakultas                | : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember   |
| 5  | Alamat                  | : Jl. Mastrip V No. 2 Jember  |
| 6  | Judul Penelitian        | : Perbandingan Daya Tembus Pewarna Disclosing Solution (Larutan Pengungkap) Buatan Pabrik Dengan Ekstrak Daging Buah Naga (Hylocereus Costaricensis)                  |
| 7  | Lokasi Penelitian       | : Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember   |
| 8  | Data/alat yang dipinjam | : Jangka Sorong   |
| 9  | Waktu                   | : Desember 2017 S/D Selesai   |
| 10 | Tujuan Penelitian       | : Untuk Mengetahui Perbandingan Daya Tembus Pewarna Disclosing Solution (Larutan Pengungkap) Buatan Pabrik Dengan Ekstrak Daging Buah Naga (Hylocereus Costaricensis) |
| 11 | Dosen Pembimbing        | : 1. drg. Depi Pratorani, M.Kes<br>2. Dr. drg. Purwanto, M.Kes  |

Demikian atas perkenan dan kerja sama yang baik disampaikan terimakasih

an. Dekan  
Wakil Dekan I,



Dr. drg. IDA Susilawati, M.Kes  
NIP.196109031986022001

**Lampiran B. Surat Identifikasi Tanaman Buah Naga**

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**POLITEKNIK NEGERI JEMBER**  
**LABORATORIUM TANAMAN**  
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531  
E-mail : [Polije@polije.ac.id](mailto:Polije@polije.ac.id) Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

---

**SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN**

No: 02/ PL17.3.1.02/LL/2018

Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember No: 0138/UN25.8.TL/2018 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Aldiansyah Hakim  
NIM : 141610101018  
Jur/Fak/PT : Fakultas Kedokteran Gigi/ Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:  
*Kingdom/Regnum: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Subdevisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida (Dicotyledoneae); Ordo: Cactales; Famili: Cactaceae; Genus: Hylocereus; Spesies: Hylocereus costaricensis*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 24 Januari 2018

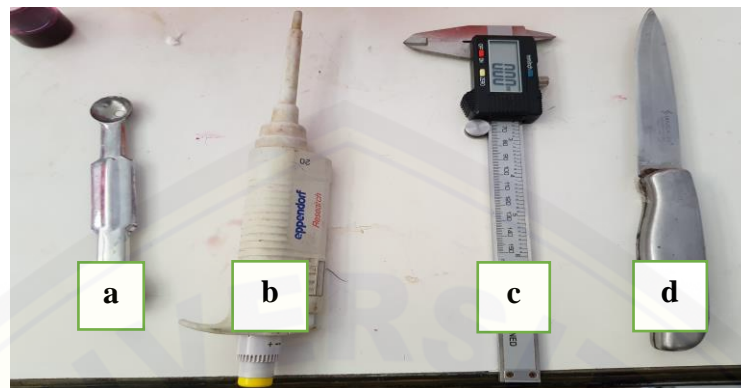
Ka. Laboratorium Tanaman



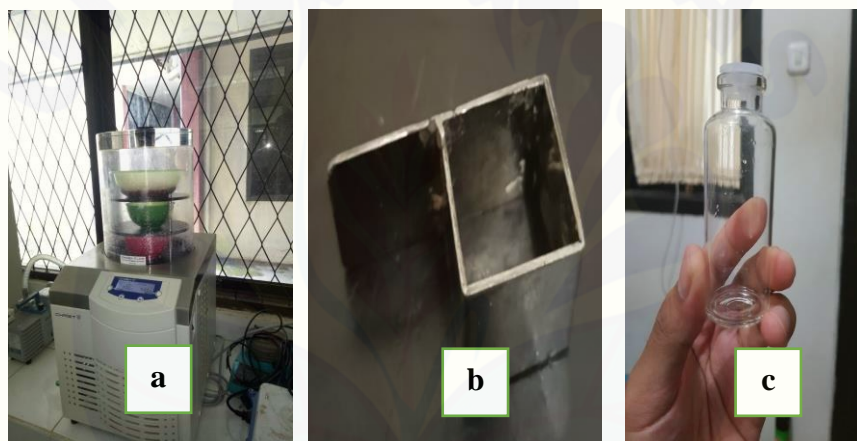
H. Lilik Mastuti, MP  
NIP. 195808201987032001



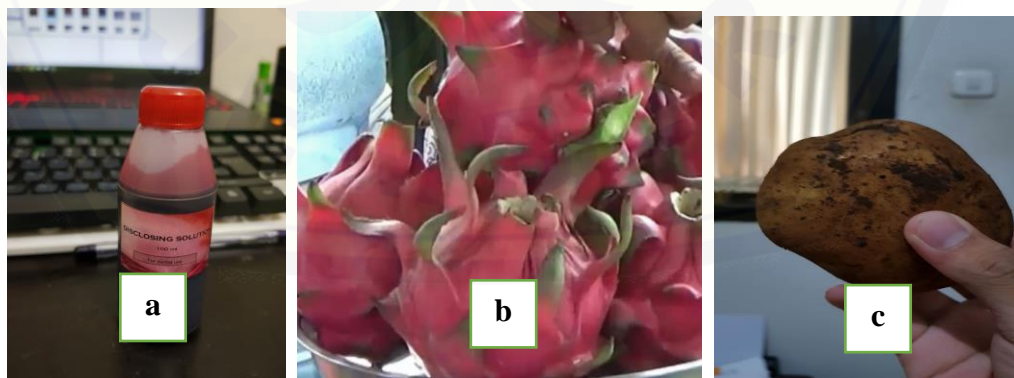
## Lampiran C. Alat dan Bahan Penelitian



Gambar 1. (a) Pengerok buah, (b) Mikropipet, (c) Jangka sorong digital, (d) Pisau



Gambar 2. (a) *Fresh dryer*, (b) Cetakan balok kentang, (c) Botol kaca 250 ml



Gambar 3. (a) *Disclosing solution*, (b) Buah naga merah, (c) Tanaman kentang

**Lampiran D. Hasil Pengukuran**

Hasil pengukuran pengamat 1

**LEMBAR PENGUKURAN UJI DAYA TEMBUS WARNA**

NAMA : PUTI GANISARI  
 UMUR : 22 TAHUN

**BAHAN PEWARNA : DISCLOSING SOLUTION**

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,70	1,41	1,58	1,35	0,75	1,34	1,75
1,84	1,30	1,64	1,55	0,90	1,20	1,87

**BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 25%**

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
0,68	0,48	0,50	1,04	1,05	1,28	0,98
0,77	0,50	0,52	1,14	0,9	1,37	0,89

**BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 50%**

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,10	1,50	1,30	1,02	1,02	1,28	0,95
1,13	1,45	1,23	1,15	0,84	1,37	0,90

**BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 75%**

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,72	1,80	2,29	2,70	2,42	2,08	2,26
1,82	1,74	2,70	2,60	2,20	2,10	2,20

Jember, 26 Januari 2018  
 Pengamat



( Puti Ganisari )

## Hasil pengukuran pengamat 2

## LEMBAR PENGUKURAN UJI DAYA TEMBUS WARNA

NAMA : Aldianyah Hakim  
 UMUR : 22 Tahun

## BAHAN PEWARNA : DISCLOSING SOLUTION

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,69	1,39	1,59	1,30	0,72	1,31	1,72
1,82	1,32	1,62	1,52	0,87	1,18	1,85

## BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 25%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
0,68	0,48	0,48	1,03	1,04	1,26	0,87
0,76	0,5	0,53	1,14	0,8	1,34	0,88

## BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 50%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,09	1,49	1,29	1,01	1,02	1,28	0,94
1,13	1,44	1,24	1,15	0,84	1,37	0,90

## BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 75%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,72	1,80	2,29	2,7	2,42	2,08	2,24
1,81	1,73	2,70	2,6	2,2	2,9	2,18

Jember, 26 Januari 2018  
 Pengamat



( Aldianyah Hakim )

Hasil pengukuran pengamat 3.

LEMBAR PENGUKURAN UJI DAYA TEMBUS WARNA

NAMA : M. Nakhit Alkaff  
UMUR : 14/6/2010/22 Tahun

BAHAN PEWARNA : DISCLOSING SOLUTION

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,72	1,47	1,59	1,42	0,80	1,33	1,75
1,89	1,33	1,68	1,61	0,91	1,25	1,88

BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 25%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
0,68	0,48	0,50	1,04	1,05	1,27	0,98
0,77	0,50	0,52	1,14	0,9	1,36	0,88

BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 50%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,11	1,51	1,30	1,03	1,02	1,27	0,96
1,13	1,46	1,23	1,15	0,84	1,36	0,90

BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 75%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,72	1,80	2,27	2,72	2,42	2,06	2,26
1,81	1,74	2,70	2,60	2,20	2,12	2,20

Jember,  
Pengamat

  
( M. Nakhit Alkaff )



Hasil pengukuran pengamat 4

LEMBAR PENGUKURAN UJI DAYA TEMBUS WARNA

NAMA : PARAMITTA R Z  
UMUR : 21 th

BAHAN PEWARNA : DISCLOSING SOLUTION

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,72	1,45	1,60	1,40	0,86	1,35	1,75
1,90	1,35	1,68	1,60	0,90	1,25	1,90

BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 25%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
0,66	0,50	0,50	0,62	0,63	0,62	0,54
0,73	0,63	0,50	0,63	0,60	0,61	0,56

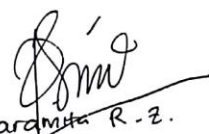
BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 50%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,08	1,52	1,92	1,03	1,04	1,30	0,97
1,12	1,43	1,24	1,16	0,83	1,40	0,92

BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 75%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,72	1,84	2,30	2,72	2,45	2,07	2,24
1,83	1,76	2,71	2,52	2,24	2,08	2,17

Jember, 26 Januari 2018  
Pengamat

  
( Paramitta R-Z. )

Hasil pengukuran pengamat 5

LEMBAR PENGUKURAN UJI DAYA TEMBUS WARNA

NAMA : Arwinda H.P.  
UMUR : 22 th

BAHAN PEWARNA : DISCLOSING SOLUTION

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,73	1,41	1,58	1,3	0,65	1,32	1,8
1,87	1,3	1,62	1,57	0,88	1,3	1,91

BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 25%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
0,67	0,51	0,48	0,61	0,63	0,62	0,55
0,72	0,63	0,49	0,63	0,6	0,61	0,56


BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 50%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,09	1,53	1,33	1,03	1,03	1,30	0,97
1,12	1,43	1,25	1,16	0,82	1,39	0,91

BAHAN PEWARNA : EKSTRAK DAGING BUAH NAGA 75%

BALOK 1	BALOK 2	BALOK 3	BALOK 4	BALOK 5	BALOK 6	BALOK 7
1,73	1,83	2,3	2,72	2,45	2,07	2,24
1,83	1,75	2,71	2,52	2,23	2,09	2,17

Jember, 26 Januari 2018  
Pengamat

  
( Arwinda Hening -P.)



**Lampiran E. Analisis Data**

Hasil uji normalitas data (Shapiro-Wilk)

<b>Tests of Normality</b>							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	1	,169	7	,200*	,925	7	,505
	2	,170	7	,200*	,950	7	,731
	3	,222	7	,200*	,936	7	,604
	4	,145	7	,200*	,953	7	,754

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

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil uji homogenitas data (Levene)

**Test of Homogeneity of Variances**

Hasil			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,738	3	24	,540

Hasil uji beda (*one way ANOVA*)

### Descriptives

Hasil

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	7	1,4516	,34448	,13020	1,1330	1,7702	,82	1,82
2	7	,7529	,19358	,07317	,5738	,9319	,50	1,03
3	7	1,1860	,19624	,07417	1,0045	1,3675	,93	1,48
4	7	2,0349	,26354	,09961	1,7911	2,2786	1,70	2,39
Total	28	1,3563	,53136	,10042	1,1503	1,5624	,50	2,39

### ANOVA

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6,039	3	2,013	30,487	,000
Within Groups	1,585	24	,066		
Total	7,623	27			

## Hasil uji LSD

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil

LSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	,69871*	,13735	,000	,4152	,9822
	3	,26557	,13735	,065	-,0179	,5490
	4	-,58329*	,13735	,000	-,8668	-,2998
2	1	-,69871*	,13735	,000	-,9822	-,4152
	3	-,43314*	,13735	,004	-,7166	-,1497
	4	-1,28200*	,13735	,000	-1,5655	-,9985
3	1	-,26557	,13735	,065	-,5490	,0179
	2	,43314*	,13735	,004	,1497	,7166
	4	-,84886*	,13735	,000	-1,1323	-,5654
4	1	,58329*	,13735	,000	,2998	,8668
	2	1,28200*	,13735	,000	,9985	1,5655
	3	,84886*	,13735	,000	,5654	1,1323

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

