



DAYA HAMBAT PERASAN KULIT BUAH NAGA MERAH
(*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Streptococcus mutans* DAN *Candida albicans

SKRIPSI

Oleh
Annaasa Nur Hidayah
NIM 121610101065

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2016



DAYA HAMBAT PERASAN KULIT BUAH NAGA MERAH

(Hylocereus polyrhizus) TERHADAP PERTUMBUHAN

Streptococcus mutans DAN *Candida albicans*

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

Annaasa Nur Hidayah

NIM 121610101065

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2016

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orangtua tercinta. Ibunda Wahyuningsih dan Ayahanda Adlan Jama'ah atas segala perjuangan, kasih sayang, motivasi dan doa yang tidak pernah terputus.
2. Kedua saudaraku. Mas Aden Nur Iman dan Adek Hanun Budhi Fakhruddin yang selalu menjadi penyemangat.
3. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi.
4. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

MOTTO

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS Al-Insyirah : 5)

“Apapun yang terjadi hari ini, jangan menyerah. Ingatlah bahwa semua hadiah besar dalam hidup ini datang karena anda bertahan saat hampir menyerah.

Bertahanlah. Jangan Menyerah”.

(Mario Teguh)

“Ketika kamu meminta pertolongan kepada Tuhanmu, lalu diperkenankan-Nya permintaanmu : Sesungguhnya Aku menolongmu dengan seribu malaikat yang beriring- iringan”.

(QS Al-Anfal : 9)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annaasa Nur Hidayah

NIM : 121610101065

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul “Daya Hambat Perasan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sebelumnya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan hasil karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan saya tidak benar.

Jember, 14 Juni 2016

Yang menyatakan,

Annaasa Nur Hidayah

NIM 121610101065

SKRIPSI

**DAYA HAMBAT PERASAN KULIT BUAH NAGA MERAH
(*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Streptococcus mutans DAN *Candida albicans***

Oleh

Annaasa Nur Hidayah

NIM 121610101065

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Izzata Barid, M.Kes

Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Raditya Nugroho, Sp.KG

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Daya Hambat Perasan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Selasa, 14 Juni 2016

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Ketua,

Penguji Anggota,

drg. Pujiana Endah L, M.Kes

NIP 197608092005012002

Dr. drg. Sri Hernawati, M.Kes

NIP 197007052003122001

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

drg. Izzata Barid, M.Kes

NIP 196805171997022001

drg. Raditya Nugroho, Sp.KG

NIP 198206022009121003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember,

drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Prof

NIP 196901121996011001

RINGKASAN

Daya Hambat Perasan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*; Annaasa Nur Hidayah; 121610101065; 2016; 81 halaman; Jurusan Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Rongga mulut tidak pernah terbebas dari mikroorganisme, baik yang bersifat komersial maupun oportunistik, diantaranya adalah bakteri *Streptococcus mutans* dan jamur *Candida albicans*. Bakteri *S. mutans* adalah bakteri penyebab karies, sedangkan pertumbuhan jamur *C. albicans* yang berlebih dapat menyebabkan infeksi kandidiasis. Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang selama ini dijadikan sebagai limbah, ternyata mempunyai banyak manfaat untuk kesehatan. Kulit buah naga merah mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan terpenoid. Senyawa-senyawa ini mempunyai kemampuan sebagai antibakteri dan antijamur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan bakteristatik dan bakterisid terhadap *S. mutans* dan kemampuan fungistatik dan fungisidal terhadap *C. albicans* pada perasan kulit buah naga merah.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *post test only control group design* yang dilakukan di Laboratorium Biosain Poltek Jember dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Jumlah sampel yang digunakan 9 sampel dengan tiga kali pengulangan. Penelitian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah pengujian *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) yang dilakukan dengan metode *serial dilution*, dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C untuk bakteri dan suhu 35°C untuk jamur. Kemudian diamati konsentrasi terendah dimana tidak terdapat pertumbuhan bakteri/jamur yang ditandai dengan tabung tetap jernih dan tidak terdapat perubahan warna. Tahap kedua adalah pengujian *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) untuk bakteri dan *Minimum*

Fungicidal Concentration (MFC) untuk jamur. Pada uji MBC dilakukan penggosokan pada media *blood agar* dari tabung yang mempunyai nilai MIC, diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Kemudian diamati konsentrasi terendah dimana tidak terdapat pertumbuhan *S. mutans* ditandai dengan tidak adanya perubahan warna hijau pada media *blood agar*. Sedangkan pada uji MFC dilakukan penanaman pada media SDA dengan metode *pour plate*, diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 35°C. Kemudian dilakukan perhitungan jumlah koloni. Nilai MFC ditentukan dengan membandingkan jumlah koloni pada kontrol positif. Apabila selisih jumlah koloni pada plate kurang dari 3 CFU/ml dari kontrol positif maka dapat dinyatakan mempunyai kemampuan fungisid.

Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji statistik. Pada uji MIC menggunakan uji statistik *Kruskal wallis* diperoleh nilai signifikan 0,001($p>0,05$), dilanjutkan uji *Mann-whitney* diperoleh nilai signifikan 0,025($p>0,05$). Pada uji MBC menggunakan uji statistik *Kruskal wallis* diperoleh nilai signifikan 1,000 ($p>0,05$). Pada uji MFC menggunakan uji statistik *One way ANOVA* diperoleh nilai signifikan 0,001($p>0,05$) dilanjutkan uji *Least Significant Difference (LSD)* diperoleh nilai signifikan 0,025($p>0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan, bahwa perasan kulit buah naga merah mempunyai MIC pada konsentrasi 100% pada *S. mutans* dan *C. albicans*. Namun tidak mempunyai MBC untuk *S. mutans* dan MFC untuk *C. albicans*.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Daya Hambat Perasan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*”. 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 berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas berkat, rahmat dan kuasa-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. drg. Izzata Barid, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Raditya Nugroho, Sp.KG selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah sabar membimbing dan memotivasi saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. drg. Pujiana Endah Lestari, M.Kes selaku Dosen Penguji Ketua dan Dr. drg. Sri Hernawati, M.Kes selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
4. drg. Erawati Wulandari, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membimbing dan memberikan motivasi dalam perjalanan studi selama penulis menjadi mahasiswa.
5. drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes, Sp.Pros selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
6. Kedua orangtua tercinta, Ibunda Hj.Wahyuningsih dan Ayahanda H.Adlan Jama'ah yang selama ini telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa yang tidak pernah terputus.
7. Kedua saudaraku, Aden Nur Iman yang selama ini selalu memotivasi dan memberikan contoh yang baik untuk adik-adiknya, dan Hanun Budhi Fakhruddin yang selalu menghibur.

8. Sahabat istimewa yang tidak terpisahkan ruang dan waktu Aditio Tantra Danang W.W, Dian Ayu P, Nurul Sukmawati, dan Ayu Sundari HP. Terima kasih atas kesabaran, dukungan, semangat, dan doanya selama ini.
9. Teman teman seperjuanganku Arum, Galistyanissa, Wulandari, Nidha, Dewi, Wulan Chimi, Fadhillah, Nazala, Laura, Astinia, Rina, Mahardika, Ghiza, Febryan, Chairiyah dan keluarga brokoli KKN 152, terima kasih atas bantuan, motivasi, hiburan, dan selalu menemani dalam suka duka selama ini.
10. Seluruh staf dan teknisi Laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Jember dan Laboratorium Biosain Poltek Jember, ibu dan bapak pemilik perkebunan buah naga di Banyuwangi, terimakasih atas kebaikan hati dan bantuannya selama proses mengerjakan skripsi ini.
11. Seluruh teman-teman FKG 2012, terimakasih atas kerjasama dan dukungannya.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Jember, 14 Juni 2016

Penulis

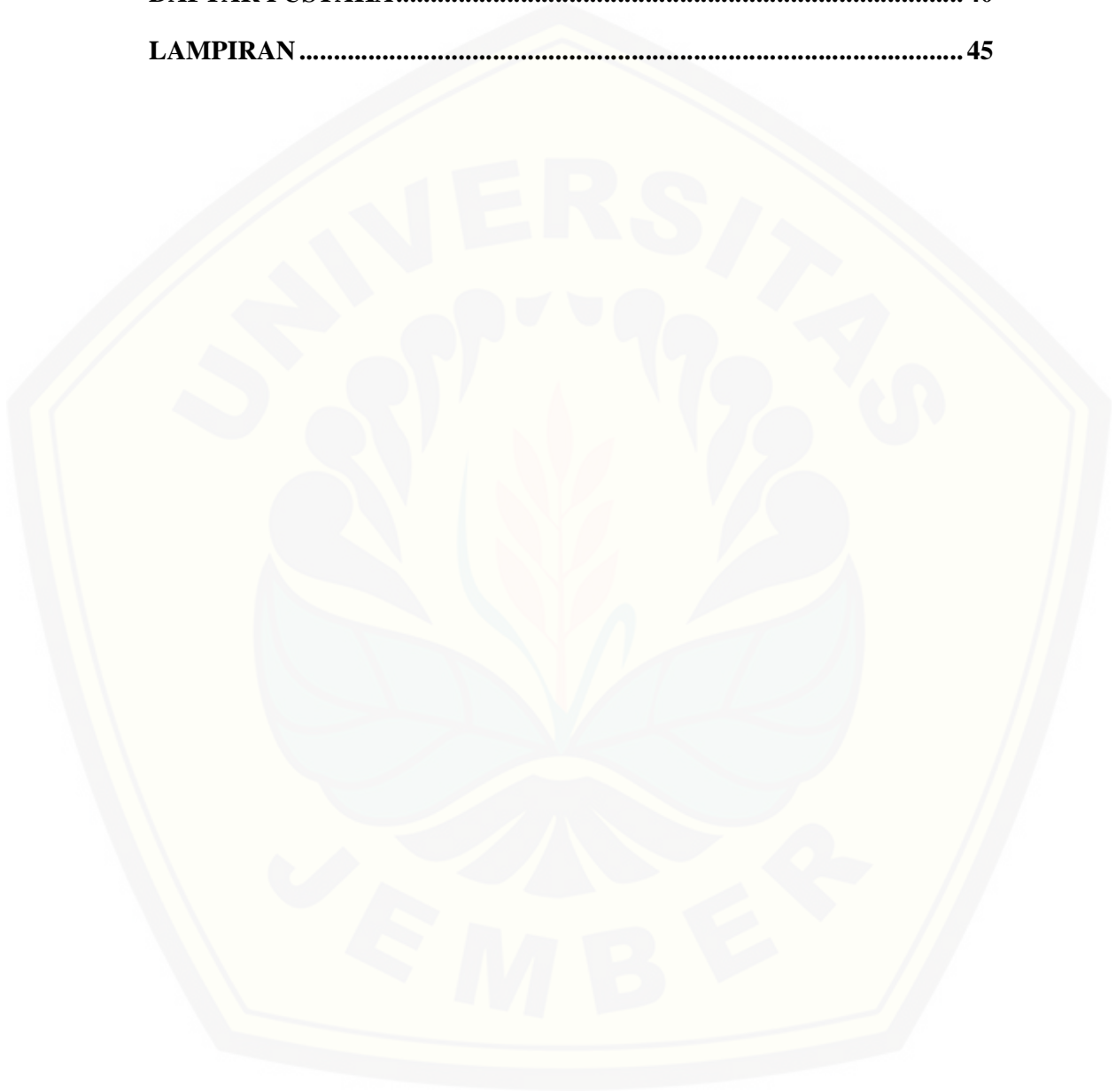
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Buah Naga	5
2.1.1 Klasifikasi	5
2.1.2 Morfologi.....	6
2.1.3 Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	8
2.1.4 Kandungan Kulit Buah Naga Merah.....	9

2.2 <i>Streptococcus mutans</i>	9
2.2.1 Klasifikasi	9
2.2.2 Morfologi.....	10
2.2.3 Patogenesis <i>S. mutans</i>	10
2.3 <i>Candida albicans</i>	11
2.3.1 Klasifikasi	11
2.3.2 Morfologi.....	12
2.3.3 Patogenesis <i>C. albicans</i>	13
2.4 Daya Antibakteri dan Antijamur Kulit Buah Naga Merah.....	15
2.5 Kerangka Konsep	18
2.6 Hipotesis.....	18
BAB 3. METODE PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.3 Sampel Penelitian	19
3.3.1 Sampel Penelitian.....	19
3.3.2 Besar Sampel	20
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian.....	20
3.4.1 Variabel Bebas	20
3.4.2 Variabel Terikat	20
3.4.3 Variabel Terkendali	20
3.5 Definisi Operasional Penelitian.....	20
3.5.1 Kriteria Kulit Buah Naga Merah.....	20
3.5.2 Perasan Kulit Buah Naga Merah.....	21
3.5.3 Daya Hambat Terhadap <i>S. mutans</i>	21

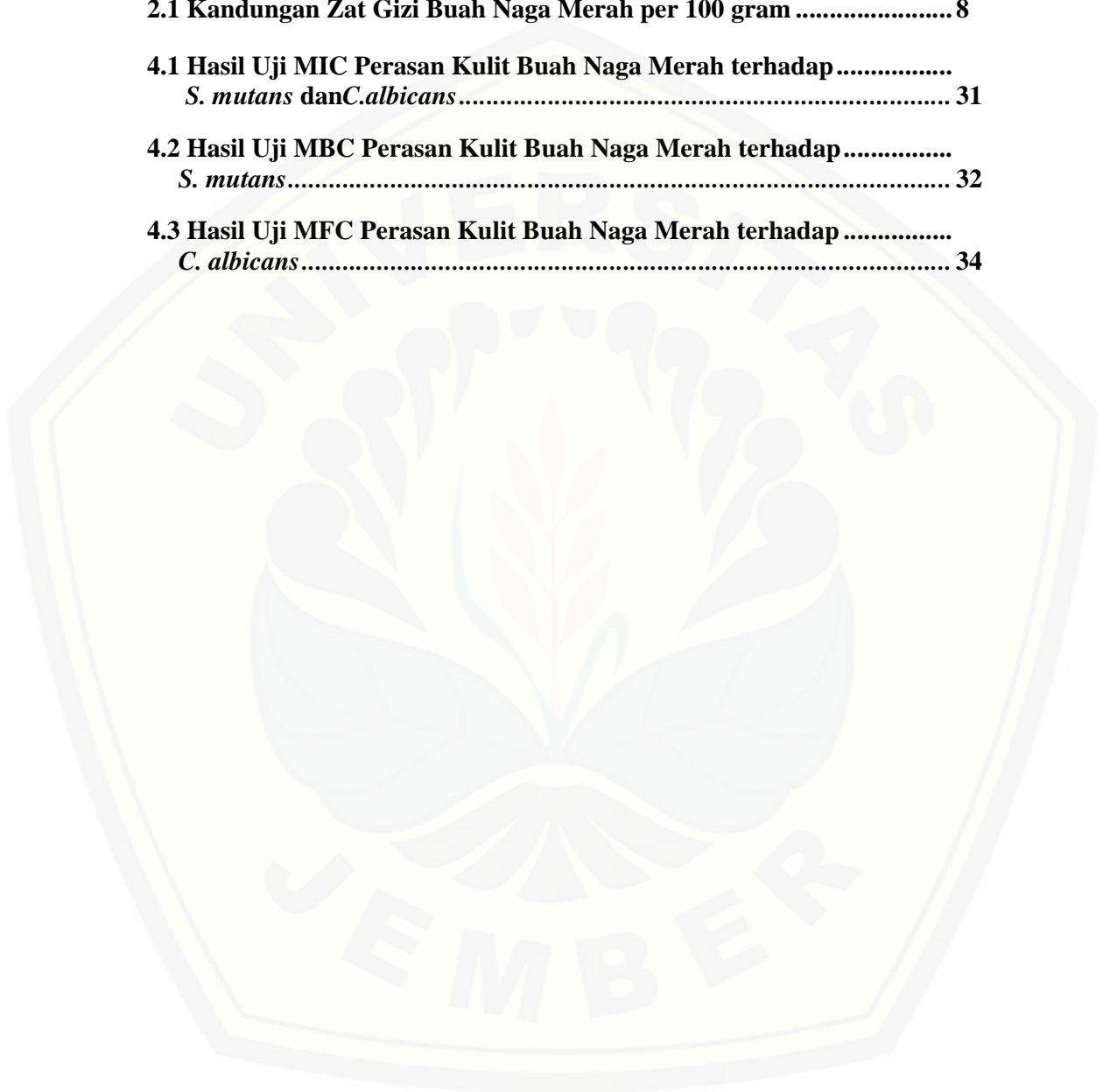
3.5.4 Daya Hambat Terhadap <i>C. albicans</i>	21
3.5.5 Daya Bunuh Terhadap <i>S. mutans</i>	22
3.5.6 Daya Bunuh Terhadap <i>C. albicans</i>	22
3.5.7 Uji MIC Perasan Kulit Buah Naga Merah Terhadap <i>S. mutans</i> dan <i>C. albicans</i>	22
3.5.8 Uji MBC Perasan Kulit Buah Naga Merah Terhadap..... <i>S. mutans</i>	23
3.5.9 Uji MFC Perasan Kulit Buah Naga Merah Terhadap	23
<i>C. albicans</i>	23
3.6 Alat dan Bahan	23
3.6.1 Alat	23
3.6.2 Bahan.....	24
3.7 Prosedur Penelitian	24
3.7.1 Pembuatan Perasan Kulit Buah Naga Merah.....	24
3.7.2 Uji Terhadap Bakteri <i>S. mutans</i>	25
3.7.2.1 Uji <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC).....	25
3.7.2.2 Uji <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC).....	26
3.7.3 Uji Terhadap Jamur <i>C. albicans</i>	27
3.7.3.1 Uji <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC).....	27
3.7.3.2 Uji <i>Minimum Fungicidal Concentration</i> (MFC)	29
3.8 Analisis Data	29
3.9 Alur Penelitian.....	30
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Penelitian	31
4.2 Pembahasan	36
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	45



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan Zat Gizi Buah Naga Merah per 100 gram	8
4.1 Hasil Uji MIC Perasan Kulit Buah Naga Merah terhadap <i>S. mutans</i> dan <i>C.albicans</i>	31
4.2 Hasil Uji MBC Perasan Kulit Buah Naga Merah terhadap <i>S. mutans</i>	32
4.3 Hasil Uji MFC Perasan Kulit Buah Naga Merah terhadap <i>C. albicans</i>	34



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Bagian Buah Naga.....	7
2.2 <i>Hylocereus polyrhizus</i>	8
2.3 <i>Streptococcus mutans</i>.....	10
2.4 <i>Candida albicans</i>.....	12
2.5 Ilustrasi Morfologi <i>Candida</i>.....	13
2.6 Struktur Umum Flavonoid	16
2.7 Struktur Alkaloid	17
2.8 Struktur Terpenoid	17
4.1 Hasil Uji MIC Terhadap <i>S. mutans</i> konsentrasi 100% dan 50%.....	32
4.2 Hasil Uji MBC Terhadap <i>S. mutans</i>.....	33
4.3 Hasil Uji MIC Terhadap <i>C. albicans</i> konsentrasi 100% dan 50%.....	33
4.4 Hasil Uji MFC Terhadap <i>C. albicans</i>	34

LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Hasil Penelitian.....	45
2. Surat Keterangan Identifikasi Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	46
3. Surat Keterangan Identifikasi Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	47
4. Surat Keterangan Identifikasi Jamur <i>Candida albicans</i>	48
5. Foto Hasil Identifikasi <i>S. mutans</i> dan <i>C. albicans</i>	49
6. Analisis Data.....	50
7. Foto Hasil Penelitian	77
8. Foto Alat dan Bahan	80

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rongga mulut tidak pernah terbebas dari bakteri, karena mengandung flora normal rongga mulut yang berkoloni dan terus bertahan. Bakteri tersebut menempel pada gigi, jaringan lunak dan berada dalam saliva. Bakteri tersebut juga mempunyai peran terhadap kesehatan rongga mulut. Peningkatan jumlah bakteri dapat meningkatkan potensi patogenitas dan menyebabkan penyakit, seperti karies. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2007, prevalensi karies di Indonesia sebesar 72,1% (unilever, 2013). *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) adalah bakteri penyebab utama terjadinya karies, yang sebelumnya diketahui sebagai bagian dari flora normal dalam rongga mulut yang berperan dalam proses fermentasi karbohidrat sehingga menghasilkan asam yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya demineralisasi gigi seiring dengan bertambahnya waktu mengakibatkan karies (Zaenab, 2007). Apabila karies dibiarkan dan tidak diobati, lambat laun akan mengakibatkan peradangan pulpa. Peradangan pulpa akan mempermudah terjadinya kerusakan pada jaringan dibawahnya dan menyebabkan bakteri *S. mutans* invasi ke aliran darah (Maghfirah, 2014).

Mikroorganisme selain bakteri yang juga berperan dalam kesehatan rongga mulut adalah jamur *Candida*. *Candida* merupakan jamur komensal yang normal terdapat di kulit dan mukosa rongga mulut yang bersifat patogen oportunistik. Perubahan menjadi patogen dipengaruhi oleh beberapa faktor predisposisi, diantaranya melemahnya fungsi kelenjar saliva, terapi obat, merokok, diabetes mellitus, dan gangguan imun (Akpan dan Morgan, 2002). Pertumbuhan *Candida* yang berlebih dapat menyebabkan infeksi *candidiasis*, mulai dari infeksi superfisial (*oral candidiasis* dan *vulvovaginalcandidiasis*) hingga infeksi sistemik (Mayer *et al.*, 2013; Yun, 2003). Infeksi *Candida* pada manusia sebanyak 70% disebabkan oleh *Candida albicans* (*C. albicans*), sisanya disebabkan oleh *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C.*

guilliermondii dan beberapa spesies *Candida* yang lebih jarang (Simatupang, 2009). *Oral Candidiasis* diklasifikasikan menjadi 4 tipe, diantaranya *acute pseudomembran*, *acute atrophic*, *chronic atrophic*, dan *chronic hyperplastic*. *Oral Candidiasis* dapat mengakibatkan rasa tidak nyaman dalam rongga mulut, perubahan sensasi rasa dan pada penderita *chronic hyperplastic* dapat berkembang menjadi *malignant* yang merujuk pada *candida leukoplakia* (Akpan dan Morgan, 2002).

Salah satu upaya pengendalian aktivitas *S.mutans* dan *C.albicans* adalah dengan menggunakan obat antibiotik dan antijamur, namun obat ini mempunyai efek samping. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi terhadap bakteri (Kemenkes, 2011). Penggunaan antijamur secara peroral juga mempunyai efek samping yaitu mual, muntah dan diare ringan (Setyabudi dan Bahry, 2007). Hal ini memungkinkan kebutuhan obat alternatif untuk meminimalkan efek samping tersebut, salah satunya dengan bahan alami. Bahan alami cenderung memiliki efek samping relatif kecil dan harganya yang murah (Sukmono, 2009)

Buah naga merupakan tanaman kaktus hutan yang tumbuh didaerah tropis. Buah naga sudah mulai dikembangkan di beberapa daerah di Indonesia seperti Pasuruan, Jember, Mojokerto dan Jombang (Kristanto, 2008). Buah naga mempunyai banyak manfaat yang terkandung didalamnya. Hasil analisis laboratorium *Taiwan Food Industry Develop and research Authoritis*, didapatkan bahwa buah naga merah mengandung protein, serat, karoten, kalsium, fosfor, zat besi, dan vitamin. Daging buah naga merah dapat mencegah dan mengobati osteoporosis, hipertensi, diabetes, menurunkan kolesterol (Warisno, 2010). Menurut ahli gizi, buah naga berdaging merah lebih manis dan mengandung nutrisi serta vitamin yang lebih lengkap dibandingkan yang berdaging putih (Ide, 2009). Total kandungan fenolik pada buah naga berdaging merah juga lebih besar dibandingkan buah naga berdaging putih (Nurliyana *et al.*, 2010).

Pemanfaatan buah naga selama ini hanya pada daging buahnya. Pemanfaatan pada bagian lain belum dilakukan secara optimal, misal pada kulit buah yang

mempunyai berat sekitar 30-35% dari buahnya hanya dijadikan sebagai limbah (Herawati, 2013). Berdasarkan penelitian Wirastika (2016) menyebutkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah mempunyai kemampuan menghambat bakteri lebih besar dibandingkan ekstrak daging buah naga merah. Dari hasil skrining fitokimia fraksi n-heksan menunjukkan bahwa kulit buah naga merah mengandung senyawa alkaloid, terpenoid (Amalia dkk, 2014), dan flavonoid (Pranata, 2013). Ketiga senyawa ini terbukti memiliki kemampuan sebagai antijamur, antivirus, dan antibakteri (Cushnie dan Lamb, 2005; Nurmahani 2012).

Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri (Cushnie dan Lamb, 2005), sebagai antijamur bekerja dengan menghambat proliferasi sel jamur (Bhaskara, 2012). Alkaloid sebagai antibakteri bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan menyebabkan lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk utuh (Ajizah, 2004). Terpenoid bekerja sebagai antibakteri dengan merusak porin pada membran luar dinding sel (Cowan, 1999).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik terhadap kandungan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang berkhasiat sebagai antibakteri dan antijamur. Pemanfaatan kulit buah naga merah dilakukan dengan perasan. Cara perasan dipilih dengan pertimbangan kesibukan masyarakat saat ini membuat lebih memilih cara yang mudah, ekonomis dan dapat dilakukan oleh semua kalangan. Peneliti ingin menguji daya hambat perasan kulit buah naga merah dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, timbul pertanyaan sebagai berikut :

1. Apakah perasan kulit buah naga merah dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans* ?
2. Berapakah konsentrasi hambat minimal perasan kulit buah naga merah terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans* ?

3. Apakah perasan kulit buah naga merah dapat membunuh pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans* ?
4. Berapakah konsentrasi bunuh minimal perasan kulit buah naga merah terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans*?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui konsentrasi hambat minimal perasan kulit buah naga merah terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans*.
2. Mengetahui konsentrasi bunuh minimal perasan kulit buah naga merah terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans*.

1.4 Manfaat

1. Memberikan pengetahuan tentang pengaruh perasan kulit buah naga merah terhadap kemampuan menghambat dan membunuh *S. mutans* dan *C. albicans*
2. Mengetahui keefektifitasan perasan kulit buah naga merah sehingga dapat dimanfaatkan sebagai obat kumur dan sebagai campuran bahan pasta gigi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Naga

Tanaman kaktus pemanjat penghasil buah naga ditemukan pertama kali di tempat tumbuhnya yang asli di lingkungan hutan belantara. Tempat asalnya adalah Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan bagian utara. Di Meksiko, buah naga disebut *pita haya*. Sedangkan di Amerika Selatan disebut *pitaya roja* (pitaya merah). Di tiap-tiap negara, buah ini memiliki nama yang berbeda-beda. Buah naga di Cina disebut *feuy long kwa*; dalam bahasa Mandarin disebut *lung kuo*; di Vietnam selain disebut *thang loy*, juga disebut *clever dragon*; di Thailand dinamakan *kaew mangkorn*; di Taiwan dinamakan *shien mie kuo*; di Israel disebut *pitahaya*; di Hawaii disebut *melano*; di Australia disebut *rhino fruit*. Nama lainnya adalah pir strawberri, buah kaktus, pitaya, atau kaktus orkid. Secara internasional, buah naga dikenal dengan nama dragon fruit (Winarsih, 2007). Nama *dragon fruit* di Asia disebabkan oleh fungsi buahnya. Masyarakat Cina kuno sering meletakkan buah tanaman ini di antara dua ekor patung naga berwarna hijau di atas meja altar. Tradisi religius ini sangat dipercaya oleh masyarakat Cina kuno akan membawa berkah. Warna merah menyala dari buah tersebut sangat mencolok diantara patung naga hijau sehingga memunculkan nilai estetika (Kristanto, 2008).

2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi 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>Hylocereanea</i>
Genus	: <i>Hylocereus</i>
Spesies	: - <i>Hylocereus undatus</i> - <i>Hylocereus polyrhizus</i>

- *Hylocereus costaricensis*

- *Selenicereus megalanthus*

Jenis buah naga yang telah dibudidayakan ada empat, yaitu buah naga berdaging putih (*Hylocereus undatus*), buah naga berdaging merah (*H.polyrhizus*), buah naga berdaging super merah (*Hylocereus costaricensis*), dan buah naga berkulit kuning dengan daging putih (*Selenicereus megalanthus*) (Winarsih, 2007).

2.1.2 Morfologi

a. Akar

Perakaran bersifat epifit, yaitu merambat dan menempel pada batang tanaman lain, sangat tahan dengan kekeringan dan tidak tahan dengan genangan air yang cukup lama. Perakaran tanaman buah naga tidak terlalu panjang dan terbentuk akar cabang. Dari akar cabang tumbuh akar rambut yang sangat kecil, lembut dan banyak. Perakaran saat menjelang produksi buah mencapai kedalaman 50-60 cm mengikuti perpanjangan batang pokok yang berwarna coklat mengarah didalam tanah. (Gambar 2.1 a) (Kristanto, 2008).

b. Batang dan Cabang

Batang tanaman buah naga mengandung air dalam bentuk lendir dan berlapis lilin jika sudah dewasa. Warnanya hijau kebiru-biruan atau ungu. Batang tersebut berukuran panjang dan bentuknya siku atau segitiga. Dari batang ini tumbuh banyak cabang yang bentuk dan warnanya sama dengan batang. Batang dan cabang juga berfungsi sebagai daun dalam proses asimilasi sehingga berwarna hijau. Batang dan cabang mengandung kambium yang berfungsi untuk pertumbuhan tanaman. (Gambar 2.1 b) (Kristanto, 2008).

c. Bunga

Kuncup bunga yang sudah berukuran panjang sekitar 30 cm akan mulai mekar pada sore hari. Hal ini terjadi karena pada siang hari kuncup bunga dirangsang untuk mekar oleh sinar matahari dan perubahan suhu yang agak tajam antara siang dan malam hari. Mekarnya bunga dimulai dari mahkota bunga bagian luar yang berwarna

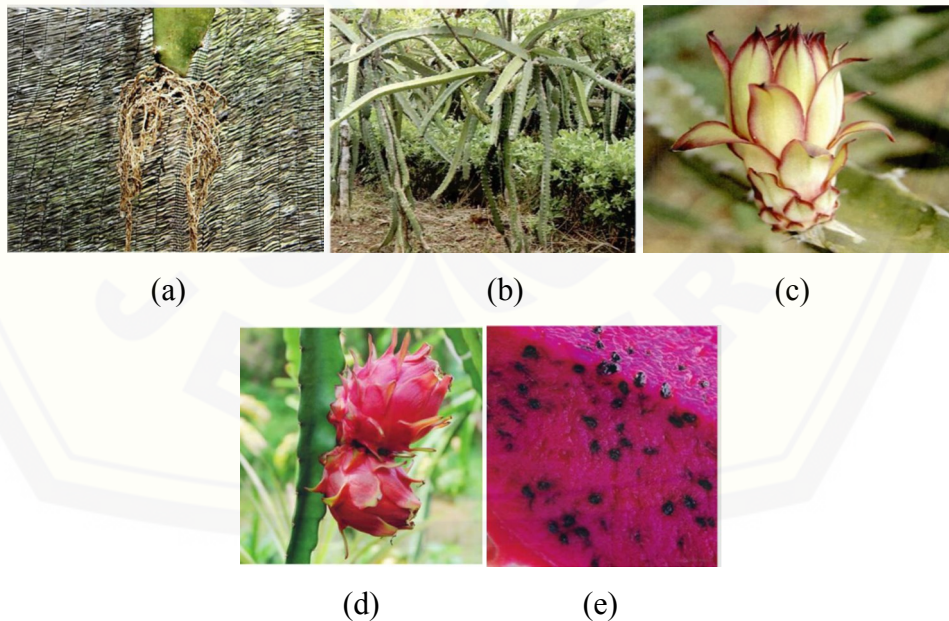
krem, yaitu sekitar pukul 09.00 dan disusul dengan mekarnya mahkota bunga bagian dalam. (Gambar 2.1 c) (Kristanto, 2008).

d. Buah

Buah berbentuk bulat panjang serta berkulit warna merah dan sangat tebal. Letak buah pada umumnya mendekati ujung cabang atau batang. Pada cabang atau batang dapat tumbuh buah lebih dari satu, terkadang bersamaan atau berhimpitan. Bentuk buah bulat lonjong. Ketebalan kulit buah 2-3 cm. Permukaan kulit buah terdapat jumbai atau jambul berukuran 1-2 cm (Gambar 2.1 d) (Kristanto, 2008).

e. Biji

Biji berbentuk bulat berukuran kecil dan berwarna hitam. Kulit biji sangat tipis tetapi keras. Biji dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman secara generatif. Biji merupakan organ perkembangbiakan, tetapi jarang digunakan. Umumnya biji hanya digunakan di kalangan peneliti dalam upaya mencari varietas baru karena dibutuhkan waktu relatif lama untuk mendapat tanaman berproduksi. Setiap buah terdapat sekitar 1200-2300 biji (Gambar 2.1 e) (Kristanto, 2008).



Gambar 2.1 Bagian Buah Naga (a) akar buah naga, (b) batang dan cabang buah naga, (c) bunga buah naga, (d) buah naga, (e) biji buah naga (sumber : Kristanto, 2008)

2.1.3 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Hylocereus polyrhizus memiliki buah dengan kulit berwarna merah dan daging berwarna merah. Kulitnya terdapat sisik atau jumbai (Gambar 2.2). Tanaman ini tergolong jenis yang sangat rajin berbunga, bahkan cenderung berbunga sepanjang tahun. Rasa buanya lebih manis dibandingkan *Hylocereus undatus*. Rata-rata berat buah sekitar 400 gram.



Gambar 2.2 *Hylocereus polyrhizus* (sumber : Kristanto, 2008)

Buah naga mempunyai banyak manfaat untuk kesehatan, berikut kandungan buah naga merah yang mendukung kesehatan diantaranya :

Tabel 2.1 Kandungan zat gizi buah naga merah per 100 gram

Komponen	Kadar
Air (g)	82,5 – 83
Protein	0,16 – 0,23
Lemak	0,21 – 0,61
Serat	0,7 – 0,9
Betakaroten	0,005 – 0,012
Kalsium	6,3 – 8,8
Fosfor	30,2 – 36,1
Besi	0,55 – 0,65
Vitamin B1	0,28 – 0,30
Vitamin B2	0,043 – 0,045
Vitamin C	8 – 9
Niasin (mg)	1,297 – 1,300

Sumber : *Taiwan Food Industry Development and Research Authorities* (dalam Panjuantiningrum, 2009).

Daging buah naga merah juga dapat mencegah dan mengobati osteoporosis, hipertensi, diabetes, menurunkan kolesterol (Warisno, 2010). Buah naga merah mempunyai kemampuan antioksidasi lebih tinggi dibandingkan buah naga putih (Choo, 2011).

2.1.4 Kandungan Kulit Buah Naga Merah

Konsumsi buah naga merah selama ini hanya memanfaatkan daging buahnya saja, sedangkan limbah kulitnya yang berjumlah 30-35% berat buah kurang dimanfaatkan. Berdasarkan penelitian Wirastika (2016) menyebutkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah mempunyai kemampuan menghambat bakteri lebih besar dibandingkan ekstrak daging buah naga merah. Kandungan senyawa betalain dan antosianin yang terkandung dalam kulit buah naga merah berfungsi sebagai pewarna alami (pigmen), antioksidan dan antiinflamasi (Cao, 2012; Prior dalam Indriasari, 2012). Selain kandungan senyawa tersebut, dari hasil skrining fitokimia fraksi n-heksan menunjukkan bahwa kulit buah naga merah juga mengandung senyawa alkaloid, terpenoid (Amalia dkk, 2014), dan flavonoid (Pranata, 2013). Ketiga senyawa ini terbukti memiliki kemampuan sebagai antijamur, antivirus, dan antibakteri (Cushnie dan Lamb, 2005; Nurmahani 2012).

2.2 *Streptococcus mutans*

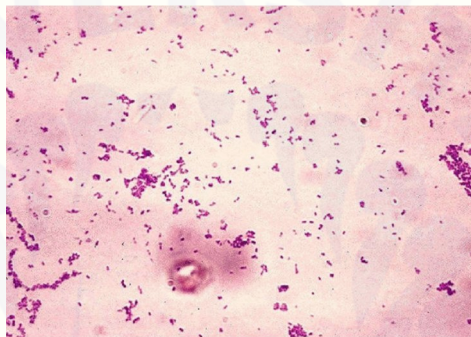
2.2.1 Klasifikasi

Menurut Whitman (dalam Haqiqi, 2013), taksonomi dari *S. mutans* adalah :

Kingdom : *Monera*
Divisio : *Firmicutes*
Class : *Bacili*
Order : *Lactobacillus*
Family : *Streptococcaceae*
Genus : *Streptococcus*
Species : *Streptococcus mutans*

2.2.2 Morfologi

S. mutans merupakan bakteri gram positif, anaerob fakultatif (Lee et al dalam Haqiqi, 2013). *S. mutans* berbentuk coccus berdiameter 1 mm dengan formasi rantai, warna ungu kebiruan. *S. mutans* sangat asidogenik, yaitu menghasilkan asam. Selain itu, *S. mutans* juga bersifat asidourik, yaitu dapat tinggal pada lingkungan asam dan menghasilkan suatu polisakarida yang lengket yang disebut glukan (Nishimura, 2012).



Gambar 2.3 *Streptococcus mutans* (sumber : Aslim, 2014)

2.2.3 Patogenitas Streptococcus mutans

S. mutans merupakan mikroorganisme penyebab utama terjadinya karies. Pada studi epidemiologi, ditemukan bahwa jumlah koloni *S. mutans* lebih tinggi pada populasi dengan prevalensi karies tinggi, daripada populasi dengan prevalensi karies rendah (Balakrishnan *et al.*, 2000). Menurut Soesilo *et al.* (2005), *S. mutans* berperan pada fase awal (initiation), sedangkan *Lactobacillus sp.*, berperan pada fase perkembangan dan kelanjutan karies.

S. mutans mempunyai kemampuan untuk melekat pada permukaan gigi untuk menghasilkan asam. Suasana asam yang diakibatkan oleh *S. mutans* ini diperoleh melalui kemampuan bakteri untuk memetabolisme berbagai macam karbohidrat antara lain sukrosa dan amilum (Ferrazzano, 2009). Menurut Thea (dalam Zahro, 2015) perlekatan *S. mutans* pada permukaan gigi dimediasi terutama oleh ekstraseluler glukan yang disintesis dari sukrosa. Sintesis sukrosa dilakukan *S. mutans* dengan mengeluarkan enzim *glucosyl transferase* (GTases) yang berfungsi dalam pemecahan

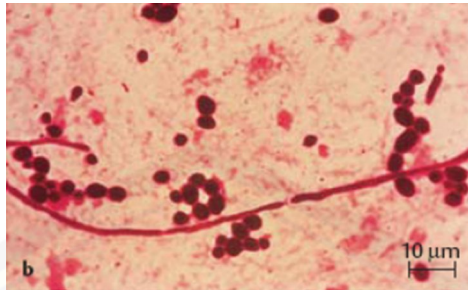
sukrosa menghasilkan fruktosa dan glukosa. Glukosa hasil pemecahan dari sukrosa disintesis *S. mutans* untuk menghasilkan ekstraseluler glukon yang berguna untuk melekatnya *S. mutans* pada permukaan gigi dan juga menginisiasi pembentukan *dental plaque*. Pembentukan *dental plaque* pada permukaan enamel yang keras dan halus merupakan langkah awal yang penting dalam karies. Plak ini terdiri dari endapan gelatin dari glukon yang mempunyai berat molekul besar, disini bakteri penghasil asam melekat pada enamel polimer karbohidrat (glukon) terutama dihasilkan oleh *S. mutans*. Selain terjadi pemecahan sukrosa, *S. mutans* juga mampu melakukan pemecahan amilum menjadi maltose oleh enzim amilase bakteri ataupun dengan bantuan enzim amilase saliva. Hasil pemecahan sukrosa dan amilum oleh *S. mutans* tersebut akan menghasilkan asam laktat yang mengakibatkan suasana asam pada rongga mulut (Ferrazzano, 2009). Produksi asam laktat tersebut sebagai hasil metabolisme fermentasi gula diet dan reservoir sakarida intraseluler dan ekstraseluler sehingga menyebabkan pH biofilm menurun dibawah 5. Selanjutnya produk asam laktat ini menyebabkan demineralisasi gigi sejalan dengan waktu akan menyebabkan karies (Ajdic, 2002)

2.3 *Candida albicans*

2.3.1 Klasifikasi

Menurut Parnaadji (1999) kedudukan *C. albicans* dalam nomenklatur adalah :

Divisio : *Eurocophyt*
Class : *Deutoremycetes*
Order : *Critococeacea*
Family : *Candidoidea*
Genus : *Candida*
Species : *Candida albicans*



Gambar 2.4 *Candida albicans* (sumber :Simatupang, 2009)

C. albicans adalah jamur diploid dan agen oportunistik yang mampu menyebabkan infeksi pada daerah oral dan genital manusia. *C. albicans* adalah sebagian dari mikroorganisme flora normal rongga mulut, mukosa membran, dan saluran gastrointestinal. *C. albicans* berkoloni di permukaan mukosa pada saat atau sesudah kelahiran manusia dan selalu diperoleh resiko terjadinya infeksi (Geo, 2004).

Menurut Robin (dalam Parnaadji, 1999) *C. albicans* sebelumnya sering disebut dengan *Oidium albicans* atau *monile*, hal ini dikarenakan bentuk spora-spora jamur dianggap menyerupai kalung atau monile. Sedangkan dalam rongga mulut *C. albicans* merupakan mikroorganisme komersial yang didapat sebesar 20%-60% dalam orang sehat (Rostiny, 2003). Peningkatan jumlah *C. albicans* dapat mengubah sifat komersial menjadi parasit, yaitu bentuk blastospora menjadi hifa. Bentuk hifa ini merupakan inisiatifor invasi ke dalam jaringan sehingga dapat menimbulkan denture stomatitis (Soenartyo, 2000)

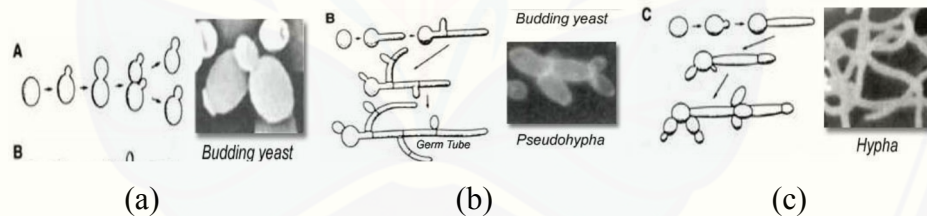
2.3.2 Morfologi

C. albicans merupakan jamur dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan *germ tube* yang akan membentuk *pseudohifa*. Perbedaan bentuk ini tergantung pada faktor eksternal yang mempengaruhinya yaitu suhu, pH dan sumber energi (Geo, 2004).

C. albicans memperbanyak diri dengan membentuk tunas yang akan terus memanjang membentuk hifa semu. Pertumbuhan optimum terjadi pada pH antara 2,5

– 7,5 dan temperatur berkisar 20°C – 38°C. Kemampuan *C. albicans* tumbuh pada suhu 37°C merupakan karakteristik penting untuk identifikasi. Spesies yang patogen akan tumbuh secara mudah pada suhu 25°C– 37°C, sedangkan spesies yang cenderung saprofit kemampuan tumbuhnya menurun pada temperatur yang semakin tinggi (Tjampakasari, 2006).

Jamur ini merupakan organisme fakultatif anaerob yang mampu melakukan metabolisme sel, baik dalam suasana anaerob maupun aerob. Proses peragian (fermentasi) pada *C. albicans* dilakukan dalam suasana anaerob. Karbohidrat yang tersedia dalam larutan dapat dimanfaatkan untuk melakukan metabolisme sel dengan cara mengubah karbohidrat menjadi CO₂ dan H₂O dalam suasana aerob. Sedangkan suasana anaerob hasil fermentasi berupa asam laktat, etanol dan CO₂. Proses akhir fermentasi anaerob menghasilkan persediaan bahan bakar yang diperlukan untuk proses oksidasi dan pernafasan. Pada proses asimilasi, karbohidrat dipakai oleh *C. albicans* sebagai sumber karbon maupun sumber energi untuk melakukan pertumbuhan sel (Tjampakasari, 2006).



Gambar 2.5 Ilustrasi morfologi *Candida* .(a) bentuk spora, (b) bentuk pseudohifa, (c) bentuk hifa (sumber : Hendriques, 2007)

2.3.3 Patogenitas *Candida albicans*

Menurut Tjampakasari (dalam Aslim, 2014) menempelnya mikroorganisme pada jaringan sel pejamu menjadi syarat mutlak untuk berkembangnya infeksi. Secara umum diketahui bahwa interaksi antara mikroorganisme dan sel pejamu di perantarai komponen spesifik dari dinding sel mikroorganisme, adhesin dan reseptor. Manan dan manoprotein merupakan molekul-molekul *C. albicans* yang mempunyai aktifitas adhesif. Khitin, komponen kecil yang terdapat pada sel *C. albicans* juga berperan

dalam aktifitas adhesif. Setelah terjadi proses perlekatan, *C.albicans* berpenetrasi ke dalam sel epitel mukosa. Enzim yang berperan adalah amino peptidase dan asam fosfatase. Proses penetrasi yang terjadi tergantung dari keadaan imun dari pejamu.

Menurut Komariah (2012) virulensi Candida meliputi semua faktor yang mempengaruhi interaksi dengan hospes. Bentuk jamur di dalam tubuh dianggap dapat dihubungkan dengan sifat jamur, yaitu sebagai saprofit tanpa menyebabkan kelainan atau bersifat patogen yang menyebabkan kelainan. Bentuk blastospora diperlukan untuk memperbanyak populasi dan memulai suatu lesi pada jaringan, sesudah terjadi lesi dibentuklah hifa yang dapat melakukan penetrasi lebih dalam. Dengan proses tersebut terjadilah reaksi radang. Beberapa faktor yang berperan pada virulensi adalah:

a. Dinding sel

Dinding sel Candida adalah komponen yang berperan penting pada virulensi karena merupakan bagian yang berinteraksi langsung dengan sel hospes dan mampu berperan sebagai imunomodulator. Imunomodulator adalah kemampuan potensial Candida merangsang sistem imun hospes, dengan jalan meningkatkan atau menurunkan reaksi imun pejamu. Zat yang terdapat dalam dinding sel Candida seperti kitin, glukukan dan mannoprotein merangsang respons imun rongga mulut (Komariah, 2012).

b. Sekresi protein

Protein yang ditemukan pada medium pertumbuhan disebut protein ekstraselular. Pada Candida protein ekstraselular yang penting untuk virulensi adalah *secreted aspartyl proteinase* (sap) dan *phospholipase* (pl). Sap menekan produksi protein hospes yang berperan pada imunitas seperti, albumin, hemoglobin, keratin dan sekresi IgA. Terdapat 10 gen SAP (SAP 1-10) yang telah diidentifikasi pada Candida dan aktivitas proteolitik dari enzim ini dihubungkan dengan invasi ke dalam jaringan. Enzim fosfolipase merupakan salah satu faktor virulen yang memberikan kontribusi dalam mempertahankan infeksi (Komariah, 2012).

c. Sifat dimorfik *Candida*

Faktor virulensi lain adalah sifat dimorfik *Candida* yaitu kemampuan *Candida* berubah menjadi bentuk pseudohifa. Sifat morfologis yang dinamis merupakan cara untuk beradaptasi dengan keadaan sekitar. Terdapat dua bentuk utama *Candida* yaitu bentuk ragi (blastospora) dan bentuk pseudohifa/hifa. Dalam keadaan patogen, bentuk pseudohifa dan hifa lebih berperan penting pada proses penetrasi dibanding bentuk blastospora. Bentuk pseudohifa dan hifa mempunyai kemampuan penetrasi yang lebih tinggi dibandingkan bentuk spora (Komariah, 2012).

Beberapa faktor predisposisi kolonisasi *Candida* dalam rongga mulut, antara lain

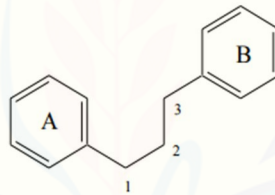
1. *Protesa* (gigi palsu)
2. Perubahan jaringan epitel
3. Kelainan endokrin
4. Gangguan immunitas
5. Perokok

2.4 Daya Antibakteri dan Antijamur Kulit Buah Naga Merah

Menurut Yosephin (2013), antibakteri merupakan substansi yang dihasilkan oleh suatu mikroorganisme (bakteri) yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan ataupun membunuh mikroorganisme lain. Aktivitas antibakteri diukur secara *in vitro* untuk menentukan potensi agen antibakteri dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan, dan kerentanan mikroorganisme tertentu terhadap obat dengan konsentrasi tertentu. Menurut Nurmahani (2012) kulit buah naga merah memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri gram positif dan gram negatif. Dari hasil skrining fitokimia fraksi n-heksan menunjukkan bahwa kulit buah naga merah mengandung senyawa alkaloid, terpenoid (Amalia dkk, 2014), flavonoid (Pranata, 2013). Ketiga senyawa ini terbukti memiliki kemampuan sebagai antijamur, antivirus, dan antibakteri (Cushnie dan Lamb, 2005; Nurmahani, 2012).

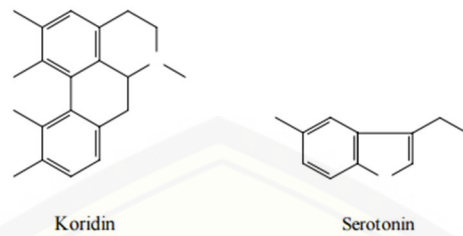
Flavonoid mengandung senyawa fenol. Fenol merupakan sejenis alkohol yang bersifat asam sehingga disebut asam karbolat. Fenol mempunyai kemampuan

mendenaturasi protein dan menyebabkan kerusakan pada dinding sel bakteri (Kurniawan, 2015). Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara mengadakan ikatan dengan dinding sel bakteri yang dapat menyebabkan kerusakan dinding sel bakteri (Cushnie dan Lamb, 2005). Sebagai antijamur, flavonoid mempunyai senyawa genestein yang berfungsi menghambat pembelahan atau proliferasi sel. Senyawa ini mengikat protein mikrotubulus dalam sel dan mengganggu fungsi mitosis gelendong sehingga menimbulkan penghambatan pertumbuhan jamur (Bhaskara, 2012). Selain itu mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur yakni dengan menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur. Gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap jamur (Jupriadi, 2011).



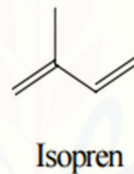
Gambar 2.6 Struktur umum flavonoid (sumber : Sjahid, 2008)

Alkaloid merupakan senyawa nitrogen heterosiklik yang paling sedikit satu atom nitrogen dan bersifat basa (Lenny, 2006). Alkaloid mempunyai aktivitas antimikroba dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh (Ajizah, 2004). Selain itu alkaloid dapat menghambat DNA, RNA polimerase, dan respirasi sel (Bhaskara, 2012). Sebagai antijamur, alkaloid menyebabkan kerusakan membran sel. Alkaloid akan berikatan kuat dengan ergosterol membentuk lubang yang menyebabkan kebocoran membran sel (Mycek dan Setyabudi dalam Bhaskara 2012).



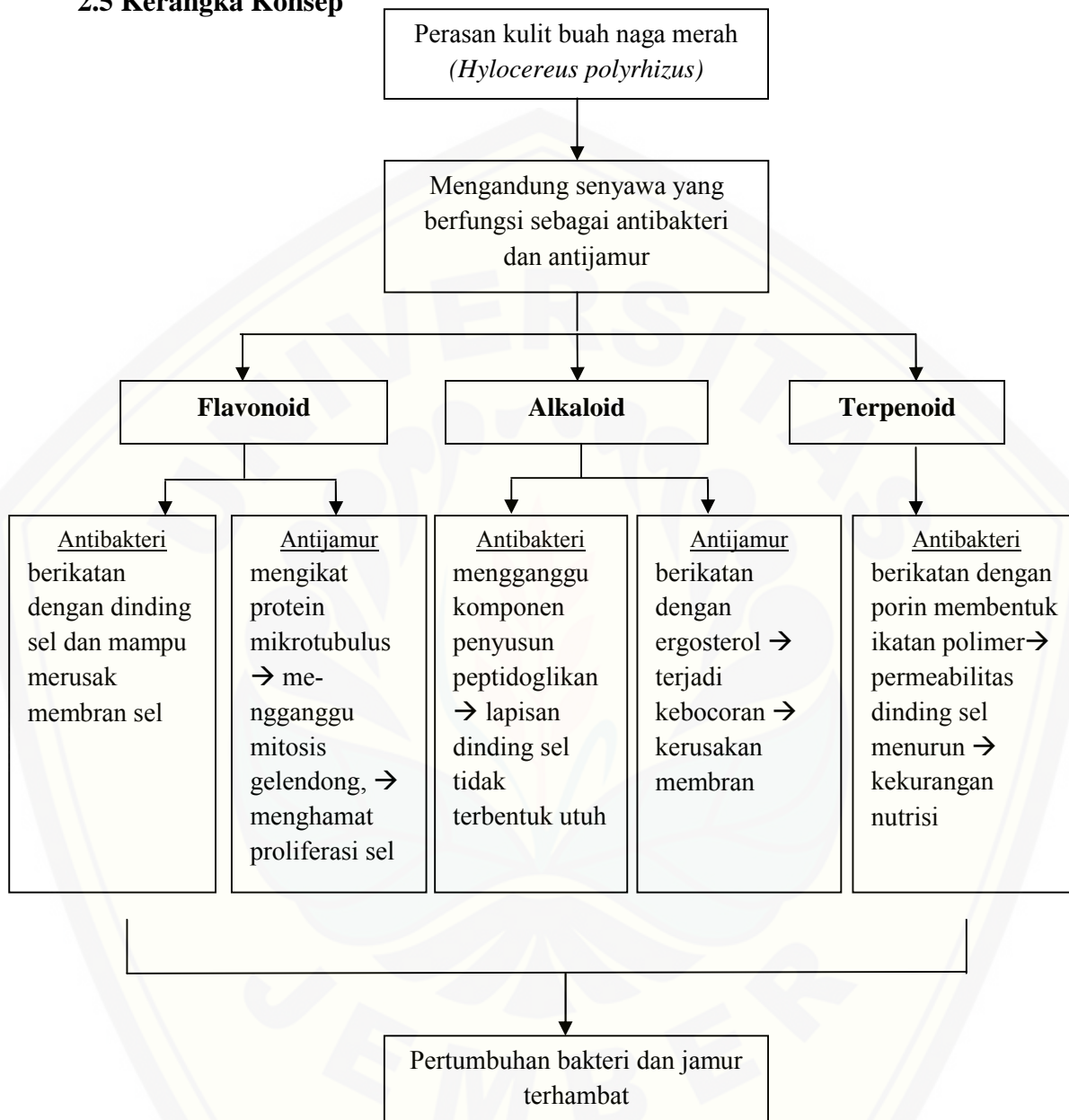
Gambar 2.7 Struktur *alkaloid* : Koridin dan Serotonin (sumber : Widodo, 2007)

Mekanisme senyawa terpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat (Cowan, 1999)



Gambar 2.8 Struktur Terpenoid : Isopren(sumber : Lenny, 2006)

2.5 Kerangka Konsep



2.6 Hipotesis

Perasan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki daya antibakteri terhadap *S. mutans* dan antijamur terhadap *C. albicans*

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Rancangan penelitian ini adalah *the post test only control group design* yaitu dengan membandingkan daya hambat perasan kulit buah naga merah pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan setelah diberi suatu tindakan, yaitu berupa pemberian agent antimikroba pada bakteri *S. mutans* dan jamur *C.albicans*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2015 – Maret 2016 di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, Laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Jember, dan Biosain Politeknik Negeri Jember

3.3 Sampel Penelitian

3.3.1 Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah perasan kulit buah naga merah. Mikroorganisme yang digunakan adalah bakteri *S. mutans* dan jamur *C.albicans*. Sampel dibagi dalam 9 kelompok perlakuan (Haqiqi, 2013), diantaranya :

- a. Kelompok 1 : Perasan kulit buah naga merah dengan konsentrasi 100%.
- b. Kelompok 2 : Perasan kulit buah naga merah dengan konsentrasi 50%.
- c. Kelompok 3 : Perasan kulit buah naga merah dengan konsentrasi 25%.
- d. Kelompok 4 : Perasan kulit buah naga merah dengan konsentrasi 12,5%.
- e. Kelompok 5 : Perasan kulit buah naga merah dengan konsentrasi 6,25%.
- f. Kelompok 6 : Perasan kulit buah naga merah dengan konsentrasi 3,13%.
- g. Kelompok 7 : Perasan kulit buah naga merah dengan konsentrasi 1,56%.
- h. Kelompok 8 : Kontrol positif (Ketokenazol dan Ampicilin)
- i. Kelompok 9 : Kontrol negatif (BHI-B dan SDB)

3.3.2 Besar Sampel

Jumlah ulangan pada penelitian ini berdasarkan rumus penelitian eksperimental menggunakan rumus Federer (dalam Supranto, 2010) :

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

$$(9-1)(r-1) \geq 15$$

$$8r-8 \geq 15$$

$$r \geq 3$$

Keterangan: t = jumlah kelompok perlakuan

r = jumlah replikasi

15 = konstanta

Jadi jumlah ulangan pada penelitian kali ini adalah 3 kali pengulangan.

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Perasan kulit buah naga merah dengan berbagai macam konsentrasi, yaitu konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, dan 1,56%

3.4.2. Variabel Terikat

- a. Daya hambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*
- b. Daya hambat pertumbuhan jamur *C. albicans*
- c. Daya bunuh bakteri *S. mutans*
- d. Daya bunuh jamur *C. albicans*

3.4.3. Variabel Terkendali

- a. Pembuatan perasan kulit buah naga merah
- b. Konsentrasi suspensi bakteri *S. mutans* dan jamur *C. albicans* sesuai dengan standart kekeruhan McFarland.

3.5 Definisi Operasional Penelitian

3.5.1 Kriteria Kulit Buah Naga Merah

Buah naga yang digunakan adalah buah naga merah yang sudah matang, kulit dan sisiknya berwarna merah dan segar. Berat buah naga berkisar 300-500 gram.

3.5.2 Perasan Kulit Buah Naga Merah

Perasan kulit buah naga merah adalah kulit buah naga merah segar yang dicuci bersih, kemudian ditiriskan dan hilangkan sisiknya. Setelah itu dijuicer dan disaring menggunakan kertas saring *whatman* untuk diambil sari perasannya, sehingga didapatkan perasan kulit buah naga merah murni. Buah naga merah seberat 1000 gram mampu menghasilkan sekitar 2-3ml air perasan.

3.5.3 Daya Hambat terhadap Bakteri *S. mutans*

Daya hambat terhadap bakteri *S. mutans* adalah kemampuan dari suatu zat untuk menghambat pertumbuhan *S. mutans* yang dapat ditentukan dengan pengamatan secara visual perubahan warna dan kekeruhan media cair BHIB pada tabung reaksi yang telah diuji menggunakan metode *serial dilution*, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Tabung yang tampak jernih dan tidak terjadi perubahan warna menunjukkan terhambatnya pertumbuhan *S. mutans*, sedangkan tabung yang tampak keruh dan terjadi perubahan warna menunjukkan pertumbuhan *S. mutans*.

3.5.4 Daya Hambat terhadap Jamur *C. albicans*

Daya hambat terhadap jamur *C. albicans* adalah kemampuan dari suatu zat untuk menghambat pertumbuhan *C. albicans* yang dapat ditentukan dengan pengamatan secara visual perubahan warna dan kekeruhan media cair SDB pada tabung reaksi yang telah diuji menggunakan metode *serial dilution*, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C. Tabung yang tampak jernih dan tidak terjadi perubahan warna menunjukkan terhambatnya pertumbuhan *C. albicans*, sedangkan

tabung yang tampak keruh dan terjadi perubahan warna menunjukkan pertumbuhan *C. albicans*

3.5.5 Daya Bunuh terhadap Bakteri *S. mutans*

Daya bunuh terhadap bakteri *S. mutans* adalah kemampuan suatu zat untuk membunuh *S. mutans* yang dapat ditentukan dengan pengamatan secara visual adanya perubahan warna pada media *blood agar* setelah ditambahkan suspensi *S. mutans* hasil jernih uji daya hambat dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Tidak adanya perubahan warna hijau pada media menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri, sedangkan adanya perubahan warna hijau pada media menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri.

3.5.6 Daya Bunuh terhadap Jamur *C. albicans*

Daya bunuh terhadap jamur *C. albicans* adalah kemampuan suatu zat untuk membunuh *C. albicans* yang dapat ditentukan dengan menghitung jumlah koloni *C. albicans* pada plate berisi media SDA setelah ditambahkan suspensi *C. albicans* hasil jernih uji daya hambat, diinkubasi selama 48 jam pada suhu 35°C kemudian dibandingkan dengan kontrol positif. Apabila selisih jumlah koloni *C. albicans* kurang dari 3 CFU/ml dari kontrol positif menunjukkan mempunyai kemampuan membunuh *C. albicans*.

3.5.7 Uji MIC Perasan Kulit Buah Naga Merah Terhadap *S. mutans* dan *C. albicans*

Uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui konsentrasi terendah dari perasan kulit buah naga merah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* dan jamur *C. albicans* setelah diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C (bakteri) suhu 35°C (jamur). MIC bakteri *S. mutans* dan jamur *C. albicans* ditetapkan dengan melihat perubahan warna dan kekeruhan pada tabung reaksi yang dibandingkan dengan tabung reaksi sebelum

diinkubasi 24 jam. Perubahan warna dan kekeruhan pada media BHI-B dan SDB menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri dan jamur (Haqiqi, 2013).

3.5.8 Uji MBC Perasan Kulit Buah Naga Merah Terhadap *S. mutans*

Uji *Minimum Bacteriocidal Concertation* (MBC) merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui konsentrasi dari perasan kulit buah naga merah mampu membunuh bakteri *S. mutans* dan setelah di inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. MBC ditetapkan dengan melihat perubahan warna pada media *blood agar*. Tidak adanya perubahan warna pada media *blood agar* menunjukkan bakteri tidak dapat hidup. Sedangkan perubahan warna menjadi warna hijau pada media *blood agar* menunjukkan bakteri masih dapat hidup (Haqiqi, 2013).

3.5.9 Uji MFC Perasan Kulit Buah Naga Merah Terhadap *C.albicans*

Uji *Minimum Fungicidal Concertation* (MFC) uji yang dilakukan untuk mengetahui konsentrasi dari perasan kulit buah naga merah yang mampu membunuh jamur *C. albicans*, dengan menghitung jumlah koloni *C. albicans* pada plate perlakuan dan dibandingkan dengan jumlah koloni kontrol positif. Apabila selisih jumlah koloni *C. albicans* pada plate perlakuan kurang dari 3 CFU/ml dari kontrol positif maka dapat dinyatakan mempunyai nilai MFC (Leite *et al.*, 2014).

3.6 Alat dan Bahan

3.6.1 Alat

1. Tabung reaksi
2. Elenmeyer
3. Autoclave
4. Inkubator
5. Petridish
6. Pipet Mikroliter
7. Rak tabung reaksi

8. Desicator
9. Corong
10. Neraca
11. Juicer
12. Kertas saring *whatman*
13. Hotplate
14. Shaker

3.6.2 Bahan

1. Kulit buah naga merah
2. Aquadest steril
3. *Streptococcus mutans*
4. *Candida albicans*
5. *Brain Hearth Infusion Broth* (BHI-B)
6. *Blood Agar Base*
7. *Sabouraud' Dextrose Agar* (SDA)
8. *Sabouraud' Dextrose Broth* (SDB)
9. Ampicillin
10. Ketokonazol

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Pembuatan Perasan Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga merah diambil dari buah naga merah yang diperoleh dari Perkebunan Buah Naga Merah di Dusun Ngadimulyo Desa Bulurejo Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi. Kulit buah naga merah segar dicuci bersih, kemudian ditiriskan dan hilangkan sisiknya. Setelah itu kulit buah naga merah dipotong kecil-kecil kemudian di juicer, sehingga diperoleh perasan kulit buah naga merah murni. Buah naga merah seberat 1000 gram mampu menghasilkan 2-3ml air perasan.

3.7.2 Uji Terhadap Bakteri *S.mutans*

3.7.2.1 Uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC)

Uji MIC perasan kulit buah naga merah terhadap pertumbuhan *S. mutans* ini menggunakan metode dilusi cair atau *serial dilution*. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, dan 1,56% (Haqiqi, 2013).

a. Pembuatan Media *Brain Hearth Infusion* (BHI-B)

Campur 3,7 gram bubuk BHI-B dan 100 ml *aquades steril* kedalam tabung elenmeyer, aduk dengan spatula. Kemudian panaskan diatas *hotplate* dengan suhu 121 °C sambil terus diaduk hingga homogen . Sterilkan dalam *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C.

b. Pembuatan suspensi

Suspensi *S. mutans* adalah dengan mencampur 1 ose *S. mutans* dengan 2 ml BHIB kedalam tabung reaksi, kemudian tabung reaksi dimasukkan kedalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri ditandai dengan adanya kekeruhan pada media. Setelah diinkubator selama 24 jam, diambil dan dikocok hingga homogen. Kemudian diukur tingkat kekeruhan dengan menggunakan spektrofotometer hingga didapatkan kekeruhan 0,5 McFarland, yaitu sekitar 3×10^6 CFU/ mL (Haqiqi, 2013).

c. Pembuatan kontrol positif

Larutan kontrol positif yang digunakan yaitu ampisilin dengan konsentrasi 50µg/50µl. Larutan ini dibuat dengan cara tablet ampisilin digerus dan ditimbang sehingga diperoleh serbuk ampisilin setara dengan 50mg ampisilin, dan dilarutkan dalam 50ml aquadest.

d. Prosedur *serial dilution*

1. Tabung steril disiapkan.
2. Tabung 1 diisi 2 mL sampel, ditambah 1mL BHI-B (disebut tabung A1, dengan konsentrasi sampel 100%).

3. Tabung 2 diisi 1mL A1, ditambah 1mL BHI-B (disebut tabung A2, dengan konsentrasi sampel 50%).
4. Tabung 3 diisi 1mL A2, ditambah 1 mL BHI-B (disebut tabung A3, dengan konsentrasi sampel 25%).
5. Tabung 4 diisi 1 mL A3, ditambah 1 mL BHI-B (disebut tabung A4, dengan konsentrasi sampel 12,5%).
6. Tabung 5 diisi 1 mL A4, ditambah 1 mL BHI-B (disebut tabung A5, dengan konsentrasi sampel 6,25%).
7. Tabung 6 diisi 1 mL A5 ditambah 1 mL BHI-B (disebut tabung A6, dengan konsentrasi sampel 3,13%).
8. Tabung 7 diisi 1 mL A6 ditambah 1 mL BHI-B (disebut tabung A7, dengan konsentrasi sampel 1,56 %).
9. Tabung 8 diisi 1 mL A1 ditambah 1 mL BHI-B dan Ampicilin (sebagai kontrol positif)
10. Tabung 9 diisi 1 mL BHI-B (sebagai kontrol negatif) (Haqiqi, 2013).

Masing-masing tabung ditambahkan suspensi bakteri *S. mutans* dengan tingkat kekeruhan 3×10^6 CFU/ mL McFarland sebesar 0,1 ml. Kesembilan tabung ini kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Kemudian dilihat konsentrasi terendah dimana tidak terdapat pertumbuhan bakteri ditandai dengan tidak adanya perubahan warna dan kekeruhan pada tabung reaksi. Pengulangan uji MIC perasan kulit buah naga terhadap bakteri *S. mutans* dilakukan sebanyak 3 kali. (Haqiqi, 2013)

3.7.2.2 Uji *Minimum Bacteriocidal Concentration* (MBC)

a. Pembuatan Media *Blood Agar*

Campur 40 mg bubuk *blood agar base* dengan 1000 ml *aquades steril* kedalam tabung elenmeyer, aduk dan panaskan hingga larut dengan sempurna. Kemudian sterilkan dalam *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C, lalu dinginkan mencapai suhu 50°C. Setelah itu tambahkan darah manusia dan aduk hingga homogen. Tuangkan kedalam petridish.

b. Uji MBC pada bakteri *Streptococcus mutans*

Uji MBC pada perasan kulit buah naga merah menggunakan media *blood agar* yang merupakan media penyubur pada *S. mutans*. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah konsentrasi yang mempunyai nilai MIC pada uji MIC yang telah dilakukan, yaitu 100%. Setelah dilakukan uji MIC konsentrasi yang mempunyai nilai MIC dilakukan penggoresan pada media *blood agar* dengan menggunakan kawat ose. Kemudian media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah itu dilakukan pengamatan pada media *blood agar*. Perubahan warna hijau pada media *blood agar* menunjukkan bakteri masih hidup.

Hasil pengamatan tersebut ditetapkan sebagai MBC. Pengulangan uji MBC perasan kulit buah naga terhadap *S. mutans* dilakukan sebanyak 3 kali.

3.7.3 Uji Terhadap Jamur *C.albicans*

3.7.3.1 Uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC)

Uji MIC perasan kulit buah naga merah terhadap pertumbuhan *C.albicans* ini menggunakan metode dilusi cair atau *serial dilution*. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, dan 1,56%. (Haqiqi, 2013)

a. Pembuatan Media *Sabouraud' Dextrose Broth* (SDB)

Campur 3 gram bubuk BHI-B dan 100 ml *aquades steril* kedalam tabung elenmeyer, aduk hingga homogen. Kemudian panaskan diatas *hotplate* sampai mendidih. Sterilkan dalam *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C (Aslim, 2014).

b. Pembuatan suspensi

Suspensi *Candida albicans* adalah dengan mencampur 1 ose *C.albicans* dengan *Sabouraud' dextrose broth* (SDB) kedalam tabung reaksi, kemudian tabung reaksi dimasukkan kedalam inkubator selama 48 jam. Setelah diinkubator selama 48 jam, kemudian diukur tingkat kekeruhan dengan menggunakan spektrofotometer hingga

didapatkan kekeruhan menurut larutan standart McFarland no.1(3×10^8 CFU/ mL) (Wijayanti, 2012)

c. Pembuatan Kontrol Positif

Larutan kontrol positif yang digunakan yaitu ketokonazol dengan konsentrasi $50\mu\text{g}/50\mu\text{l}$. Larutan ini dibuat dengan cara tablet ketokonazoldigerus dan ditimbang sehingga diperoleh serbuk ketokonazol setara dengan 50mg ketokonazol, dan dilarutkan dalam 50ml aquadest.

d. Prosedur *serial dilution*

1. Tabung steril disiapkan.
2. Tabung 1 diisi 2 mL sampel, ditambah 1mL BHI-B (disebut tabung B1, dengan konsentrasi sampel 100%).
3. Tabung 2 diisi 1mL B1, ditambah 1mL BHI-B (disebut tabung B2, dengan konsentrasi sampel 50%).
4. Tabung 3 diisi 1mL B2, ditambah 1 mL BHI-B (disebut tabung B3, dengan konsentrasi sampel 25%).
5. Tabung 4 diisi 1 mL B3, ditambah 1 mL BHI-B (disebut tabung B4, dengan konsentrasi sampel 12,5%).
6. Tabung 5 diisi 1 mL B4, ditambah 1 mL BHI-B (disebut tabung B5, dengan konsentrasi sampel 6,25%).
7. Tabung 6 diisi 1 mL B5 ditambah 1 mL BHI-B (disebut tabung B6, dengan konsentrasi sampel 3,13%).
8. Tabung 7 diisi 1 mL B6 ditambah 1 mL BHI-B (disebut tabung B7, dengan konsentrasi sampel 1,56 %).
9. Tabung 8 diisi 1 mL B1 ditambah 1 mL BHI-B dan ketokenazol (sebagai kontrol positif)
10. Tabung 9 diisi 1 mL SDB (sebagai kontrol negatif).

Masing-masing tabung ditambahkan suspense jamur *C.albicans* dengan tingkat kekeruhan McFarland 1×10^6 CFU/ mL sebesar 0,1 ml. Kesembilan tabung ini kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 35°C . Kemudian

dilihat konsentrasi terendah dimana tidak terdapat pertumbuhan bakteri ditandai dengan tidak adanya perubahan warna dan kekeruhan pada tabung reaksi. MIC. Hasil pengamatan tersebut ditetapkan sebagai MIC. Pengulangan uji MIC perasan kulit buah naga terhadap jamur *Candida albicans* dilakukan sebanyak 3 kali.

3.7.3.2 Uji *Minimum Fungicidal Concentration* (MFC)

a. Pembuatan Media *Sabouraud' Dextrose Agar* (SDA)

Campur 6,5 gram bubuk SDA dan 100 ml *aquades steril* kedalam tabung elenmeyer, aduk hingga homogen, kemudian panaskan diatas *hotplate* hingga mendidih. Sterilkan dalam *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C. 100 ml media SDA dapat dituang kedalam 4 petridish (Aslim, 2014).

b. Uji MFC pada jamur *Candida albicans*

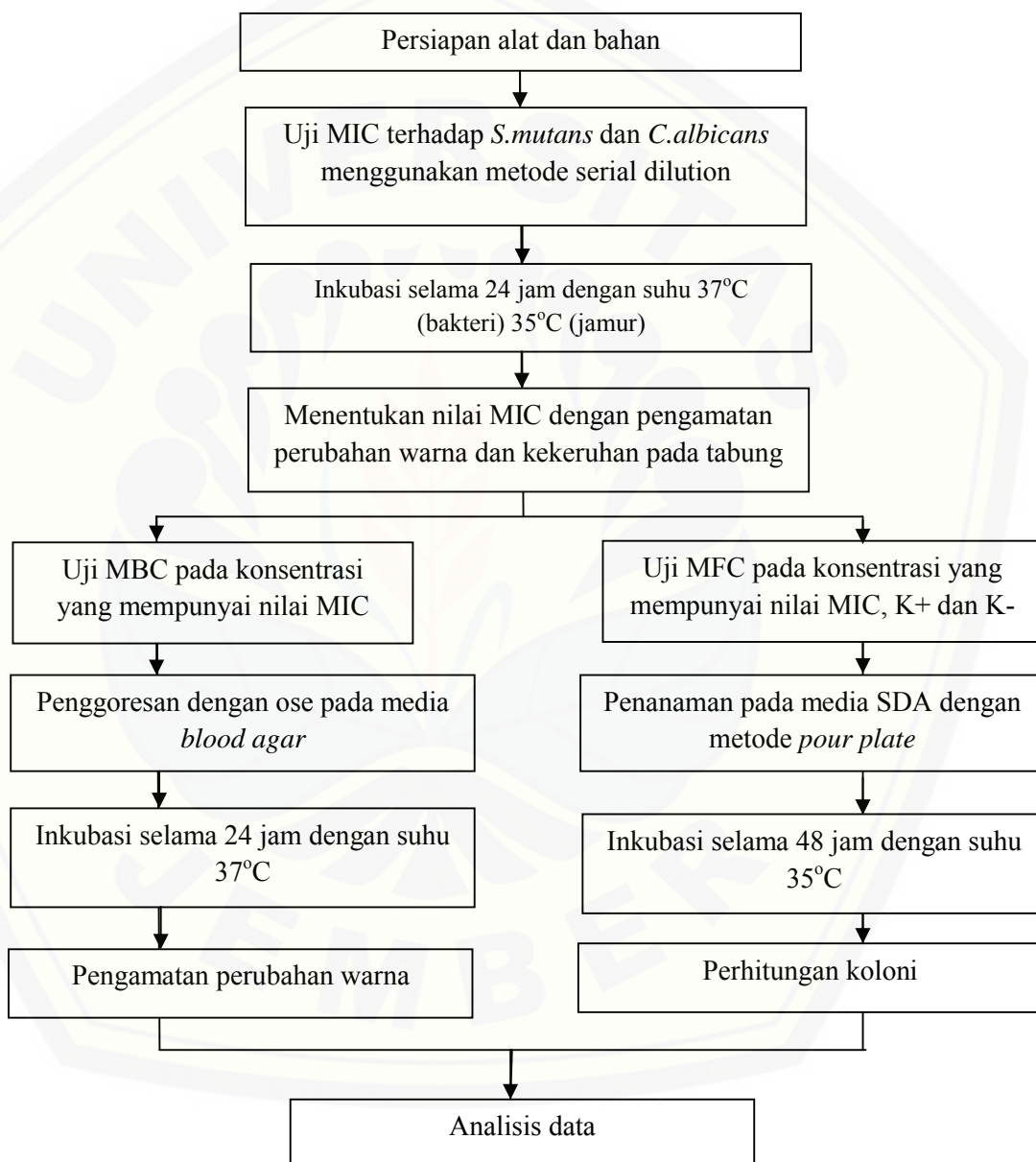
Uji MFC pada perasan kulit buah naga merah menggunakan media SDA dengan metode *pour plate*. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah konsentrasi yang mempunyai nilai MIC pada uji MIC yang telah dilakukan, yaitu 100% serta kontrol. Setelah ditanam dalam media SDA, plate diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 35°C. Setelah itu lakukan perhitungan koloni. Nilai MFC ditentukan dengan menghitung jumlah koloni *C. albicans* pada plate perlakuan dan dibandingkan dengan jumlah koloni kontrol positif. Apabila selisih jumlah koloni *C. albicans* pada plate perlakuan kurang dari 3 CFU/ml dari kontrol positif maka dapat dinyatakan mempunyai nilai MFC (Leite *et al.*, 2014).

3.8 Analisis Data

Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan analisa data menggunakan SPSS. Pada uji MIC terhadap *S.mutans* dan *C.albicans*, dan MBC menggunakan uji non parametrik yaitu *Kruskall Wallis* karena data yang dihasilkan berupa data nominal dengan lebih dari dua sampel bebas. Apabila terdapat perbedaan bermakna dilanjutkan dengan menggunakan uji *Mann Whitney*. Pada uji MFC menggunakan uji

parametric *One Way ANOVA* Apabila terdapat perbedaan bermakna dilanjutkan dengan menggunakan uji *Least Significant Difference (LSD)*

3.9 Alur Penelitian



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa perasan kulit buah naga merah memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *S.mutans* dengan nilai MIC sebesar 100%. Namun tidak memiliki kemampuan membunuh pertumbuhan bakteri *S.mutans*. Perasan kulit buah naga merah juga memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan jamur *C.albicans*, dengan nilai MIC sebesar 100%. Namun tidak memiliki kemampuan membunuh pertumbuhan jamur *C.albicans*.

5.2 Saran

Diperlukan dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kemampuan membunuh bakteri dan membunuh jamur kulit buah naga merah dengan menggunakan metode lain, misalnya dengan metode ekstrak, rebusan, atau yang lainnya. Dan pada penelitian lebih lanjut disarankan masa inkubasi jamur tidak hanya selama 24 jam saja tapi juga selama 48 jam, yaitu waktu pertumbuhan optimal pada jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Akpan, A. dan Morgan, R. 2002. Review Oral Candidiasis. *Postgrad Med J*, 78:455-459.
- Ajdic, McShan WM, McLaughlin RE, Savic G. 2012. Genome Sequence of *S. mutans*. *A Cariogenic Dental Pathogen*. 99(22); 14434-9
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun psidium Guajava L. *Bioscience*; 1(1) : 31-8
- Amalia,S., Wahdaningtyas, S., Untari, E. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi n-Heksan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Trade Med J*. 19(2):89-94
- Aslim, F. 2014. “Daya Hambat Xylitol terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme Rongga Mulut (*Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*) Studi In Vitro”. Skripsi. Makassar : FKG Universitas Hasanuddin
- Balakrishnan, M., Simmonds, S.R., dan Tagg, J.R. 2000. Dental Caries Is A Preventable Infectious Disease. *J. Dent. Austr.* 45(4): 235-245
- Bhaskara, G.Y. 2012. Uji Daya Antifungi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polianthum*) Terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 Secara Invitro. Naskah Publikasi. Surakarta : FK Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Bravo, Laura. 1998. Polyphenols: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism, and Nutritional Significance. *Nutrition Review*. 56(11):317-333
- Cao,S. 2012. The effect of host defence elicitors on betacyanin accumulation in *amaranthus mangostanus* seedlings. *Food chemistry*. 134:1715-1718
- Choo, W.S. 2011. Antioxidant properties of two species of *Hylocereus* fruit. *Advances in applied science research*. 2(3):418-425.
- Cowan, M., 1999, Plant Product as Antimicrobial Agent, *Clinical Microbiology Reviews*,12 (4) 564-582.
- Cushnie, T.P.T. and Lamb, J.A.2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *Int J of Antimicrobial Agent*. 26 : 343-356.
- Cappucino, James G, dan Sherman, Natalie. 2013. *Manual Laboratorium Mikrobiologi*. Edisi 8 : EGC

- Ferranzzo, Amato, Ingenito, Natale, and Pollio. 2009. Anti-Cariogenic Effect of Polyphenol from Plant Stimulant Beverages (cocoa, coffee, tea). *J.Fitoterapia*. 80:252-282.
- Geo, F., Janet, S., and Stephen, A. 2004. *Medical Microbiology 23th edition*. New York: Mc Graw Hil. 645-7.
- Haqiqi, R. 2013. "Uji Minimum Inhibitory Concentration dan Minimum Bactericidal Concentration Ekstrak Polyphenol Biji Kakao (*Theobroma cacao L*) Terhadap *Streptococcus mutans*". Skripsi. Jember : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Hendriques, MCR. 2007. *Candida dubliniensis* versus *C. albicans* adhesion and biofilm formation. Department of biological engineering. Dissertation. University of Minho Departement of Biological enginereclry
- Herawati, N. 2013. "Formulasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*), Rosella dan Buah Salam pada Pembuatan Minuman Alami." Belum Dipublikasikan. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
- Ide, Pangkalan . 2009. *Health Secret of Dragon Fruit*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Indriasari, I. 2012. "Ekstrak Etanol Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Memperbaiki Profil Lipid pada Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*) Dislipidemia". Tesis. Denpasar : Universitas Udayana
- Jupriadi, L., 2011. "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Waru (*Hibicus tilaceus L.*) terhadap Jamur *Malassezia furfur*". Skripsi. Semarang : Program Studi Farmasi Stikes Ngudi Waluyo Ungaran.
- Kemenkes. 2011. *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik*. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia
- Komariah, dan Sjam,R. 2012. Kolonisasi *Candida* dalam Rongga Mulut. *Majalah Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*. 28(1)
- Kristanto D. 2008. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Depok : Penebar Swadaya.
- Kurniawan, B. dan Aryana, W.F. 2015. Binahong (*Cassia alata L*) as inhibitor of *escherichiacoli* growth. *J Majority*. 4(4).
- Latif, A.Z., Haque, M. dan Shanmugasundaram, C. 2012. Clinical study of preventive potentials of consumption of dragon fruit against paracetamol- induced

- hepatotoxicity as well as the other associated biological effects. *Asian J. Res. in Pharm. Sci.* 2(1):16-23.
- Leite, Bezzera, Sousa, Guerra, and Lima. 2014. Evaluation of Antifungal Activity and Mechanism of Action of Citral against *Candida albicans*. *Research Article*. 2014(9)
- Lenny, S. 2006. "Senyawa flavonoida, Fenilpropanoida, dan Alkaloid". Tidak diterbitkan. Karya ilmiah. Medan : Departemen Kimia Fakultas MIPA Universitas Sumatra Utara
- Maghfirah, Ifa. 2014. "Aktivitas Mikrobisida Sel Monosit dan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Terhadap Jumlah Koloni *S. mutans*". Skripsi. Jember : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Manimozhi, Sankaranarayanan, dan Sampathkumar. 2012. Evaluating The Antibacterial Activity Of Flavonoids Extracted From Ficus Benghalensis. *Int. J. Pharm. Bio. Res.* 3(1) : 7-18
- Mayer, F. L., Duncan, W., dan Bernhard, H. 2013. *Candida albicans* Pathogenicity Mechanisms. *Virulence*. 4(2): 119-128.
- Nishimura, Saito, Yoneyama, Bai, Okumera, and Isogai. 2012. Biofilm formation by *S.mutans* and related bacteria. *Advanced in Microbiology*. 2: 208-7.
- Notle, A.W. 1982. *Oral Microbiology With basic Microbiology and Immunology*. London: The C.V.Mosby Company
- Nurliyana, R; Syed Zahir, I. 2010. Mustapha Suleiman K.;Aisyah M.R. dan Kamarul Rahim, K. Antioxidant Study of Pulp and Peel of Dragon Fruits: A Comparative Study. *International Food Research Journal* 17: 367-375.
- Nurmahani, Osman, Hamid, Ghazali, dan Dek. 2012. Short Communication Antibacterial Property of *Hylocereus polyrhizus* and *Hylocereus undatus* Peel Extracts. *Int. Food Res. J.* 19(1):77-84.
- Panjuantiningrum. 2009. "Pengaruh pemberian buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar glukosa darah Tikus putih yang diinduksi aloksan". Skripsi. Surakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret
- Parnaadji, RP., P.Pudjiastuti., dan Kristiani, Dewi. 1999. Pengaruh Ekstrak Rimpang Jahe Sunti Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Akrilik Terhadap Jumlah *Candida albicans* dan Kekuatan Transvesa. Penelitian Dosen Muda. Jember : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

- Pranata. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Kloroform Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus lemairei* Britton & Rose) Menggunakan Metode DPPH. Naskah Publikasi Skripsi. Pontianak : Dept.Farmasi Fak.Kedokteran Universitas Tanjungpura
- Rostiny. 2003. Perbedaan Proses Curing Lempeng Resin Akrilik Heat-Cured Terhadap Kekerasan Permukaan dan Perlekatan Koloni *Streptococcus mutans*. *Dent J*. Vol.36 (3) : 102-5
- Setyabudi, R, dan Bahry, B. 2007. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 5. Jakarta : Balai Penerbit FK Universitas Indonesia
- Simatupang, M. 2009. "Candida albicans". USU Repository. Sumatra Utara : Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara
- Sjahid, L.R. 2008. "Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora L*)". Skripsi. Surakarta : Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Soenartyo, H. 2000. Denture Stomatitis : Penyebab dan Pengelolaannya. *Dent J*. 33(4): 148-151
- Soesilo, D., Santoso, E.R., dan Diyatri, I. 2005. Peranan Sorbitol Dalam Mempertahankan Kestabilan Ph Pada Proses Pencegahan Karies. *Dent. J*, 38(1): 25-28
- Sukmono, J, K. 2009. *Mengatasi Aneka Penyakit dengan Terapi Herbal*. Jakarta : Agromedia Pustaka
- Supranto. 2000. *Teknik Sampling Untuk Survei dan Eksperimen*. Jakarta : Rineka Cipta
- Thea, Bouvet, Leclercq, Montclos, and Sicard. 1997. *Streptococci and the host*. New York : Plenum Press.
- Tjampakasari CR. 2006. Karakteristik *C.albicans*. *Cermin Dunia Kedok* ; 151;33-6
- Unilever. 2013. WHO (2000) menunjukkan 60-90% anak-anak sekolah di negara industri memiliki gigi berlubang. [Serial Online]. <https://www.unilever.co.id/news/press-releases/2013/sesuai-data-global.html>. diakses pada 13 Maret 2016
- Warisno, D. K. 2010. *Cara Pintar Bertanaman Buah Naga di Kebun, Pekarangan dan dalam Pot*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

- Whitmore, T.C. 1980. Potentially economic species of South-East Asia Forest. *Bio Indonesia* 7 : 65 – 74
- Widodo, N. 2007. “Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid yang Terkandung dalam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)”. Skripsi. Semarang : FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Wijayanti, I. 2012. “Pengaruh Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Menté (*Anacardium occidentale*, l) Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Resin Akrilik *heat cured* Dengan Lama Perendaman 45 menit”. Skripsi. Jember : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Winarsih, S. 2007. *Mengenal dan Membudidayakan Buah Naga*. Semarang : CV Aneka Ilmu.
- Wirastika, Galistyanissa. 2016. “Daya Hambat Ekstrak Kulit dan Daging Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*”. Skripsi. Jember : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Yosephine AD. 2013. Mouthwash formulation of basil oil (*ocimum basilicum* l) and in vitro antibacterial and antibiofilm activities against *Streptococcus mutans*. *Traditional Medicine Journal* ;2(3): p.18-22. [serial online]http://mot.farmasi.ugm.ac.id/files/245.%20%20Kolom%20Puji.pdf. Diakses 1 Mei 2015
- Yun, L. Y. 2003. Virulence Factors of *Candida* Species. *J Microbiol Immunol Infect*, 36:223-228.
- Zaenab. 2004. Uji antibakteri siwak (*Salvadora persica* Linn.) terhadap *Streptococcus mutans* (ATC31987) dan *Bacteroides melaninogenicus*. *Makalah Kesehatan*; 8(2):h.37-40. [serial online] <http://journal.ui.ac.id/health/article/download/287/283>. Diakses pada 16 Mei 2015.
- Zahro, F. 2015. “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L) Terhadap Pertumbuhan *S. mutans*”. Skripsi. Jember : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

LAMPIRAN 1. Data Hasil PenelitianTabel 1.1 Hasil uji MIC perasan kulit buah naga merah terhadap *S. mutans*

Konsentrasi	Pengulangan		
	I	II	III
100%	+	+	+
50%	-	-	-
25%	-	-	-
12,5%	-	-	-
6,25%	-	-	-
3,13%	-	-	-
1,56%	-	-	-
K+	+	+	+
K-	-	-	-

Keterangan : (+) artinya mempunyai daya bakteriostatik

(-) artinya tidak mempunyai daya bakteriostatik


Tabel 1.2 Hasil uji MIC perasan kulit buah naga merah terhadap *C. albicans*



Konsentrasi	Pengulangan		
	I	II	III
100%	+	+	+
50%	-	-	-
25%	-	-	-
12,5%	-	-	-
6,25%	-	-	-
3,13%	-	-	-
1,56%	-	-	-
K+	+	+	+
K-	-	-	-

Keterangan : (+) artinya mempunyai daya fungistatik

(-) artinya tidak mempunyai daya fungistatik

**LAMPIRAN 2. Surat Keterangan Identifikasi Buah Naga Merah
(*Hylocereus polyrhizus*)**


**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)**
**UPT BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI**
 JL. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
 Telp. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046, Faks. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046
 website: <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI
No. 0864 /IPH.6/HM/VI/2015

Kepala UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dengan ini menerangkan bahwa material tanaman yang dibawa oleh :

Annaasa Nur Hidavah, NIM : 121610101065

Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, datang di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi pada tanggal 01 Juni 2015, berdasarkan buku Botani karangan William Warren , tahun 1997 halaman 460 dan WWW.planlist.org/tp11.1/record/kew-2586869 nama ilmiahnya adalah :



Genus : *Hylocereus*
Species : *Hylocereus polyrhizus* (F.A.C.Weber) Britton.


Adapun menurut buku An Integrated System of Classification of Flowering plants, karangan Arthur Cronquist tahun 1981, halaman XIV, klasifikasinya adalah sebagai berikut :

Divisio : *Magnoliophyta*
Class : *Magnoliopsida*
Subclass : *Caryophyllidae*
Ordo : *Caryophyllales*
Family : *Cactaceae*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 08 Juni 2015
An. Kepala Seksi Konservasi Ex-situ,
Koordinator Registrasi Koleksi



Rachmawan Adi Laksono, S.Kom

LAMPIRAN 3. Surat Keterangan Identifikasi Bakteri *Streptococcus mutans*

LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
BAGIAN BIOMEDIK KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER

SURAT KETERANGAN
No. 094 / MIKRO/ S.KET/2016

Sehubungan dengan keperluan identifikasi mikroorganisme, maka kami menerangkan bahwa mahasiswa berikut :


Nama : Annaasa Nur Hidayah
NIM : 121610101065
Fakultas : Kedokteran Gigi
Keperluan : Skripsi

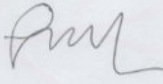
Telah melakukan uji identifikasi terhadap isolat *Streptococcus mutans*, dengan menggunakan pengecatan Gram dan diamati secara mikroskopis menunjukkan hasil sel bakteri *Streptococcus mutans* gram positif dan tidak terkontaminasi.


Jember, 23 Maret 2016

Mengetahui,
Kepala Bagian Biomedik Kedokteran Gigi

Penanggung Jawab Lab.Mikrobiologi


(Prof.Dr.drg.I Dewa Ayu Ratna D.M.Si)
NIP. 196705021997022001


(drg.Pujiana Endah Lestari.M.Kes)
NIP. 197608092005012002

LAMPIRAN 4. Surat Keterangan Identifikasi Jamur *Candida albicans*

LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
BAGIAN BIOMEDIK KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER

SURAT KETERANGAN
No. 093 / MIKRO/ S.KET/2016

Sehubungan dengan keperluan identifikasi mikroorganisme, maka kami menerangkan bahwa mahasiswa berikut :


Nama : Annaasa Nur Hidayah
NIM : 121610101065
Fakultas : Kedokteran Gigi
Keperluan : Skripsi

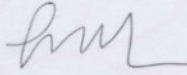
Telah melakukan uji identifikasi terhadap isolat *Candida albicans*, dengan menggunakan uji Germ Tube dan diamati secara mikroskopis menunjukkan hasil presumtif *Candida albicans*.

Jember, 23 Maret 2016

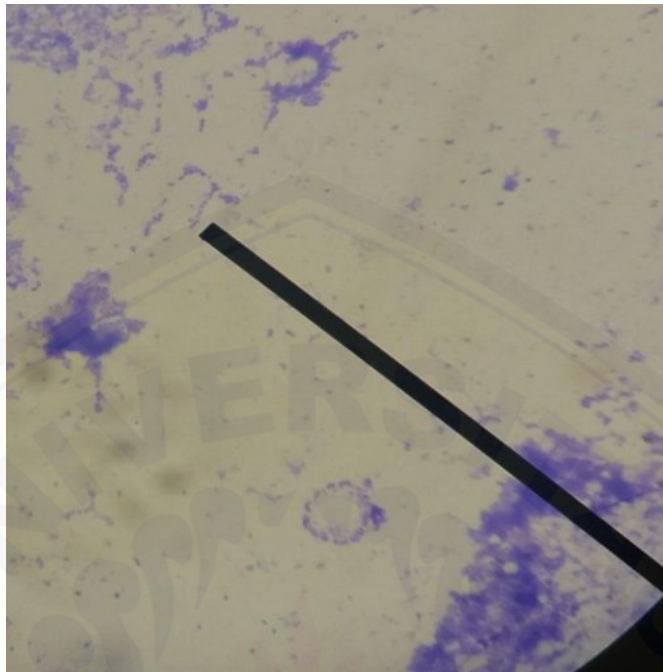
Mengetahui,
Kepala Bagian Biomedik Kedokteran Gigi

Penanggung Jawab Lab.Mikrobiologi

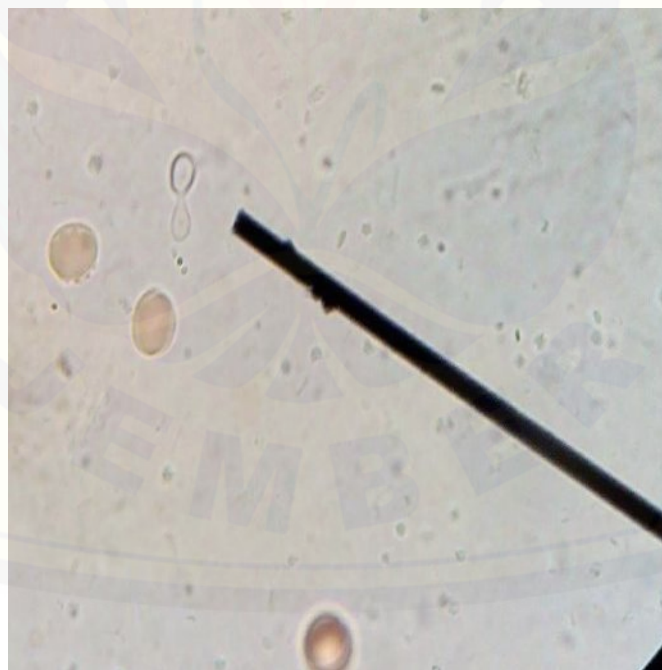

(Prof.Dr.drg.I Dewa Ayu Ratna D.M.Si)
NIP. 196705021997022001


(drg.Pujiana Endah Lestari.M.Kes)
NIP. 197608092005012002

LAMPIRAN 5. Foto Hasil Identifikasi *S. mutans* dan *C. albicans*



Streptococcus mutans



Candida albicans

LAMPIRAN 6. Analisis Data

6.1 Hasil Uji MIC terhadap *S. mutans* menggunakan *Kruskal Wallis*

kelompok	N	Mean Rank
hasil 100%	3	24.50
50%	3	11.00
25%	3	11.00
12.5%	3	11.00
6.25%	3	11.00
3.13%	3	11.00
1.56%	3	11.00
kontrol +	3	24.50
kontrol -	3	11.00
Total	27	

	hasil
Chi-Square	26.000
df	8
Asymp. Sig.	.001

a. Kruskal Wallis Test
 b. Grouping Variable: kelompok

6.2 Hasil Uji MIC terhadap *S. mutans* menggunakan *Mann Whitney* (100%:50%)

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 100%	3	5.00	15.00
50%	3	2.00	6.00
Total	6		

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.
 b. Grouping Variable: kelompok

(100%:25%)

Ranks			
kelompok		Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 100%	N 3	5.00	15.00
25%	3	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:12,5%)

Ranks			
kelompo		Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 100%	N 3	5.00	15.00
12.5%	3	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:6,25%)

Ranks			
kelompo k		Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 100%	N 3	5.00	15.00
6.25	3	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:3,13%)

Ranks			
kelompo k		Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	5.00	15.00
	3.13%	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:1,56%)

Ranks			
kelompo k		Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	5.00	15.00
	1.56%	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:K+)

Ranks			
kelompok		Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	3.50	10.50
kontrol +		3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:K-)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	3	5.00	15.00
	kontrol -	3	2.00	6.00
Total		6		

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:25%)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	3.50	10.50
	25%	3	3.50	10.50
Total		6		

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:12,5%)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	3.50	10.50
	12.5%	3	3.50	10.50
Total		6		

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:6,25%)

Ranks				
	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	3.50	10.50
	6.25	3	3.50	10.50
	Total	6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:3,13%)

Ranks				
	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	3.50	10.50
	3.13%	3	3.50	10.50
	Total	6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:1,56%)

Ranks				
	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	3.50	10.50
	1.56%	3	3.50	10.50
	Total	6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:K+)

Ranks				
kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	2.00	6.00
	kontrol +	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:K-)

Ranks				
kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	3.50	10.50
	kontrol -	3	3.50	10.50
	Total	6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:12.5%)

Ranks				
kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	25%	3	3.50	10.50
	12.5%	3	3.50	10.50
	Total	6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:6.25%)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 25%	3	3.50	10.50
6.25	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:3.13%)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 25%	3	3.50	10.50
3.13%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:1.56%)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 25%	3	3.50	10.50
1.56%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:K+)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 25%	3	2.00	6.00
kontrol +	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:K-)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 25%	3	3.50	10.50
kontrol -	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	Hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(12.5%:6.25%)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 12.5%	3	3.50	10.50
6.25	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(12.5%:3.13%)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	12.5%	3	3.50	10.50
	3.13%	3	3.50	10.50
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(12.5%:1.56%)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	12.5%	3	3.50	10.50
	1.56%	3	3.50	10.50
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(12.5%:K+)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	12.5%	3	2.00	6.00
	kontrol +	3	5.00	15.00
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(12.5%:K-)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	12.5%	3	3.50	10.50
kontrol -		3	3.50	10.50
Total		6		

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(6.25%:3.13%)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	6.25	3	3.50	10.50
	3.13%	3	3.50	10.50
Total		6		

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(6.25%:1.56%)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	6.25	3	3.50	10.50
	1.56%	3	3.50	10.50
Total		6		

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(6.25%:K+)

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 6.25	3	2.00	6.00
kontrol +	3	5.00	15.00
Total	6		

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(6.25%:K-)

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 6.25	3	3.50	10.50
kontrol -	3	3.50	10.50
Total	6		

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(3.13%:1.56%)

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 3.13%	3	3.50	10.50
1.56%	3	3.50	10.50
Total	6		

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(3.13%:K+)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 3.13%	3	2.00	6.00
kontrol +	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(3.13%:K-)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 3.13%	3	3.50	10.50
kontrol -	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(1.56%:K+)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 1.56%	3	2.00	6.00
kontrol +	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(1.56%:K-)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 1.56%	3	3.50	10.50
kontrol -	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(K+:K-)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil kontrol +	3	5.00	15.00
kontrol -	3	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

6.3 Hasil Uji MBC terhadap *S. mutans* menggunakan *Kruskall Wallis*

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank
hasil 1.00	1	2.00
2.00	1	2.00
3.00	1	2.00
Total	3	

Test Statistics^{a,b}

	hasil
Chi-Square	.000
Df	2
Asymp. Sig.	1.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

6.4 Hasil Uji MIC terhadap *C. albicans* menggunakan *Kruskal Wallis*

kelompok	N	Mean Rank
hasil 100%	3	24.50
50%	3	11.00
25%	3	11.00
12.5%	3	11.00
6.25%	3	11.00
3.13%	3	11.00
1.56%	3	11.00
kontrol +	3	24.50
kontrol -	3	11.00
Total	27	

	hasil
Chi-Square	26.000
df	8
Asymp. Sig.	.001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
kelompok

5.5 Hasil Uji MIC terhadap *C.albicans* menggunakan *Mann Whitney* (100%:50%)

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 100%	3	5.00	15.00
50%	3	2.00	6.00
Total	6		

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:25%)

		Ranks		
kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	3	5.00	15.00
	25%	3	2.00	6.00
Total		6		

		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:12,5%)

		Ranks		
kelompo		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	3	5.00	15.00
	12.5%	3	2.00	6.00
Total		6		

		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:6,25%)

		Ranks		
kelompo k		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	3	5.00	15.00
	6.25	3	2.00	6.00
Total		6		

		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:3,13%)

Ranks			
kelompok		Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	5.00	15.00
	3.13%	2.00	6.00
Total			6

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:1,56%)

Ranks			
kelompok		Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	5.00	15.00
	1.56%	2.00	6.00
Total			6

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:K+)

Ranks			
kelompok		Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	3.50	10.50
kontrol +		3.50	10.50
Total			6

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(100%:K-)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	100%	3	5.00	15.00
	kontrol -	3	2.00	6.00
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:25%)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	3.50	10.50
	25%	3	3.50	10.50
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:12,5%)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	3.50	10.50
	12.5%	3	3.50	10.50
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:6,25%)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 50%	3	3.50	10.50
6.25	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:3,13%)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 50%	3	3.50	10.50
3.13%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:1,56%)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 50%	3	3.50	10.50
1.56%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:K+)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	2.00	6.00
	kontrol +	3	5.00	15.00
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(50%:K-)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	50%	3	3.50	10.50
	kontrol -	3	3.50	10.50
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:12.5%)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	25%	3	3.50	10.50
	12.5%	3	3.50	10.50
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:6.25%)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 25%	3	3.50	10.50
6.25	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:3.13%)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 25%	3	3.50	10.50
3.13%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:1.56%)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 25%	3	3.50	10.50
1.56%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:K+)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	25%	3	2.00	6.00
	kontrol +	3	5.00	15.00
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(25%:K-)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	25%	3	3.50	10.50
	kontrol -	3	3.50	10.50
Total		6		

Test Statistics ^b		Hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(12.5%:6.25%)

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	12.5%	3	3.50	10.50
	6.25	3	3.50	10.50
Total		6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(12.5%:3.13%)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 12.5%	3	3.50	10.50
3.13%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(12.5%:1.56%)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 12.5%	3	3.50	10.50
1.56%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(12.5%:K+)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 12.5%	3	2.00	6.00
kontrol +	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(12.5%:K-)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 12.5%	3	3.50	10.50
kontrol -	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(6.25%:3.13%)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 6.25	3	3.50	10.50
3.13%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(6.25%:1.56%)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 6.25	3	3.50	10.50
1.56%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b	
	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(6.25%:K+)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 6.25	3	2.00	6.00
kontrol +	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(6.25%:K-)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 6.25	3	3.50	10.50
kontrol -	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(3.13%:1.56%)

Ranks

kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil 3.13%	3	3.50	10.50
1.56%	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics^b

	hasil
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(3.13%:K+)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	3	2.00	6.00
kontrol +	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(3.13%:K-)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	3	3.50	10.50
kontrol -	3	3.50	10.50
Total	6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(1.56%:K+)

Ranks			
kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	3	2.00	6.00
kontrol +	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics ^b		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(1.56%:K-)

		Ranks		
kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	1.56%	3	3.50	10.50
	kontrol -	3	3.50	10.50
	Total	6		

		hasil
Mann-Whitney U		4.500
Wilcoxon W		10.500
Z		.000
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

(K+:%:K-)

		Ranks		
kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	kontrol +	3	5.00	15.00
	kontrol -	3	2.00	6.00
	Total	6		

		hasil
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		6.000
Z		-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)		.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

6.6 Hasil Uji MFC terhadap *C.albicans* menggunakan *One Way Anova*

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	50.327	2	25.163	25.706	.001
Within Groups	5.873	6	.979		
Total	56.200	8			

6.7 Hasil Uji MFC terhadap *C.albicans* menggunakan LSD

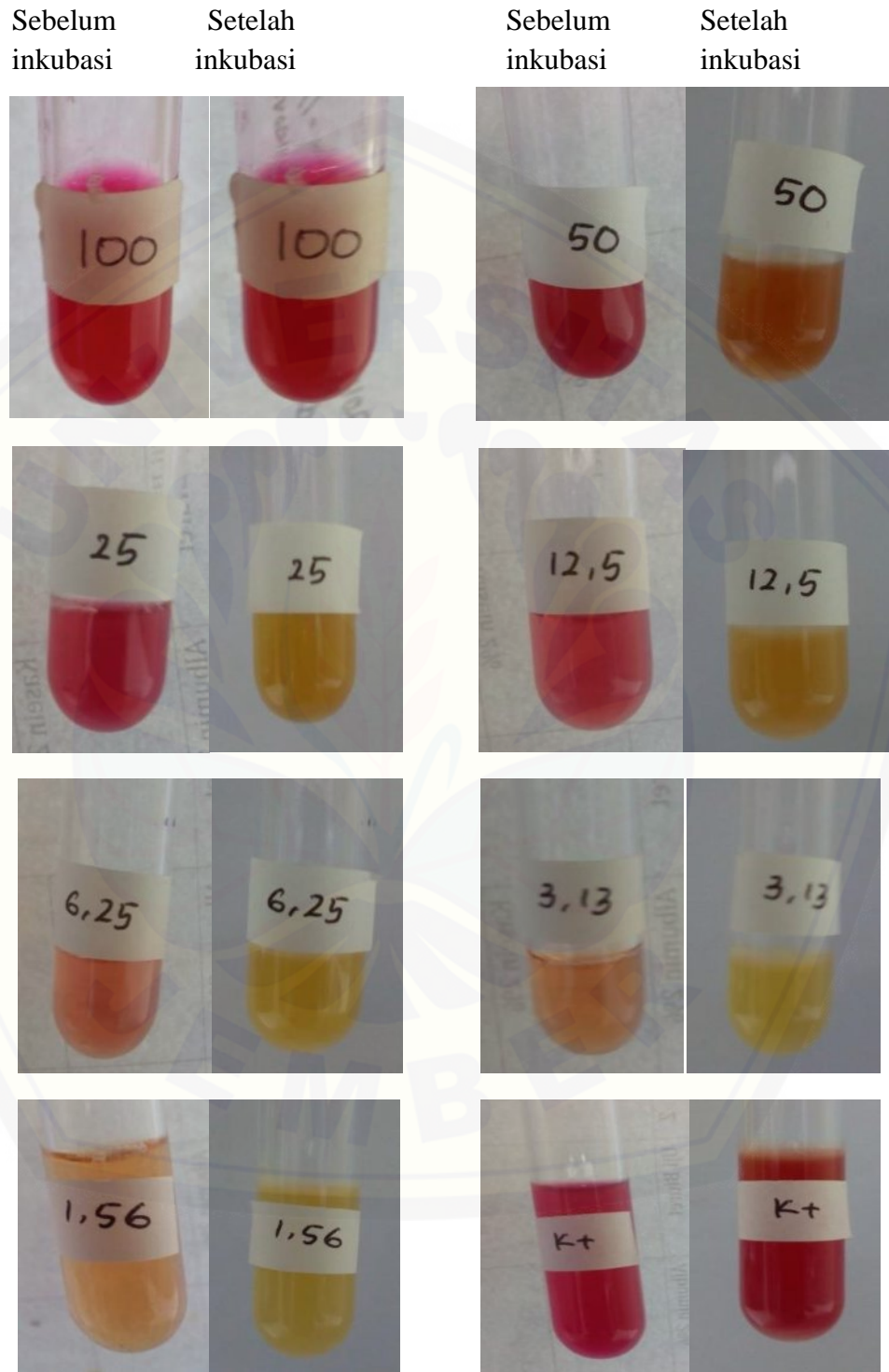
Multiple Comparisons

hasil

LSD

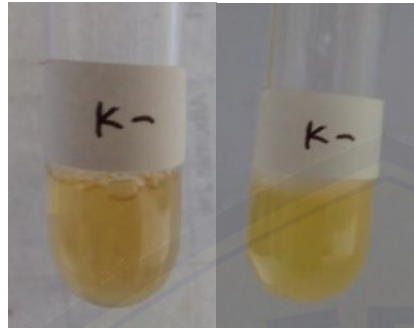
(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
100.00	K+	.46667	.80783	.584	-1.5100	2.4434
	K-	-4.76667*	.80783	.001	-6.7434	-2.7900
K+	100.00	-.46667	.80783	.584	-2.4434	1.5100
	K-	-5.23333*	.80783	.001	-7.2100	-3.2566
K-	100.00	4.76667*	.80783	.001	2.7900	6.7434
	K+	5.23333*	.80783	.001	3.2566	7.2100

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

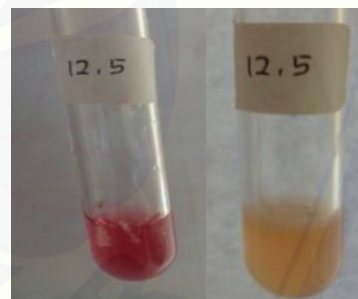
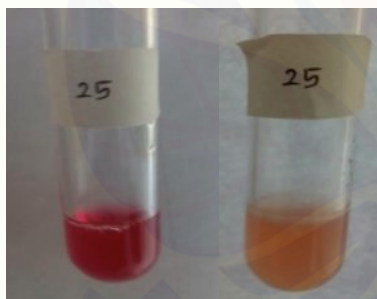
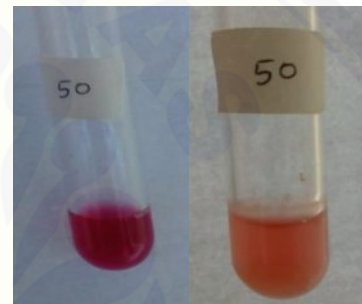
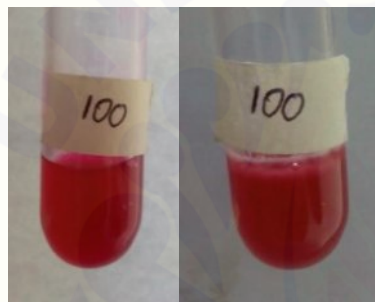
LAMPIRAN 7. Foto hasil penelitian**7.1 Hasil uji MIC terhadap *S. mutans***

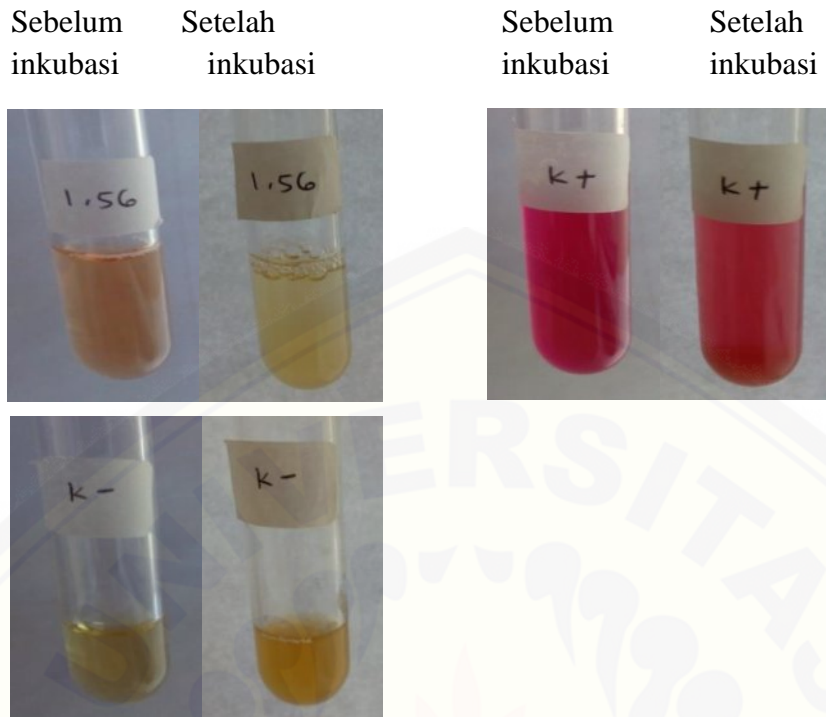
Sebelum
Inkubasi

Setelah
Inkubasi



7.2 Hasil uji MIC terhadap *C. albicans*

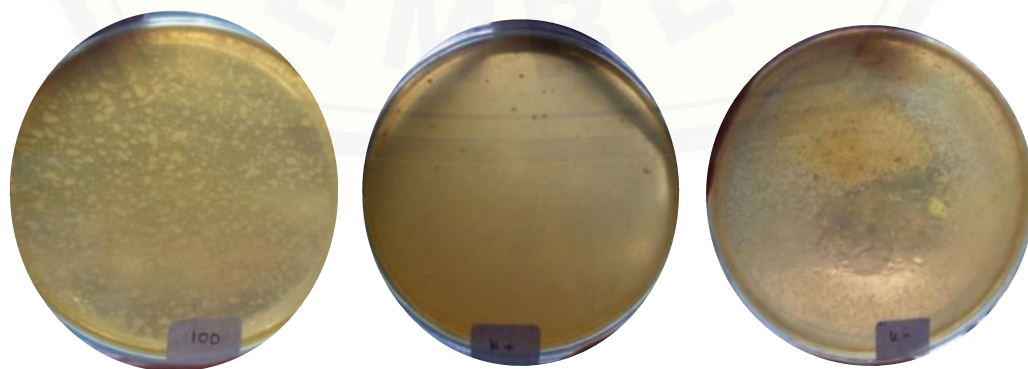




7.3 Hasil uji MBC terhadap *S. mutans*



7.4 Hasil uji MFC terhadap *C. albicans*

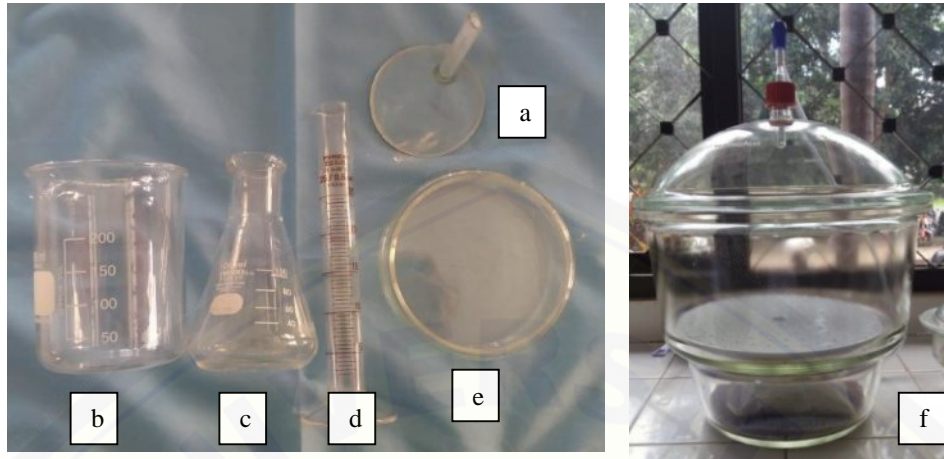


100%

Kontrol +

Kontrol -

7.5 Foto Alat dan Bahan



Keterangan :

- a. Corong
- b. Beaker glass
- c. Elenmeyer
- d. Gelas ukur
- e. Petridis
- f. Desicator
- g. Neraca
- h. Inkubator
- i. Shaker
- j. Autoclave
- k. Hotplate



Keterangan :

- l. Mikropipet
- m. Rak dan tabung reaksi
- n. Kertas saring whatman
- o. Juicer
- p. Blood agar
- q. SDA
- r. BHIB
- s. SDB
- t. Kulit buah naga merah