

1. PLANTS , MEDICINAL

2. STREPTOCOCCUS MUTANS IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSEITAS AIRLANGGA

3. CANDIDA ALBICANS

KK

TK6 08/03

Suk

d

## TESIS

DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT BUAH DELIMA PUTIH  
(*PUNICA GRANATUM LINN*) TERHADAP PERTUMBUHAN  
*STREPTOCOCCUS MUTANS*, *CANDIDA ALBICANS* DAN  
TOKSISITASNYA TERHADAP KULTUR SEL

(PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS)



SUKANTO

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2003

TESIS

**DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT BUAH DELIMA PUTIH  
(*PUNICA GRANATUM LINN*) TERHADAP PERTUMBUHAN  
*STREPTOCOCCUS MUTANS*, *CANDIDA ALBICANS* DAN  
TOKSISITASNYA TERHADAP KULTUR SEL**

(PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS)



**SUKANTO**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2003**

DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT BUAH DELIMA PUTIH  
(*PUNICA GRANATUM LINN*) TERHADAP PERTUMBUHAN  
*STREPTOCOCCUS MUTANS*, *CANDIDA ALBICANS* DAN  
TOKSISITASNYA TERHADAP KULTUR SEL

(PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS)

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister  
dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Gigi  
pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya

Oleh:

SUKANTO  
NIM: 090014124M

PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

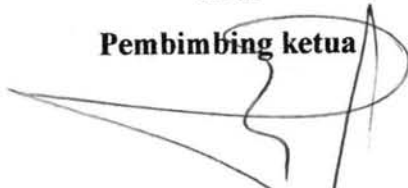
Tanggal, Selasa 11 Maret 2003  
10 Muharam 1423 H

Lembar pengesahan

TESIS INI TELAH DISETUJUI  
TANGGAL: SELASA, 11 Maret 2003

Oleh

Pembimbing ketua



( Seno Pradopo, drg.SU.PhD )  
NIP: 130 687 387



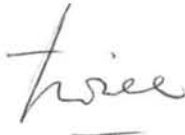
Pembimbing



( Dr.Anita Yulianti, drg.MKes. )  
NIP: 131 459 658

Mengetahui

Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Gigi  
Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya



( Dr.Trijoedani Widodo, drg. MS. )  
NIP: 130 368 691

PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Telah diuji pada:

Tanggal, 30 Januari 2003

Selesai revisi: 11 Maret 2003

PANITIA PENGUJI TESIS

**Ketua : Hanindio Sularso, drg.MKes**  
**NIP: 130 675 836**

**Anggota : Seno Pradopo, drg.SU.PhD**  
**NIP: 130 687 387**

**Dr.Anita Yulianti, drg.MKes.**  
**NIP: 131 459 658**

**Dr. Wahjo Djatmiko, Apt.MS**  
**NIP: 130 541 815**

**Markus Budi Raharjo, drg. MKes**  
**NIP: 130 937 954**

## TESIS

DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT BUAH DELIMA PUTIH  
(*PUNICA GRANATUM LINN*) TERHADAP PERTUMBUHAN  
*STREPTOCOCCUS MUTANS*, *CANDIDA ALBICANS* DAN  
TOKSISITASNYA TERHADAP KULTUR SEL.

(PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS)

Tanggal ujian : Kamis, 30 Januari 2003.

Telah melakukan konsultasi dengan para penguji guna perbaikan tesis.

Pengesahan ini digunakan sebagai syarat untuk dapat melakukan penjurian setelah melakukan perbaikan selesai.

## PANITIA PENGUJI

## TANDA TANGAN (PARAF)

Ketua : Hanindio Sularso, drg.MS.  
NIP: 130 675 836

$\frac{11}{3}^{03}$  (.....)

Anggota: Seno Pradopo, drg.SU.PhD.  
NIP: 130 687 387

$\frac{11}{3}^{03}$  (.....)

Dr.Anita Yulianti, drg.MKes.  
NIP: 131 459 658

$\frac{11}{3}^{03}$  (.....)

Dr. Wahjo Djatmiko, Apt.MS.  
NIP: 130 541 815

$\frac{10}{3}^{03}$  (.....)

Markus Budi Rahardjo, drg.MKes.  
NIP: 130 937 954

$\frac{11}{3}^{03}$  (.....)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang maha pengasih dan penyayang atas hikmah, rahmat dan hidayahNya, sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Saya mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya dengan selesainya tesis ini, kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Negeri Jember, atas ijin yang diberikan dan kesempatan untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan program magister
2. Bapak Rektor Universitas Airlangga, atas kesempatan yang diberikan dan fasilitasnya untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan program magister di Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya.
3. Bapak Direktur Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya, atas kesempatan yang diberikan dan fasilitasnya untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan program magister di Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya.
4. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Negeri Jember, atas ijin yang diberikan untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan program magister.
5. Ketua program studi Ilmu Kesehatan Gigi Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya, yang pada awal pendidikan saya dijabat oleh Dr. Soetopo, drg. MSc dan kemudian dijabat oleh Dr. Trijoedani Widodo, drg. MS. SpKG, atas arahan dan petunjuk untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan program magister
6. Seno Pradopo, drg. SU. PhD, Sebagai pembimbing ketua yang telah mengorbankan waktu untuk membimbing dengan penuh perhatian sampai selesainya tesis ini.
7. Dr. Anita Yuliati, drg. MKes, sebagai pembimbing yang telah mengorbankan waktu untuk membimbing dengan penuh perhatian sampai selesainya tesis ini.

8. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya dan Kepala Bagian Biologi Oral terutama Bagian Mikrobiologi Mulut beserta staf, atas ijin dan bantuan fasilitas yang diberikan, terutama kepada drg.Markus Budi Rahardjo,MKes, Ibu Sumilah dan ibu Farida Malaka.
9. Dekan Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga Surabaya dan Kepala Bagian Ilmu Bahan Alam pada Laboratorium Fitokimia beserta staf, atas ijin dan fasilitas yang diberikan, terutama kepada Dr.Wahjo Djatmiko,Apt., mas Iwan dan mas Jarwo.
10. Kepala PUSVETMA (Pusat Veterinaria Farma) Surabaya dan Kepala Bagian Penyakit Mulut dan Kuku beserta staf yang telah memberi ijin dan bantuan fasilitas, terutama kepada Herawati ,drh.MKes, Ninuk,AMK, dan Iis,AMK yang telah meluangkan waktu membantu dengan penuh perhatian selama pelaksanaan penelitian kultur sel.
11. Prof.Dr.Bambang Soekardjo,Apt., Drs.IGP.Santa,Apt, Dr.Wahjo Djatmiko,Apt.MS, drg.Markus Budi Rahardjo,MKes, Dr.R.Darmawan Setijanto,drg.MKes., sebagai konsultan yang telah meluangkan waktu untuk membantu penyelesaian tesis ini.
12. Kedua orang tua, bapak Ja'an dan ibu Sayatun(alm) atas do'a dan dorongan semangat untuk menyelesaikan pendidikan program magister sampai selesai.
13. Kawan-kawan sejawat IKESGI angkatan 2000: Lestari, Devi, Rini, Ciciek, Okti dan Nanik atas kerjasamanya selama mengikuti pendidikan ini.
14. Sejawat bagian Ilmu Kedokteran Gigi Anak dan bagian Ilmu Bahan dan Teknologi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Negeri Jember yang telah bersedia menggantikan tugas saya selama mengikuti pendidikan ini.
15. Terimakasih kepada semua fihak yang telah membantu selama menjalani pendidikan ini. Semoga Allah membalas semua amal dan budi baik yang telah diberikan.



## RINGKASAN

Delima putih sudah sejak lama digunakan sebagai bahan obat tradisional, tetapi data laboratoris mengenai khasiat tersebut belum banyak diketahui. Kulit buahnya telah diketahui mengandung alkaloids dan flavonoids, keduanya bersifat anti jasad renik terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922, *S.mutans*, *S.aureus* dan *B.cereus*, tetapi masih ada perbedaan pendapat mengenai daya hambatnya terhadap *C.albicans*. Pada penelitian terdahulu dilaporkan bahwa ekstrak KBDP pada konsentrasi 3,125% dapat menghambat pertumbuhan *S.mutans* dan *C.albicans*, yang diuji dengan metode pengenceran seri. Selanjutnya, ingin diketahui apakah ekstrak KBDP pada konsentrasi yang lebih kecil, masih mempunyai daya hambat terhadap *S.mutans* dan *C.albicans* serta bagaimana toksisitasnya terhadap kultur sel pada konsentrasi tersebut.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *pour plate methode* dan hemositometer dengan rancangan penelitian *postest-only control design*. Konsentrasi ekstrak KBDP yang digunakan adalah 3,125%, 3%, 2,75%, 2,5%, 2,25%, 2%, 1,75%, 1,5%, 1,25%, 1%, 0,75%, 0,5%, 0,25% dan 0%(kontrol). Pada penelitian ini ada 4 kelompok penelitian yaitu pertama, uji daya hambat terhadap *S.mutans*, kedua, uji daya hambat terhadap *C.albicans*, ketiga dan keempat adalah uji toksisitas terhadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu inkubasi 24 jam dan 48 jam. Tiap konsentrasi terdiri delapan replikasi, sehingga total spesimennya adalah 444.

Hasil uji daya hambat setelah dilakukan analisis varian satu arah dan *LSD* dengan taraf kemaknaan 95%, menunjukkan  $p < 0,05$ . Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni *S.mutans* dan *C.albicans* pada masing-masing kelompok konsentrasi ekstrak KBDP dibanding kontrol. Tetapi pada penelitian ini yang dicari adalah konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan *S.mutans* dan *C.albicans* secara sempurna yaitu tidak terjadi pertumbuhan koloni pada media padat *TYC* dan *SB*. Berdasarkan hal tersebut maka ekstrak KBDP yang efektif dapat menghambat pertumbuhan *S.mutans* adalah 2,50%, sedangkan konsentrasi ekstrak KBDP 3,125%, 3%, 2,75%, 2,5%, 2,25%, 2%, 1,75%, 1,5%, 1,25%, 1%, 0,75%, 0,5% dan 0,25% tidak efektif menghambat pertumbuhan *C.albicans*.

Hasil uji toksisitas setelah dilakukan analisis varian satu arah dan *LSD* dengan taraf kemaknaan 95%, hasilnya menunjukkan  $p < 0,05$  pada konsentrasi 0,25% dan 0,5%, tetapi  $p > 0,05$  pada konsentrasi konsentrasi 0,75%, 1%, 1,25%, 1,5%, 1,75%, 2%, 2,25%, 2,5%, 2,75%, 3%, dan 3,125%. Hal ini berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara toksisitas ekstrak KBDP konsentrasi 0,25% dan 0,5% dibanding kontrol. Ada perbedaan yang bermakna antara toksisitas ekstrak KBDP konsentrasi 0,75%, 1%, 1,25%, 1,5%, 1,75%, 2%, 2,25%, 2,5%, 2,75%, 3%, dan 3,125% dibanding kontrol.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah delima putih konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan *S.mutans* adalah 2,5%. Ekstrak kulit buah delima putih pada konsentrasi 3.125%, 3%, 2.75%, 2,50%, 2,25%, 2%, 1,75%, 1,5%, 1,25%, 1%, 0,75%, 0,5% dan 0,25% tidak efektif menghambat pertumbuhan *C.albicans*. Ekstrak kulit buah delima putih pada konsentrasi 2,5% bersifat toksik terhadap kultur sel *BHK-21* dan tidak bersifat toksik pada konsentrasi 0,5%.

Masih memerlukan penelitian lebih lanjut mengenai KBDP baik komposisi kimia, daya anti jasad renik terhadap bakteri lain, dosis penggunaan, efek samping serta manfaat lain yang belum diketahui sebelum digunakan pada manusia.

## ABSTRACT

The pomegranate rind (*Punica granatum linn*) is traditional medicine materials has been many used, but have not laboratory data. The pomegranate rind extracts in the phytochemistry screening contains alkaloids and flavonoids which both have an antimicrobial agent to *E.coli ATCC 25922*, *S. aureus*, *B.cereus* and *S.mutans*. There are still different opinions about the inhibition of this extracts to *C.albicans* growth.

The purpose of the study was to determine the inhibitory concentration of pomegranate rind extracts in the *S.mutans* and *C.albicans* growth and its toxicity to cell culture.

The methode used in the study was antimicrobial test of *pour plate methode* and *haemocytometers* with concentration of 3,125%, 3%, 2,75%, 2,5%, 2,25%, 2%, 1,75%, 1,5%, 1,25%, 1%, 0,75%, 0,5%, and 0,25%.

Result of one-way variance analysis test and least significance difference test showed  $p < 0,05$ . There are difference significance compare with control. The pomegranate rind extracts effective be able to inhibitit to *S.mutans* growth was of 2,50%. The pomegranate rind extracts in concentration of 3,125%, 3%, 2,75%, 2,5%, 2,25%, 2%, 1,75%, 1,5%, 1,25%, 1%, 0,75%, 0,5%, and 0,25% was not efective ton inhibit *C.albicans* growth. The pomegranate rind extracts in concentration of 2,50% had toxic, while in the concentration 0,5% had not toxic in *BHK-21* culture cell.

Key words: Pomegrante rind extracts (*Punica granatum linn*), Antimicrobial agent, *pour plate methode* and *haemocytometers*, *S.mutans*, *C.albicans*, toxicity, cell culture.

## DAFTAR ISI

## Halaman

Sampul Depan .....	
Sampul Dalam .....	i
Prasyarat Gelar .....	ii
Persetujuan .....	iii
Penetapan Panitia Penguji .....	iv
Ucapan Terima Kasih .....	v
Ringkasan .....	vii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Tinjauan Tentang Tanaman Delima Putih .....	6
2.1.1. Delima Putih ( <i>Punica granatum linn</i> ) .....	6
2.1.2. Sistematika .....	6
2.1.3. Pertelaan .....	6
2.1.4. Standarisasi Simplisia .....	8
2.1.5. Kandungan Kimia dan Fungsi Kulit Buah Delima Putih .....	9
2.1.6. Ekstrak Kulit Buah Delima Putih .....	10
2.2. Tinjauan Tentang <i>Streptococcus mutans</i> ( <i>S. mutans</i> ) .....	12
2.2.1. Morfologi <i>S. mutans</i> .....	12
2.2.2. Patogenesis .....	12

2.2.3. Peranan <i>Streptococcaa mutans</i> pada Proses Karies Gigi .....	13
2.3. Tinjauan Spesies <i>Candida albicans</i> ( <i>C.albicans</i> ) .....	14
2.3.1. Morfologi <i>C. albicans</i> .....	14
2.3.2. Identifikasi <i>C. albicans</i> .....	15
2.3.3. Patogenesis <i>C. albicans</i> .....	16
2.4. Interaksi Jasad Renik dengan Anti Jasad Renik .....	16
2.4.1. Aktivitas Anti Jasad Renik .....	16
2.4.2. Mekanisme kerja Anti Anti Jasad Renik .....	16
2.5. Kultur <i>C. albicans</i> .....	17
2.6. Kultur Jaringan <i>Fibroblas Cell line BHK-21</i> .....	18
2.7. Biokompatibilitas .....	19
BAB 3. KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN .....	21
3.1. Kerangka Konseptual .....	21
3.2. Hipotesis Penelitian .....	22
3.3. Skema Kerangka Konseptual .....	22
BAB 4. METODE PENELITIAN .....	23
4.1. Jenis Penelitian .....	23
4.2. Rancangan Penelitian .....	23
4.3. Unit Eksperimen .....	23
4.4. Variabel Penelitian .....	23
4.5. Definisi Operasional Variabel .....	23
4.6. Lokasi Penelitian .....	24
4.7. Bahan Penelitian .....	24
4.8. Alat Penelitian .....	25
4.9. Cara Kerja .....	25
4.9.1. Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Delima Putih .....	25
4.9.2. Persiapan <i>S. mutans</i> .....	26
4.9.3. Persiapan <i>C. albicans</i> .....	26
4.9.4. Persiapan Kultur Sel .....	27
4.9.5. Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Delima Putih Terhadap <i>S. mutans</i> .....	27

4.9.6. Uji Daya Hambat Kulit Buah Delima Putih terhadap <i>C. albicans</i> ...	29
4.9.7. Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Delima Putih terhadap kultur sell <i>BHK-21</i> .....	30
4.9.8 Analisis Data .....	32
4.9.9 Alur Penelitian .....	33
BAB 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN .....	34
5.1 Hasil Penelitian .....	34
5.2 Analisis Hasil Penelitian .....	39
BAB 6 PEMBAHASAN .....	52
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN .....	65
7.1 Kesimpulan .....	65
7.2 Saran .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66
Lampiran .....	70

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan hasil analisis persyaratan baku <i>Granati fructus cortex</i> dengan persyaratan baku dari Materia Medika Indonesia .....	9
Tabel 2.2 Perbedaan <i>cell line</i> sebelum dan sesudah masa kritis .....	18
Tabel 5.1 Rerata dan simpangan baku jumlah koloni <i>S.mutans</i> pada uji daya hambat ekstrak KBDP terhadap pertumbuhan <i>S.mutans</i> dengan waktu kontak 24 jam ( <i>cfu/ml</i> ). .....	34
Tabel 5.2 Rerata dan simpangan baku jumlah koloni <i>C.albicans</i> pada uji daya hambat ekstrak KBDP terhadap pertumbuhan <i>C.albicans</i> dengan waktu kontak 48 jam ( <i>cfu/ml</i> ). .....	36
Tabel 5.3 Rerata dan simpangan baku jumlah persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> pada uji toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur se <i>BHK-21</i> dengan waktu kontak 24 jam (%). .....	38
Tabel 5.4 Rerata dan simpangan baku jumlah persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> pada uji toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur se <i>BHK-21</i> dengan waktu kontak 48 jam (%). .....	39
Tabel 5.5 Hasil analisis varian satu arah uji beda jumlah koloni <i>S.mutans</i> dengan waktu inkubasi 24 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP .....	40
Tabel 5.6 Hasil uji LSD koloni <i>S.mutans</i> dengan waktu inkubasi 24 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP. ....	40
Tabel 5.7 Hasil analisis varian satu arah uji beda jumlah koloni <i>Calbicans</i> dengan waktu inkubasi 48 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP .....	42
Tabel 5.8 Hasil uji LSD koloni <i>C.albicans</i> dengan waktu inkubasi 48 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP .....	42
Tabel 5.9 Hasil analisis varian satu arah uji beda persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> (persentase jumlah sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 24 jam .....	44
Tabel 5.10 Hasil uji LSD persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> (persentase sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 24 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP. ....	44
Tabel 5.11 Hasil analisis varian satu arah uji beda persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> (persentase jumlah sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 48 jam .....	46
Tabel 5.12 Hasil uji LSD persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> (persentase sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 48 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP. ....	47
Tabel 5.13 Ringkasan hasil analisis uji t, toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> antara waktu inkubasi 24 jam dengan 48 jam. ....	49

## DAFTAR GAMBAR

	.Halaman
Gambar 2.1	Pohon delima putih. daun (A), buah(B), bunga(C). .... 7
Gambar 2.2	Delima putih. bunga(A), daun(B), serbuk kering kulit buah(C), buah delima putih yang dibelah ..... 8
Gambar 5.1	Koloni <i>S.mutans</i> pada permukaan media TYC dalam cawan petri, A(tidak ada koloni), B(1 koloni), C(2 koloni), D(3 koloni), E(6koloni), dan F(kontrol yang telah diencerkan $10^6$ ). ..... 35
Gambar 5.2	Koloni <i>S.mutans</i> pada permukaan media TYC dalam cawan petri, H(22 koloni), I(10 koloni), I(10 koloni) dan L(kontrol yang tidak Diencerkan). ..... 36
Gambar 5.3	Koloni <i>C.albicans</i> pada permukaan media SB dalam cawan petri, A(3 koloni), B(5 koloni),C(kontrol yang telah diencerkan $10^4$ ), D(tidak ada koloni), E(1 koloni) dan F(2 koloni). ..... 37
Gambar 5.4	Koloni <i>C.albicans</i> pada permukaan media SB dalam cawan petri, G(23 koloni), H(17 koloni), I(6 koloni), J(43( koloni), K(56 koloni), L( kontrol diencerkan $10^4$ ). ..... 38
Gambar 5.5	Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan jumlah koloni <i>s.mutans</i> ..... 41
Gambar 5.6	Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan jumlah koloni <i>C.albicans</i> ..... 43
Gambar 5.7	Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan rerata Jumlah persentase toksisitas terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> , dengan waktu inkubasi 24 jam. .... 46
Gambar 5.8	Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan rerata Persentase toksisitas terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> , dengan waktu Inkubasi 48 jam. .... 48
Gambar 5.9	Foto sel dengan mikroskop pembesaran 100 kali. A(foto sel pada Kontrol negatif), B(foto sel pada kontrol positif) dan C(foto sel pada perlakuan: H=sel hidup dan M=sel mati). ..... 50
Gambar 5.10	Foto sel dalam cawan petri, setelah kontak dengan berbagai konsentrasi ekstrak KBDP dengan waktu inkubasi 24 jam (A=0%kontrol, B=0,25%, C=0,50%, D=0.75%, E=1%, F=1,25%, G=1,50%, H=1,75%, I=2%, J=2,25%, K=2,50%, L=2,75%, M=3%, N=3,125%. ..... 51



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 uji distribusi normal jumlah koloni <i>S.mutans</i> yang tumbuh setelah kontak dengan berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah delima putih (EKBDP) dengan waktu inkubasi 24 jam .....	70
Lampiran 2 Uji distribusi normal jumlah koloni <i>C.albicans</i> yang tumbuh setelah kontak dengan berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah delima putih dengan waktu inkubasi 48 jam .....	75
Lampiran 3 Uji distribusi normal persentase jumlah sel <i>BHK-21</i> yang hidup ( <i>viability</i> ) setelah kontak dengan berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah delima putih dengan waktu inkubasi 24 jam. ....	80
Lampiran 4 Uji distribusi normal persentase jumlah sel <i>BHK-21</i> yang hidup ( <i>viability</i> ) setelah kontak dengan berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah delima putih (EKBDP) dengan waktu inkubasi 48 jam. ....	97
Lampiran 5 Hasil analisis varian satu arah dan <i>LSD</i> daya hambat ekstrak kulit buah delima putih (KBDP) terhadap pertumbuhan <i>S.mutans</i> dengan waktu inkuasi 24 jam .....	93
Lampiran 6 Hasil analisis varian satu arah dan <i>LSD</i> daya hambat ekstrak kulit buah delima putih (KBDP) terhadap pertumbuhan <i>C.albicans</i> dengan waktu inkubasi 48 jam. ....	97
Lampiran 7 Hasil analisis varian satu arah dan <i>LSD</i> toksisitas ekstrak kulit buah delima putih(KBDP) terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> dengan waktu inkubasi 24 jam. ....	101
Lampiran 8 Hasil analisis varian satu arah dan <i>LSD</i> toksisitas ekstrak kulit buah delima putih (KBDP) terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> dengan waktu inkubasi 48 jam. ....	105
Lampiran 9 Uji analisis regresi probit persentase sel mati pada uji toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> dengan waktu inkubasi 24 jam. ....	109
Lampiran 10 Uji analisis regresi probit persentase sel mati pada uji toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> dengan waktu inkubasi 48 jam. ....	112
Lampiran 11 Uji t ( <i>t-test</i> ) toksisitas ekstrak kulit buah delima putih (KBDP) terhadap kultur sel <i>BHK-21</i> dengan waktu inkubasi 24 jam dengan 48 jam. ....	115

DAFTAR SINGKATAN

*BHIB* = *Brain Heart Infusion Broth*

*BHK-21* = *Baby hamster kidney-21*

*C.albicans* = *Candida albicans*

EKBDP = Ekstrak Kulit buah delima putih

KHM = Kadar hambat minimum

MMI = *Materia Medika Indonesia*

*MSA* = *Mitis salivarius agar*

*PBS* = *Phosphat buffer saline*

*SB* = *Sabouraud's broth.*

*S.mutans* = *Streptococcus mutans*

*TYC* = *Trypton yeast cystein*

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang permasalahan

Obat tradisional menurut undang-undang No.7 tahun 1963, tentang farmasi, adalah obat-obat yang didapat secara langsung dari bahan-bahan alamiah di Indonesia, diolah secara sederhana atas dasar pengalaman dan digunakan dalam pengobatan tradisional. Menurut peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia No. 179/Menkes/Per.VII/76, obat tradisional adalah obat-obat jadi atau berbungkus yang berasal dari bahan tumbuh-tumbuhan, hewan, mineral dan atau sediaan galeniknya atau campuran dari bahan-bahan tersebut yang belum mempunyai data klinis dan dipergunakan berdasarkan pengalaman.

Delima putih (*Punica granatum linn*) menurut *Pharmacopee* Belanda edisi V sudah digunakan sebagai bahan obat di Indonesia yang di impor dari Eropa selatan, tetapi setelah itu tidak ada perkembangan lagi. Berdasarkan survei, bahan kering (simplisia) delima putih dijual di pasaran dalam bentuk kering ditemukan di beberapa kota, antara lain di pasar Kanoman Cirebon Jawa Barat, pasar Gresik Jawa Timur, pasar Genteng Surabaya dan Pabean Surabaya serta berbagai kota lain. Delima putih sudah dipakai sebagai ramuan obat tradisional untuk mengobati keputihan, dijual dalam bentuk serbuk yang dibungkus. Pemakaiannya dengan cara diseduh air panas kemudian diminum bersama ampasnya, ada juga yang direbus kemudian airnya diminum (Suharmiati dkk,1997).

Jasad renik yang menghuni rongga mulut terdiri dari berbagai macam spesies, dengan aktivitas dan lokasi penyebaran yang berbeda-beda. Pada kondisi kebersihan mulut yang jelek jasad renik ini ada yang dapat menyebabkan

keadaan menjadi patogen, baik pada jaringan keras (gigi) maupun pada jaringan lunak rongga mulut. Di antara jasad renik dalam mulut yang diketemukan adalah *Streptococcus mutans* (*S.mutans*) dan *Candida albicans* (*C.albicans*)(Slot dan Taubman,1992).

Menurut Kidd dan Bechal (1987) *Streptococcus mutans* merupakan jasad renik normal rongga mulut, yang disebut jasad renik kariogenik. Jasad renik ini mampu memfermentasi makanan yang berisi substrat karbohidrat untuk menghasilkan asam. Kondisi ini bila terjadi pada permukaan gigi akan menyebabkan terjadinya demineralisasi yang merupakan tahap awal proses terjadinya karies gigi.

*C.albicans* merupakan jasad renik normal dalam mulut, namun peningkatan aktivitas *C.albicans* serta perubahan sifat komensal menjadi patogen telah diketahui sebagai akibat adanya kebersihan mulut yang jelek, hipoproteinemia dan kenaikan  $\gamma$  globulin yang disebut kandidosis (Hadi Soenartyo, 1987).

Atas dasar ini, peningkatan aktivitas *C.albicans* dan *S.mutans* haruslah dihambat pertumbuhannya. Salah satu cara menghambat pertumbuhannya adalah dengan dipapar menggunakan larutan antiseptik, yaitu bahan kimia yang digunakan untuk tujuan antisepsis. Antisepsis adalah pencegahan pertumbuhan atau aktivitas jasad renik dengan menghambat atau membunuhnya. Aplikasi penggunaan dari bahan tersebut pada jaringan hidup (Wistreich dan Lechman, 1980). Bahan obat yang digunakan sebagai antiseptik bisa berasal dari bahan obat tradisional atau bahan obat sintetik.

Pada dekade sekarang ini obat tradisional banyak digunakan oleh masyarakat dengan berbagai macam tujuan, misalnya digunakan untuk obat

kumur yang bertujuan sebagai antiseptik rongga mulut, misalnya ekstrak kulit buah delima putih yang salah satu kandungannya adalah alkaloid, berfungsi sebagai anti jasad renik (Robinson,1995).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa, infusa kulit buah delima putih mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *C. albicans* (Vimalasari,1997). Indrarini (1991) juga mengatakan, bahwa kulit buah delima putih mempunyai daya anti jasad renik terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* tetapi tidak mempunyai daya anti jasad renik terhadap *C.albicans* dan *Escherichia coli*. Memperhatikan hasil penelitian tersebut di atas masih terdapat pertentangan tentang aktivitas delima putih terhadap *C.albicans*. Berbeda dengan hal tersebut, pada penelitian pendahuluan yang telah dilakukan hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah delima putih pada konsentrasi 3,125 % mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *S.mutans* dan *C.albicans* yang diuji dengan metode pengenceran seri (Sukanto dkk<sub>a,b</sub>,2002).

Idealnya bahan kedokteran gigi yang akan diaplikasikan kedalam rongga mulut harus bersifat biokompatibel yaitu dapat berdampingan dengan harmonis, tidak mempunyai pengaruh toksik atau jejas fungsi biologis. Secara umum, biokompatibilitas diukur berdasarkan uji primer atau toksisitas lokal dengan menggunakan kultur sel, uji sekunder dan uji tersier (Anusavice,1996). Yahya (1996) melakukan penelitian tentang toksisitas akut dari infus kulit buah delima dengan konsentrasi 20 % b/v yang diberikan secara per oral pada hewan percobaan mencit, hasilnya menunjukkan adanya efek gejala umum yang berupa *writhing* dan efek pada sistem motorik. Nurainy (1995) juga melaporkan bahwa ekstrak kulit buah delima yang dilarutkan pada N-heksan, kloroform

dan etanol, akan mengiritasi pada kulit kelinci secara ringan, juga pada uji iritasi okular menunjukkan iritasi yang ringan.

Pada masyarakat, kulit buah delima putih telah banyak dikonsumsi yang digunakan sebagai obat keputihan dengan cara diminum dan tidak menimbulkan gejala yang merugikan (Suharmiati dkk,1995). Berdasarkan hal tersebut dan mengingat tanaman delima putih dapat tumbuh di berbagai daerah dengan penyebaran yang cukup luas, mudah didapat dan harganya murah. Maka tidak tertutup kemungkinan delima putih yang banyak dikonsumsi masyarakat bersifat anti jasad renik, dapat menghambat pertumbuhan jasad renik di rongga mulut terutama *S.mutans* dan *C. albicans* serta kemungkinan tidak bersifat toksik. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian, pada konsentrasi berapakah dari ekstrak kulit buah delima putih mampu menghambat pertumbuhan *S.mutans*, *C.albicans* dan bagaimana toksisitas bahan tersebut terhadap kultur sel.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut

- a. Pada konsentrasi berapakah ekstrak kulit buah delima putih mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan *C.albicans*.
- b. Bagaimanakah toksisitas ekstrak kulit buah delima putih pada konsentrasi tersebut terhadap kultur sel.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Untuk menentukan konsentrasi ekstrak kulit buah delima putih yang mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans*
- b. Untuk mengetahui toksisitas ekstrak kulit buah delima putih pada konsentrasi tersebut terhadap kultur sel.

### 1.4. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut.

- a. Secara teoritis dapat memberikan informasi tentang pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah delima putih terhadap daya hambat pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans* sehingga dapat digunakan sebagai dasar acuan untuk penelitian lebih lanjut
- b. Secara praktis dengan mengetahui khasiat kulit buah delima putih, diharapkan dapat digunakan sebagai bahan anti jasad renik untuk pencegahan karies gigi dan kandidosis dengan menggunakan bahan tersebut setelah melalui penelitian lebih lanjut.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tinjauan Tentang Tanaman Delima Putih

#### 2.1.1. Delima Putih / *Punica granatum Linn*

Nama delima putih (*Punica granatum Linn*) di daerah Sumatra disebut glima, glineu mekah, dalimo, endeliman. Di daerah Jawa disebut dlimo, dhalima, gangsalan dan di daerah Nusa Tenggara disebut jeliman, talima, dila daelok, telokase (Kasahara dan Hemmi ,1986; Aliadi dkk,1996).

#### 2.1.2 Sistematika (Becker dan Brink, 1963)

Tanaman delima putih (*Punica granatum linn*) menurut sistematika sebagai berikut.

Divisi : *Spermatophyta*

Anak divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Bangsa : *Myrtiflorae*

Suku : *Punicaceae*

Marga : *Punica*

Jenis : *Punica granatum Linn*

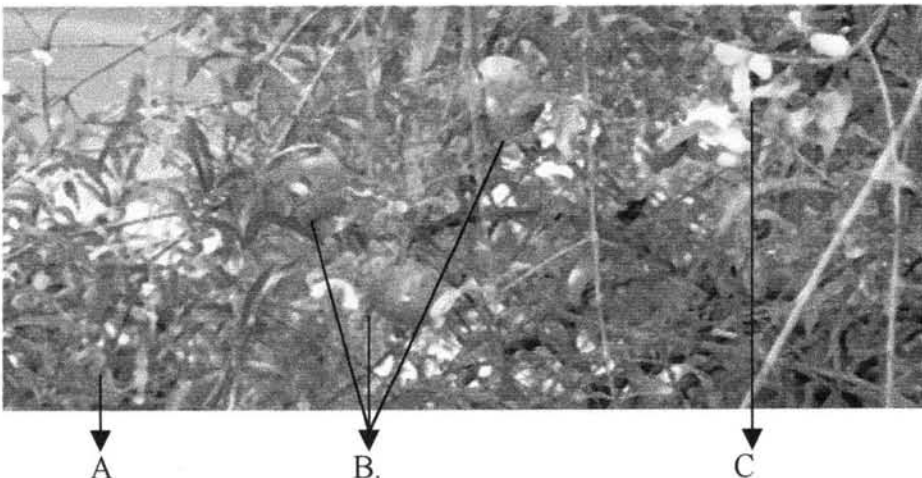
#### 2.1.3 Pertelaan

Menurut Aliadi (1996) delima memiliki ciri-ciri sebagai berikut. Tumbuhan semak, tingginya sampai lima meter. Percabangan banyak, lemah dan berduri pada ketiak daunnya. Daun berkelompok, seolah-olah cabang terbagi-bagi dalam buku-buku, bentuk daun lonjong sampai lancet, pangkalnya lancip dan ujungnya tumpul, lokos, panjang satu sentimeter sampai sembilan sentimeter, lebar 0,5 cm sampai 2,5 cm, tangkai daun sangat pendek. Bunga keluar dari ketiak daun yang paling atas atau diujung ranting,

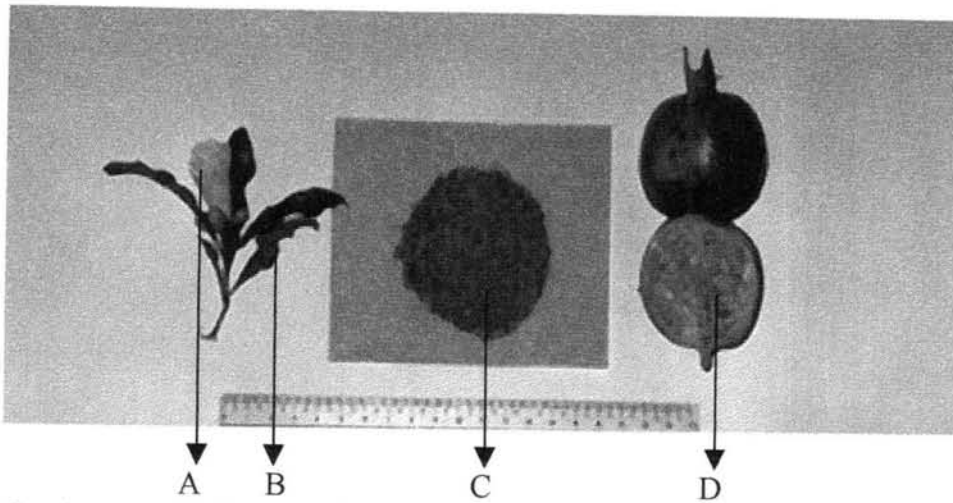


biasanya terdapat 1 – 5 bunga, kelopak bunga berbentuk tabung bergigi dalam, warnanya merah atau kuning muda, panjang 2-3cm. Helaian mahkota bunga berbentuk bundar atau lonjong, berwarna merah atau putih, panjang tangkai putik sampai 1,25 cm. Buah bentuknya bulat dengan diameter 5 – 12 cm, warnanya beragam, hijau keunguan, putih, coklat kemerahan atau ungu kehitaman. Biji banyak, susunan tidak beraturan, berwarna merah, merah jambu atau putih, berbunga sepanjang tahun.

Delima bukan tumbuhan asli Indonesia melainkan berasal dari Asia Barat. Di Indonesia delima sudah sejak lama ditanam untuk diambil buahnya atau ditanam sebagai tanaman hias atau tanaman obat. Umumnya ditanam di daerah dataran rendah sampai 500 meter di atas permukaan air laut. Ada dua macam delima yang sering ditanam, yaitu delima putih dan delima merah. Delima putih mempunyai bunga putih dan buahnya berwarna putih atau merah muda, sedangkan delima merah berbunga merah dan buahnya berwarna merah atau merah coklat. Delima putih dipakai sebagai obat lebih disukai orang. Delima dapat tumbuh dengan baik pada berbagai iklim, baik yang lembab maupun yang kering, dan menghendaki tanah yang subur. Pengembangbiakkan tanaman ini dengan biji, stek batang atau cangkok.



Gambar 2.1 Pohon delima putih. daun(A), buah(B), bunga(C)



Gambar 2.2 Delima putih. bunga (A), daun (B), serbuk kering kulit buah (C), buah delima putih yang dibelah (D).

#### 1.4. Standarisasi Simplisia

Salah satu persyaratan dari simplisia tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan dalam pengobatan tradisional, apabila simplisia tersebut memenuhi persyaratan baku yang ditetapkan oleh Materia Medika Indonesia (MMI) yang diterbitkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia terhadap bahan tanaman yang digunakan sebagai simplisia atau bahan obat tradisional adalah bahan organik asing, kadar abu, kadar abu yang tidak larut asam, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol.

Hasil analisis dari kulit buah delima terhadap persyaratan baku dari Materia Medika Indonesia (MMI) meliputi kadar abu, kadar abu yang tidak larut dalam asam, kadar sari yang larut dalam air, kadar sari yang larut dalam etanol, bahan organik asing, diperoleh hasil seperti tertera pada tabel 2.1 (Suharmiati dan Lestari Handayani, 1997).

Dengan memperhatikan analisis persyaratan bahan baku dari kulit buah delima putih menunjukkan bahwa bahan tanaman atau kulit buah tersebut memenuhi syarat MMI yang berarti dapat digunakan sebagai bahan baku obat tradisional.

Tabel 2.1 Perbandingan hasil analisis persyaratan baku *Granati fructus cortex* dengan persyaratan baku dari Materia Medika Indonesia (dikutip dari Suharmiati dan Lestari Handayani, 1997/1998).

No	Pesyaratan baku	Hasil (%)	Rata-rata hasil (%)	Persyaratan MMI
1.	Bahan organik asing	1,3 1,5 1,7	1,5	< 2 %
2.	Kadar abu	3,6 3,8 3,8	3,7	< 4 %
3.	Kadar abu yang tidak larut asam	0,6 0,7 0,7	0,7	< 1 %
4.	Kadar sari yang larut dalam air	31,5 32,5 30,5	31,5	> 30 %
5.	Kadar sari yang larut dalam etanol	16,5 17,0 16,5	16,7	> 15 %

### 2.1.5 Kandungan Kimia dan Fungsi Kulit Buah Delima Putih.

Berdasarkan identifikasi dan skrining fitokimia terhadap serbuk kulit buah delima putih yang dilakukan oleh Suharmiati dkk (1995) mengandung Flavonoid, saponin dan steroid/triterpen dengan kadar air 12 %. Indrafatma (1994) melakukan penelitian skrining fitokimia kulit buah delima hasilnya menunjukkan bahwa kulit buah delima mengandung alkaloid dan tanin, kadar tanin 22,08 %. Prayogi (1990) menyatakan bahwa berdasarkan analisis fitokimia kulit buah delima mengandung golongan senyawa alkaloid, triterpenoid dan glikosida. Soediby (1998) menyatakan bahwa kulit buah delima putih mengandung alkaloid, triterpenoid, glikosida, estron, lendir dan tanin. Macam alkaloid yang terkandung dalam kulit buah delima putih antara

lain adalah pelletierine, metil pelletierine, N-metil-isopelletierine, pseudopelletierine, dan isopelletierine (Hegnauer, 1969; Grieve, 1995).

Menurut *Pharmacopee* Belanda edisi V, bahwa kadar alkaloid dari *cortex granati* paling sedikit 0,5 % yang berasal dari Eropa Selatan. Sebagai penggantinya dari Indonesia dapat digunakan kulit buah delima, yang kebanyakan dalam potongan-potongan kecil. Kadar alkaloida dari *cortex granati* Indonesia terutama yang didapat dari *Punica granatum f.l albo* (delima putih) pada umumnya adalah lebih tinggi mencapai 2 %.

Robinson (1995) menyatakan bahwa beberapa kemungkinan fungsi flavonoid untuk tumbuhan yang mengandungnya ialah untuk pengaturan tumbuh, pengaturan fotosintesa, kerja anti jasad renik dan antivirus dan kerja terhadap serangga. Efek flavonoid terhadap organisme sangat banyak macamnya dan dapat menjelaskan mengapa tumbuhan yang mengandung flavonoid dipakai dalam pengobatan tradisional. Senyawa golongan ini mudah larut dalam air, terutama bentuk glikosidanya dan oleh karena itu senyawa ini berada dalam ekstrak air tumbuhan. Alkaloid mempunyai fungsi anti jamur, triterpenoid mempunyai fungsi antibakteri anti jamur dan anti virus sedangkan saponin menyerupai sabun dan berfungsi sebagai anti jasad renik. Melani dkk (1996) menyatakan bahwa flavonoid mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes*.

#### 1.6 Ekstrak Kulit Buah Delima Putih

Ekstraksi adalah proses pemisahan dan isolasi zat dari suatu campuran dengan penambahan pelarut tertentu. Pemisahan dengan cara ekstraksi ini digunakan dalam pemisahan senyawa organik dari campurannya. Menurut

Dep Kes RI. (1995) ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati, atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian pelarut diuapkan dan masa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa sampai memenuhi baku farmakope.

Menurut Guenther (1987) , pelarut yang baik untuk digunakan dalam pembuatan ekstrak atau menyari mempunyai kriteria murah, mudah didapat, stabil, bereaksi netral, tidak mudah menguap, hanya berlaku pada zat berkhasiat yang dikehendaki, tidak mempengaruhi zat berkhasiat yang dikehendaki, bersifat *inert* dan memiliki titik didih yang hampir sama.

Aquades dan etanol dapat digunakan sebagai pelarut simplisia nabati untuk memisahkan zat aktif yang terkandung dalam sel atau jaringan tumbuhan. Aquades dibuat dengan cara penyulingan air jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa. Tinjauan ekonomi aquades mudah didapat dan relatif murah. Aquades bereaksi netral dan tidak dapat melarutkan minyak dengan sempurna (Dep Kes RI, 1974).

Etanol (etil alkohol) merupakan pelarut yang mengandung 92,7%  $C_2H_5OH$  bersifat jernih, berbau khas, mudah larut dalam aquades, kloroform dan eter. Etanol mempunyai kepolaran yang lebih rendah dari pada aquades sehingga etanol mudah bereaksi dengan zat aktif dalam simplisia, mempunyai titik didih ( $78,5^{\circ}C$ ) yang lebih rendah dari pada aquades ( $100^{\circ}C$ ) sehingga lebih mudah menguap jika dilakukan proses penguapan dengan vakum evaporator.

## 2.2. Tinjauan Tentang *Streptococcus mutans* (*S.mutans*).

*Streptococcus mutans* (*S.mutans*) merupakan famili *Streptococcaceae*. Dalam rongga mulut adalah habitat utama, biasanya mengadakan kolonisasi pada permukaan gigi. Tidak dijumpai pada orang yang tidak mempunyai gigi, tetapi mungkin mengadakan kolonisasi di permukaan gigi palsu. Semua spesies *S.mutans* bersifat kariogenik pada binatang coba dan dinyatakan sebagai penyebab utama karies gigi manusia. *S.mutans* bersifat fakultatif anaerob, akan tetapi pertumbuhannya menjadi optimal bila suasananya anaerob. Dua media selektif yang sering digunakan untuk menumbuhkan *S.mutans* adalah *Mitis Salivarius Agar* (*MSA*) atau *Trypton Yeast Cystin Agar* (*TYC*) (Slot dan Taubman, 1992).

### 2.2.1. Morfologi *S.mutans*

*S.mutans* adalah kuman gram positif berbentuk bulat diameter sel 0,5–0,75  $\mu\text{m}$ , kadang-kadang bentuknya mengalami pemanjangan, tersusun berpasangan atau membentuk rantai pendek. Pada agar darah diameter koloni 0,5–1  $\mu\text{m}$ , warnanya abu-abu transparan sampai putih, sirkuler dan tidak teratur, kadang-kadang permukaannya kasar dan mungkin melekat pada agar darah.

### 2.2.2. Patogenesis

Terdapat korelasi antara *S.mutans* dengan aktivitas karies gigi yaitu terjadi aktivitas karies maka jumlah *S.mutans* meningkat (Burnett dan Schuster, 1980). Dalam kaitan dengan terjadinya karies gigi sifat virulensi *S.mutans* ditunjukkan dengan kemampuannya membentuk plak gigi dari sukrose. Jasad renik mempunyai enzim ekstra seluler, yaitu *Glucosil-transferase* yang



mampu membentuk glukosa ikatan  $\alpha$  (1-3). Polisakarida ekstraseluler ini, tidak larut dalam air dan bersifat lengket sehingga memudahkan perlekatan jasad renik ini pada permukaan gigi. *S.mutans* akan memetabolisme karbohidrat menjadi asam yang dapat mengakibatkan demineralisasi gigi. Melalui mekanisme ini *S.mutans* menunjukkan sifat kariogeniknya (Roeslan, 1993).

### 2.2.3 Peranan *S. mutans* pada Proses Karies Gigi

*S. mutans* merupakan jasad renik yang sangat kariogenik karena jasad renik ini mampu segera membuat asam dari karbohidrat yang dapat diragikan. Jasad renik ini dapat tumbuh subur dalam suasana asam dan dapat menempel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida ekstra sel yang sangat lengket dari karbohidrat makanan. Polisakarida ini yang terutama terdiri dari polimer glukosa menyebabkan matriks plak gigi mempunyai konsistensi seperti gelatin. Akibatnya, jasad renik mendapat bantuan untuk melekat pada gigi serta saling melekat satu sama lain. Dalam waktu berbulan-bulan pada penderita yang mempunyai karies, jumlah *S. mutans* lebih banyak dibandingkan dengan yang ada pada penderita tanpa karies. Hasil penelitian dewasa ini menunjukkan bahwa *S. mutans* dapat dipindahkan dari ibu ke bayinya, kemungkinan disebabkan oleh kontak oral. Oleh karena itu karies dapat dianggap sebagai suatu penyakit yang dapat ditularkan (Kidd dan Bechal, 1987). Dengan demikian dapatlah disimpulkan bahwa *S.mutans* memang merupakan penyebab bakteriologis utama terjadinya karies gigi.

## 2.3 Tinjauan Spesies *Candida albicans* (*C.albicans*).

Klasifikasi *C. albicans* dalam nomenklatur menurut Romas (1978) cit Supriatno (1998), adalah sebagai berikut.

- Divisio : *Eurycophyta*  
Kelas : *Deuteromycetes*  
Ordo : *Cryptococcaceae*  
Familia : *Candidoidea*  
Genus : *Candida*  
Spesies : *Candida albicans*

Jamur tumbuh dengan cara membentuk struktur filamen tubular yang disebut hifa. Sekumpulan hifa disebut sebagai miselia, dan dapat membentuk struktur germinativum yang disebut spora. Spora ini dapat diproduksi dengan cara meiosis dan fusi (seksual) atau secara mitosis (aseksual). Spora yang dibentuk didalam struktur sporangium disebut sporangiospora. Sedangkan yang diproduksi di ujung hifa disebut klamidospora (Allen,1991).

*Candida* memperbanyak diri dengan membentuk tunas, maka spora jamur disebut blastospora atau sel ragi. *Candida* membentuk hifa semu (pseudohifa) yang sebenarnya adalah rangkaian blastospora yang juga dapat bercabang-cabang. Selain itu jamur juga dapat membentuk hifa sejati. Spesies *Candida* mudah tumbuh pada pH rendah (asam)(Suprihatin,1982). Allen (1991) menyebutkan bahwa *Candida* mudah tumbuh pada pH 5,6.

### 2.3.1. Morfologi *C. albicans*

Ciri-ciri *C. albicans* terdapat dalam tiga bentuk morfologi sebagai berikut (Lay,1972 cit.Rasyad,1995).



- a. *Yeast-like cell*, berupa kumpulan sel benbentuk bulat atau oval yang lebarnya bervariasi antara 2 - 8  $\mu\text{m}$  panjangnya 3 - 14  $\mu\text{m}$ . Sel-sel tersebut melekat pada pseudomiselia dalam kelompok kecil dan disebut blastospora.
- b. Hifa. Sel-sel bentuknya memanjang dan mudah tumbuh dalam lingkungan yang menguntungkan, seperti serum manusia atau hewan. Hifa terlihat sebagai tonjolan, *germ tube* dari sel ragi yang akhirnya akan membentuk sekumpulan pseudomiselia.
- c. Klamidospora. Sel-sel berbentuk bulat, berdinding tebal dengan diameter 8 - 12  $\mu\text{m}$ . Bentuk ini ditemukan dalam media yang tidak memungkinkan terjadinya pertumbuhan yang optimal.

### 2.3.2. Identifikasi *C. albicans*

Menurut Taschdjan dkk (1960) cit.Rasyad (1995) Identifikasi *C. albicans* dapat dilakukan berdasarkan kemampuannya untuk membentuk *germ-tube* bila diletakkan dalam serum tanpa diencerkan dalam suhu 37°C selama 2 jam. Identifikasi juga dapat dilakukan berdasarkan pembentukan klamidospora yang besar, berbentuk bulat dan berdinding tebal, bila dibiakkan dalam *corn-meal agar*.

*C. albicans* merupakan jamur komensal dalam rongga mulut yang dengan keadaan tertentu dapat berubah menjadi patogen. Pada jaringan manusia, *C.albicans* yang aktif patologis dalam bentuk miselium (hifa) (Douglas,1987).

Identifikasi spesies *C. albicans* menurut Chung dkk (1989) dan Sandven (1990) yaitu bereaksi negatif terhadap sukrosa dan laktosa. Fermentasi karbohidrat oleh koloni *C. albicans* dapat dibedakan dari

spesies yang lain, yaitu dengan terbentuknya *germ tube* (benang halus) dalam 2 – 3 jam, bila dibiakkan dalam serum darah dengan suhu 37°C.

### 2.3.3. Patogenesis *C. albicans*.

*C. albicans* merupakan flora normal dalam rongga mulut. Sifat komensal dapat berubah menjadi potensial patogen dengan adanya pengaruh gabungan tiga faktor, yaitu kebersihan mulut jelek, hipoproteinemia dan  $\gamma$  globulin yang meningkat, sehingga menimbulkan kandidiasis atau kandidosis dan dianggap sebagai spesies yang paling patogen dan merupakan etiologi dari kandidiasis (Hadi Soenartyo, 1987).

## 2.4. Interaksi Jasad Renik dengan Anti Jasad Renik

### 2.4.1. Aktivitas Anti Jasad Renik

Menurut Gan dan Setiabudi (1995) anti jasad renik adalah obat pembasmi jasad renik yang merugikan manusia. Jasad renik disini meliputi bakteri, virus, jamur tidak termasuk parasit. Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada anti jasad renik yang bersifat menghambat pertumbuhan jasad renik, dikenal sebagai aktivitas bakteriostatik. Kadar hambat minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan jasad renik atau membunuhnya, dikenal sebagai kadar hambat minimal (KHM) dan kadar bunuh minimal. Anti jasad renik tertentu aktivitasnya dapat meningkat dari bakteriostatik menjadi bakterisid bila kadarnya ditingkatkan melebihi KHM.

### 2.4.2. Mekanisme Kerja Anti Jasad Renik

Pemusnahan jasad renik dengan anti jasad renik yang bersifat bakteriostatik masih tergantung kesanggupan reaksi daya tahan tubuh dan lamanya kontak

antara jasad renik dengan anti jasad renik dalam kadar efektif (Gan dan Setiabudi,1995).

Mekanisme kerja anti jasad renik, antara lain dengan perusakan DNA, denaturasi protein, gangguan dinding sel dan antagonisme kimiawi (Jawet,dkk,1989)

Unsur-unsur anti jasad renik harus aman bagi tubuh, berdasarkan toksisitas selektif menurut Jawet dkk(1989) unsur kimiawi yang termasuk anti jasad renik adalah fenol, ion logam berat, unsur pengoksidasi, unsur alkil dan detergen. Pencegahan alamiah kandidosis rongga mulut dilakukan oleh faktor tidak spesifik dan spesifik saliva. Faktor tidak spesifik terdiri dari epitel barrier, aliran saliva, kandungan anti jasad renik saliva dan interaksi jasad renik.

## 2.5. Kultur *C. albicans*

Pembiakan *C. albicans* dilakukan pada agar Sabouraud's untuk mendapatkan hasil yang baik, diambil bahan pemeriksaan sebanyak 0,5 ml dan ditanam pada beberapa tabung agar miring tersebut (agar dalam tabung reaksi yang dimiringkan pada saat pematatan sehingga permukaannya lebih luas dibanding posisi tabung tegak). Benih dieramkan sebagian pada 37°C dan sebagian pada suhu kamar 25°C. Pemeriksaan dilakukan secara teratur untuk melihat ada tidaknya pertumbuhan *C. albicans* (Bonang dan Koeswardono,1982). *C.albicans* yang dibiakkan dengan agar *Sabouraud's broth* dan dieramkan pada suhu kamar akan membentuk koloni berwarna kuning muda, lunak, dan mempunyai bau seperti ragi.

## 2.6. Kultur Jaringan *Fibroblas Cell Line BHK-21 (Baby Hamster Kidney-21)*.

*Cell line* berasal dari kultur primer saat subkultur pertama, sel yang tumbuh dilepas dari permukaanya dan dikultur ulang sampai 40-50 kali. Menurut Ma'at (1997) pertumbuhan sel pada sub kultur ke 40 atau 50 berjalan lambat, kemudian sel akan mati. Jika ada beberapa sel yang masih hidup, maka sel yang mengalami krisis tersebut akan tumbuh cepat bila disubkultur lagi. Jenis sel ini disebut *Cell line*.

*Cell line BHK-21* paling banyak digunakan karena mudah ditumbuhkan, cepat pertumbuhannya, dapat disubkultur lebih dari 50 kali dan relatif mudah didapatkan (Fresney, 1987).

Tabel 2.2 Perbedaan *Cell Line* sebelum dan sesudah masa kritis (Ma'at,1997).

Sifat	sebelum kritis	sesudah kritis
Karyotype	diploid	heteroploid
Malignansi	negative	positive
Masa pertumbuhan tiap fase	batas jelas	batas tidak jelas
Seks kromatin	diperlukan	tidak diperlukan
Morfologi sel dibanding sel primer	sama	berbeda
Spektrum virus dibanding sel primer	sama	berbeda
Pertumbuhan dalam suspensi	tidak berhasil	berhasil
Rata-rata tumbuh	sama	lebih cepat
Tipe sel kultur	Monolayer	multilayer

Pertumbuhan jaringan fibroblas yang optimal (Ma'at,1997) membutuhkan sebagai berikut.

- Tekanan. Keluar masuknya bahan kimia melalui membran diatur oleh tekanan osmose (1 atm = 76 mmHg).
- Suhu. Suhu optimal agar fungsi sel efisien antara 36 – 38°C.
- Keasaman (pH). pH optimal berkisar antara 6,8 – 7,6 dengan rata-rata 7,2.

- d. Garam anorganik, diperlukan untuk fungsi isotonik dan enzim intra sel. Garam anorganik yang harus ada termasuk Na, K, Ca, Mg, Fe, CO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, dan SO<sub>4</sub>.
- e. Asam amino diperlukan untuk sintesis protein bersama asam nukleat.
- f. Karbohidrat. Glukosa dan galaktosa digunakan sebagai sumber energi.
- g. Vitamin, berfungsi sebagai ko-enzim (katalis) dalam metabolisme, umumnya dari kelompok vitamin B.
- h. Protein.

## 2.7. Biokompatibilitas

Biokompatibilitas didefinisikan sebagai kehidupan yang harmonis dan tidak mempunyai pengaruh toksik atau jejas terhadap fungsi biologi. Secara umum, biokompatibilitas diukur berdasarkan sitotoksisitas lokal, respon sistemik, alergenitas dan karsinogenitas (Anusavice, 1996).

Tujuan dari uji biokompatibilitas adalah untuk mengeliminasi komponen potensial dari bahan yang menyebabkan rusaknya jaringan rongga mulut.

Uji biokompatibilitas menurut Anusavice (1996) diklasifikasikan dalam 3 tingkatan sebagai berikut.

- a. Uji pendahuluan (*primary test*) yaitu uji toksisitas dari bahan yang diletakkan secara langsung pada kultur sel atau diatas membran yang menutupi kultur sel.
- b. Uji sekunder, yaitu bahan dievaluasi berdasarkan potensi radang atau imunogenik termasuk didalamnya adalah uji toksisitas sistemik, uji toksisitas inhalasi, uji iritasi kulit, uji hepersensitivitas dan respon implantasi.
- c. Uji aplikasi klinis, yaitu bahan dievaluasi sesuai dengan pemakaian secara klinis.

Menurut Bird dan Forester (1981), untuk pengamatan toksisitas dapat dilakukan dengan cara menghitung sel hidup dengan hemositometer melalui pengecatan dengan tripan biru 0,4%. Untuk menghitung persentase sel digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase sel hidup} = \frac{\text{Jumlah sel hidup}}{\text{Jumlah sel yang hidup} + \text{sel yang mati}} \times 100\%$$

### BAB 3

## KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

### 3.1. Kerangka Konseptual

Kulit buah delima putih berdasarkan hasil skrining fitokimia, kandungan kimianya antara lain adalah flavonoid, saponin dan steroid/triterpen, alkaloid dan tanin, triterpenoid, glikosida dan estron (Prayogi, 1990; Indrafatma, 1994; Suharmiati dkk,1995; Soediby,1998). Alkaloidnya terdiri dari pelletierine, isopelletierine, pseudopelletierine, metil-pelletierine, dan N-metil-isopelletierine (Hegnauer,1969;Grieve, 1995).

*S. mutans* dan *C. albicans* adalah jasad renik komensal dalam rongga mulut (Slot dan Taubman,1992). Adanya lingkungan yang menguntungkan, peningkatan populasi dalam rongga mulut dapat merubah sifat komensal menjadi patogen (Kidd dan Bechal,1987; Hadi Soenartyo, 1987). Berdasarkan hal tersebut, pada keadaan meningkatnya populasi kedua jasad renik itu, haruslah dihambat pertumbuhannya agar tidak menjadi patologis. Salah satu cara menghambat pertumbuhan aktivitas jasad renik adalah dengan dipapar menggunakan larutan antiseptik atau bahan kimia anti jasad renik dalam bentuk obat kumur (Wistreich dan Lechman, 1980).

Infusa kulit buah delima putih mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *C.albicans* (Vimalasari,1997), tidak mempunyai daya anti jasad renik terhadap *C.albicans* tetapi mempunyai daya anti jasad renik terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* (Indrarini, 1991). Memperhatikan hasil penelitian tersebut masih terdapat perbedaan tentang aktivitas delima putih terhadap *C.*

*albicans*. Pada penelitian pendahuluan yang telah dilakukan dengan metode pengenceran seri menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah delima putih mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *S.mutans* dan *C.albicans*.

Idealnya bahan kedokteran gigi yang akan diaplikasikan kedalam rongga mulut harus bersifat biokompatibel yaitu dapat berdampingan dengan harmonis, tidak mempunyai pengaruh toksik atau jejas fungsi biologis. Secara umum, biokompatibilitas diukur berdasarkan sitotoksisitas lokal, respon sistemik, alergenitas dan karsinogenitas (Anusavice,1996). Infus kulit buah delima putih peroral menyebabkan efek gejala umum berupa *writhing* dan efek pada sistim motorik (Yahya,1996), mengiritasi ringan pada kulit kelinci dan pada uji iritasi okular juga menunjukkan iritasi ringan (Nurainy,1995).

### 3.2. Hipotesis Penelitian

Dari uraian diatas dapat dihipotesiskan sebagai berikut.

- Ekstrak kulit buah delima putih pada konsentrasi tertentu dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans*.
- Ekstrak kulit buah delima putih pada konsentrasi tertentu bersifat toksik terhadap kultur sel.

### 3.3. Skema Kerangka Konseptual





## BAB 4 METODE PENELITIAN



1. Jenis Penelitian : eksperimental laboratoris.
2. Rancangan Penelitian: *the posttest-only control design*.
3. Unit Eksperimen : ekstrak kulit buah delima putih.
4. Variabel Penelitian
  - a. Variabel bebas :

Konsentrasi ekstrak kulit buah delima putih 3,125 %; 3%; 2,75%; 2,5%;  
2,25%; 2 %; 1,75%; 1,5%; 1,25 %; 1 %; 0,75 %; 0,5 %; 0,25 %.
  - b. Variabel tergantung :
    1. Jumlah koloni *S. mutans* pada media TYC
    2. Jumlah koloni *C. albicans* pada media *sabouraud*
    3. Jumlah sel *BHK-21* yang hidup dan yang mati pada kultur sel
  - c. Variabel terkendali:
    1. Cara pembuatan dan pengenceran ekstrak kulit buah delima putih.
    2. Media untuk pertumbuhan *S. mutans*, *C.albicans* dan kultur sel.
    3. Suhu dan lama inkubasi
    4. Ketebalan media kultur
    5. Cara pengukuran jumlah sel hidup dan yang mati.
    6. Jumlah ekstrak yang dicampurkan.
    7. Jenis kultur sel.
5. Definisi Operasional Variabel
  - a. Ekstrak adalah sediaan pekat yang didapat dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia kulit buah delima putih dengan menggunakan pelarut etanol.

Pada penelitian ini dibuat konsentrasi 3,125 %; 3%; 2,75%; 2,5%; 2,25%; 2%; 1,75%; 1,5%; 1,25 %; 1 %; 0,75 %; 0,5 % dan 0,25 %.

- b. Daya hambat adalah kemampuan substansi yang dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans*, dan *C.albicans*, yang ditunjukkan dengan banyaknya koloni yang tumbuh pada permukaan media.
- c. Uji sitotoksisitas adalah merupakan uji pendahuluan dari uji biokompatibilitas, yaitu uji dari bahan yang diletakkan secara langsung pada kultur sel yang ditunjukkan dengan banyaknya sel hidup dan sel mati (Anusavice,1996).
- d. Sel *BHK-21* yang hidup adalah yang terlihat berwarna putih (transparan) dan yang mati berwarna gelap (biru), dengan bantuan mikroskop dan dihitung menggunakan hemositometer.
- e. Kulit buah delima putih yang digunakan pada penelitian ini adalah yang sudah tua, matang dan sudah enak dimakan.
- f. Waktu kontak adalah waktu yang diperlukan untuk memaparkan ekstrak kulit buah delima putih pada *S.mutans*, *C.albicans* dan kultur sel *BHK-21*.

#### 4.6. Lokasi Penelitian.

- a. Laboratorium Fitokimia , Fakultas Farmasi UNAIR Surabaya.
- b. Laboratorium Mikrobiologi mulut FKG UNAIR Surabaya.
- c. Laboratorium Penyakit Mulut dan Kuku (Pusat Veterinaria Farma = PUSVETMA) Surabaya.

#### 4.7. Bahan Penelitian

- a. *Trypton Yeast Cystein (TYC)*(merck,Germany)
- b. *Brain Heart Infusion Broth (BHIB)* (Merck ,Germany).
- c. Aquades(Kimia Farma) dan etanol teknis(Kimia Farma).

- d. Larutan ekstrak kulit buah delima putih (EKBDP).
- e. Kultur sel *BHK-21*, pasase 59 (Pusvetma, Surabaya).
- f. *Eagle's* media serum dengan penisilin 1/10.000, streptomycin, 1/10.000 dan kanamycin 1/10.000 (Pusvetma, Surabaya).
- g. *Phosphat buffer saline (PBS)* 10 %.(Merck, Germany).
- h. Larutan *trypsin versene* 0,25%(Merck Germany).
- i. Tripan biru 0,25%(Merck, Germany).
- j. Agar *Sabouraud's dextrose* dan *Sabouraud's broth*(Meck, Gemany).
- k. Fetal bovine serum (Pusvetma, Surabaya).
- l. CO<sub>2</sub> 5% (Cipta Niaga)

#### 4.8. Alat Penelitian

- a. Laminar flow (Oliphant, Australia).
- b. Pipet (Pyrex, Japan).
- b. Tabung reaksi dan rak, cawan petri, dan lampu spiritus
- c. inkubator (Memmert, Germany).
- d. Pipet mikro volume 50-250  $\mu$ l dan mikro pipet *Finn pipete* 5-40  $\mu$ l.
- g. Jarum suntik 5 ml dan 1 ml, mikroskop cahaya (Olympus CK, Japan).
- h. *Autoclave*, vakum evaporator, blender, dan timbangan( Sartorius).
- i. Hemositometer (Neubeuer, Swiss).
- j. Botol kultur (Roux, Schott Duran, Germany).
- k. Petridish kecil 5 cc (pyrex, Japan).
- l. Tally counter (Veeder-root, Bazil).

#### 4.9. Cara kerja.

##### 4.9.1. Pembuatan ekstrak kulit buah delima putih (*Pharmakopee* Belanda edisi V).

Pembuatan ekstrak kulit buah delima putih (KBDP) dilakukan di laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya, dengan cara sebagai berikut; bahan tanaman (buah) yang dipakai untuk pembuatan ekstrak KBDP diperoleh dari kota Gresik pada bulan Desember 2001. Biji buah dibuang, kulit buah dibersihkan, dikeringkan selama satu minggu dan dilindungi dari cahaya matahari secara langsung. Setelah itu digiling sampai halus kemudian diayak. Serbuk yang diperoleh ditimbang sesuai kebutuhan kemudian dimasukkan ke dalam stoples, dicampur dengan etanol dan diaduk sampai rata. Selanjutnya dilakukan maserasi tiga kali 24 jam kemudian disaring dengan corong *Buchner*. Filtrat hasil saringan diuapkan dengan vakum evaporator selama tiga jam sampai diperoleh ekstrak KBDP murni. Setelah itu diencerkan menggunakan pelarut akuades steril sampai didapatkan konsentrasi 3,125%; 3%; 2,75%; 2,5%; 2,25%; 2%; 1,75%; 1,5%; 1,25%; 1%; 0,75%; 0,5%; dan 0,25%.

#### 4.9.2. Persiapan *S. mutans*.

*S. mutans* yang digunakan pada penelitian ini didapat dari persediaan segar yang telah diidentifikasi oleh laboratorium mikrobiologi mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya.

#### 4.9.3.. Persiapan *C. albicans*.

*C. albicans* yang digunakan pada penelitian ini didapat dari persediaan segar yang telah diidentifikasi oleh laboratorium mikrobiologi mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya.

### 9.3.1. Persiapan Kultur *C. albicans*

Dengan ose steril diambil satu koloni *C. albicans* dan dimasukkan ke 5 ml Sabouraud's broth, diinkubasikan selama 48 jam dengan suhu 37°C (Sunarintyas, 1995). Cara ini diulang 3 kali untuk mencari homogenitas.

### 9.4. Persiapan Kultur Sel.

Sel BHK-21 ditanam dalam botol kultur yang berisi *Eagle's MEM* ditambah 10% serum bovine dan PBS lalu diinkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 37°C. Setelah *confluent*, media dibuang dan dicuci dengan larutan PBS dua kali, sehingga didapatkan media kultur yang berisikan  $2 \times 10^5$  sel/ml.

### 9.5. Uji daya hambat ekstrak kulit buah delima putih terhadap *S. mutans*.

9.5.1. Besar sampel : Untuk menentukan besar sampel dalam penelitian ini, minimal telah diestimasi berdasarkan rumus sebagai berikut

$$n = \frac{2\sigma^2 (Z_{\frac{1}{2}\alpha} + Z\beta)^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2} = 7,6 \rightarrow 8$$

n = besar sampel tiap kelompok minimal 7,6

$Z_{\frac{1}{2}\alpha}$  = standar deviasi dari  $\frac{1}{2}\alpha = 1,96$  ( $\alpha = 0,05$ )

$Z\beta$  = standar deviasi dari  $\beta = 0,84$  ( $\beta = 0,20$ )

$\sigma$  = standar deviasi dari respon kelompok kontrol = 21,5822

$\mu_1$  = rerata hitung respon kelompok 1 yang diharapkan = 218

$\mu_2$  = rerata hitung respon kelompok 2 yang diharapkan = 187

### 9.5.2 Cara Kerja Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Delima Putih Terhadap *S. mutans*

Bahan pengenceran menggunakan media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB), dilakukan di Bagian Mikrobiologi Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya, sebagai berikut; Disediakan 15 tabung reaksi dan diberi nomer urut 1 sampai 15. Tabung nomer 1 sampai 13 diisi bahan uji (ekstrak KBDP) dalam media BHIB dengan konsentrasi sebagai berikut. Tabung nomer 1 diisi 3,125%, nomer 2 diisi 3%, nomer 3 diisi 2,75%, nomer 4 diisi

2,5%, nomer 5 diisi 2,25%, nomer 6 diisi 2%, nomer 7 diisi 1,75%, nomer 8 diisi 1,5%, nomer 9 diisi 1,25%, nomer 10 diisi 1%, nomer 11 diisi 0,75%, nomer 12 diisi 0,5% dan nomer 13 diisi 0,25%. Tabung nomer 14 tidak diberi bahan uji, tetapi ditambahkan *S.mutans* (kontrol positif). Tabung nomer 15 diberi media *BHIB* saja tanpa ditambahkan *S.mutans* (kelompok kontrol negatif). Kemudian seluruh tabung tersebut dimasukkan dalam *anaerobic jar*, dalam suasana anaerob dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pembacaan hasil uji pertumbuhan *S.mutans*, dengan mengamati ada tidaknya pertumbuhan yang ditandai dengan adanya kekeruhan atau endapan. Untuk mengetahui adanya pertumbuhan koloni *S.mutans* secara lebih jelas, maka dilakukan uji daya hambat ekstrak KBDP terhadap pertumbuhan *S.mutans* pada media padat. Seluruh hasil uji dari ekstrak KBDP yang mengandung *S.mutans* dalam media *BHIB* ditanam pada media *Trypton Yeast Cystein (TYC)* padat dalam cawan petri, untuk dapat mengamati adanya pertumbuhan koloni *S.mutans* secara jelas. Disediakan 15 petri media *TYC* padat dan diberi nomor 1 sampai 15. Tabung nomer 1 sampai 13 dan nomor 15 masing-masing diambil 100 µl, kemudian dituangkan pada permukaan media dalam petri, nomor tabung disesuaikan dengan nomor petri, selanjutnya diratakan dengan menggunakan *spreader*. Tabung nomor 14 diencerkan dulu menjadi  $10^{-6}$  dengan *BHIB*, kemudian diambil 100 µl dan dituangkan kepermukaan media *TYC* dalam petri lalu diratakan dengan *spreader*. Seluruh petri dimasukkan *anaerobic jar*, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Cara pembacaan hasil uji bahan terhadap pertumbuhan *S.mutans*, dengan mengamati ada tidaknya pertumbuhan yang ditandai adanya pertumbuhan koloni *S.mutans* pada permukaan media *TYC* padat.

#### 9.6. Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Delima Putih Terhadap *C.albicans*.

9.6.1. Besar sampel : Untuk menentukan besar sampel dalam penelitian ini, minimal telah diestimasi berdasarkan rumus sebagai berikut

$$n = \frac{2\sigma^2 (Z \frac{1}{2} \alpha + Z\beta)^2}{(\mu 1 - \mu 2)^2} = 7,2 \rightarrow 8$$

n = besar sampel tiap kelompok minimal 7,2

$Z \frac{1}{2} \alpha$  = standar deviasi dari  $\frac{1}{2} \alpha = 1,96$  ( $\alpha = 0,05$ )

$Z \beta$  = standar deviasi dari  $\beta = 0,84$  ( $\beta = 0,20$ )

$\sigma$  = standar deviasi dari respon kelompok kontrol = 44,7236

$\mu 1$  = rerata hitung respon kelompok 1 yang diharapkan = 78

$\mu 2$  = rerata hitung respon kelompok 2 yang diharapkan = 12

#### 9.6.2. Cara Kerja Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Delima Putih Terhadap

##### *C.albicans*.

Bahan pengenceran menggunakan media *Sabouraud Broth (SB)* cair, dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga surabaya, sebagai berikut. Disediakan 15 tabung reaksi dan diberi nomer urut 1 sampai 15. Tabung nomer 1 sampai 13 diisi bahan uji (ekstrak KBDP) dalam media *SB* dengan konsentrasi sebagai berikut. Tabung nomer 1 diisi 3,125%, nomer 2 diisi 3%, nomer 3 diisi 2,75%, nomer 4 diisi 2,5%, nomer 5 diisi 2,25%, nomer 6 diisi 2%, nomer 7 diisi 1,75%, nomer 8 diisi 1,5%, nomer 9 diisi 1,25%, nomer 10 diisi 1%, nomer 11 diisi 0,75%, nomer 12 diisi 0,5% dan nomer 13 diisi 0,25%. Tabung nomer 14 tidak diberi bahan uji, tetapi ditambahkan *C.albicans* (kontrol positif). Tabung nomer 15 diberi media *SB* cair saja tanpa ditambahkan *C.albicans* (kelompok kontrol negatif). Kemudian seluruh tabung tersebut dimasukkan dalam inkubator, dalam suasana aerob dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Pembacaan hasil uji pertumbuhan *C.albicans*, dengan mengamati ada tidaknya pertumbuhan yang

ditandai dengan adanya kekeruhan atau endapan. Untuk mengetahui adanya pertumbuhan koloni *C.albicans* secara lebih jelas, maka dilakukan uji daya hambat ekstrak KBDP terhadap pertumbuhan *C.albicans* pada media SB padat. Seluruh hasil uji dari ekstrak KBDP yang mengandung *C.albicans* dalam media SB cair ditanam pada media SB padat dalam cawan petri, untuk dapat mengamati adanya pertumbuhan koloni *S.mutans* secara jelas. Disediakan 15 petri media SB padat dan diberi nomor 1 sampai 15. Tabung nomer 1 sampai 13 dan nomor 15 masing-masing diambil 100  $\mu$ l, kemudian dituangkan pada permukaan media dalam petri, nomor tabung disesuaikan dengan nomor petri, selanjutnya diratakan dengan menggunakan *spreader*. Tabung nomor 14 diencerkan dulu menjadi  $10^{-4}$  dengan SB cair, kemudian diambil 100  $\mu$ l dan dituangkan kepermukaan media SB padat dalam petri lalu diratakan dengan *spreader*. Seluruh petri dimasukkan inkubator, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Cara pembacaan hasil uji bahan terhadap pertumbuhan *C.albicans*, dengan mengamati ada tidaknya pertumbuhan yang ditandai adanya pertumbuhan koloni *C.albicans*, pada permukaan media SB padat.

#### 4.9.7. Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Delima Putih Terhadap Kultur Sel BHK-21.

4.9.7.1. Besar sampel : Untuk menentukan besar sampel dalam penelitian ini, minimal telah diestimasi berdasarkan rumus sebagai berikut

$$n = \frac{2\sigma^2 (Z \frac{1}{2} \alpha + Z\beta)^2}{(\mu 1 - \mu 2)^2} = 7,4 \rightarrow 8$$

n = besar sampel tiap kelompok minimal 7,4

$Z \frac{1}{2} \alpha$  = standar deviasi dari  $\frac{1}{2} \alpha = 1,96$  ( $\alpha = 0,05$ )

$Z \beta$  = standar deviasi dari  $\beta = 0,84$  ( $\beta = 0,20$ )

$\sigma$  = standar deviasi dari respon kelompok kontrol = 0,3840

$\mu 1$  = rerata hitung respon kelompok 1 yang diharapkan = 99,5802

$\mu 2$  = rerata hitung respon kelompok 2 yang diharapkan = 99,0208



#### 9.7.2. Cara Kerja Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Delima Putih Terhadap Kultur Sel *BHK-21*.

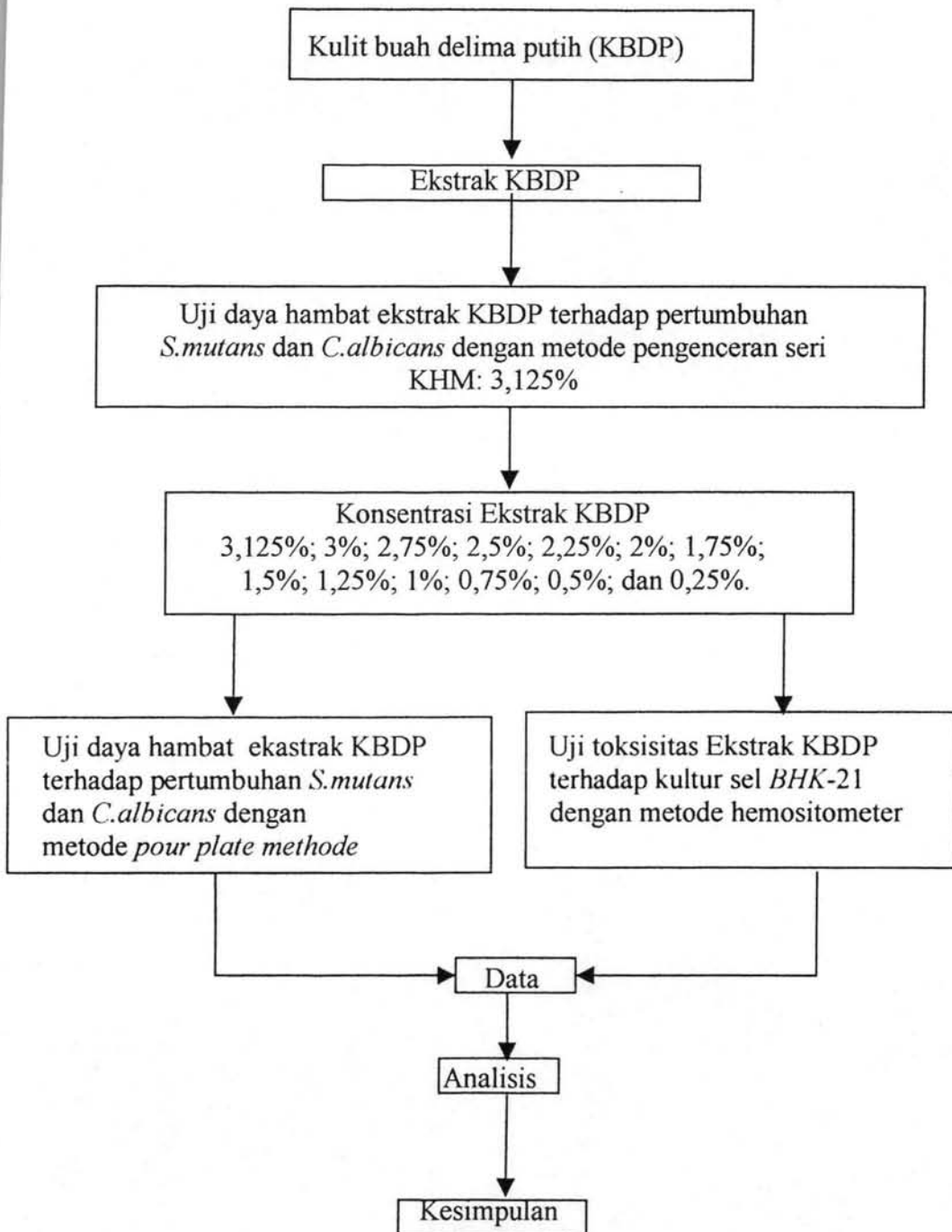
Disediakan 15 petri yang telah berisi kultur sel penuh dan diberi nomer urut 1 sampai 15. Semua Media kultur dalam petri dibuang dan dicuci dengan *PBS* 2 kali. Lapisan sel tetap melekat pada dasar petri. Petri nomer 1 sampai 13 diberi bahan uji dengan konsentrasi sebagai berikut (volume total campuran bahan uji dan media kultur sebanyak 5 cc). Petri nomer 1 diisi 3,125%, nomer 2 diisi 3%, nomer 3 diisi 2,75%, nomer 4 diisi 2,5%, nomer 5 diisi 2,25%, nomer 6 diisi 2%, nomer 7 diisi 1,75%, nomer 8 diisi 1,5%, nomer 9 diisi 1,25%, nomer 10 diisi 1%, nomer 11 diisi 0,75%, nomer 12 diisi 0,5% dan nomer 13 diisi 0,25%. Petri nomer 14 tidak diberi bahan uji tetapi diberi larutan fenol 0,1% dalam media kultur sel(kontrol positif). Petri nomer 15 diberi media kultur saja tanpa ditambahkan bahan uji(Kontrol negatif). Kemudian seluruh petri dimasukkan inkubator 37°C, CO<sub>2</sub>5%, pH 7,2 dan lama inkubasi 24 jam. Setelah itu, media kultur dan bahan uji dibuang lalu dicuci dengan *PBS*, selanjutnya dilakukan pemanenan sel dengan cara menambahkan larutan versen tripsin 0,25% ke dalam kultur sel dan diratakan sampai lapisan sel lepas sendiri dari petri. Dilakukan resuspensi sel dengan menambahkan media Egle's sebanyak 2cc sampai homogen. Suspensi sel diambil 0,1 cc dicampur 0,9 cc tripan biru 0,25%, diaduk kemudian dimasukkan dalam hemositometer kemudian dilakukan penghitungan dibawah mikroskop dengan pembesaran 100 kali. Sel hidup berwarna bening transparan sedangkan sel mati berwarna biru ungu. Selanjutnya dilakukan penghitungan persentase sel hidup menurut cara Bird dan Forrester(1981).

Pengujian toksisitas ekstrak KBDP dengan waktu kontak 48 jam, dilakukan dengan cara yang sama tetapi dengan lama inkubasi 48 jam.

#### 4.9.8. Analisis Data.

Untuk mengetahui kemampuan ekstrak kulit buah *Punica granatum linn* dalam menghambat pertumbuhan *S.mutans*, *C. albicans* dan sitotoksitasnya dilakukan uji analisis varian satu arah dengan tingkat kepercayaan 95 % ( $\alpha = 0,05$ ) dan jika terdapat perbedaan yang bermakna dilanjutkan uji beda nyata terkecil (*LSD*) untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda bermakna. Penentuan konsentrasi  $LD_{50}$  ditentukan dengan analisis regresi probit menggunakan program Statistik SPSS for windows 10,0.

## 4.9.9. Skema alur penelitian



## BAB 5 ANALISIS HASIL PENELITIAN

### 5.1 Hasil Penelitian.

Hasil perhitungan rerata dan simpangan baku jumlah koloni *S.mutans* pada uji daya hambat ekstrak KBDP terhadap pertumbuhan *S.mutans* dengan waktu kontak 24 jam, terlihat pada tabel 5.1 di bawah ini.

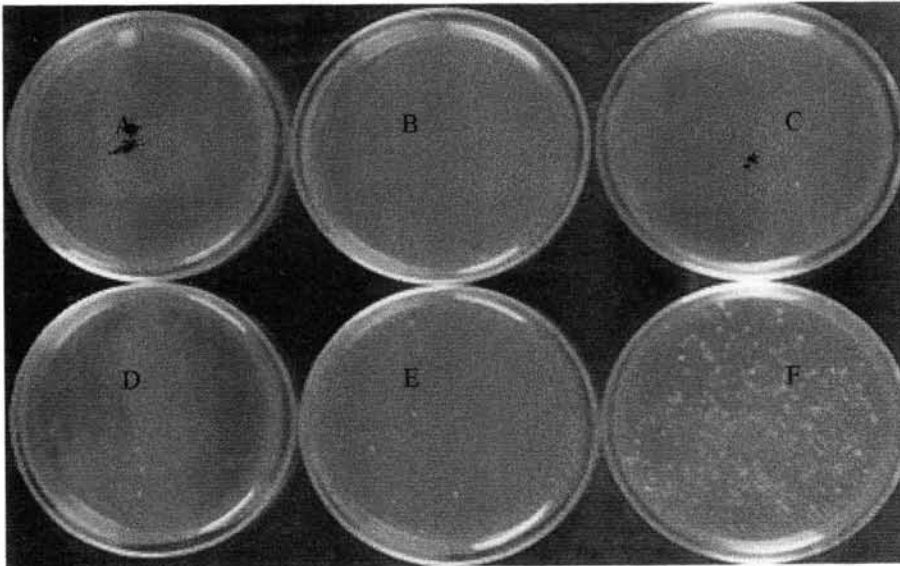
Tabel 5.1 Rerata dan simpangan baku jumlah koloni *S.mutans* pada uji daya hambat ekstrak KBDP terhadap pertumbuhan *S.mutans* dengan waktu kontak 24 jam (*cfu*/0,1ml).

no	Konsentrasi EkBDP	N	Jumlah koloni								$\bar{X} \pm SB$
			Klp 1	Klp 2	klp 3	Klp 4	klp 5	klp 6	klp 7	klp 8	
1	3,125%	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000±0.000
2	3%	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000±0.000
3	2,75%	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000±0.000
4	2,5%	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000±0.000
5	2,25%	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0.125±0.354
6	2%	8	1	0	2	0	1	4	0	1	1.125±1.356
7	1,75%	8	2	3	5	7	4	11	5	7	5.500±2.828
8	1,5%	8	6	6	10	12	7	14	12	8	9.375±3.068
9	1,25%	8	18	17	18	14	10	21	13	20	16.375±3.739
10	1%	8	25	23	24	29	30	33	23	35	27.750±4.683
11	0,75%	8	92	86	45	65	71	80	77	56	71.500±15.666
12	0,5%	8	113	109	101	122	115	120	105	123	113.500±8.071
13	0,25%	8	187	176	136	192	165	184	140	188	171.000±22.045
14	0% / Kontrol	8	218 $\times 10^6$	206 $\times 10^6$	236 $\times 10^6$	230 $\times 10^6$	210 $\times 10^6$	233 $\times 10^6$	215 $\times 10^6$	239 $\times 10^6$	223.375±12.648 $\times 10^6$

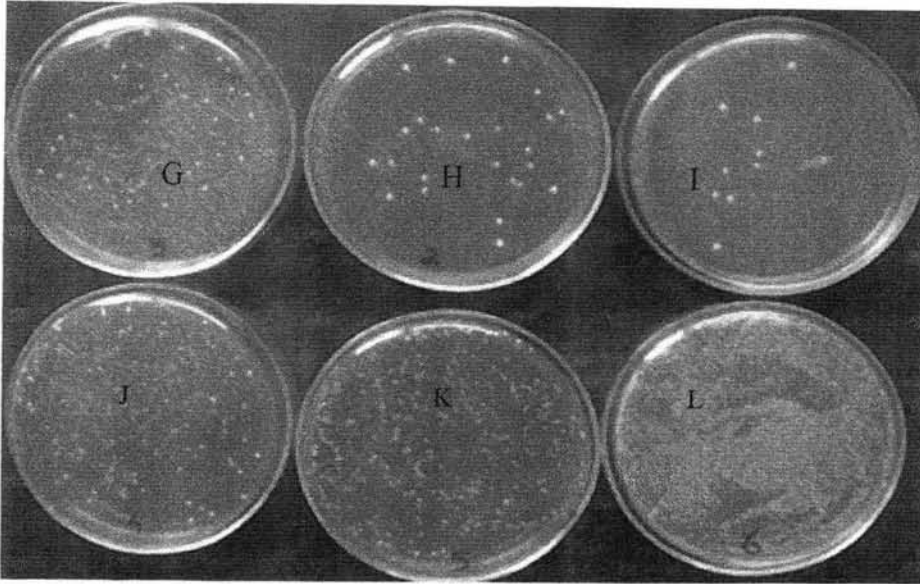
Pada tabung reaksi nomor 1 (konsentrasi ekstrak KBDP 3,125%) sampai nomor 13 (konsentrasi ekstrak KBDP 0,25%), sebelum dituangkan pada permukaan media *TYC* dalam cawan petri tidak dilakukan pengenceran. Hal tersebut didasarkan pada percobaan pendahuluan, hasilnya menunjukkan bahwa dengan cara tersebut koloni *S.mutans* pada permukaan media *TYC* dalam petri yang tumbuh setelah inkubasi sudah dapat dilakukan penghitungan. Pada tabung reaksi nomor 14, dalam media *BHIB* dilakukan pengenceran sampai  $10^{-6}$ , sebelum dituangkan pada permukaan *TYC* dalam cawan petri. Hal ini dilakukan karena dari percobaan

pendahuluan, media *BHIB* dengan pengenceran sampai  $10^{-5}$ , tidak dapat dilakukan penghitungan karena jumlah koloni *S.mutans* pada permukaan media *TYC* sangat banyak dan saling berhimpitan satu dengan lainnya sehingga kesulitan untuk melakukan penghitungan.

Dari tabel 5.1 tersebut di atas tampak bahwa semakin rendah konsentrasi ekstrak KBDP ada kecenderungan semakin meningkat jumlah koloni *S.mutans*. Pada konsentrasi 3,125% sampai 2,5%, tidak menunjukkan adanya koloni *S.mutans* yang tumbuh pada permukaan media *TYC*. Pada konsentrasi ekstrak KBDP 2,25%, mulai ada yang tumbuh sedikit sampai pada konsentrasi 1,5% dan mulai meningkat jumlahnya menjadi banyak pada konsentrasi 1,25% kemudian meningkat tajam sampai konsentrasi 0,25%.



Gambar 5.1 Koloni *S.mutans* pada permukaan media *TYC* dalam cawan petri. A(tidak ada koloni), B(1 koloni), C(2 koloni), D(3 koloni), E(6 koloni) dan F(kontrol yang telah diencerkan  $10^{-6}$ ).



Gambar 5.2 Koloni *S.mutans* pada permukaan media *TYC* dalam cawan petri. H(22 koloni, I(10 koloni), L( kontrol yang tidak diencerkan).

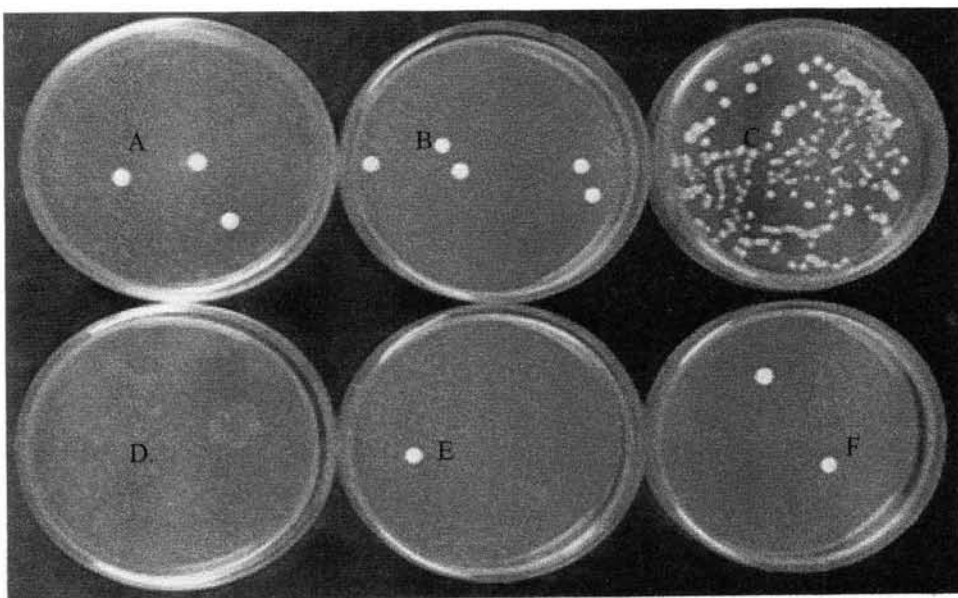
Hasil perhitungan rerata dan simpangan baku jumlah koloni *C.albicans* pada uji daya hambat ekstrak KBDP terhadap pertumbuhan *C.albicans* dengan waktu kontak 48 jam, terlihat pada tabel 5.2 di bawah ini.

Tabel 5.2 Rerata dan simpangan baku jumlah koloni *C.albicans* pada uji daya hambat ekstrak KBDP terhadap pertumbuhan *C.albicans* dengan waktu kontak 48 jam (*cfu*0,1ml).

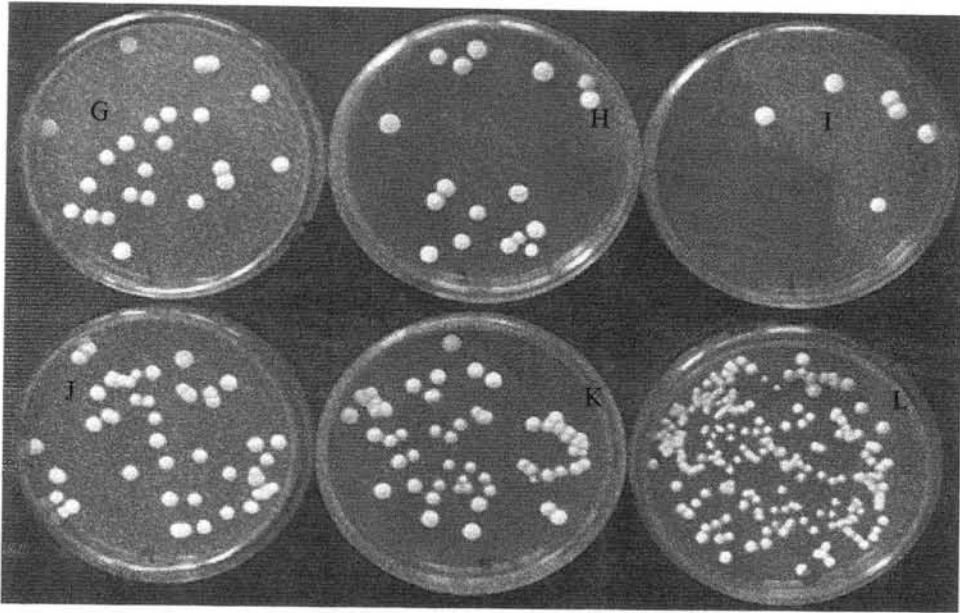
Konsentrasi EKBD P	Jumlah koloni										$\bar{X} \pm SB$
	N	Klp1	klp2	Klp3	Klp4	klp5	klp6	klp7	Klp8		
3,125%	8	6	1	2	0	3	1	0	2	1,875±1.959	
3%	8	8	3	5	2	5	4	1	7	4.375±2.387	
2,7%5	8	10	3	6	5	9	5	6	7	6.375±2.264	
2,5%	8	11	2	8	6	8	7	9	8	7.375±2.615	
2,25%	8	11	6	8	9	10	7	12	10	9.125±2.031	
2%	8	17	5	10	11	12	13	14	11	11.625±3.462	
1,75%	8	18	5	15	14	17	11	13	15	13.500±4.071	
1,5%	8	23	14	15	18	20	21	19	22	18.875±3.399	
1,25%	8	24	17	22	23	20	25	21	24	22.000±2.619	
1%	8	40	23	26	23	25	35	31	38	30.125±6.854	
0,75%	8	48	26	31	35	32	39	42	46	37.375±7.708	
0,5%	8	63	47	31	41	39	50	58	61	48.750±11.424	
0,25%	8	96	62	52	58	71	87	78	85	73.375±15.802	
0 % Kontrol	8	230 x10 <sup>4</sup>	253 x10 <sup>4</sup>	241 x10 <sup>4</sup>	232 x10 <sup>4</sup>	243 x10 <sup>4</sup>	235 x10 <sup>4</sup>	239 x10 <sup>4</sup>	251 x10 <sup>4</sup>	240.000±8.350 x10 <sup>4</sup>	

Pada tabung reaksi nomor 1 (konsentrasi ekstrak KBDP 3,125%) sampai nomor 13 (konsentrasi ekstrak KBDP 0,25%), tidak dilakukan pengenceran. Hal tersebut didasarkan pada percobaan pendahuluan, hasilnya menunjukkan bahwa dengan cara tersebut koloni *C.albicans* pada permukaan media *SB* dalam petri yang tumbuh setelah inkubasi sudah dapat dilakukan penghitungan. Pada tabung reaksi nomor 14, dilakukan pengenceran dengan *SB* cair sampai  $10^{-4}$ . Hal ini dilakukan karena dari percobaan pendahuluan dengan pengenceran sampai  $10^{-3}$ , masih tidak dapat dilakukan penghitungan karena jumlah koloni *C.albicanss* pada permukaan media *SB* padat sangat banyak dan saling berhimpitan satu dengan lainnya sehingga kesulitan untuk melakukan penghitungan.

Dari tabel 5.2 tersebut di atas tampak bahwa semakin rendah konsentrasi ekstrak KBDP ada kecenderungan semakin meningkat jumlah koloni *C.albicans*. Pada konsentrasi 3,125% sampai 0,25%, menunjukkan adanya koloni *C.albicans* yang tumbuh pada permukaan media *SB* semakin bertambah banyak.



Gambar 5.3 Koloni *C.albicans* pada permukaan media *SB* dalam cawan petri. A(3 koloni), B(5 koloni), C(kontrol yang telah diencerkan  $10^{-4}$ ), D(tidak ada koloni, E(1 koloni) dan F(2 koloni),.



Gambar 5.4 Koloni *C.albicans* pada permukaan media SB dalam cawan petri. G(23 koloni), H(17 koloni), I(6koloni), J(43 koloni), K(56 koloni), L(kontrol diencerkan 10<sup>-4</sup>).

Hasil perhitungan rerata dan simpangan baku jumlah persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* pada uji toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu kontak 24 jam, terlihat pada tabel 5.3 di bawah ini.

Tabel 5.3 Rerata dan simpangan baku jumlah persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* pada uji toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu kontak 24 jam (%).

Konsentrasi EKBDP	N	Persentase sel hidup								X̄ ± SB
		Klp 1	klp 2	klp 3	klp 4	klp 5	klp 6	klp 7	klp 8	
3,125%	8	18,000	20,339	19,308	22,222	20,000	16,667	23,077	21,311	20.116±2.129
3%	8	25,000	29,524	27,272	28,283	29,126	26,087	29,808	29,000	28.013±1.737
2,75%	8	45,545	47,863	44,554	45,192	48,760	44,118	48,305	48,031	46.546±1.876
2,5%	8	62,616	65,854	64,516	61,818	66,667	61,682	64,400	64,516	64.259±2.013
2,25%	8	78,512	78,400	77,863	77,686	79,099	79,339	78,676	78,626	78.275±0.696
2%	8	88,800	88,059	87,943	88,000	88,028	87,692	88,888	87,500	88.114±0.490
1,75%	8	93,939	94,286	93,243	93,182	93,836	93,750	92,537	93,617	93.549±0.545
1,5%	8	95,588	95,918	94,667	94,815	96,053	94,737	94,286	95,139	95.150±0.639
1,25%	8	97,143	96,599	96,000	96,296	96,711	97,037	95,745	95,918	96.431±0.524
1%	8	97,810	96,622	97,419	96,323	96,732	97,857	96,503	97,350	97.202±0.627
0,75%	8	98,649	97,484	98,204	96,644	97,561	97,459	97,297	98,077	97.672±0.620
0,5%	8	98,551	98,113	98,295	98,693	98,171	98,667	98,701	99,367	98.695±0.529
0,25%	8	99,342	99,387	98,864	98,742	99,405	99,355	99,367	99,375	99.242±0.248
0%(Kontrol)	8	99,482	99,526	100	99,000	99,537	100	99,515	100	99.633±0.351



Dari tabel 5.3. tersebut di atas tampak bahwa semakin rendah konsentrasi ekstrak KBDP ada kecenderungan semakin meningkat persentase sel yang hidup.

Hasil perhitungan rerata dan simpangan baku jumlah persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* pada uji toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu kontak 48 jam, terlihat pada tabel 5.4 di bawah ini.

Tabel 5.4 Rerata dan simpangan baku jumlah persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* pada uji toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu kontak 48jam (%).

Konsentrasi EKBDP	N	Persentase jumlah sel yang hidup								$\bar{X} \pm SB$
		klp 1	klp 2	klp 3	Klp 4	klp 5	klp 6	klp 7	klp 8	
3,125%	8	13,415	10,526	11,538	12,329	11,111	14,084	10,448	10,667	11.765±1.382
3%	8	23,596	20,455	18,293	14,474	20,482	25,263	19,101	22,727	20.549±3.388
2,75%	8	38,532	39,048	35,849	35,455	34,783	37,398	38,835	40,000	37.488±1.916
2,5%	8	56,923	58,558	57,273	56,349	55,738	58,088	57,658	56,452	57.130±0.949
2,25%	8	73,913	75,806	74,046	74,483	74,242	74,265	74,615	73,793	74.395±0.633
2%	8	86,624	86,131	84,848	84,516	81,507	85,401	84,444	85,806	84.910±1.578
1,75%	8	88,387	89,361	87,500	87,804	86,275	88,966	88,732	87,820	88.106±0.977
1,5%	8	93,564	93,793	93,865	93,605	92,308	94,000	93,103	92,994	93.404±0.567
1,25%	8	95,679	95,172	94,838	96,450	95,031	95,597	95,238	94,512	95.312±0.590
1%	8	97,516	96,528	96,178	97,283	96,045	96,933	97,452	97,647	96.948±0.622
0,75%	8	97,778	97,279	96,914	97,861	98,229	97,268	97,619	98,314	97.658±0.484
0,5%	8	98,883	98,601	98,113	98,936	98,246	97,838	98,830	98,342	98.474±0.404
0,25%	8	99,190	99,138	99,526	99,197	98,790	99,174	98,805	98,346	99.021±0.360
0%(Kontrol)	8	99,338	100	99,665	99,658	99,333	99,659	100	98,989	99.580±0.347

Dari tabel 5.4. tersebut di atas tampak bahwa semakin rendah konsentrasi ekstrak KBDP ada kecenderungan semakin meningkat persentase sel yang hidup, berarti semakin rendah konsentrasi semakin rendah toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21*.

## 2 Analisis Hasil Penelitian.

Hasil dari tabel 5.1 dilakukan uji homogenitas dengan Kolmogorov-Smirnov yang hasilnya berdistribusi normal (Lampiran 1). Selanjutnya dilakukan analisis varian satu arah yang hasilnya terlihat pada tabel 5.5 di bawah ini.

Tabel 5.5 Hasil analisis varian satu arah uji beda jumlah koloni *S.mutans* dengan waktu inkubasi 24 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP.

	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Rerata kuadrat	F hitung	Kemaknaan.(P)
Antar kelompok	552533.188	13	42502.553	588.073	0.000
Dalam kelompok	7082.875	98	72.274		
Total	559616.063	111			

Hasil analisis varian untuk uji beda jumlah koloni *S.mutans* dengan waktu inkubasi 24 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP menunjukkan harga kemaknaan  $p < 0,05$ . Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni *S.mutans* pada masing-masing kelompok terhadap konsentrasi ekstrak KBDP (lampiran 5). Dari tabel 5.5 tersebut di atas kemudian dilakukan uji *LSD* untuk mengetahui adanya perbedaan pada masing-masing kelompok konsentrasi yang hasilnya terlihat pada tabel 5.6 di bawah ini.

Tabel 5.6 Hasil uji *LSD* jumlah koloni *S.mutans* dengan waktu inkubasi 24 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP.

%	0 %	0,25 %	0,50 %	0,75 %	1 %	1,25 %	1,5 %	1,75 %	2 %	2,25 %	2,5 %	2,75 %	3 %	3,125 %
0%	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0.25%		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0.50%			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0.75%				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1%					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.25%						-	-	*	*	*	*	*	*	*
1.50%							-	-	-	*	*	*	*	*
1.75%								-	-	-	-	-	-	-
2%									-	-	-	-	-	-
2.25%										-	-	-	-	-
2.50%											-	-	-	-
2.75%												-	-	-
3%													-	-
3.125%														-

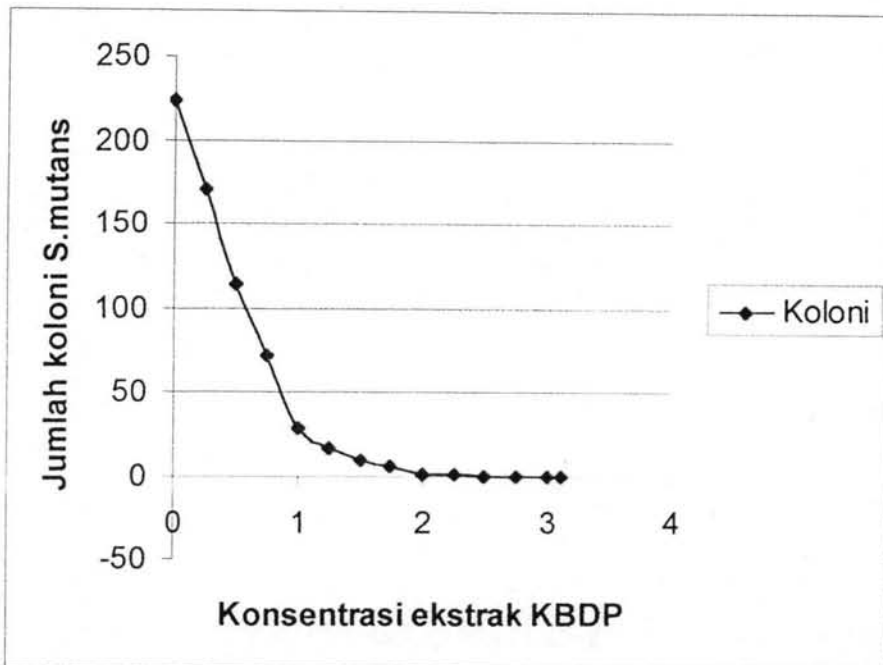
Keterangan.

\* = beda bermakna pada tingkat kepercayaan 95% ( $p = 0.05$ ).

Pengujian *LSD* pada tabel 5.6 tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni *S.mutans* pada masing-masing kelompok konsentrasi ekstrak KBDP. Dari tabel 5.6 tersebut di atas menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni *S.mutans* pada ekstrak KBDP 0%

(kontrol) dengan jumlah koloni *S.mutans* pada ekstrak KBDP 0,25% atau lebih tinggi. Hal ini berarti ekstrak KBDP pada konsentrasi 0,25% atau lebih tinggi terbukti dapat menghambat pertumbuhan *S.mutans* secara bermakna.

Berdasarkan tabel 5.1 dibuat grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan jumlah koloni *S.mutans*, yang hasilnya terlihat pada gambar 5.5 dibawah ini.



Gambar 5.5 Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan jumlah koloni *S.mutans*.

Dari gambar 5.5 tersebut terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak KBDP maka jumlah koloni *S.mutans* yang tumbuh semakin sedikit sampai tidak ada koloni yang tumbuh.

Hasil dari tabel 5.2 dilakukan uji homogenitas dengan Kolmogorov-Smirnov yang hasilnya berdistribusi normal (Lampiran 2). Selanjutnya dilakukan analisis varian satu arah yang hasilnya terlihat pada tabel 5.7 dibawah ini.

Tabel 5.7 Hasil analisis varian satu arah uji beda jumlah koloni *C.albicans* dengan waktu inkubasi 48 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP.

	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Rerata kuadrat	F hitung	Kemaknaan(p)
Antar kelompok	396459.714	13	30496.901	678.902	0.000
Dalam kelompok	4402.250	98	44.921		
Total	400861.964	111			

Hasil analisis varian untuk uji beda jumlah koloni *C.albicans* pada permukaan media *SB* dengan waktu inkubasi 48 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP menunjukkan harga kemaknaan  $p < 0,05$ . Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni *C.albicans* pada masing-masing kelompok konsentrasi ekstrak KBDP (Lampiran 6). Dari tabel 5.7 tersebut di atas dilakukan uji *LSD* untuk mengetahui adanya perbedaan pada masing-masing kelompok konsentrasi, yang hasilnya terlihat pada tabel 5.8 di bawah ini.

Tabel 5.8 Hasil uji *LSD* jumlah koloni *C.albicans* dengan waktu inkubasi 48 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP.

%	0 %	0,25 %	0,50 %	0,75 %	1 %	1,25 %	1,5 %	1,75 %	2 %	2,25 %	2,5 %	2,75 %	3 %	3,125 %
0%	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0.25%		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0.50%			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0.75%				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1%					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.25%						-	*	*	*	*	*	*	*	*
1.50%							-	*	*	*	*	*	*	*
1.75%								-	*	*	*	*	*	*
2%									-	*	*	*	*	*
2.25%										-	*	*	*	*
2.50%											-	*	*	*
2.75%												-	*	*
3%													-	*
3.125%														-

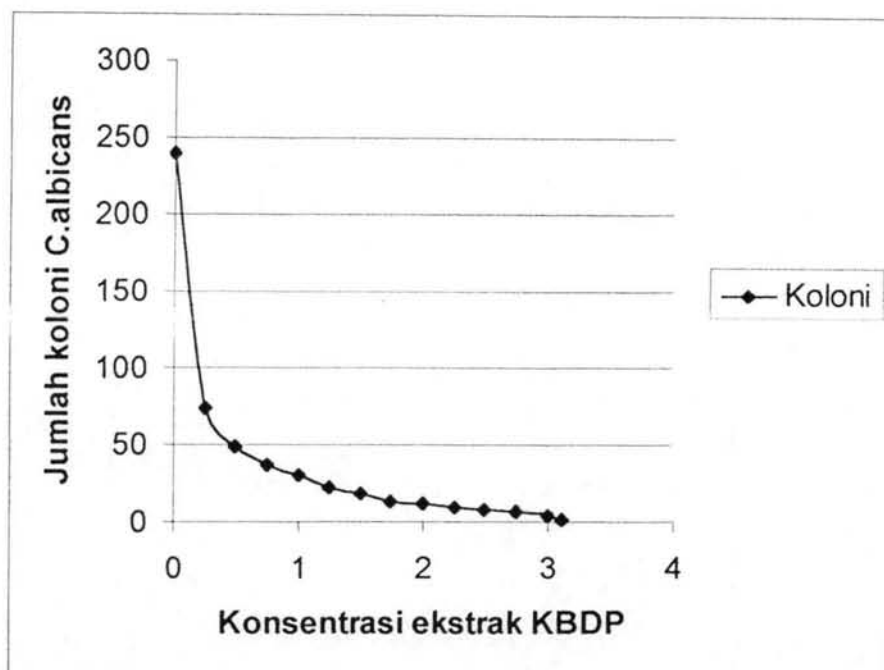
Keterangan.

\* = beda bermakna pada tingkat kepercayaan 95% ( $p = 0.05$ ).

Pengujian *LSD* pada tabel 5.8 tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni *C.albicans* pada masing-masing kelompok konsentrasi ekstrak KBDP.

Dari tabel 5.8 tersebut di atas menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni *C.albicans* pada ekstrak KBDP 0% (kontrol) dengan jumlah koloni *C.albicans* pada ekstrak KBDP 0,25% atau lebih tinggi. Hal ini berarti ekstrak KBDP pada konsentrasi 0,25% atau lebih tinggi terbukti dapat menghambat pertumbuhan *C.albicans* secara bermakna.

Berdasarkan tabel 5.2 dibuat grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan jumlah koloni *C.albicans*, yang hasilnya terlihat pada gambar 5.6 di bawah ini.



Gambar 5.6 Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan jumlah koloni *C.albicans*.

Dari gambar 5.6 tersebut terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak KBDP, maka jumlah koloni *C.albicans* semakin berkurang sampai koloni yang tumbuh tinggal sedikit.

Hasil dari tabel 5.3 dilakukan uji homogenitas dengan Kolmogorov-Smirnov yang hasilnya berdistribusi normal (Lapiran 3). Selanjutnya dilakukan analisis varian satu arah yang hasilnya terlihat pada tabel 5.9 dibawah ini.

Tabel 5.9 Hasil analisis varian satu arah uji beda persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21*(persentase jumlah sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 24 jam.

	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Rerata kuadrat	F hitung	Kemaknaan(p)
Antar kelompok	80801.323	13	6215.486	4816.798	0.000
Dalam kelompok	126.457	98	1.290		
Total	80927.780	111			

Hasil analisis varian untuk uji beda persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* (persentase jumlah sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 24jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP menunjukkan harga kemaknaan  $p < 0,05$ .

Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna antara persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* pada masing-masing kelompok konsentrasi ekstrak KBDP(Lampiran 7). Dari tabel 5.9 tersebut di atas kemudian dilakukan uji *LSD* untuk mengetahui adanya perbedaan pada masing-masing kelompok konsentrasi yang hasilnya terlihat pada tabel 5.10 dibawah ini.

Tabel 5.10 Hasil uji *LSD* persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* (persentase jumlah sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 24 jam. antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP.

%	0%	0,25%	0,50%	0,75%	1%	1,25%	1,5%	1,75%	2%	2,25%	2,5%	2,75%	3%	3,125%
0%	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0.25%		-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0.50%			-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0.75%				-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1%					-	-	*	*	*	*	*	*	*	*
1.25%						-	*	*	*	*	*	*	*	*
1.50%							-	*	*	*	*	*	*	*
1.75%								-	*	*	*	*	*	*
2%									-	*	*	*	*	*
2.25%										-	*	*	*	*
2.50%											-	*	*	*
2.75%												-	*	*
3%													-	*
3.125%														-

Keterangan.

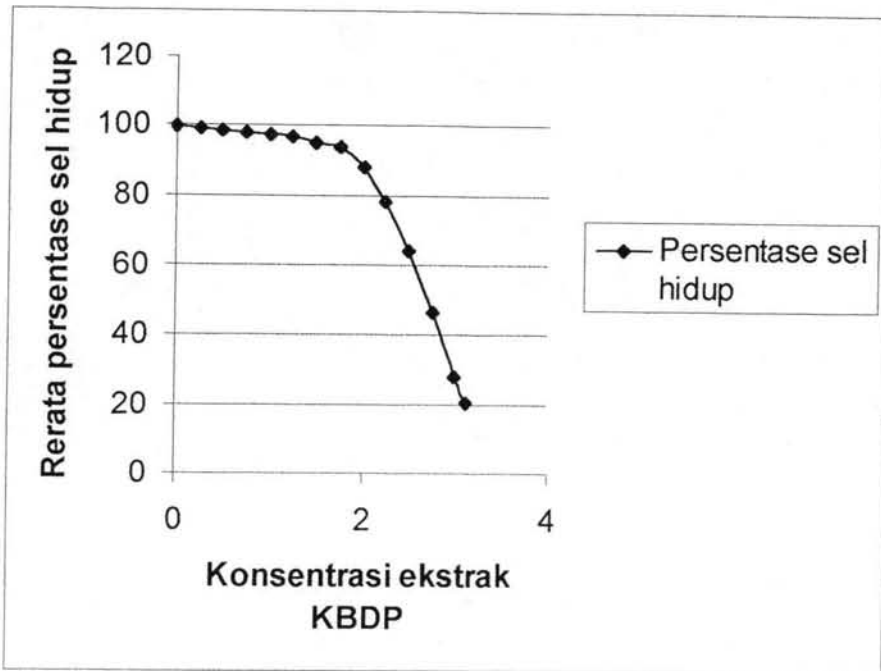
\* = beda bermakna pada tingkat kepercayaan 95% (  $p = 0.05$ ).

Pengujian *LSD* pada tabel 5.10 tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara jumlah persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* pada masing-masing kelompok konsentrasi ekstrak KBDP.

Dari tabel 5.10 tersebut di atas menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara rerata jumlah persentase toksisitas ekstrak KBDP 0% (kontrol) dengan rerata jumlah persentase pada ekstrak KBDP 0,25% dan 0,50%. Hal ini berarti ekstrak KBDP pada konsentrasi 0,25% dan 0,50% terbukti secara statistik tidak menimbulkan toksisitas terhadap kultur sel *BHK-21* selama 24 jam berkontak.

Pengujian *LSD* pada tabel 5.10 tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* (persentase jumlah sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 24 jam pada konsentrasi 0,75% atau lebih tinggi dan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna pada konsentrasi 0,5% dan 0,25% (Lampiran 7). Hal ini berarti ekstrak KBDP pada konsentrasi 0,75% atau lebih tinggi bersifat toksik terhadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu kontak 24 jam sedangkan pada konsentrasi 0,5% dan 0,25% tidak bersifat toksik.

Berdasarkan tabel 5.3 dibuat grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan rerata jumlah persentase toksisitas terhadap kultur sel *BHK-21*, yang hasilnya terlihat pada gambar 5.7 dibawah ini



Gambar 5.7 Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan rerata jumlah persentase toksisitas terhadap kultur sel *BHK-21*, dengan waktu inkubasi 24 jam.

Dari gambar 5.7 tersebut terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak KBDP dari 0% (kontrol) sampai 0,5% pada awalnya terjadi penambahan toksisitas sedikit dan tidak bermakna yang ditandai dengan menurunnya persentase rerata sel hidup, kemudian semakin bertambah besar konsentrasi ekstrak KBDP, toksisitasnya semakin bertambah besar yang ditandai makin sedikitnya persentase sel hidup sampai konsentrasi ekstrak KBDP 3,125%.

Hasil dari tabel 5.4 dilakukan uji homogenitas dengan kolmogorov-Smirnov yang hasilnya berdistribusi normal (Lampiran 4). Selanjutnya dilakukan analisis varian satu arah yang hasilnya terlihat pada tabel 5.11 di bawah ini.

Tabel 5.11 Hasil analisis varian satu arah uji beda persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21*(persentase jumlah sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 48 jam.

	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Rerata kuadrat	F hitung	Kemaknaan (p)
Antar kelompok	99499.609	13	7653.816	4552.603	0.000
Dalam kelompok	164.757	98	1.681		
Total	99664.367	111			



Hasil analisis varian untuk uji beda persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* (persentase jumlah sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 48 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP menunjukkan harga kemaknaan  $p < 0,05$ .

Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna antara persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* pada masing-masing kelompok konsentrasi ekstrak KBDP (Lampiran 8). Dari tabel 5.11 tersebut di atas kemudian dilakukan uji *LSD* untuk mengetahui adanya perbedaan pada masing-masing kelompok konsentrasi, yang hasilnya terlihat pada tabel 5.12 di bawah ini.

Tabel 5.12 Hasil uji *LSD* persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* (persentase jumlah sel yang hidup), dengan waktu inkubasi 48 jam antar kelompok konsentrasi ekstrak KBDP.

%	0 %	0,25 %	0,50 %	0,75 %	1 %	1,25 %	1,50 %	1,75 %	2% %	2,25 %	2,5 %	2,75 %	3 %	3,125 %
0%	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0,25%		-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0,50%			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0,75%				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1%					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,25%						-	*	*	*	*	*	*	*	*
1,50%							-	*	*	*	*	*	*	*
1,75%								-	*	*	*	*	*	*
2%									-	*	*	*	*	*
2,25%										-	*	*	*	*
2,50%											-	*	*	*
2,75%												-	*	*
3%													-	*
3,125%														-

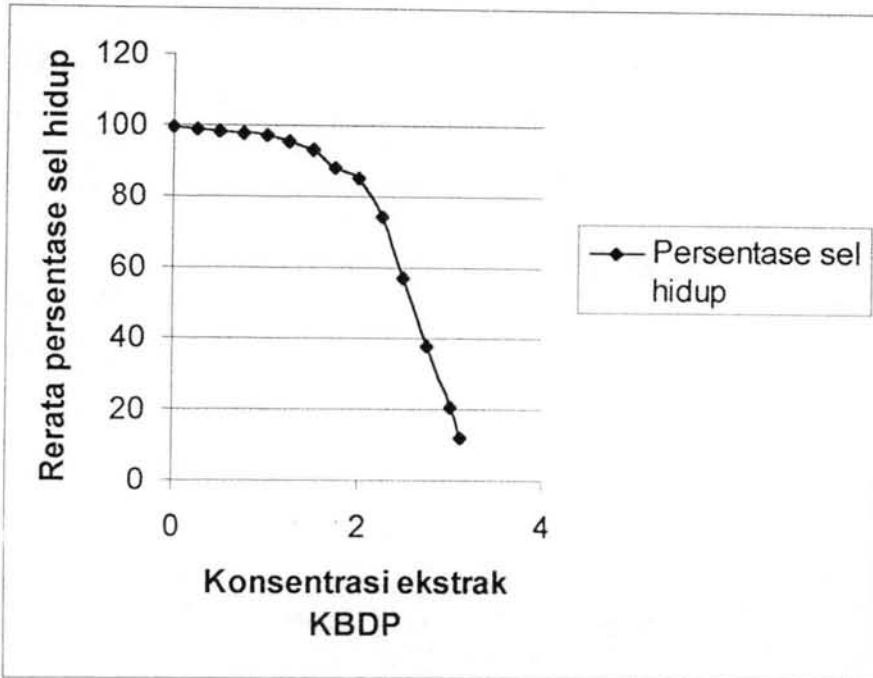
Keterangan.

\* = beda bermakna pada tingkat kepercayaan 95% ( $p = 0.05$ ).

Pengujian *LSD* pada tabel 5.12 tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna, antara persentase toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* (persentase jumlah sel yang hidup) dengan waktu inkubasi 48 jam pada konsentrasi 0,75% atau lebih tinggi dan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna pada konsentrasi 0,5% dan 0,25% (Lampiran 8). Hal ini berarti ekstrak KBDP pada konsentrasi 0,75% atau lebih tinggi secara statistik bersifat toksik terhadap kultur sel

*BHK-21* dengan waktu kontak 48 jam sedangkan pada konsentrasi 0,5% dan 0,25% secara statistik tidak bersifat toksik.

Berdasarkan tabel 5.4 dibuat grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan rerata persentase toksisitas terhadap kultur sel *BHK-21*, yang hasilnya terlihat pada gambar 5.8 dibawah ini.



Gambar 5.8 Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak KBDP dengan rerata persentase toksisitas terhadap kultur sel *BHK-21*, dengan waktu inkubasi 48 jam.

Dari gambar 5.8 tersebut terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak KBDP dari 0% (kontrol) sampai 0,5% pada awalnya terjadi penambahan toksisitas sedikit dan tidak bermakna yang ditandai dengan menurunnya persentase rerata sel hidup, kemudian semakin bertambah konsentrasi ekstrak KBDP toksisitasnya semakin bertambah besar yang ditandai makin sedikitnya persentase sel hidup sampai konsentrasi ekstrak KBDP 3,125%.

Dari tabel 5.3 dan 5.4 dilakukan uji t (*t-test*) toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* antara waktu kontak 24 jam dan 48 jam, untuk

mengetahui apakah ada perbedaan toksisitas antara waktu inkubasi 24 jam dengan 48 jam. Prinsip analisis ini adalah menghubungkan toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* pada konsentrasi yang sama dengan waktu inkubasi yang berbeda. Ringkasan hasil analisis tersebut disajikan pada tabel 5.13 di bawah ini.

Tabel 5.13 Ringkasan hasil analisis uji t, toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* antara waktu inkubasi 24 jam dengan 48 jam.

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Persentase	0 %	0.25 %	0.50 %	0.75 %	1 %	1.25 %	1,50 %	1,75 %	2%	2,25 %	2,5 %	2,75 %	3 %	3,125 %
Kemungkinan	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Keterangan.

- = beda tidak bermakna

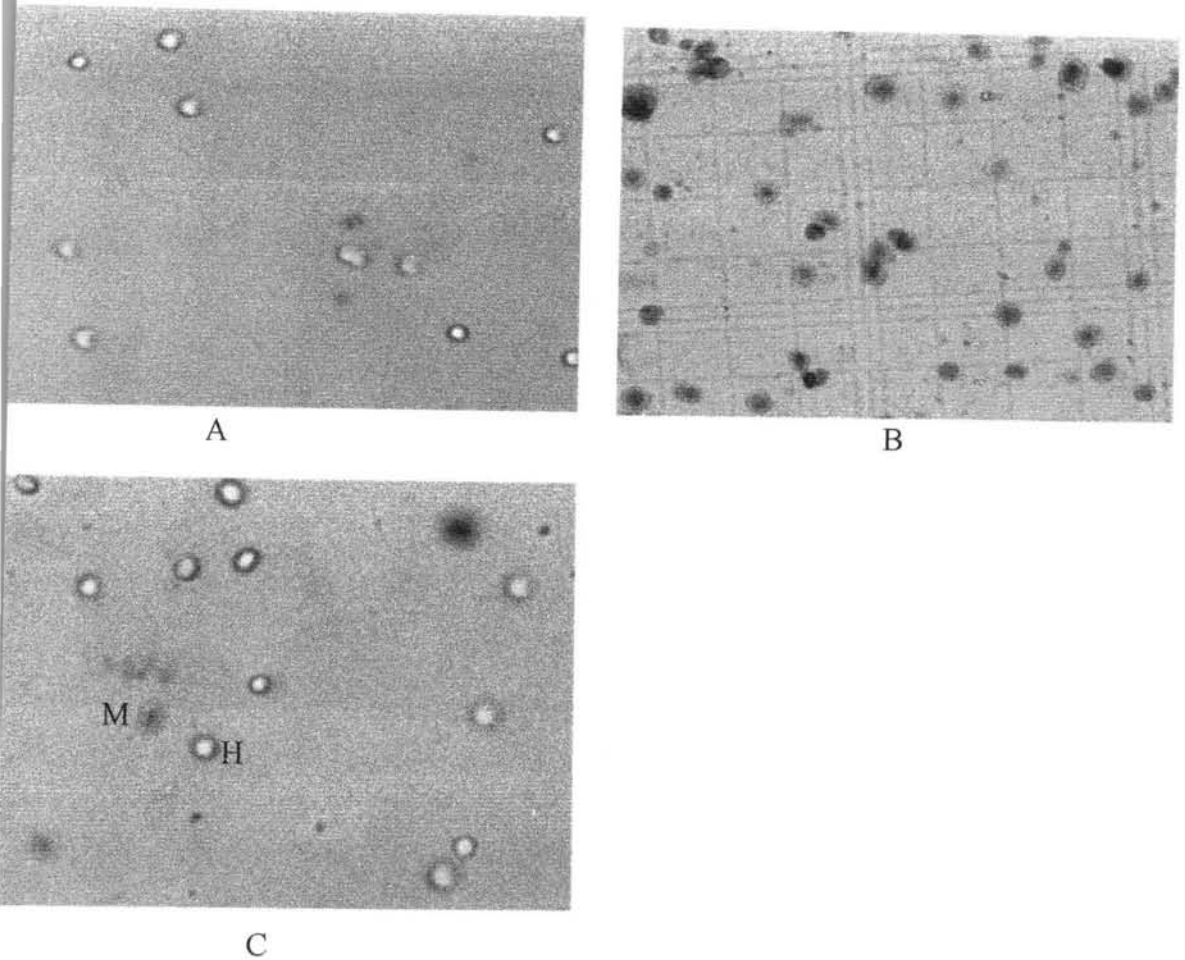
\* = beda bermakna pada tingkat kepercayaan 95%.

Untuk hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11.

Pada tabel 5.13 tersebut diatas menunjukkan bahwa toksisitas ekstrak KBDP pada konsentrasi 0,25%, 0,5%, 0,75% dan 1% dengan waktu inkubasi 24 jam dan 48 jam tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna, sedangkan pada konsentrasi 1,25% atau lebih tinggi menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna.

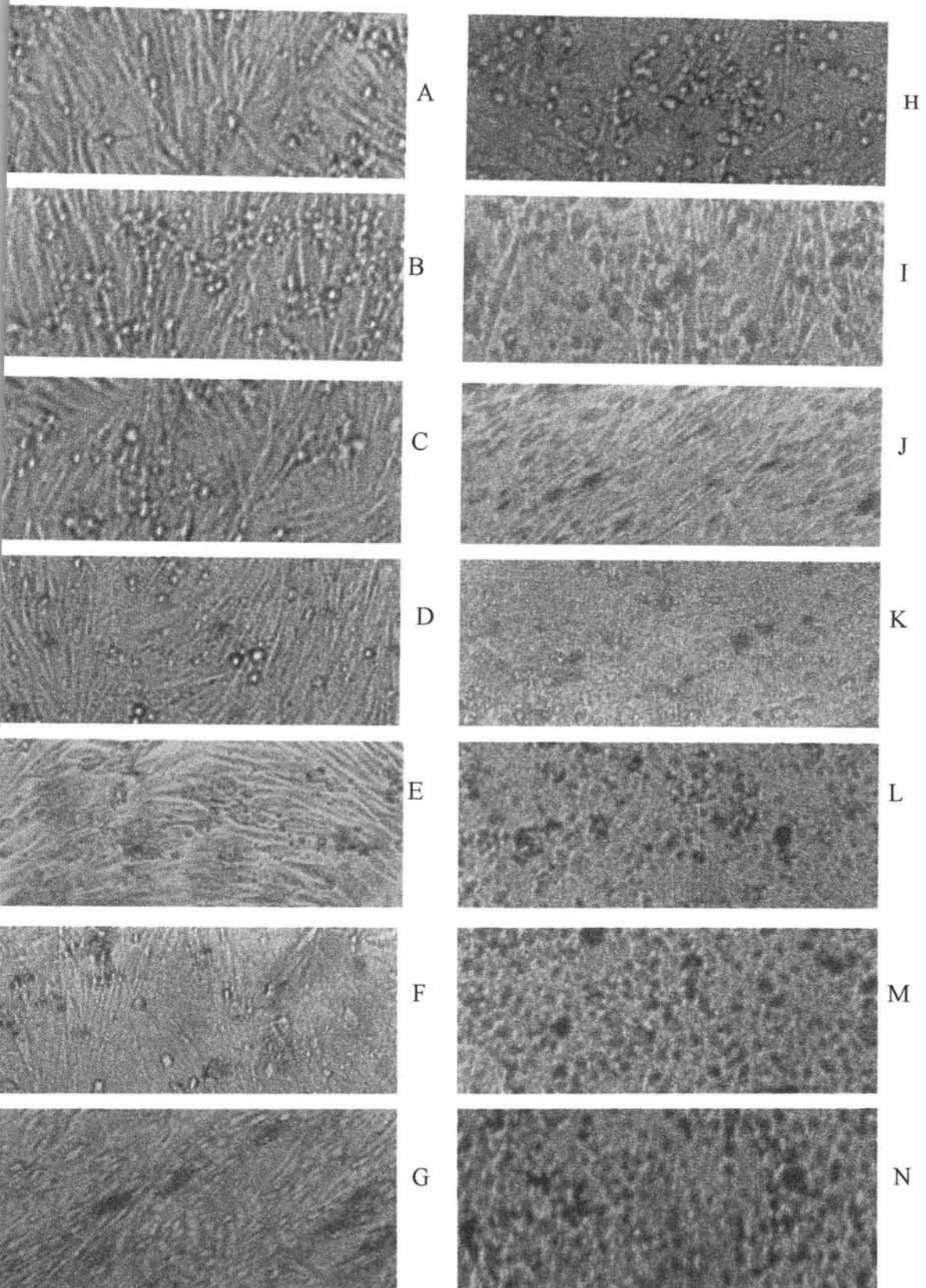
Dari tabel 5.3 dan 5.4 dilakukan uji analisis regresi probit toksisitas ekstrak kulit buah delima putih(EKBDP) terhadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu kontak 24 jam dan 48 jam untuk mengetahui harga  $LD_{50}$  (Lampiran 9 dan 10) yaitu konsentrasi larutan uji yang menyebabkan matinya 50% sel. Prinsip analisis ini adalah mengkorelasikan antara persentase sel mati dengan konsentrasi larutan uji. Hasil analisis didapatkan harga untuk inkubasi 24 jam  $LD_{50}=2,684$  % dan untuk inkubasi 48 jam  $LD_{50}=2.535$  %.

Gambar foto sel *BHK-21* yang hidup dan sel mati setelah pewarnaan dengan tripan biru pada kaca obyek dalam mikroskop dengan pembesaran 100 kali dapat dilihat pada gambar 5.9. di bawah ini.



Gambar 5.9 Foto sel dengan mikroskop pembesaran 100 kali. A (foto sel pada kontrol negatif), B (foto sel pada kontrol positif) dan C(foto sel pada perlakuan: H= sel hidup dan M=sel mati).

Gambar foto sel *BHK-21* dalam cawan petri setelah inkubasi sebelum dilakukan pemanenan dapat dilihat pada gambar 5.10 di bawah ini.



ambar 5.10 foto sel dalam cawan petri, setelah kontak dengan berbagai konsentrasi ekstrak KBDP dengan waktu inkubasi 24 jam (A=0%kontrol, B=0,25%, C=0,50%, D=0.75%, E=1%, F=1,25%, G=1,50%, H=1,75%, I=2%, J=2,25%, K=2,50%, L=2,75%, M=3%, N=3,125%.

## BAB 6 PEMBAHASAN

Obat tradisional telah dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sejak jaman dahulu yang bertujuan untuk mengobati suatu penyakit. Penggunaan obat tradisional ini hanya berdasarkan pengalaman tanpa ditunjang oleh penelitian yang bersifat ilmiah. Salah satu obat tradisional ini adalah delima putih. Tanaman buah delima putih dapat tumbuh di berbagai daerah dengan penyebaran yang cukup luas, mudah didapat dan harganya murah. Kulit buah yang dikeringkan dan diminum selama dua minggu tidak menimbulkan pengaruh yang merugikan pada sukarelawan penderita keputihan (Suharmiati dkk,1996), ternyata kulit buah delima putih tersebut mempunyai khasiat sebagai anti jasad renik (Robinson,dkk,1995). Berdasarkan Fenomena ini tidak menutup kemungkinan kulit buah delima putih tersebut dapat digunakan untuk obat anti jasad renik dalam rongga mulut yang berfungsi sebagai antiseptik dibidang kedokteran gigi. Hal ini telah dilakukan penelitian pendahuluan oleh Sukanto dkk<sub>a,b</sub>(2002), konsentrasi 3,125% ekstrak KBDP dapat menghambat pertumbuhan *S.mutans* dan *C.albicans*. Selanjutnya, penelitian ini dilanjutkan untuk mengetahui apakah ekstrak KBDP pada konsentrasi yang lebih kecil, masih mempunyai daya hambat terhadap *S.mutans* dan *C.albicans* dengan uji menggunakan *pour plate methode* serta bagaimana toksisitasnya terhadap kultur sel pada konsentrasi tersebut.

Uji toksisitas dilakukan untuk memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan, bahwa bahan yang digunakan di bidang kedokteran gigi harus bersifat biokompatibel, yaitu dapat berdampingan secara harmonis tidak mempunyai pengaruh toksik atau jejas fungsi biologi. Maka pada penelitian ini ditetapkan

konsentrasi ekstrak KBDP yang diteliti adalah 3.125%, 3%, 2.75%, 2,50%; 2,25%, 2%, 1,75%, 1,5%, 1,25%, 1%, 0,75%, 0,5% dan 0,25%.

Kulit buah delima putih yang digunakan dalam penelitian ini dibuat ekstraknya lebih dahulu. Pada saat membuat ekstrak KBDP digunakan pelarut etanol(etil alkohol). Penggunaan etanol ini karena etanol bersifat jernih tanwarna, mudah larut dalam air, mempunyai kepolaran yang lebih rendah dibandingkan air, mudah bereaksi dengan zat aktif dalam simplisia, mempunyai titik didih 78,5°C yang lebih rendah dari air sehingga lebih mudah menguap jika dilakukan proses penguapan dengan Vakum Rotavapor(Guenther,1987). Digunakannya vakum rotavapor bertujuan agar bahan aktif yang terkandung dalam larutan tetap stabil. Prinsip kerja vakum rotavapor adalah menurunkan tekanan udara sehingga pelarut dapat menguap pada suhu dibawah titik didih. Berdasarkan skrining fitokimia ternyata ekstrak KBDP mengandung alkaloid dan flavonoid (Prayogi,1990; Indrafatma,1994; Suharmiati dkk,1995 dan Soediby, 1998). Alkaloid dan flavonoid dapat larut dalam etanol dan air(Robinson ,1995). Pada penelitian ini tidak dilakukan identifikasi konsentrasi dan jenis alkaloid dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak KBDP, karena untuk identifikasi kedua zat tersebut perlu metode khusus dan memerlukan waktu yang lama.

Berdasarkan tabel 5.1, terlihat bahwa ekstrak KBDP pada konsentrasi 3,125%, 3%, 2,75%, dan 2,50% dapat menghambat pertumbuhan *S.mutans* pada permukaan media *TYC*. Tidak tumbuhnya *S.mutans* tersebut kemungkinan oleh karena adanya kandungan alkaloid dan flavonoid dari ekstrak KBDP, karena kedua bahan tersebut bersifat anti jasad renik yang mekanisme kerjanya hingga saat ini belum diketahui karena tidak ada kepustakaan yang membahasnya (Robinson,1995). Alkaloid adalah golongan senyawa kimia mengandung nitrogen yang seringkali

terdapat dalam cincin heterosiklik dan tidak semuanya bersifat basa. Senyawa golongan ini dibedakan dari komponen tumbuhan lain berdasarkan sifat basanya(kation). Senyawa ini terdapat dalam tumbuhan sebagai garam berbagai asam organik. Alkaloid bebas yang ada berupa senyawa padat tanwarna, ada juga yang berbentuk cairan dan alkaloid yang berwarna hanya sedikit. Peran alkaloid dalam tumbuhan ada beberapa pendapat antara lain sebagai berikut (Robinson,1995).

- a. Alkaloid berfungsi sebagai hasil buangan nitrogen seperti urea dan asam urat dalam hewan.
- b. Alkaloid berfungsi sebagai tandon penyimpanan nitrogen.
- c. Alkaloid berguna untuk melindungi tumbuhan dari serangan parasit atau pemangsa tumbuhan.
- d. Alkaloid berlaku sebagai pengatur tumbuh.

Menurut Evans (1996), alkaloid dibagi dua kelompok yaitu alkaloid tidak heterosiklik dan alkaloid heterosiklik. Golongan alkaloid heterosiklik antara lain adalah golongan *pyrrole* dan *pyrrolidine*, *pyrrolizidine*, *pyridine* dan *piperidine*, *tropane* , *piperidine N-methyl-pyrrolidine*, *Quinolone*, *isoquinolone*, *amorphine*, *norlupinane*, *indol* atau *benzopyrole*, *indolizidine*, *imidazole* atau *glyoxaline*, *steroidal(glycosida)* dan *terpenoid*. Golongan *pyridine* dan *piperidine* salah satunya adalah *pelletierine* yang terdapat dalam *Punica granatum* (delima putih).

Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa  $C_6-C_3-C_6$ , artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus  $C_6$  (cincin benzena tersubsidi). Golongan terbesar berciri mempunyai cincin piran yang menghubungkan rantai tiga-karbon dengan salah satu dari cincin benzena. Flavonoid dikelompokkan berdasarkan rantai  $C_3$ , yaitu antara lain kelompok katekin, leukoantosianin, flavanon, flavanolol, flavon, antosianidin, flavonol, kalkon, dihidrokalkon, auron dan isoflavon



(Robinson, 1995). Flavonoid mencakup banyak pigmen yang paling umum dan terdapat pada seluruh dunia tumbuhan dari fungus sampai angiospermae. Pada tumbuhan tinggi, flavonoid terdapat baik pada bagian vegetatif maupun dalam bunga. Sebagai pigmen flavonoid berperan jelas dalam menarik burung dan serangga penyerbuk bunga. Menurut Hegnauer (1969), delima putih mengandung flavonoid kelompok leukoantosianidin, flavonol dan dihidrokalkon. Robinson (1995), menyatakan bahwa efek flavonoid terhadap berbagai organisme sangat banyak macamnya dan dapat menjelaskan mengapa tumbuhan yang mengandung flavonoid dipakai dalam pengobatan tradisional. Beberapa kemungkinan fungsi flavonoid untuk tumbuhan yang mengandungnya adalah untuk pengaturan tumbuh, pengaturan fotosintesa, antivirus, kerja terhadap serangga, kerja anti jasad renik.

Ekstrak KBDP pada konsentrasi di atas 2,5%(tabel 5.1), tidak menunjukkan adanya pertumbuhan koloni *S.mutans* pada media *TYC*, sedangkan pada konsentrasi dibawah 2,25% menunjukkan adanya pertumbuhan koloni *S.mutans* pada media *TYC*. Pada keadaan ini terlihat bahwa semakin kecil konsentrasi, semakin banyak jumlah pertumbuhan koloni *S.mutans*. Keadaan ini kemungkinan disebabkan karena mulai konsentrasi 2,25% ke bawah kandungan *pelletierine* dalam alkaloid dan flavonoid dari kulit buah delima putih mulai berkurang sehingga tidak dapat menghambat pertumbuhan *S.mutans*. Gan dan Setiabudi (1995) berpendapat alkaloid dan flavonoid yang kontak dengan dinding sel jasad renik akan mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel jasad renik oleh karena itu pertumbuhannya akan terhenti atau sampai jasad renik tersebut mati. Kemungkinan lainnya adanya berbagai macam cara kerja obat-obatan dalam menghambat pertumbuhan jasad renik, misalnya dengan mengganggu metabolisme sel jasad renik, menghambat sintesis dinding sel, mengganggu permeabilitas membran sel,

menghambat sintesis protein sel dan menghambat atau merusak asam nukleat sel jasad renik. Faktor lain yang berpengaruh adalah lamanya waktu kontak antara jasad renik dan anti jasad renik dalam kadar yang efektif.

Pada tabel 5.6 dalam uji *LSD* ternyata semua konsentrasi menunjukkan perbedaan yang bermakna dalam menghambat pertumbuhan *S.mutans*, tetapi pada penelitian ini yang dicari adalah konsentrasi ekstrak KBDP mampu untuk menghambat pertumbuhan *S.mutans* secara sempurna dalam hal ini tidak ada satupun *S.mutans* yang tumbuh dalam media padat *TYC*(gambar 5.1-A). Dari hasil penelitian ini semakin jelas terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak KBDP, semakin tinggi pula daya hambatnya terhadap *S.mutans*. Menurut Rahardjo (1993), konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan suatu jasad renik adalah pada kelompok konsentasi tersebut tidak terjadi pertumbuhan koloni jasad renik, dengan demikian, konsentrasi ekstrak KBDP terkecil yang efektif menghambat pertumbuhan *S.mutans* adalah 2,5%

Pada tabel 5.2 dari penelitian ini, terlihat bahwa ekstrak KBDP pada konsentrasi 3.125%, 3%, 2.75%, 2,50%, 2,25%, 2%, 1,75%, 1,5%, 1,25%, 1%, 0,75%, 0,5% dan 0,25% dapat mengurangi pertumbuhan *C.albicans*. tetapi masih menunjukkan adanya pertumbuhan koloni. Pada konsentrasi tersebut di atas tidak ditemukan konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *C.albicans*. Menurut Rahardjo(1993), untuk menentukan konsentrasi yang efektif dapat menghambat pertumbuhan, maka pada kelompok konsentrasi tersebut tidak terjadi pertumbuhan koloni *C.albicans* bila dibiakkan dengan media yang sesuai (*SB*). Pada penelitian ini mulai konsentrasi 0,25% sampai 3,125% masih terjadi pertumbuhan koloni, berarti pada konsentrasi yang diteliti ini tidak efektif menghambat pertumbuhan *C.albicans*, tetapi hanya dapat mengurangi pertumbuhan saja. Hasil ini

berbeda dengan hasil pada penelitian pendahuluan, ekstrak KBDP pada konsentrasi 3,125% terlihat efektif sedangkan pada penelitian ini tidak efektif menghambat pertumbuhan *C.albicans*, hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan bahan baku delima putih yang digunakan dalam penelitian ini. Pada penelitian pendahuluan bahan baku delima putih diambil pada bulan Mei tahun 2001 di kota Gresik, sedangkan pada saat akan dilakukan penelitian bahan baku tersebut habis, sehingga harus membuat ekstrak KBDP lagi Bahan baku ekstrak pada penelitian diambil pada bulan Desember 2001 di kota Gresik. Adanya perbedaan bahan baku yang dibuat berbeda kemungkinan kandungan dari masing-masing bahan tersebut berlainan. Fenomena ini ditunjang oleh pendapat Robinson (1995), bahan alam yang dipanen pada waktu dan musim berbeda kemungkinan konsentrasi zat aktif yang terkandung didalamnya juga berbeda. Bahan baku delima putih pada penelitian ini kemungkinan kadar zat aktifnya lebih sedikit dibandingkan penelitian pendahuluan oleh karena itu pada konsentrasi tersebut tidak efektif menghambat pertumbuhan *C.albicans*. Kemungkinan lainnya adalah tidak dilakukan perbandingan hasil analisis persyaratan baku yang dianjurkan oleh Materia Media Indonesia seperti yang telah dilakukan oleh Suharmiati dkk (1995) sehingga faktor-faktor yang dominan berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *C.albicans* tidak dapat dijelaskan dalam penelitian ini.

Pada konsentrasi 0,25% sampai 3,125% jumlah pertumbuhan koloni *C.albicans* semakin menurun dibandingkan dengan kelompok kontrol. Menurunnya jumlah pertumbuhan koloni *C.albicans* tersebut menunjukkan bahwa sebagian dihambat, hal tersebut kemungkinan oleh karena adanya kandungan flavonoid dan alkaloid dari ekstrak KBDP, kedua bahan tersebut bersifat anti jasad renik yang mekanisme kerjanya hingga saat ini belum ada kepustakaan yang membahasnya

(Robinson,1995). Kemungkinan lain bila alkaloid dan flavonoid kontak dengan dinding sel jamur akan mengganggu proses difusi makanan kedalam sel sehingga pertumbuhannya terhenti atau sampai jamur tersebut mati. Disamping hal tersebut kemungkinan lain adalah adanya berbagai macam cara kerja obat-obatan dalam menghambat pertumbuhan jasad renik (termasuk jamur), misalnya dengan mengganggu metabolisme sel, menghambat sintesis dinding sel, mengganggu permeabilitas membran sel, menghambat sintesis protein sel dan menghambat atau merusak asam nukleat sel jamur. Faktor lain yang berpengaruh adalah lamanya waktu kontak antara jamur dan antijamur dalam kadar yang efektif(Gan dan Setiabudi,1995).

Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa semakin kecil konsentrasi ekstrak KBDP semakin kecil pula daya hambat terhadap pertumbuhan *C.albicans*. Pada konsentrasi yang diteliti, tidak ditemukan konsentrasi efektif yang mampu menghambat pertumbuhan *C.albicans*, kemungkinan pada konsentrasi di atas 3,125% ditemukan konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *C.albicans*, sehingga untuk menjawab masalah tersebut memerlukan penelitian lebih lanjut.

Pada penelitian ini ekstrak KBDP konsentrasi 2,5% mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *S.mutans* dan sudah tidak ada koloni yang tumbuh sama sekali pada media padat, sedangkan pada konsentrasi yang sama, *C.albicans* menunjukkan masih ada beberapa koloni yang tumbuh pada media padat(tabel 5.1 dan 5.2). Hal ini berarti potensi daya hambat pertumbuhan jasad renik pada konsentrasi ekstrak KBDP yang sama, masih lebih besar terhadap pertumbuhan *S.mutans* dibandingkan terhadap pertumbuhan *C.albicans*. Berarti kemungkinan karena alkaloid dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak KBDP kemampuan menghambat

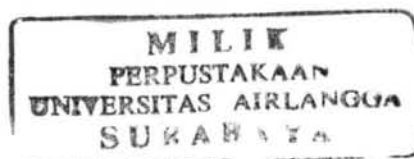
pertumbuhan *S.mutans* lebih besar dibanding terhadap pertumbuhan *C.albicans*. Gan dan Setiabudi (1995) berpendapat, anti jasad renik yang mampu menghambat pertumbuhan jasad renik disebut bakteriostatik, berdasarkan hal ini mungkin alkaloid dan flavonoid bersifat bakteriostatik sedangkan kadar hambat minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan jasad renik disebut kadar hambat minimal (KHM). Anti jasad renik bakteriostatik dapat menjadi bakterisid bila kadarnya ditingkatkan melebihi KHM.

Jenis alkaloid dan flavonoid banyak tetapi pada penelitian ini tidak dilakukan identifikasi kedua zat tersebut dalam ekstrak KBDP sehingga tidak dapat menjelaskan perbedaan mekanisme kerja sifat anti jasad renik dari ekstrak KBDP terhadap *S.mutans* dan *C.albicans*. Mekanisme kerja anti jasad renik (termasuk alkaloid dan flavonoid) menurut Jawet dkk.(1989), antara lain merusak DNA, denaturasi protein, gangguan dinding sel dan antagonisme kimiawi. Kerusakan DNA akibat zat kimia dapat mematikan sel terutama mengganggu replikasi DNA. Konsentrasi bahan kimia tertentu dapat mengakibatkan kerusakan sel dengan cara koagulasi *irreversible* atau denaturasi protein. Pada penelitian ini konsentrasi tertentu dari ekstrak KBDP akan kontak dengan jasad renik yang diteliti yaitu *S.mutans* dan *C.albicans* melalui dinding sel. Dinding sel berfungsi sebagai penghalang efektif dalam meloloskan beberapa zat yang terlarut dan menahan zat lainnya. Beberapa zat diangkut secara aktif melalui dinding sel, sehingga konsentrasi dalam sel menjadi tinggi. Adanya zat yang terkonsentrasi dapat merubah sifat fisik dan kimiawi dinding sel, sehingga menghalangi fungsi normal dinding sel, akibatnya sel menjadi terhambat atau lisis.

Potensi daya hambat pertumbuhan jasad renik pada konsentrasi ekstrak KBDP yang sama, terhadap pertumbuhan *S.mutans* lebih besar dibandingkan

pertumbuhan *C.albicans*. Oleh karena itu konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan *S.mutans* dan *C.albicans*, perlu diketahui toksisitasnya pada bahan tersebut. Untuk itu uji toksisitas menggunakan kultur sel *BHK-21* yang termasuk jenis sel fibroblas. Keuntungan menggunakan sel *BHK-21* adalah hasil dapat dicapai dengan cepat, kultur sel sangat sensitif terhadap bahan organik, dapat mengukur toksisitas secara kuantitatif, respons terhadap sel dapat diamati langsung, sel mudah didapatkan, dan tidak memerlukan peralatan yang mutakhir(Maat,1997). Pada penelitian ini untuk uji toksisitas idealnya menggunakan sel jenis epitel, karena dalam mukosa rongga mulut terdiri dari sel epitel. Sel epitel tidak digunakan dalam penelitian ini karena sel epitel relatif sulit didapat, pembuatan kultur memerlukan waktu lama dan biaya yang lebih mahal(Maat,1997), sehingga pada penelitian ini digunakan kultur sel *BHK-21*. Meskipun demikian, tidak tertutup kemungkinan pada penelitian selanjutnya menggunakan kultur sel epitel.

Pada tabel 5.3, terlihat bahwa ekstrak KBDP, menunjukkan semakin rendah konsentrasi, semakin banyak persentase sel yang hidup, berarti semakin kecil toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21*. Konsentrasi ekstrak KBDP 2,5% sampai 3,125% dapat menghambat pertumbuhan *S.mutans* tetapi tidak mampu menghambat pertumbuhan *C.albicans*. Uji toksisitas pada konsentrasi tersebut prosentase sel yang hidup rendah dibandingkan dengan konsentrasi yang lain (tabel 5.3). Rendahnya prosentase sel yang hidup kemungkinan disebabkan oleh karena ekstrak KBDP mengandung alkaloid dan flavonoid yang tinggi. Kedua zat tersebut mempunyai khasiat anti jasad renik tetapi merupakan zat yang toksik (McIntyre,1992) sehingga pada pengujian sel diperoleh jumlah sel yang hidup sedikit sekali.



Pada tabel 5.10 terdapat perbedaan yang bermakna toksisitas ekstrak KBDP terhadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu inkubasi 24 jam pada konsentrasi di atas 0,75% dan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna pada konsentrasi 0,5% dan 0,25%. Hal ini berarti bahwa konsentrasi ekstrak KBDP di atas 0,75% toksik terhadap kultur sel *BHK-21* sedangkan pada konsentrasi di bawah 0,5% bersifat tidak toksik terhadap kultur sel *BHK-21*.

Tabel 5.4 dari penelitian ini adalah hasil perlakuan yang sama dengan tabel 5.3 tetapi dengan waktu inkubasi yang berbeda yaitu 48 jam. Penggunaan waktu inkubasi 48 jam karena berdasarkan percobaan pendahuluan dengan cara yang sama dengan waktu inkubasi 72 jam. hasilnya menunjukkan sudah banyak sel yang mati secara fisiologis karena luas penampang petri untuk menempelnya kultur sel sudah penuh sehingga pertumbuhan sel berikutnya menumpuk atau melipat. Keadaan ini mengakibatkan sel yang berada dibawah tidak mendapat makanan sehingga sel mati dengan sendirinya. Akibatnya inkubasi sel selama 24 jam dan 48 jam, hasilnya menunjukkan kecenderungan yang sama yaitu semakin kecil konsentrasi semakin banyak persentase sel yang hidup, berarti semakin kecil toksisitasnya terhadap kultur sel *BHK-21*.

Toksitas ekstrak KBDP konsentrasi 0,5% dan 0,25% baik pada inkubasi 24 jam maupun 48 jam, hasilnya menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna (tabel 5.10 dan 5.12). Hal ini berarti pada kedua konsentrasi tersebut ekstrak KBDP bersifat tidak toksik terhadap kultur sel *BHK-21*.

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan toksisitas pada konsentrasi ekstrak KBDP yang sama tetapi dengan waktu inkubasi yang berbeda yaitu antara 24 jam dan 48 jam, maka dilakukan uji analisis statistik dengan t -test, yang hasilnya tertera pada tabel 5.13 (lampiran 11). Pada tabel tersebut terlihat bahwa pada konsentrasi

dibawah 1% tidak ada perbedaan yang bermakna, tetapi pada konsentrasi diatas 1,25% menunjukkan ada perbedaan yang bermakna. Hal tersebut disebabkan karena perbedaan lama waktu kontak antara ekstrak KBDP dengan kultur sel *BHK-21*, menurut Ngatidjan (2002) untuk dapat menimbulkan cedera toksik(toksisitas) faktor yang berpengaruh adalah lama waktu kontak antara bahan uji dan bahan teruji. Selain itu juga dipengaruhi oleh kuantitas, cara dan frekuensi kontak antara bahan uji dan bahan teruji. Memperhatikan hal tersebut di atas berarti kemungkinan memang kematian sel tersebut disebabkan keberadaan ekstrak KBDP.

Dari hasil penelitian tersebut terlihat bahwa toksisitas ekstrak KBDP dipengaruhi oleh waktu kontak antara ekstrak KBDP dengan kultur sel *BHK-21*. Toksisitas pada konsentrasi 0,75% atau lebih tinggi, dengan lama inkubasi 48 jam lebih toksik dibanding dengan lama inkubasi 24 jam, sedangkan pada konsentrasi 0,25% dan 0,5% bersifat tidak toksik terhadap kultur sel *BHK-21* baik inkubasi 24 jam maupun 48 jam. Menurut Ngatidjan(2002) toksisitas adalah adalah kemampuan racun (bahan kimia atau alami) untuk menimbulkan cedera dan kerusakan sistem biologis. Toksisitas tidak mempunyai arti yang jelas tanpa menyatakan kuantitas racun yang masuk tubuh, cara dan frekuensi masuk ke dalam tubuh (dosis tunggal atau berulang), tipe dan derajat cedera serta waktu yang diperlukan untuk menimbulkan cedera tersebut. Ukuran toksisitas (dalam hubungannya dengan kuantitas racun) dikenal sebagai potensi daya racun. Ukuran toksisitas itu secara sederhana dapat dinyatakan sebagai dosis letal (*lethal dose* dan disingkat *LD*) yaitu jumlah kematian yang timbul pada sekelompok hewan uji, jaringan atau berupa sel setelah diberi suatu dosis racun. Dosis letal merupakan ukuran kasar dan hanya memberikan informasi tentang besarnya dosis yang dapat menyebabkan kematian sebagai akibat akhir dari suatu proses keracunan. Jumlah kematian juga dapat dilihat



sebagai ukuran yang bersifat komparatif dan relatif, yang dapat menggambarkan prakiraan rentang dan batas dosis aman digunakan. Dalam suatu populasi penelitian baik itu berupa sel, jaringan atau hewan uji utuh yang hidup (yang dalam hal ini sudah dibuat seragam atau sehomogen mungkin), tetap masih ada perbedaan yang bersifat individual diantara anggota populasi itu. Perbedaan itu dapat mengakibatkan timbulnya perbedaan efek atau respons, meskipun perlakuan yang diberikan kepada setiap anggota populasi (berupa tindakan, obat atau racun) dibuat sama. Jika dalam suatu penelitian bahan kimia atau alami tertentu diberikan pada setiap anggota populasi dan yang diamati adalah efek kematian, maka ada dua macam efek yang muncul yaitu ada yang mati dan ada pula yang tidak mati (tetap hidup) pada dosis itu. Dalam hal ini faktor biologi tiap anggota dapat mempengaruhi tebaran efek suatu bahan teruji.

Dalam penelitian ini, kematian sebagai salah satu manifestasi efek toksik yang dapat diamati dan diukur(dihitung). Disini, ada yang menunjukkan respon maksimal (mati) dan ada pula yang menunjukkan respon minimal (tetap hidup). Jadi efek tersebut dapat dinyatakan sebagai kematian (*lethal*) 1%, 10%, 50%, 90% dan lain-lain dari sel uji yang diberi dosis tersebut. Dengan demikian ada dosis yang mematikan (*dosis lethalis*) 1%, 10%, 50% atau 90%. Jadi dosis letalis ( $LD=lethal\ dose$ ) merupakan cara untuk menyatakan potensi toksisitas dari suatu substansi kimia yang umumnya dinyatakan pada tingkat 50% ( $LD_{50}$ ), yaitu dosis yang mengakibatkan kematian 50% sel, jaringan atau hewan uji utuh. Untuk menghitung  $LD_{50}$  dapat dihitung menggunakan analisis probit seperti yang dilakukan oleh Swanson,1990 cit.Sulistiyono,2002 dan Ngatidjan,2002 yaitu dengan prinsip pengolahan data yang menghubungkan antara persentase sel mati dengan konsentrasi larutan uji. Pada penelitian ini hasil uji regresi probit toksisitas ekstrak KBDP

terhadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu inkubasi 24 jam dan 48 jam dapat dilihat pada lampiran 9 dan 10. Hasil analisis didapatkan harga sebagai berikut, untuk inkubasi 24 jam  $LD_{50}$  konsentrasi ekstrak KBDP adalah 2,684% sedangkan untuk inkubasi 48 jam  $LD_{50}$  ekstrak KBDP adalah 2,535%. Hasil ini dapat diartikan bahwa pemberian ekstrak KBDP pada kultur sel *BHK-21* dengan waktu kontak 24 jam dan 48 jam mempunyai batas minimal aman pada konsentrasi 2,684% dan 2,535%. Dengan demikian ekstrak KBDP yang aman digunakan adalah konsentrasi dibawah 2,684% atau 2,535%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cleason dkk(1969) cit. Suharmiati dkk.(1995),  $LD_{50}$  diartikan sebagai batas minimal aman, yang berarti penggunaan konsentrasi ekstrak lebih besar dari konsentrasi  $LD_{50}$  tidak dianjurkan.

Masih sedikit pengetahuan mengenai farmakologi ekstrak KBDP dan belum ada kepustakaan mengenai farmakokinetiknya, maka masih memerlukan penelitian lebih lanjut mengenai KBDP baik komposisi kimia, daya anti jasad renik terhadap jasad renik lain, dosis penggunaan, efek samping dan berbagai manfaat lain yang belum diketahui.

## BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

### 1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian secara eksperimental laboratorik mengenai daya hambat ekstrak kulit buah delima putih terhadap pertumbuhan *S.mutans*, *C.albicans* dan toksisitasnya terhadap kultur sel, maka didapat kesimpulan sebagai berikut.

- a. Ekstrak kulit buah delima putih konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan *S.mutans* adalah 2,5%.
- b. Ekstrak kulit buah delima putih pada konsentrasi 3.125%, 3%, 2.75%, 2,50%, 2,25%, 2%, 1,75%, 1,5%, 1,25%, 1%, 0,75%, 0,5% dan 0,25% tidak efektif menghambat pertumbuhan *C.albicans*.
- c. Ekstrak kulit buah delima putih pada konsentrasi 2,5% bersifat toksik terhadap kultur sel *BHK-21* dan tidak bersifat toksik pada konsentrasi 0,5%.

### 2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan sebagai berikut.

- a. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak KBDP tentang komposisi kimia, daya anti jasad renik terhadap jasad renik lain, dosis penggunaan, efek samping dan berbagai manfaat lain yang belum diketahui.
- b. Perlu dilakukan isolasi mengenai alkaloid dan flavonoid dari ekstrak KBDP untuk dilakukan uji anti jasad renik secara lebih mendalam lagi.
- c. Perlu dilakukan uji toksisitas dengan menggunakan kultur sel epitel.
- d. Perlu dilakukan uji biokompatibilitas lainnya sebelum digunakan pada manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliadi,A.,Sudibyoy,R.B., Hargono,J., Farouq, Sidik, Sutarjadi, dan pramono,S.(1996).  
Tanaman Obat Pilihan.Penerbit Yayasan Sidowayah. Jakarta. Hal: 50 –4
- Allen, CM (1991). Medical Mycology, Essential Dental Mycobiology. Prentice-Hall  
International Inc. London. Sydney. Toronto. p: 237-44
- Anusavice, JK (1996). Phillips Science of Dental Materials. WB Saunders Company.  
Philadhelphia. p: 75-85.
- Becker,C.A. dan Brink, R.C.K.V.D.(1963). Spematophytes Only. Book I. N.V.  
P.Noordhoff – Groningen- The Netherlands. p: 258-9.
- Bird BR dan Forester FT (1981). Basic Laboratory Techniques In Cell Cultur. US  
department of Health and Human Sevices. Public Health Service. Centre for  
Disease Control. p: 33-4
- Bonang,G dan Koeswardono, E.S. (1982) Mikrobiologi Kedokteran, Gramedia,  
Jakarta Hal: 123
- Chung KKJ, Riggby, W.S., Uphoff,RA (1989) Genetic Differences Bedween Type I  
and II Candida stellatoidea. Infec.Immun. 57: 527 - 32
- Departemen Kesehatan RI (1974). Ekstra Farmakope Indonesia, cetakan 1, Lembaga  
Farmasi Nasional, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI (1979). Farmakope Indonesia, Edisi III, Dep.Kes RI,  
Jakarta, Hal: 12-13
- Departemen Kesehatan RI (1995) Farmakope Indonesia, edisi IV, Jakarta Hal: 7 – 8
- Departemen Kesehatan RI. (1994). Materia Medika Indonesia Jilid VI.
- Departemen kesehatan RI (1969). *Pharmacopee* Belanda, Edisi V.(Terjemahan) Hal:  
180-2, 211-2
- Douglas, LJ, (1987) Adhesion to Surface in: Rose AH, Harrison JS, ed The Yeast 2:  
239– 80
- Evans, WC(1996). Trease and Evans' Pharmacognosy. Ed<sup>14</sup>. WB Saunders  
Company Ltd. London. Philadelphia Toronto Sydney Tokyo. p: 340-5.
- Fresney RI (1987). Culture of Animal Cell, 2nd ed, Alan R Liss Inc. New york p:7-  
13, 234-235

- Gan VHS dan Setiabudi R (1995) Antimikroba dalam Farmakologi dan Terapi, edisi V. Bagian Farmakologi FK UI Jakarta. Hal: 414 - 17
- Grieve,M (1995). A Modern Herbal. available <http://www.botanical.com/botanical/mgmh/p/pomegr60.html>. tanggal. 23-3-2001. p: 1-3
- Guenther,E (1987). Minyak Atsiri. Edisi 1, UI Press Jakarta.
- Hadi Soenartyo (1987). Prevalensi *Candida Albicans* Rongga Mulut Orang Dewasa Serta Hubungannya Dengan Faktor-faktor Lokal dan Sistemik. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya.
- Hegnauer,R.(1969). Chemotaxonomie Der Pfranz. Band 5. Birkhauser Verlag Basel Und Stuttgart. p: 413-416.
- Indrafatma, P.(1994). Skrining dan Penetapan Kadar Tanin dari kulit buah Delima (*Granati fructus cortex*) dan Kulit Buah Manggis (*Garcinia fructus cortex*). Abstrak. FF UNIKA WIDMAN. Dalam Penelitian Tanaman Obat di Beberapa Perguruan Tinggi di Indonesia edisi X. Dep.Kes.RI. Balitbangkes. Puslitbang Farmasi, Hal: 174
- Indrarini, S.(1991) Gambaran Antimikroba dari Kulit Buah Delima Putih (*Punica granatum Var Alba L.*) Terhadap *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* dan usaha pembuatan sediaananya. Abstrak JF FMIPA UNPAD Bandung. dalam Penelitian Tanaman Obat di Beberapa Perguruan Tinggi di Indonesia Edisi VII. PUSLITBANG Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Dep. Kes. RI. Jakarta. 1995. Hal: 206
- Jawet E, Melnick JL, Adelberg EA.(1989). Review of Medical Microbiology, 11<sup>th</sup> ed. Lang Medical Pub. Altos. California p: 382-84
- Kasahara,S. dan Hemmi,S. (1986). Medicinal Herb Index In Indonesia (Indeks Tumbuh-tumbuhan Obat di Indonesia. Penerbit PT. Eisei Indonesia. Hal: 205
- Kidd,E.A.M. dan Bechal,S.J.(1987).Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya. (Terjemahan: Essentials of Dental Caries. The Disease and Its Management). Cetakan II,1992, p: 1-8
- Ma'at S (1997). Kultur Jaringan – Kultur Sel. Buku Kuliah Pasca Sarjana UNAIR Surabaya. p: 11-2,20-1
- McIntyre,A (1992). HERB for Common Ailments. First published. Gaia Books Limited. London. p: 13

- Melani T.W.,Herlina sukmadewi, Indrawati Susilo, Christin, Yuliana Saridewi, Riche Suhartono dan Lilik Yuliati Dewi ,(1996). Uji Daya Hambat Terhadap Pertumbuhan Jamur *Trichophyton mentagropytes* dari Fraksi Eter Ekstrak Etanol,isolat antraknon serta isolat Flavonoid Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L). Kumpulan Makalah Konggres Ilmiah XI ISFI 3-6 Juli 1996. BPD ISFI Jateng. Semarang. Hal: 569- 75
- Ngatidjan (2002). Petunjuk Laboratorium: Metode Laboratorium dalam Toksikologi. Pusat Antar Universitas Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Hal: 1-20, 67-73, 154-167.
- Nuraeny, N (1995). Uji Aktivitas Anti Kandida ekstrak Kulit Buah Delima (*Puinica granatum Linn*), Sediaan Salep, Krim dan Gel yang Mengandung Ekstrak Tersebut serta Uji Iritasi Sediaan Pada Kelinci. JF FMIPA ITB. . Dalam Penelitian Tanaman Obat di Beberapa Perguruan Tinggi di Indonesia edisi X. Dep.Kes.RI. Balitbangkes. Puslitbang Farmasi, Hal: 242-3
- Prayogi,B.(1990). Penelitian Pendahuluan pada Kulit buah *Punica granatum Linn*. Abstrak. JK FMIPA ITB Bandung. Dalam Penelitian Tanaman Obat di Beberapa Perguruan Tinggi di Indonesia. Puslitbang Farmasi badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Dep. Kes RI. Jakarta. Hal: 206
- Rahardjo, MB(1993). Perbedaan Daya Anti Bakteri *Allium sativum Linn*, *Kaempferia galanga* dan ChKM terhadap *Streptococcus mutans* dan Berbagai macam Bakteri yang Berasal dari Saluran Akar Gigi Gangrena Pulpa. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya.
- Rasyad, EM (1995).Studi Perbandingan Pengaruh Infusa dan Rebusan Sirih Terhadap Pertumbuhan *Candia albicans*. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya. Tidak dipublikasikan. Hal: 27-52.
- Robinson,T(1995). Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi (Terjemahan, Kosasih Padmawinata) FMIPA ITB. Penerbit ITB Bandung Edisi 6 Hal: 191- 222
- Roeslan, BO (1993). Metode Praktis Isolasi *S.mutans* dari Plak Gigi. Majalah Ilmiah Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti. Jakarta. Hal: 7-9.
- Sandven, P (1990). Laboratory Identification and Sensitivity Testing of Yeast Isolate. Acta Odontol Scand. 48: 27-36.
- Slot,J dan Taubman,M.A. (1992). Contemporary Oral Microbiology and Immunology. Mosby Year Book , St.Louis. Baltimore. Boston. Chicago. Philadhephia. Sydney. Toronto. p: 267-74
- Soedibyoy, M. BRA(1998). Alam Sumber Kesehatan, Manfaat dan Kegunaan. cetakan 1. Balai Pustaka. Hal: 132-4

- Suharmiati, Lestari Handayani, Sugiono, Lestari Kanti Wilujeng, Darul Madjeni dan Satin Darmawan (1995/1996). Penelitian Khasiat Ramuan (*Granati fructus cortex*, *Curcumae domesticae rhizoma* dan *Plucheae indicae folium*) Untuk Pengobatan Fluor Albus sebagai Pengobatan Alternatif. Research Report Series no. 129. ISSN: 0216 – 3268. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan , Dep. Kes. RI. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan. Hal:36 – 40
- Suharmiati, Lestari Handayani dan Suharti Sukirno(1997). Pengujian Simplisia Penyusun Jamu Sari Rapat (*Study on simplisia composition of "Jamu Sari Rapat"*). Majalah Forum Kesehatan Masyarakat Th.XVI No. 9-10. Januari-Juni 1997. Hal:29-34.
- Suharmiati dan Lestari Handayani (1997/1998). Efek Pemberian Ramuan Ekstrak Delima Putih, Kunyit dan Beluntas untuk Pengobatan 'Fluor Albus'. Laporan Akhir Penelitian RISBINKES 1997/1998. 12 – 17 ,33-7
- Sukanto, Seno Pradopo dan Anita Yuliati (2002)<sub>a</sub>. Daya hambat ekstrak kulit buah delima putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal). Vol.35 no.3 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya. Hal: 95-98.
- Sukanto, Seno Pradopo dan Anita Yuliati (2002)<sub>b</sub>. Daya hambat ekstrak kulit buah delima putih terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal) Vol.35 no.4 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya. Hal: 161-163.
- Sulistiyono,D(2002). Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Metanol Daun *Gynura pseudochina (L.)DC* terhadap Kultur Sel Mieloma Mencit dengan Metode Viabilitas Sel. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya. tidak dipublikasikan.
- Sunarintyas S (1995) Pengaruh Konsentrasi Larutan Papain dan Lama Perendaman Dalam Pembersihan Resin Akrilik Terhadap Keberadaan *Candida albicans*. Tesis UNAIR Surabaya. Hal: 34
- Supriatno (1998). Daya Hambat Yang Biokompatibel Ekstrak Rimpang *Alpina Galanga Varitas Rubra* Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. Tesis UNAIR Surabaya
- Suprihatin, SD (1982). *Candida* dan Candidiasis pada Manusia. Edisi 1. Balai Penerbitan FKUI. Jakarta. Hal: 1-7, 25-9, 34-5.
- Vimalasari,D.C. (1997). Uji Potensi dan Kesetaraan Antimikroba Serta Anti Jamur dari Infusa Kulit Buah Delima Putih (*Punica granatum Linn*) Dibandingkan Dengan Amoxicilin dan Ketokonazol Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli ATCC 25922* dan *Candida albicans*. Skripsi. FF. UBAYA Surabaya. Tidak dipublikasikan

Wistreich,G.A. dan Lechtman,M.D. (1980). Microbiology. 3<sup>ed</sup> Glencoe Publishing Co.Inc. Encino, California. Collier Macmilan Publisher London. p: 357

Yahya,M (1996). Penentuan Toksisitas akut Infus Kulit Buah Delima (*Punica granatum Linn, Punicaeae*) Pada Mencit Putih. JF FMIPA ISTN. dalam Penelitian Tanaman Obat di Beberapa Perguruan Tinggi di Indonesia edisi X. Dep.Kes.RI. Balitbangkes. Puslitbang Farmasi, Hal: 241-2



## mpiran 1

distribusi normal jumlah koloni *S.mutans* yang tumbuh setelah kontak dengan berbagai sentrasi ekstrak kulit buah delima putih (EKBDP) dengan waktu inkubasi 24 jam

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0 % (kontrol)

## Descriptive statistics

	N	Mean	Std.Deviation	Minimum	Maximum
S.mutans	8	223.7750	12.6484	206.00	239.00

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		S.MUTANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	223.3750
	Std. Deviation	12.6484
Most Extreme Differences	Absolute	.200
	Positive	.165
	Negative	-.200
Kolmogorov-Smirnov Z		.565
Asymp. Sig. (2-tailed)		.907

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0,25 %

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
S.MUTANS	8	171.0000	22.0454	136.00	192.00

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		S.MUTANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	171.0000
	Std. Deviation	22.0454
Most Extreme Differences	Absolute	.222
	Positive	.170
	Negative	-.222
Kolmogorov-Smirnov Z		.629
Asymp. Sig. (2-tailed)		.824

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0,5 %

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
S.MUTANS	8	113.5000	8.0711	101.00	123.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		S.MUTANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	113.5000
	Std. Deviation	8.0711
Most Extreme Differences	Absolute	.165
	Positive	.120
	Negative	-.165
Kolmogorov-Smirnov Z		.466
Asymp. Sig. (2-tailed)		.982

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0,75 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
S.MUTANS	8	71.5000	15.6662	45.00	92.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		S.MUTANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	71.5000
	Std. Deviation	15.6662
Most Extreme Differences	Absolute	.137
	Positive	.095
	Negative	-.137
Kolmogorov-Smirnov Z		.388
Asymp. Sig. (2-tailed)		.998

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
S.MUTANS	8	27.7500	4.6828	23.00	35.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		S.MUTANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	27.7500
	Std. Deviation	4.6828
Most Extreme Differences	Absolute	.221
	Positive	.221
	Negative	-.155
Kolmogorov-Smirnov Z		.626
Asymp. Sig. (2-tailed)		.827

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1,25 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
S.MUTANS	8	16.3750	3.7393	10.00	21.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		S.MUTANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	16.3750
	Std. Deviation	3.7393
Most Extreme Differences	Absolute	.191
	Positive	.112
	Negative	-.191
Kolmogorov-Smirnov Z		.541
Asymp. Sig. (2-tailed)		.931

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1,5 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
S.MUTANS	8	9.3750	3.0677	6.00	14.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		S.MUTANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	9.3750
	Std. Deviation	3.0677
Most Extreme Differences	Absolute	.179
	Positive	.173
	Negative	-.179
Kolmogorov-Smirnov Z		.506
Asymp. Sig. (2-tailed)		.960

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1,75 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
S.MUTANS	8	5.5000	2.8284	2.00	11.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		S.MUTANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	5.5000
	Std. Deviation	2.8284
Most Extreme Differences	Absolute	.195
	Positive	.195
	Negative	-.108
Kolmogorov-Smirnov Z		.552
Asymp. Sig. (2-tailed)		.921

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests: konsentrasi EKBDP 2 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
S.MUTANS	8	1.1250	1.3562	.00	4.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		S.MUTANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	1.1250
	Std. Deviation	1.3562
Most Extreme Differences	Absolute	.287
	Positive	.287
	Negative	-.203
Kolmogorov-Smirnov Z		.811
Asymp. Sig. (2-tailed)		.526

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2,5 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
S.MUTANS	8	.1250	.3536	.00	1.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		S.MUTANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.1250
	Std. Deviation	.3536
Most Extreme Differences	Absolute	.513
	Positive	.513
	Negative	-.362
Kolmogorov-Smirnov Z		1.451
Asymp. Sig. (2-tailed)		.030

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2,5 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
S.MUTANS	8	.0000	.0000	.00	.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

	S.MUTANS
N	8
Normal Parameters <sup>a, b</sup> Mean	.0000
Std. Deviation	.0000 <sup>c</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. The distribution has no variance for this variable. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

## umpiran 2

i distribusi normal jumlah koloni *C.albicans* yang tumbuh setelah kontak dengan berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah delima putih dengan waktu inkubasi 48 jam

NPar Tests: konsentrasi EKBDP 0% (kontrol)

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	240.5000	8.3495	230.00	253.00

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	240.5000
	Std. Deviation	8.3495
Most Extreme Differences	Absolute	.146
	Positive	.132
	Negative	-.146
Kolmogorov-Smirnov Z		.412
Asymp. Sig. (2-tailed)		.996

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : Konsentrasi EKBDP 0,25%

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	73.3750	15.8018	52.00	96.00

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	73.3750
	Std. Deviation	15.8018
Most Extreme Differences	Absolute	.144
	Positive	.139
	Negative	-.144
Kolmogorov-Smirnov Z		.407
Asymp. Sig. (2-tailed)		.996

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0,5%

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	48.7500	11.4237	31.00	63.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	48.7500
	Std. Deviation	11.4237
Most Extreme Differences	Absolute	.166
	Positive	.126
	Negative	-.166
Kolmogorov-Smirnov Z		.469
Asymp. Sig. (2-tailed)		.980

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

4. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0,75 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	37.3750	7.7078	26.00	48.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	37.3750
	Std. Deviation	7.7078
Most Extreme Differences	Absolute	.132
	Positive	.132
	Negative	-.118
Kolmogorov-Smirnov Z		.374
Asymp. Sig. (2-tailed)		.999

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

5. NPar Tests: Konsentrasi EKBDP 1 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	30.1250	6.8544	23.00	40.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	30.1250
	Std. Deviation	6.8544
Most Extreme Differences	Absolute	.226
	Positive	.226
	Negative	-.149
Kolmogorov-Smirnov Z		.640
Asymp. Sig. (2-tailed)		.807

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests: konsentrasi EKBDP 1,25 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	22.0000	2.6186	17.00	25.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	22.0000
	Std. Deviation	2.6186
Most Extreme Differences	Absolute	.152
	Positive	.126
	Negative	-.152
Kolmogorov-Smirnov Z		.431
Asymp. Sig. (2-tailed)		.992

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1,5 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	18.8750	3.3991	14.00	23.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	18.8750
	Std. Deviation	3.3991
Most Extreme Differences	Absolute	.174
	Positive	.174
	Negative	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.493
Asymp. Sig. (2-tailed)		.968

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1,75 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	13.5000	4.0708	5.00	18.00



**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	13.5000
	Std. Deviation	4.0708
Most Extreme Differences	Absolute	.201
	Positive	.134
	Negative	-.201
Kolmogorov-Smirnov Z		.569
Asymp. Sig. (2-tailed)		.903

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	11.6250	3.4615	5.00	17.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	11.6250
	Std. Deviation	3.4615
Most Extreme Differences	Absolute	.194
	Positive	.121
	Negative	-.194
Kolmogorov-Smirnov Z		.550
Asymp. Sig. (2-tailed)		.923

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP : 2,25 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	9.1250	2.0310	6.00	12.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	9.1250
	Std. Deviation	2.0310
Most Extreme Differences	Absolute	.167
	Positive	.102
	Negative	-.167
Kolmogorov-Smirnov Z		.472
Asymp. Sig. (2-tailed)		.979

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



## 1. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2.5 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	7.3750	2.6152	2.00	11.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	7.3750
	Std. Deviation	2.6152
Most Extreme Differences	Absolute	.219
	Positive	.156
	Negative	-.219
Kolmogorov-Smirnov Z		.621
Asymp. Sig. (2-tailed)		.836

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 2. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2,75 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	6.3750	2.2638	3.00	10.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	6.3750
	Std. Deviation	2.2638
Most Extreme Differences	Absolute	.191
	Positive	.191
	Negative	-.147
Kolmogorov-Smirnov Z		.540
Asymp. Sig. (2-tailed)		.933

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 3. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 3 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	4.3750	2.3867	1.00	8.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	4.3750
	Std. Deviation	2.3867
Most Extreme Differences	Absolute	.147
	Positive	.147
	Negative	-.114
Kolmogorov-Smirnov Z		.415
Asymp. Sig. (2-tailed)		.995

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 3,125 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ALBICANS	8	1.8750	1.9594	.00	6.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		ALBICANS
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	1.8750
	Std. Deviation	1.9594
Most Extreme Differences	Absolute	.225
	Positive	.225
	Negative	-.169
Kolmogorov-Smirnov Z		.635
Asymp. Sig. (2-tailed)		.815

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## ampiran 3

ji distribusi normal persentase jumlah sel *BHK-21* yang hidup (*viability*) setelah kontak dengan berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah delima putih dengan waktu inkubasi 24 m.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0 % (kontrol)

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	99.6325	.3509	99.00	100.00

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	99.6325
	Std. Deviation	.3509
Most Extreme Differences	Absolute	.232
	Positive	.232
	Negative	-.227
Kolmogorov-Smirnov Z		.657
Asymp. Sig. (2-tailed)		.781

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

2. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0,25 %

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	99.2421	.2481	98.74	99.40

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	99.2421
	Std. Deviation	.2481
Most Extreme Differences	Absolute	.406
	Positive	.256
	Negative	-.406
Kolmogorov-Smirnov Z		1.149
Asymp. Sig. (2-tailed)		.142

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

3. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0,5 %

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	98.6946	.5287	98.11	99.55

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	98.6946
	Std. Deviation	.5287
Most Extreme Differences	Absolute	.245
	Positive	.245
	Negative	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.694
Asymp. Sig. (2-tailed)		.722

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

4. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0,75 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	97.6718	.6202	96.64	98.65

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	97.6718
	Std. Deviation	.6202
Most Extreme Differences	Absolute	.197
	Positive	.197
	Negative	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.556
Asymp. Sig. (2-tailed)		.917

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

5. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	97.2017	.6266	96.32	97.86

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	97.2018
	Std. Deviation	.6266
Most Extreme Differences	Absolute	.219
	Positive	.198
	Negative	-.219
Kolmogorov-Smirnov Z		.618
Asymp. Sig. (2-tailed)		.840

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1,25 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	96.4311	.5235	95.75	97.14

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	96.4311
	Std. Deviation	.5235
Most Extreme Differences	Absolute	.170
	Positive	.170
	Negative	-.126
Kolmogorov-Smirnov Z		.481
Asymp. Sig. (2-tailed)		.975

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1.5 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	95.1504	.6392	94.29	96.05

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	95.1504
	Std. Deviation	.6392
Most Extreme Differences	Absolute	.200
	Positive	.200
	Negative	-.135
Kolmogorov-Smirnov Z		.566
Asymp. Sig. (2-tailed)		.906

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 3. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1,75 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	93.5487	.5445	92.54	94.29

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	93.5488
	Std. Deviation	.5445
Most Extreme Differences	Absolute	.175
	Positive	.112
	Negative	-.175
Kolmogorov-Smirnov Z		.495
Asymp. Sig. (2-tailed)		.967

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

9. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	88.1138	.4895	87.50	88.89

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	88.1138
	Std. Deviation	.4895
Most Extreme Differences	Absolute	.295
	Positive	.295
	Negative	-.170
Kolmogorov-Smirnov Z		.833
Asymp. Sig. (2-tailed)		.491

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

10. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2,25 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	78.2751	.6957	77.10	79.34

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	78.2751
	Std. Deviation	.6957
Most Extreme Differences	Absolute	.196
	Positive	.157
	Negative	-.196
Kolmogorov-Smirnov Z		.555
Asymp. Sig. (2-tailed)		.918

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 1. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2,5 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	64.2586	2.0127	61.68	66.67

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	64.2586
	Std. Deviation	2.0127
Most Extreme Differences	Absolute	.176
	Positive	.168
	Negative	-.176
Kolmogorov-Smirnov Z		.497
Asymp. Sig. (2-tailed)		.966

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 2. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2,75 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	46.5462	1.8763	44.12	48.76

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	46.5462
	Std. Deviation	1.8763
Most Extreme Differences	Absolute	.259
	Positive	.203
	Negative	-.259
Kolmogorov-Smirnov Z		.731
Asymp. Sig. (2-tailed)		.659

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 3. NPar Tests konsentrasi EKBDP 3 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	28.0125	1.7373	25.00	29.81



**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	28.0125
	Std. Deviation	1.7373
Most Extreme Differences	Absolute	.215
	Positive	.151
	Negative	-.215
Kolmogorov-Smirnov Z		.608
Asymp. Sig. (2-tailed)		.853

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 4. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 3,125 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	20.1155	2.1287	16.67	23.08

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	20.1155
	Std. Deviation	2.1287
Most Extreme Differences	Absolute	.103
	Positive	.090
	Negative	-.103
Kolmogorov-Smirnov Z		.292
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## ampiran 4

Jji distribusi normal persentase jumlah sel BHK-21 yang hidup (*viability*) setelah kontak engan berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah delima putih (EKBDP) dengan waktu inkubasi 48 jam.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0 % (kontrol)

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	99.5802	.3467	98.99	100.00

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	99.5802
	Std. Deviation	.3467
Most Extreme Differences	Absolute	.214
	Positive	.153
	Negative	-.214
Kolmogorov-Smirnov Z		.605
Asymp. Sig. (2-tailed)		.858

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests konsentrasi EKBDP 0,25 %

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	99.0208	.3600	98.35	99.53

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	99.0208
	Std. Deviation	.3600
Most Extreme Differences	Absolute	.253
	Positive	.187
	Negative	-.253
Kolmogorov-Smirnov Z		.715
Asymp. Sig. (2-tailed)		.687

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0,5 %

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	98.4736	.4014	97.84	98.94

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	98.4736
	Std. Deviation	.4014
Most Extreme Differences	Absolute	.188
	Positive	.129
	Negative	-.188
Kolmogorov-Smirnov Z		.531
Asymp. Sig. (2-tailed)		.941

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

5. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 0,75 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	97.6578	.4874	96.91	98.31

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	97.6578
	Std. Deviation	.4874
Most Extreme Differences	Absolute	.156
	Positive	.156
	Negative	-.129
Kolmogorov-Smirnov Z		.443
Asymp. Sig. (2-tailed)		.990

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

5. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	96.9478	.6282	96.04	97.65

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	96.9478
	Std. Deviation	.6282
Most Extreme Differences	Absolute	.203
	Positive	.140
	Negative	-.203
Kolmogorov-Smirnov Z		.575
Asymp. Sig. (2-tailed)		.896

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKDP 1,25 %

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	95.3124	.5940	94.51	96.45

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	95.3124
	Std. Deviation	.5940
Most Extreme Differences	Absolute	.175
	Positive	.175
	Negative	-.097
Kolmogorov-Smirnov Z		.494
Asymp. Sig. (2-tailed)		.967

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1,5 %

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	93.4037	.5665	92.31	94.00

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	93.4037
	Std. Deviation	.5665
Most Extreme Differences	Absolute	.236
	Positive	.146
	Negative	-.236
Kolmogorov-Smirnov Z		.669
Asymp. Sig. (2-tailed)		.763

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 1,75 %

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	88.1056	.9767	86.28	89.36

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	88.1056
	Std. Deviation	.9767
Most Extreme Differences	Absolute	.143
	Positive	.115
	Negative	-.143
Kolmogorov-Smirnov Z		.403
Asymp. Sig. (2-tailed)		.997

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	84.9096	1.5779	81.51	86.62

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	84.9096
	Std. Deviation	1.5779
Most Extreme Differences	Absolute	.259
	Positive	.139
	Negative	-.259
Kolmogorov-Smirnov Z		.732
Asymp. Sig. (2-tailed)		.657

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

0. NPar Tests : konsentrasi 2,25 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	74.3954	.6329	73.79	75.81

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	74.3954
	Std. Deviation	.6329
Most Extreme Differences	Absolute	.239
	Positive	.239
	Negative	-.171
Kolmogorov-Smirnov Z		.677
Asymp. Sig. (2-tailed)		.749

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 1. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2,5 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	57.1299	.9492	55.74	58.56

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	57.1299
	Std. Deviation	.9492
Most Extreme Differences	Absolute	.137
	Positive	.137
	Negative	-.094
Kolmogorov-Smirnov Z		.389
Asymp. Sig. (2-tailed)		.998

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 2. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 2,75 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	37.4875	1.9195	34.78	40.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	37.4875
	Std. Deviation	1.9195
Most Extreme Differences	Absolute	.207
	Positive	.178
	Negative	-.207
Kolmogorov-Smirnov Z		.585
Asymp. Sig. (2-tailed)		.884

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 3. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 3 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	20.5489	3.3881	14.47	25.26

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	20.5489
	Std. Deviation	3.3881
Most Extreme Differences	Absolute	.133
	Positive	.133
	Negative	-.128
Kolmogorov-Smirnov Z		.376
Asymp. Sig. (2-tailed)		.999

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 14. NPar Tests : konsentrasi EKBDP 3,125 %

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VIABILI	8	11.7646	1.3822	10.45	14.08

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VIABILI
N		8
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	11.7646
	Std. Deviation	1.3822
Most Extreme Differences	Absolute	.190
	Positive	.190
	Negative	-.170
Kolmogorov-Smirnov Z		.538
Asymp. Sig. (2-tailed)		.935

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

mpiran 5

il analisis varian satu arah dan LSD daya hambat ekstrak kulit buah delima putih (BDP) terhadap pertumbuhan *S.mutans* dengan waktu inkuasi 24 jam

eway

DVA

MUTANS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.(p)
etween Groups	552533.188	13	42502.553	588.073	0.000
in Groups	7082.875	98	72.274		
al	559616.063	111			

Multiple Comparisons

endent Variable: S.MUTANS

KONSENT	(J) KONSENT	Mean	Std. Error	Sig.(p)	95% Confidence Interval	
		Difference (I-J)			Lower Bound	Upper Bound
.25		52.3750*	4.2507	.000	43.9396	60.8104
.50		109.8750*	4.2507	.000	101.4396	118.3104
.75		151.8750*	4.2507	.000	143.4396	160.3104
1.00		195.6250*	4.2507	.000	187.1896	204.0604
1.25		207.0000*	4.2507	.000	198.5646	215.4354
1.50		214.0000*	4.2507	.000	205.5646	222.4354
1.75		217.8750*	4.2507	.000	209.4396	226.3104
2.00		222.2500*	4.2507	.000	213.8146	230.6854
2.25		223.2500*	4.2507	.000	214.8146	231.6854
2.50		223.3750*	4.2507	.000	214.9396	231.8104
2.75		223.3750*	4.2507	.000	214.9396	231.8104
3.00		223.3750*	4.2507	.000	214.9396	231.8104
3.13		223.3750*	4.2507	.000	214.9396	231.8104
.00		-52.3750*	4.2507	.000	-60.8104	-43.9396
.50		57.5000*	4.2507	.000	49.0646	65.9354
.75		99.5000*	4.2507	.000	91.0646	107.9354
1.00		143.2500*	4.2507	.000	134.8146	151.6854
1.00		143.2500*	4.2507	.000	134.8146	151.6854
1.25		154.6250*	4.2507	.000	146.1896	163.0604
1.25		154.6250*	4.2507	.000	146.1896	163.0604
1.50		161.6250*	4.2507	.000	153.1896	170.0604
1.50		161.6250*	4.2507	.000	153.1896	170.0604
1.75		165.5000*	4.2507	.000	157.0646	173.9354
1.75		165.5000*	4.2507	.000	157.0646	173.9354
2.00		169.8750*	4.2507	.000	161.4396	178.3104
2.00		169.8750*	4.2507	.000	161.4396	178.3104
2.25		170.8750*	4.2507	.000	162.4396	179.3104
2.25		170.8750*	4.2507	.000	162.4396	179.3104
2.50		171.0000*	4.2507	.000	162.5646	179.4354
2.50		171.0000*	4.2507	.000	162.5646	179.4354
2.75		171.0000*	4.2507	.000	162.5646	179.4354
2.75		171.0000*	4.2507	.000	162.5646	179.4354
3.00		171.0000*	4.2507	.000	162.5646	179.4354
3.00		171.0000*	4.2507	.000	162.5646	179.4354
3.13		171.0000*	4.2507	.000	162.5646	179.4354
3.13		171.0000*	4.2507	.000	162.5646	179.4354



.00	-109.8750*	4.2507	.000	-118.3104	-101.4396
.25	-57.5000*	4.2507	.000	-65.9354	-49.0646
.75	42.0000*	4.2507	.000	33.5646	50.4354
1.00	85.7500*	4.2507	.000	77.3146	94.1854
1.25	97.1250*	4.2507	.000	88.6896	105.5604
1.50	104.1250*	4.2507	.000	95.6896	112.5604
1.75	108.0000*	4.2507	.000	99.5646	116.4354
2.00	112.3750*	4.2507	.000	103.9396	120.8104
2.25	113.3750*	4.2507	.000	104.9396	121.8104
2.50	113.5000*	4.2507	.000	105.0646	121.9354
2.75	113.5000*	4.2507	.000	105.0646	121.9354
3.00	113.5000*	4.2507	.000	105.0646	121.9354
3.13	113.5000*	4.2507	.000	105.0646	121.9354
.00	-151.8750*	4.2507	.000	-160.3104	-143.4396
.25	-99.5000*	4.2507	.000	-107.9354	-91.0646
.50	-42.0000*	4.2507	.000	-50.4354	-33.5646
1.00	43.7500*	4.2507	.000	35.3146	52.1854
1.25	55.1250*	4.2507	.000	46.6896	63.5604
1.50	62.1250*	4.2507	.000	53.6896	70.5604
1.75	66.0000*	4.2507	.000	57.5646	74.4354
2.00	70.3750*	4.2507	.000	61.9396	78.8104
2.25	71.3750*	4.2507	.000	62.9396	79.8104
2.50	71.5000*	4.2507	.000	63.0646	79.9354
2.75	71.5000*	4.2507	.000	63.0646	79.9354
3.00	71.5000*	4.2507	.000	63.0646	79.9354
3.13	71.5000*	4.2507	.000	63.0646	79.9354
.00	-195.6250*	4.2507	.000	-204.0604	-187.1896
.25	-143.2500*	4.2507	.000	-151.6854	-134.8146
.50	-85.7500*	4.2507	.000	-94.1854	-77.3146
.75	-43.7500*	4.2507	.000	-52.1854	-35.3146
1.25	11.3750*	4.2507	.009	2.9396	19.8104
1.50	18.3750*	4.2507	.000	9.9396	26.8104
1.75	22.2500*	4.2507	.000	13.8146	30.6854
1.75	22.2500*	4.2507	.000	13.8146	30.6854
2.00	26.6250*	4.2507	.000	18.1896	35.0604
2.00	26.6250*	4.2507	.000	18.1896	35.0604
2.25	27.6250*	4.2507	.000	19.1896	36.0604
2.25	27.6250*	4.2507	.000	19.1896	36.0604
2.50	27.7500*	4.2507	.000	19.3146	36.1854
2.50	27.7500*	4.2507	.000	19.3146	36.1854
2.75	27.7500*	4.2507	.000	19.3146	36.1854
2.75	27.7500*	4.2507	.000	19.3146	36.1854
3.00	27.7500*	4.2507	.000	19.3146	36.1854
3.00	27.7500*	4.2507	.000	19.3146	36.1854
3.13	27.7500*	4.2507	.000	19.3146	36.1854
3.13	27.7500*	4.2507	.000	19.3146	36.1854
.00	-207.0000*	4.2507	.000	-215.4354	-198.5646
.00	-207.0000*	4.2507	.000	-215.4354	-198.5646
.25	-154.6250*	4.2507	.000	-163.0604	-146.1896
.25	-154.6250*	4.2507	.000	-163.0604	-146.1896
.50	-97.1250*	4.2507	.000	-105.5604	-88.6896
.50	-97.1250*	4.2507	.000	-105.5604	-88.6896
.75	-55.1250*	4.2507	.000	-63.5604	-46.6896
.75	-55.1250*	4.2507	.000	-63.5604	-46.6896
1.00	-11.3750*	4.2507	.009	-19.8104	-2.9396
1.00	-11.3750*	4.2507	.009	-19.8104	-2.9396
1.50	7.0000	4.2507	.103	-1.4354	15.4354
1.50	7.0000	4.2507	.103	-1.4354	15.4354
1.75	10.8750*	4.2507	.012	2.4396	19.3104
1.75	10.8750*	4.2507	.012	2.4396	19.3104
2.00	15.2500*	4.2507	.001	6.8146	23.6854
2.00	15.2500*	4.2507	.001	6.8146	23.6854

2.25	16.2500*	4.2507	.000	7.8146	24.6854
2.50	16.3750*	4.2507	.000	7.9396	24.8104
2.75	16.3750*	4.2507	.000	7.9396	24.8104
3.00	16.3750*	4.2507	.000	7.9396	24.8104
3.13	16.3750*	4.2507	.000	7.9396	24.8104
.00	-214.0000*	4.2507	.000	-222.4354	-205.5646
.25	-161.6250*	4.2507	.000	-170.0604	-153.1896
.50	-104.1250*	4.2507	.000	-112.5604	-95.6896
.75	-62.1250*	4.2507	.000	-70.5604	-53.6896
1.00	-18.3750*	4.2507	.000	-26.8104	-9.9396
1.25	-7.0000	4.2507	.103	-15.4354	1.4354
1.75	3.8750	4.2507	.364	-4.5604	12.3104
2.00	8.2500	4.2507	.055	-1.854	16.6854
2.25	9.2500*	4.2507	.032	.8146	17.6854
2.50	9.3750*	4.2507	.030	.9396	17.8104
2.75	9.3750*	4.2507	.030	.9396	17.8104
3.00	9.3750*	4.2507	.030	.9396	17.8104
3.13	9.3750*	4.2507	.030	.9396	17.8104
.00	-217.8750*	4.2507	.000	-226.3104	-209.4396
.25	-165.5000*	4.2507	.000	-173.9354	-157.0646
.50	-108.0000*	4.2507	.000	-116.4354	-99.5646
.75	-66.0000*	4.2507	.000	-74.4354	-57.5646
1.00	-22.2500*	4.2507	.000	-30.6854	-13.8146
1.25	-10.8750*	4.2507	.012	-19.3104	-2.4396
1.50	-3.8750	4.2507	.364	-12.3104	4.5604
2.00	4.3750	4.2507	.306	-4.0604	12.8104
2.25	5.3750	4.2507	.209	-3.0604	13.8104
2.50	5.5000	4.2507	.199	-2.9354	13.9354
2.75	5.5000	4.2507	.199	-2.9354	13.9354
3.00	5.5000	4.2507	.199	-2.9354	13.9354
3.13	5.5000	4.2507	.199	-2.9354	13.9354
.00	-222.2500*	4.2507	.000	-230.6854	-213.8146
.00	-222.2500*	4.2507	.000	-230.6854	-213.8146
.25	-169.8750*	4.2507	.000	-178.3104	-161.4396
.25	-169.8750*	4.2507	.000	-178.3104	-161.4396
.50	-112.3750*	4.2507	.000	-120.8104	-103.9396
.50	-112.3750*	4.2507	.000	-120.8104	-103.9396
.75	-70.3750*	4.2507	.000	-78.8104	-61.9396
.75	-70.3750*	4.2507	.000	-78.8104	-61.9396
1.00	-26.6250*	4.2507	.000	-35.0604	-18.1896
1.00	-26.6250*	4.2507	.000	-35.0604	-18.1896
1.25	-15.2500*	4.2507	.001	-23.6854	-6.8146
1.25	-15.2500*	4.2507	.001	-23.6854	-6.8146
1.50	-8.2500	4.2507	.055	-16.6854	.1854
1.50	-8.2500	4.2507	.055	-16.6854	.1854
1.75	-4.3750	4.2507	.306	-12.8104	4.0604
1.75	-4.3750	4.2507	.306	-12.8104	4.0604
2.25	1.0000	4.2507	.815	-7.4354	9.4354
2.25	1.0000	4.2507	.815	-7.4354	9.4354
2.50	1.1250	4.2507	.792	-7.3104	9.5604
2.50	1.1250	4.2507	.792	-7.3104	9.5604
2.75	1.1250	4.2507	.792	-7.3104	9.5604
2.75	1.1250	4.2507	.792	-7.3104	9.5604
3.00	1.1250	4.2507	.792	-7.3104	9.5604
3.00	1.1250	4.2507	.792	-7.3104	9.5604
3.13	1.1250	4.2507	.792	-7.3104	9.5604
3.13	1.1250	4.2507	.792	-7.3104	9.5604
.00	-223.2500*	4.2507	.000	-231.6854	-214.8146
.00	-223.2500*	4.2507	.000	-231.6854	-214.8146
.25	-170.8750*	4.2507	.000	-179.3104	-162.4396
.25	-170.8750*	4.2507	.000	-179.3104	-162.4396
.50	-113.3750*	4.2507	.000	-121.8104	-104.9396

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

.75	-71.3750*	4.2507	.000	-79.8104	-62.9396
1.00	-27.6250*	4.2507	.000	-36.0604	-19.1896
1.25	-16.2500*	4.2507	.000	-24.6854	-7.8146
1.50	-9.2500*	4.2507	.032	-17.6854	-.8146
1.75	-5.3750	4.2507	.209	-13.8104	3.0604
2.00	-1.0000	4.2507	.815	-9.4354	7.4354
2.50	.1250	4.2507	.977	-8.3104	8.5604
2.75	.1250	4.2507	.977	-8.3104	8.5604
3.00	.1250	4.2507	.977	-8.3104	8.5604
3.13	.1250	4.2507	.977	-8.3104	8.5604
.00	-223.3750*	4.2507	.000	-231.8104	-214.9396
.25	-171.0000*	4.2507	.000	-179.4354	-162.5646
.50	-113.5000*	4.2507	.000	-121.9354	-105.0646
.75	-71.5000*	4.2507	.000	-79.9354	-63.0646
1.00	-27.7500*	4.2507	.000	-36.1854	-19.3146
1.25	-16.3750*	4.2507	.000	-24.8104	-7.9396
1.50	-9.3750*	4.2507	.030	-17.8104	-.9396
1.75	-5.5000	4.2507	.199	-13.9354	2.9354
2.00	-1.1250	4.2507	.792	-9.5604	7.3104
2.25	-.1250	4.2507	.977	-8.5604	8.3104
2.75	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354
3.00	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354
3.13	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354
.00	-223.3750*	4.2507	.000	-231.8104	-214.9396
.25	-171.0000*	4.2507	.000	-179.4354	-162.5646
.50	-113.5000*	4.2507	.000	-121.9354	-105.0646
.75	-71.5000*	4.2507	.000	-79.9354	-63.0646
1.00	-27.7500*	4.2507	.000	-36.1854	-19.3146
1.25	-16.3750*	4.2507	.000	-24.8104	-7.9396
1.50	-9.3750*	4.2507	.030	-17.8104	-.9396
1.75	-5.5000	4.2507	.199	-13.9354	2.9354
2.00	-1.1250	4.2507	.792	-9.5604	7.3104
2.25	-.1250	4.2507	.977	-8.5604	8.3104
2.25	-.1250	4.2507	.977	-8.5604	8.3104
2.50	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354
2.50	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354
3.00	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354
3.00	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354
3.13	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354
3.13	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354
.00	-223.3750*	4.2507	.000	-231.8104	-214.9396
.00	-223.3750*	4.2507	.000	-231.8104	-214.9396
.25	-171.0000*	4.2507	.000	-179.4354	-162.5646
.25	-171.0000*	4.2507	.000	-179.4354	-162.5646
.50	-113.5000*	4.2507	.000	-121.9354	-105.0646
.50	-113.5000*	4.2507	.000	-121.9354	-105.0646
.75	-71.5000*	4.2507	.000	-79.9354	-63.0646
.75	-71.5000*	4.2507	.000	-79.9354	-63.0646
1.00	-27.7500*	4.2507	.000	-36.1854	-19.3146
1.00	-27.7500*	4.2507	.000	-36.1854	-19.3146
1.25	-16.3750*	4.2507	.000	-24.8104	-7.9396
1.25	-16.3750*	4.2507	.000	-24.8104	-7.9396
1.50	-9.3750*	4.2507	.030	-17.8104	-.9396
1.50	-9.3750*	4.2507	.030	-17.8104	-.9396
1.75	-5.5000	4.2507	.199	-13.9354	2.9354
1.75	-5.5000	4.2507	.199	-13.9354	2.9354
2.00	-1.1250	4.2507	.792	-9.5604	7.3104
2.00	-1.1250	4.2507	.792	-9.5604	7.3104
2.25	-.1250	4.2507	.977	-8.5604	8.3104
2.25	-.1250	4.2507	.977	-8.5604	8.3104
2.50	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354
2.50	.0000	4.2507	1.000	-8.4354	8.4354

mpiran 6

il analisis varian satu arah dan LSD daya hambat ekstrak kulit buah delima putih (DP) terhadap pertumbuhan *C.albicans* dengan waktu inkubasi 48 jam.

eway  
OVA  
ICANS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	396459.714	13	30496.901	678.902	.000
Within Groups	4402.250	98	44.921		
Total	400861.964	111			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ALBICANS

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	Lower Bound	Upper Bound
KONSENT	(J) KONSENT						
	.25	167.1250*	3.3512	.000	160.4747	173.7753	
	.50	191.7500*	3.3512	.000	185.0997	198.4003	
	.75	203.1250*	3.3512	.000	196.4747	209.7753	
	1.00	210.3750*	3.3512	.000	203.7247	217.0253	
	1.25	218.5000*	3.3512	.000	211.8497	225.1503	
	1.50	221.6250*	3.3512	.000	214.9747	228.2753	
	1.75	227.0000*	3.3512	.000	220.3497	233.6503	
	2.00	228.8750*	3.3512	.000	222.2247	235.5253	
	2.25	231.3750*	3.3512	.000	224.7247	238.0253	
	2.50	233.1250*	3.3512	.000	226.4747	239.7753	
	2.75	234.1250*	3.3512	.000	227.4747	240.7753	
	3.00	236.1250*	3.3512	.000	229.4747	242.7753	
	3.13	238.6250*	3.3512	.000	231.9747	245.2753	
	.00	-167.1250*	3.3512	.000	-173.7753	-160.4747	
	.50	24.6250*	3.3512	.000	17.9747	31.2753	
	.75	36.0000*	3.3512	.000	29.3497	42.6503	
	1.00	43.2500*	3.3512	.000	36.5997	49.9003	
	1.00	43.2500*	3.3512	.000	36.5997	49.9003	
	1.25	51.3750*	3.3512	.000	44.7247	58.0253	
1.25	51.3750*	3.3512	.000	44.7247	58.0253		
1.50	54.5000*	3.3512	.000	47.8497	61.1503		
1.50	54.5000*	3.3512	.000	47.8497	61.1503		
1.75	59.8750*	3.3512	.000	53.2247	66.5253		
1.75	59.8750*	3.3512	.000	53.2247	66.5253		
2.00	61.7500*	3.3512	.000	55.0997	68.4003		
2.00	61.7500*	3.3512	.000	55.0997	68.4003		
2.25	64.2500*	3.3512	.000	57.5997	70.9003		
2.25	64.2500*	3.3512	.000	57.5997	70.9003		
2.50	66.0000*	3.3512	.000	59.3497	72.6503		
2.50	66.0000*	3.3512	.000	59.3497	72.6503		
2.75	67.0000*	3.3512	.000	60.3497	73.6503		
2.75	67.0000*	3.3512	.000	60.3497	73.6503		
3.00	69.0000*	3.3512	.000	62.3497	75.6503		
3.00	69.0000*	3.3512	.000	62.3497	75.6503		
3.13	71.5000*	3.3512	.000	64.8497	78.1503		
3.13	71.5000*	3.3512	.000	64.8497	78.1503		

.00	-191.7500*	3.3512	.000	-198.4003	-185.0997
.25	-24.6250*	3.3512	.000	-31.2753	-17.9747
.75	11.3750*	3.3512	.001	4.7247	18.0253
1.00	18.6250*	3.3512	.000	11.9747	25.2753
1.25	26.7500*	3.3512	.000	20.0997	33.4003
1.50	29.8750*	3.3512	.000	23.2247	36.5253
1.75	35.2500*	3.3512	.000	28.5997	41.9003
2.00	37.1250*	3.3512	.000	30.4747	43.7753
2.25	39.6250*	3.3512	.000	32.9747	46.2753
2.50	41.3750*	3.3512	.000	34.7247	48.0253
2.75	42.3750*	3.3512	.000	35.7247	49.0253
3.00	44.3750*	3.3512	.000	37.7247	51.0253
3.13	46.8750*	3.3512	.000	40.2247	53.5253
.00	-203.1250*	3.3512	.000	-209.7753	-196.4747
.25	-36.0000*	3.3512	.000	-42.6503	-29.3497
.50	-11.3750*	3.3512	.001	-18.0253	-4.7247
1.00	7.2500*	3.3512	.033	5.997	13.9003
1.25	15.3750*	3.3512	.000	8.7247	22.0253
1.50	18.5000*	3.3512	.000	11.8497	25.1503
1.75	23.8750*	3.3512	.000	17.2247	30.5253
2.00	25.7500*	3.3512	.000	19.0997	32.4003
2.25	28.2500*	3.3512	.000	21.5997	34.9003
2.50	30.0000*	3.3512	.000	23.3497	36.6503
2.75	31.0000*	3.3512	.000	24.3497	37.6503
3.00	33.0000*	3.3512	.000	26.3497	39.6503
3.13	35.5000*	3.3512	.000	28.8497	42.1503
.00	-210.3750*	3.3512	.000	-217.0253	-203.7247
.25	-43.2500*	3.3512	.000	-49.9003	-36.5997
.50	-18.6250*	3.3512	.000	-25.2753	-11.9747
.75	-7.2500*	3.3512	.033	-13.9003	-5.997
1.25	8.1250*	3.3512	.017	1.4747	14.7753
1.50	11.2500*	3.3512	.001	4.5997	17.9003
1.75	16.6250*	3.3512	.000	9.9747	23.2753
1.75	16.6250*	3.3512	.000	9.9747	23.2753
2.00	18.5000*	3.3512	.000	11.8497	25.1503
2.00	18.5000*	3.3512	.000	11.8497	25.1503
2.25	21.0000*	3.3512	.000	14.3497	27.6503
2.25	21.0000*	3.3512	.000	14.3497	27.6503
2.50	22.7500*	3.3512	.000	16.0997	29.4003
2.50	22.7500*	3.3512	.000	16.0997	29.4003
2.75	23.7500*	3.3512	.000	17.0997	30.4003
2.75	23.7500*	3.3512	.000	17.0997	30.4003
3.00	25.7500*	3.3512	.000	19.0997	32.4003
3.00	25.7500*	3.3512	.000	19.0997	32.4003
3.13	28.2500*	3.3512	.000	21.5997	34.9003
3.13	28.2500*	3.3512	.000	21.5997	34.9003
.00	-218.5000*	3.3512	.000	-225.1503	-211.8497
.00	-218.5000*	3.3512	.000	-225.1503	-211.8497
.25	-51.3750*	3.3512	.000	-58.0253	-44.7247
.25	-51.3750*	3.3512	.000	-58.0253	-44.7247
.50	-26.7500*	3.3512	.000	-33.4003	-20.0997
.50	-26.7500*	3.3512	.000	-33.4003	-20.0997
.75	-15.3750*	3.3512	.000	-22.0253	-8.7247
.75	-15.3750*	3.3512	.000	-22.0253	-8.7247
1.00	-8.1250*	3.3512	.017	-14.7753	-1.4747
1.00	-8.1250*	3.3512	.017	-14.7753	-1.4747
1.50	3.1250	3.3512	.353	-3.5253	9.7753
1.50	3.1250	3.3512	.353	-3.5253	9.7753
1.75	8.5000*	3.3512	.013	1.8497	15.1503
1.75	8.5000*	3.3512	.013	1.8497	15.1503
2.00	10.3750*	3.3512	.003	3.7247	17.0253
2.00	10.3750*	3.3512	.003	3.7247	17.0253

2.25	12.8750*	3.3512	.000	6.2247	19.5253
2.50	14.6250*	3.3512	.000	7.9747	21.2753
2.75	15.6250*	3.3512	.000	8.9747	22.2753
3.00	17.6250*	3.3512	.000	10.9747	24.2753
3.13	20.1250*	3.3512	.000	13.4747	26.7753
.00	-221.6250*	3.3512	.000	-228.2753	-214.9747
.25	-54.5000*	3.3512	.000	-61.1503	-47.8497
.50	-29.8750*	3.3512	.000	-36.5253	-23.2247
.75	-18.5000*	3.3512	.000	-25.1503	-11.8497
1.00	-11.2500*	3.3512	.001	-17.9003	-4.5997
1.25	-3.1250	3.3512	.353	-9.7753	3.5253
1.75	5.3750	3.3512	.112	-1.2753	12.0253
2.00	7.2500*	3.3512	.033	.5997	13.9003
2.25	9.7500*	3.3512	.004	3.0997	16.4003
2.50	11.5000*	3.3512	.001	4.8497	18.1503
2.75	12.5000*	3.3512	.000	5.8497	19.1503
3.00	14.5000*	3.3512	.000	7.8497	21.1503
3.13	17.0000*	3.3512	.000	10.3497	23.6503
.00	-227.0000*	3.3512	.000	-233.6503	-220.3497
.25	-59.8750*	3.3512	.000	-66.5253	-53.2247
.50	-35.2500*	3.3512	.000	-41.9003	-28.5997
.75	-23.8750*	3.3512	.000	-30.5253	-17.2247
1.00	-16.6250*	3.3512	.000	-23.2753	-9.9747
1.25	-8.5000*	3.3512	.013	-15.1503	-1.8497
1.50	-5.3750	3.3512	.112	-12.0253	1.2753
2.00	1.8750	3.3512	.577	-4.7753	8.5253
2.25	4.3750	3.3512	.195	-2.2753	11.0253
2.50	6.1250	3.3512	.071	-.5253	12.7753
2.75	7.1250*	3.3512	.036	.4747	13.7753
3.00	9.1250*	3.3512	.008	2.4747	15.7753
3.13	11.6250*	3.3512	.001	4.9747	18.2753
.00	-228.8750*	3.3512	.000	-235.5253	-222.2247
.00	-228.8750*	3.3512	.000	-235.5253	-222.2247
.25	-61.7500*	3.3512	.000	-68.4003	-55.0997
.25	-61.7500*	3.3512	.000	-68.4003	-55.0997
.50	-37.1250*	3.3512	.000	-43.7753	-30.4747
.50	-37.1250*	3.3512	.000	-43.7753	-30.4747
.75	-25.7500*	3.3512	.000	-32.4003	-19.0997
.75	-25.7500*	3.3512	.000	-32.4003	-19.0997
1.00	-18.5000*	3.3512	.000	-25.1503	-11.8497
1.00	-18.5000*	3.3512	.000	-25.1503	-11.8497
1.25	-10.3750*	3.3512	.003	-17.0253	-3.7247
1.25	-10.3750*	3.3512	.003	-17.0253	-3.7247
1.50	-7.2500*	3.3512	.033	-13.9003	-.5997
1.50	-7.2500*	3.3512	.033	-13.9003	-.5997
1.75	-1.8750	3.3512	.577	-8.5253	4.7753
1.75	-1.8750	3.3512	.577	-8.5253	4.7753
2.25	2.5000	3.3512	.457	-4.1503	9.1503
2.25	2.5000	3.3512	.457	-4.1503	9.1503
2.50	4.2500	3.3512	.208	-2.4003	10.9003
2.50	4.2500	3.3512	.208	-2.4003	10.9003
2.75	5.2500	3.3512	.120	-1.4003	11.9003
2.75	5.2500	3.3512	.120	-1.4003	11.9003
3.00	7.2500*	3.3512	.033	.5997	13.9003
3.00	7.2500*	3.3512	.033	.5997	13.9003
3.13	9.7500*	3.3512	.004	3.0997	16.4003
3.13	9.7500*	3.3512	.004	3.0997	16.4003
.00	-231.3750*	3.3512	.000	-238.0253	-224.7247
.00	-231.3750*	3.3512	.000	-238.0253	-224.7247
.25	-64.2500*	3.3512	.000	-70.9003	-57.5997
.25	-64.2500*	3.3512	.000	-70.9003	-57.5997
.50	-39.6250*	3.3512	.000	-46.2753	-32.9747

## IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSEITAS AIRLANGGA

.75	-28.2500*	3.3512	.000	-34.9003	-21.5997
1.00	-21.0000*	3.3512	.000	-27.6503	-14.3497
1.25	-12.8750*	3.3512	.000	-19.5253	-6.2247
1.50	-9.7500*	3.3512	.004	-16.4003	-3.0997
1.75	-4.3750	3.3512	.195	-11.0253	2.2753
2.00	-2.5000	3.3512	.457	-9.1503	4.1503
2.50	1.7500	3.3512	.603	-4.9003	8.4003
2.75	2.7500	3.3512	.414	-3.9003	9.4003
3.00	4.7500	3.3512	.160	-1.9003	11.4003
3.13	7.2500*	3.3512	.033	.5997	13.9003
.00	-233.1250*	3.3512	.000	-239.7753	-226.4747
.25	-66.0000*	3.3512	.000	-72.6503	-59.3497
.50	-41.3750*	3.3512	.000	-48.0253	-34.7247
.75	-30.0000*	3.3512	.000	-36.6503	-23.3497
1.00	-22.7500*	3.3512	.000	-29.4003	-16.0997
1.25	-14.6250*	3.3512	.000	-21.2753	-7.9747
1.50	-11.5000*	3.3512	.001	-18.1503	-4.8497
1.75	-6.1250	3.3512	.071	-12.7753	.5253
2.00	-4.2500	3.3512	.208	-10.9003	2.4003
2.25	-1.7500	3.3512	.603	-8.4003	4.9003
2.75	1.0000	3.3512	.766	-5.6503	7.6503
3.00	3.0000	3.3512	.373	-3.6503	9.6503
3.13	5.5000	3.3512	.104	-1.1503	12.1503
.00	-234.1250*	3.3512	.000	-240.7753	-227.4747
.25	-67.0000*	3.3512	.000	-73.6503	-60.3497
.50	-42.3750*	3.3512	.000	-49.0253	-35.7247
.75	-31.0000*	3.3512	.000	-37.6503	-24.3497
1.00	-23.7500*	3.3512	.000	-30.4003	-17.0997
1.25	-15.6250*	3.3512	.000	-22.2753	-8.9747
1.50	-12.5000*	3.3512	.000	-19.1503	-5.8497
1.75	-7.1250*	3.3512	.036	-13.7753	-.4747
2.00	-5.2500	3.3512	.120	-11.9003	1.4003
2.25	-2.7500	3.3512	.414	-9.4003	3.9003
2.25	-2.7500	3.3512	.414	-9.4003	3.9003
2.50	-1.0000	3.3512	.766	-7.6503	5.6503
2.50	-1.0000	3.3512	.766	-7.6503	5.6503
3.00	2.0000	3.3512	.552	-4.6503	8.6503
3.00	2.0000	3.3512	.552	-4.6503	8.6503
3.13	4.5000	3.3512	.182	-2.1503	11.1503
3.13	4.5000	3.3512	.182	-2.1503	11.1503
.00	-236.1250*	3.3512	.000	-242.7753	-229.4747
.00	-236.1250*	3.3512	.000	-242.7753	-229.4747
.25	-69.0000*	3.3512	.000	-75.6503	-62.3497
.25	-69.0000*	3.3512	.000	-75.6503	-62.3497
.50	-44.3750*	3.3512	.000	-51.0253	-37.7247
.50	-44.3750*	3.3512	.000	-51.0253	-37.7247
.75	-33.0000*	3.3512	.000	-39.6503	-26.3497
.75	-33.0000*	3.3512	.000	-39.6503	-26.3497
1.00	-25.7500*	3.3512	.000	-32.4003	-19.0997
1.00	-25.7500*	3.3512	.000	-32.4003	-19.0997
1.25	-17.6250*	3.3512	.000	-24.2753	-10.9747
1.25	-17.6250*	3.3512	.000	-24.2753	-10.9747
1.50	-14.5000*	3.3512	.000	-21.1503	-7.8497
1.50	-14.5000*	3.3512	.000	-21.1503	-7.8497
1.75	-9.1250*	3.3512	.008	-15.7753	-2.4747
1.75	-9.1250*	3.3512	.008	-15.7753	-2.4747
2.00	-7.2500*	3.3512	.033	-13.9003	-.5997
2.00	-7.2500*	3.3512	.033	-13.9003	-.5997
2.25	-4.7500	3.3512	.160	-11.4003	1.9003
2.25	-4.7500	3.3512	.160	-11.4003	1.9003
2.50	-3.0000	3.3512	.373	-9.6503	3.6503
2.50	-3.0000	3.3512	.373	-9.6503	3.6503

mpiran 7

sil analisis varian satu arah dan LSD toksisitas ekstrak kulit buah delima putih(KBDP) adap kultur sel BHK-21 dengan waktu inkubasi 24 jam.

neway

DVA

BILITY

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
etween Groups	80801.323	13	6215.486	4816.798	.000
in Groups	126.457	98	1.290		
al	80927.780	111			

Multiple Comparisons

endent Variable: VIABILI

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
KONSENT	(J) KONSENT					
	.25	.3904	.5680	.494	-.7368	1.5175
	.50	.9379	.5680	.102	-.1893	2.0650
	.75	1.9607*	.5680	.001	.8336	3.0879
	1.00	2.4307*	.5680	.000	1.3036	3.5579
	1.25	3.2014*	.5680	.000	2.0742	4.3285
	1.50	4.4821*	.5680	.000	3.3550	5.6093
	1.75	6.0837*	.5680	.000	4.9566	7.2109
	2.00	11.5187*	.5680	.000	10.3916	12.6459
	2.25	21.3574*	.5680	.000	20.2302	22.4845
	2.50	35.3739*	.5680	.000	34.2467	36.5010
	2.75	53.0862*	.5680	.000	51.9591	54.2134
	3.00	71.6200*	.5680	.000	70.4929	72.7471
	3.13	79.5170*	.5680	.000	78.3899	80.6441
	.00	-.3904	.5680	.494	-1.5175	.7368
	.50	.5475	.5680	.337	-.5796	1.6746
	.75	1.5704*	.5680	.007	.4432	2.6975
	1.00	2.0404*	.5680	.001	.9132	3.1675
	1.00	2.0404*	.5680	.001	.9132	3.1675
	1.25	2.8110*	.5680	.000	1.6839	3.9381
1.25	2.8110*	.5680	.000	1.6839	3.9381	
1.50	4.0917*	.5680	.000	2.9646	5.2189	
1.50	4.0917*	.5680	.000	2.9646	5.2189	
1.75	5.6934*	.5680	.000	4.5662	6.8205	
1.75	5.6934*	.5680	.000	4.5662	6.8205	
2.00	11.1284*	.5680	.000	10.0012	12.2555	
2.00	11.1284*	.5680	.000	10.0012	12.2555	
2.25	20.9670*	.5680	.000	19.8399	22.0941	
2.25	20.9670*	.5680	.000	19.8399	22.0941	
2.50	34.9835*	.5680	.000	33.8564	36.1106	
2.50	34.9835*	.5680	.000	33.8564	36.1106	
2.75	52.6959*	.5680	.000	51.5687	53.8230	
2.75	52.6959*	.5680	.000	51.5687	53.8230	
3.00	71.2296*	.5680	.000	70.1025	72.3568	
3.00	71.2296*	.5680	.000	70.1025	72.3568	
3.13	79.1266*	.5680	.000	77.9995	80.2538	
3.13	79.1266*	.5680	.000	77.9995	80.2538	
.00	-.9379	.5680	.102	-2.0650	.1893	



					1893
.25	-.5475	.5680	.337	-1.6746	.5796
.75	1.0229	.5680	.075	-.1043	2.1500
1.00	1.4929*	.5680	.010	.3657	2.6200
1.25	2.2635*	.5680	.000	1.1364	3.3906
1.50	3.5442*	.5680	.000	2.4171	4.6714
1.75	5.1459*	.5680	.000	4.0187	6.2730
2.00	10.5809*	.5680	.000	9.4537	11.7080
2.25	20.4195*	.5680	.000	19.2924	21.5466
2.50	34.4360*	.5680	.000	33.3089	35.5631
2.75	52.1484*	.5680	.000	51.0212	53.2755
3.00	70.6821*	.5680	.000	69.5550	71.8093
3.13	78.5791*	.5680	.000	77.4520	79.7063
.00	-1.9607*	.5680	.001	-3.0879	-.8336
.25	-1.5704*	.5680	.007	-2.6975	-.4432
.50	-1.0229	.5680	.075	-2.1500	.1043
1.00	.4700	.5680	.410	-.6571	1.5971
1.25	1.2406*	.5680	.031	.1135	2.3678
1.50	2.5214*	.5680	.000	1.3942	3.6485
1.75	4.1230*	.5680	.000	2.9959	5.2501
2.00	9.5580*	.5680	.000	8.4309	10.6851
2.25	19.3966*	.5680	.000	18.2695	20.5238
2.50	33.4131*	.5680	.000	32.2860	34.5403
2.75	51.1255*	.5680	.000	49.9984	52.2526
3.00	69.6593*	.5680	.000	68.5321	70.7864
3.13	77.5563*	.5680	.000	76.4291	78.6834
.00	-2.4307*	.5680	.000	-3.5579	-1.3036
.25	-2.0404*	.5680	.001	-3.1675	-.9132
.50	-1.4929*	.5680	.010	-2.6200	-.3657
.75	-.4700	.5680	.410	-1.5971	.6571
1.25	.7706	.5680	.178	-.3565	1.8978
1.50	2.0514*	.5680	.000	.9242	3.1785
1.75	3.6530*	.5680	.000	2.5259	4.7801
1.75	3.6530*	.5680	.000	2.5259	4.7801
2.00	9.0880*	.5680	.000	7.9609	10.2151
2.00	9.0880*	.5680	.000	7.9609	10.2151
2.25	18.9266*	.5680	.000	17.7995	20.0538
2.25	18.9266*	.5680	.000	17.7995	20.0538
2.50	32.9431*	.5680	.000	31.8160	34.0703
2.50	32.9431*	.5680	.000	31.8160	34.0703
2.75	50.6555*	.5680	.000	49.5284	51.7826
2.75	50.6555*	.5680	.000	49.5284	51.7826
3.00	69.1893*	.5680	.000	68.0621	70.3164
3.00	69.1893*	.5680	.000	68.0621	70.3164
3.13	77.0863*	.5680	.000	75.9591	78.2134
3.13	77.0863*	.5680	.000	75.9591	78.2134
.00	-3.2014*	.5680	.000	-4.3285	-2.0742
.00	-3.2014*	.5680	.000	-4.3285	-2.0742
.25	-2.8110*	.5680	.000	-3.9381	-1.6839
.25	-2.8110*	.5680	.000	-3.9381	-1.6839
.50	-2.2635*	.5680	.000	-3.3906	-1.1364
.50	-2.2635*	.5680	.000	-3.3906	-1.1364
.75	-1.2406*	.5680	.031	-2.3678	-.1135
.75	-1.2406*	.5680	.031	-2.3678	-.1135
1.00	-.7706	.5680	.178	-1.8978	.3565
1.00	-.7706	.5680	.178	-1.8978	.3565
1.50	1.2807*	.5680	.026	.1536	2.4079
1.50	1.2807*	.5680	.026	.1536	2.4079
1.75	2.8824*	.5680	.000	1.7552	4.0095
1.75	2.8824*	.5680	.000	1.7552	4.0095
2.00	8.3174*	.5680	.000	7.1902	9.4445
2.00	8.3174*	.5680	.000	7.1902	9.4445

2.25	18.1560*	.5680	.000	17.0289	19.2831
2.50	32.1725*	.5680	.000	31.0454	33.2996
2.75	49.8849*	.5680	.000	48.7577	51.0120
3.00	68.4186*	.5680	.000	67.2915	69.5458
3.13	76.3156*	.5680	.000	75.1885	77.4428
.00	-4.4821*	.5680	.000	-5.6093	-3.3550
.25	-4.0917*	.5680	.000	-5.2189	-2.9646
.50	-3.5442*	.5680	.000	-4.6714	-2.4171
.75	-2.5214*	.5680	.000	-3.6485	-1.3942
1.00	-2.0514*	.5680	.000	-3.1785	-.9242
1.25	-1.2807*	.5680	.026	-2.4079	-.1536
1.75	1.6016*	.5680	.006	.4745	2.7288
2.00	7.0366*	.5680	.000	5.9095	8.1638
2.25	16.8753*	.5680	.000	15.7481	18.0024
2.50	30.8918*	.5680	.000	29.7646	32.0189
2.75	48.6041*	.5680	.000	47.4770	49.7313
3.00	67.1379*	.5680	.000	66.0107	68.2650
3.13	75.0349*	.5680	.000	73.9077	76.1620
.00	-6.0837*	.5680	.000	-7.2109	-4.9566
.25	-5.6934*	.5680	.000	-6.8205	-4.5662
.50	-5.1459*	.5680	.000	-6.2730	-4.0187
.75	-4.1230*	.5680	.000	-5.2501	-2.9959
1.00	-3.6530*	.5680	.000	-4.7801	-2.5259
1.25	-2.8824*	.5680	.000	-4.0095	-1.7552
1.50	-1.6016*	.5680	.006	-2.7288	-.4745
2.00	5.4350*	.5680	.000	4.3079	6.5621
2.25	15.2736*	.5680	.000	14.1465	16.4008
2.50	29.2901*	.5680	.000	28.1630	30.4173
2.75	47.0025*	.5680	.000	45.8754	48.1296
3.00	65.5363*	.5680	.000	64.4091	66.6634
3.13	73.4333*	.5680	.000	72.3061	74.5604
.00	-11.5187*	.5680	.000	-12.6459	-10.3916
.00	-11.5187*	.5680	.000	-12.6459	-10.3916
.25	-11.1284*	.5680	.000	-12.2555	-10.0012
.25	-11.1284*	.5680	.000	-12.2555	-10.0012
.50	-10.5809*	.5680	.000	-11.7080	-9.4537
.50	-10.5809*	.5680	.000	-11.7080	-9.4537
.75	-9.5580*	.5680	.000	-10.6851	-8.4309
.75	-9.5580*	.5680	.000	-10.6851	-8.4309
1.00	-9.0880*	.5680	.000	-10.2151	-7.9609
1.00	-9.0880*	.5680	.000	-10.2151	-7.9609
1.25	-8.3174*	.5680	.000	-9.4445	-7.1902
1.25	-8.3174*	.5680	.000	-9.4445	-7.1902
1.50	-7.0366*	.5680	.000	-8.1638	-5.9095
1.50	-7.0366*	.5680	.000	-8.1638	-5.9095
1.75	-5.4350*	.5680	.000	-6.5621	-4.3079
1.75	-5.4350*	.5680	.000	-6.5621	-4.3079
2.25	9.8386*	.5680	.000	8.7115	10.9658
2.25	9.8386*	.5680	.000	8.7115	10.9658
2.50	23.8551*	.5680	.000	22.7280	24.9823
2.50	23.8551*	.5680	.000	22.7280	24.9823
2.75	41.5675*	.5680	.000	40.4404	42.6946
2.75	41.5675*	.5680	.000	40.4404	42.6946
3.00	60.1013*	.5680	.000	58.9741	61.2284
3.00	60.1013*	.5680	.000	58.9741	61.2284
3.13	67.9983*	.5680	.000	66.8711	69.1254
3.13	67.9983*	.5680	.000	66.8711	69.1254
.00	-21.3574*	.5680	.000	-22.4845	-20.2302
.00	-21.3574*	.5680	.000	-22.4845	-20.2302
.25	-20.9670*	.5680	.000	-22.0941	-19.8399
.25	-20.9670*	.5680	.000	-22.0941	-19.8399
.50	-20.4195*	.5680	.000	-21.5466	-19.2924

.75	-19.3966*	.5680	.000	-20.5238	-18.2695
1.00	-18.9266*	.5680	.000	-20.0538	-17.7995
1.25	-18.1560*	.5680	.000	-19.2831	-17.0289
1.50	-16.8753*	.5680	.000	-18.0024	-15.7481
1.75	-15.2736*	.5680	.000	-16.4008	-14.1465
2.00	-9.8386*	.5680	.000	-10.9658	-8.7115
2.50	14.0165*	.5680	.000	12.8894	15.1436
2.75	31.7289*	.5680	.000	30.6017	32.8560
3.00	50.2626*	.5680	.000	49.1355	51.3898
3.13	58.1596*	.5680	.000	57.0325	59.2868
.00	-35.3739*	.5680	.000	-36.5010	-34.2467
.25	-34.9835*	.5680	.000	-36.1106	-33.8564
.50	-34.4360*	.5680	.000	-35.5631	-33.3089
.75	-33.4131*	.5680	.000	-34.5403	-32.2860
1.00	-32.9431*	.5680	.000	-34.0703	-31.8160
1.25	-32.1725*	.5680	.000	-33.2996	-31.0454
1.50	-30.8918*	.5680	.000	-32.0189	-29.7646
1.75	-29.2901*	.5680	.000	-30.4173	-28.1630
2.00	-23.8551*	.5680	.000	-24.9823	-22.7280
2.25	-14.0165*	.5680	.000	-15.1436	-12.8894
2.75	17.7124*	.5680	.000	16.5852	18.8395
3.00	36.2461*	.5680	.000	35.1190	37.3733
3.13	44.1431*	.5680	.000	43.0160	45.2703
.00	-53.0862*	.5680	.000	-54.2134	-51.9591
.25	-52.6959*	.5680	.000	-53.8230	-51.5687
.50	-52.1484*	.5680	.000	-53.2755	-51.0212
.75	-51.1255*	.5680	.000	-52.2526	-49.9984
1.00	-50.6555*	.5680	.000	-51.7826	-49.5284
1.25	-49.8849*	.5680	.000	-51.0120	-48.7577
1.50	-48.6041*	.5680	.000	-49.7313	-47.4770
1.75	-47.0025*	.5680	.000	-48.1296	-45.8754
2.00	-41.5675*	.5680	.000	-42.6946	-40.4404
2.25	-31.7289*	.5680	.000	-32.8560	-30.6017
2.25	-31.7289*	.5680	.000	-32.8560	-30.6017
2.50	-17.7124*	.5680	.000	-18.8395	-16.5852
2.50	-17.7124*	.5680	.000	-18.8395	-16.5852
3.00	18.5338*	.5680	.000	17.4066	19.6609
3.00	18.5338*	.5680	.000	17.4066	19.6609
3.13	26.4308*	.5680	.000	25.3036	27.5579
3.13	26.4308*	.5680	.000	25.3036	27.5579
.00	-71.6200*	.5680	.000	-72.7471	-70.4929
.00	-71.6200*	.5680	.000	-72.7471	-70.4929
.25	-71.2296*	.5680	.000	-72.3568	-70.1025
.25	-71.2296*	.5680	.000	-72.3568	-70.1025
.50	-70.6821*	.5680	.000	-71.8093	-69.5550
.50	-70.6821*	.5680	.000	-71.8093	-69.5550
.75	-69.6593*	.5680	.000	-70.7864	-68.5321
.75	-69.6593*	.5680	.000	-70.7864	-68.5321
1.00	-69.1893*	.5680	.000	-70.3164	-68.0621
1.00	-69.1893*	.5680	.000	-70.3164	-68.0621
1.25	-68.4186*	.5680	.000	-69.5458	-67.2915
1.25	-68.4186*	.5680	.000	-69.5458	-67.2915
1.50	-67.1379*	.5680	.000	-68.2650	-66.0107
1.50	-67.1379*	.5680	.000	-68.2650	-66.0107
1.75	-65.5363*	.5680	.000	-66.6634	-64.4091
1.75	-65.5363*	.5680	.000	-66.6634	-64.4091
2.00	-60.1013*	.5680	.000	-61.2284	-58.9741
2.00	-60.1013*	.5680	.000	-61.2284	-58.9741
2.25	-50.2626*	.5680	.000	-51.3898	-49.1355
2.25	-50.2626*	.5680	.000	-51.3898	-49.1355
2.50	-36.2461*	.5680	.000	-37.3733	-35.1190
2.50	-36.2461*	.5680	.000	-37.3733	-35.1190

mpiran 8

l analisis varian satu arah dan LSD toksisitas ekstrak kulit buah delima putih (KBDP) adap kultur sel BHK-21 dengan waktu inkubasi 48 jam.

eway  
VA  
ILITY

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	99499.609	13	7653.816	4552.603	.000
Within Groups	164.757	98	1.681		
Total	99664.367	111			

Multiple Comparisons  
Dependent Variable: VIABILI

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound
KONSENT	(J) KONSENT					
	.25	.5595	.6483	.390	-.7270	1.8460
	.50	1.1066	.6483	.091	-.1799	2.3932
	.75	1.9225*	.6483	.004	.6360	3.2090
	1.00	2.6325*	.6483	.000	1.3460	3.9190
	1.25	4.2679*	.6483	.000	2.9813	5.5544
	1.50	6.1765*	.6483	.000	4.8900	7.4630
	1.75	11.4746*	.6483	.000	10.1881	12.7612
	2.00	14.6706*	.6483	.000	13.3841	15.9572
	2.25	25.1849*	.6483	.000	23.8983	26.4714
	2.50	42.4504*	.6483	.000	41.1638	43.7369
	2.75	62.0928*	.6483	.000	60.8062	63.3793
	3.00	79.0314*	.6483	.000	77.7448	80.3179
	3.13	87.8156*	.6483	.000	86.5291	89.1022
	.00	-.5595	.6483	.390	-1.8460	.7270
	.50	.5471	.6483	.401	-.7394	1.8337
.75	1.3630*	.6483	.038	7.646E-02	2.6495	
1.00	2.0730*	.6483	.002	.7865	3.3595	
1.00	2.0730*	.6483	.002	.7865	3.3595	
1.25	3.7084*	.6483	.000	2.4218	4.9949	
1.25	3.7084*	.6483	.000	2.4218	4.9949	
1.50	5.6170*	.6483	.000	4.3305	6.9035	
1.50	5.6170*	.6483	.000	4.3305	6.9035	
1.75	10.9151*	.6483	.000	9.6286	12.2017	
1.75	10.9151*	.6483	.000	9.6286	12.2017	
2.00	14.1111*	.6483	.000	12.8246	15.3977	
2.00	14.1111*	.6483	.000	12.8246	15.3977	
2.25	24.6254*	.6483	.000	23.3388	25.9119	
2.25	24.6254*	.6483	.000	23.3388	25.9119	
2.50	41.8909*	.6483	.000	40.6043	43.1774	
2.50	41.8909*	.6483	.000	40.6043	43.1774	
2.75	61.5332*	.6483	.000	60.2467	62.8198	
2.75	61.5332*	.6483	.000	60.2467	62.8198	
3.00	78.4719*	.6483	.000	77.1853	79.7584	
3.00	78.4719*	.6483	.000	77.1853	79.7584	
3.13	87.2561*	.6483	.000	85.9696	88.5427	
3.13	87.2561*	.6483	.000	85.9696	88.5427	

.00	-1.1066	.6483	.091	-2.3932	.1799
.25	-.5471	.6483	.401	-1.8337	.7394
.75	.8159	.6483	.211	-.4707	2.1024
1.00	1.5259*	.6483	.021	.2393	2.8124
1.25	3.1613*	.6483	.000	1.8747	4.4478
1.50	5.0699*	.6483	.000	3.7833	6.3564
1.75	10.3680*	.6483	.000	9.0815	11.6545
2.00	13.5640*	.6483	.000	12.2775	14.8505
2.25	24.0782*	.6483	.000	22.7917	25.3648
2.50	41.3437*	.6483	.000	40.0572	42.6303
2.75	60.9861*	.6483	.000	59.6996	62.2727
3.00	77.9248*	.6483	.000	76.6382	79.2113
3.13	86.7090*	.6483	.000	85.4225	87.9955
.00	-1.9225*	.6483	.004	-3.2090	-.6360
.25	-1.3630*	.6483	.038	-2.6495	-7.6461E-02
.50	-.8159	.6483	.211	-2.1024	.4707
1.00	.7100	.6483	.276	-.5765	1.9965
1.25	2.3454*	.6483	.000	1.0588	3.6319
1.50	4.2540*	.6483	.000	2.9675	5.5405
1.75	9.5521*	.6483	.000	8.2656	10.8387
2.00	12.7481*	.6483	.000	11.4616	14.0347
2.25	23.2624*	.6483	.000	21.9758	24.5489
2.50	40.5279*	.6483	.000	39.2413	41.8144
2.75	60.1702*	.6483	.000	58.8837	61.4568
3.00	77.1089*	.6483	.000	75.8223	78.3954
3.13	85.8931*	.6483	.000	84.6066	87.1797
.00	-2.6325*	.6483	.000	-3.9190	-1.3460
.25	-2.0730*	.6483	.002	-3.3595	-.7865
.50	-1.5259*	.6483	.021	-2.8124	-.2393
.75	-.7100	.6483	.276	-1.9965	.5765
1.25	1.6354*	.6483	.013	.3488	2.9219
1.50	3.5440*	.6483	.000	2.2575	4.8305
1.75	8.8421*	.6483	.000	7.5556	10.1287
1.75	8.8421*	.6483	.000	7.5556	10.1287
2.00	12.0381*	.6483	.000	10.7516	13.3247
2.00	12.0381*	.6483	.000	10.7516	13.3247
2.25	22.5524*	.6483	.000	21.2658	23.8389
2.25	22.5524*	.6483	.000	21.2658	23.8389
2.50	39.8179*	.6483	.000	38.5313	41.1044
2.50	39.8179*	.6483	.000	38.5313	41.1044
2.75	59.4603*	.6483	.000	58.1737	60.7468
2.75	59.4603*	.6483	.000	58.1737	60.7468
3.00	76.3989*	.6483	.000	75.1123	77.6854
3.00	76.3989*	.6483	.000	75.1123	77.6854
3.13	85.1831*	.6483	.000	83.8966	86.4697
3.13	85.1831*	.6483	.000	83.8966	86.4697
.00	-4.2679*	.6483	.000	-5.5544	-2.9813
.00	-4.2679*	.6483	.000	-5.5544	-2.9813
.25	-3.7084*	.6483	.000	-4.9949	-2.4218
.25	-3.7084*	.6483	.000	-4.9949	-2.4218
.50	-3.1613*	.6483	.000	-4.4478	-1.8747
.50	-3.1613*	.6483	.000	-4.4478	-1.8747
.75	-2.3454*	.6483	.000	-3.6319	-1.0588
.75	-2.3454*	.6483	.000	-3.6319	-1.0588
1.00	-1.6354*	.6483	.013	-2.9219	-.3488
1.00	-1.6354*	.6483	.013	-2.9219	-.3488
1.50	1.9086*	.6483	.004	.6221	3.1952
1.50	1.9086*	.6483	.004	.6221	3.1952
1.75	7.2067*	.6483	.000	5.9202	8.4933
1.75	7.2067*	.6483	.000	5.9202	8.4933
2.00	10.4027*	.6483	.000	9.1162	11.6893
2.00	10.4027*	.6483	.000	9.1162	11.6893

2.25	20.9170*	.6483	.000	19.6305	22.2035
2.50	38.1825*	.6483	.000	36.8960	39.4690
2.75	57.8249*	.6483	.000	56.5383	59.1114
3.00	74.7635*	.6483	.000	73.4770	76.0500
3.13	83.5477*	.6483	.000	82.2612	84.8343
.00	-6.1765*	.6483	.000	-7.4630	-4.8900
.25	-5.6170*	.6483	.000	-6.9035	-4.3305
.50	-5.0699*	.6483	.000	-6.3564	-3.7833
.75	-4.2540*	.6483	.000	-5.5405	-2.9675
1.00	-3.5440*	.6483	.000	-4.8305	-2.2575
1.25	-1.9086*	.6483	.004	-3.1952	-.6221
1.75	5.2981*	.6483	.000	4.0116	6.5847
2.00	8.4941*	.6483	.000	7.2076	9.7807
2.25	19.0084*	.6483	.000	17.7218	20.2949
2.50	36.2739*	.6483	.000	34.9873	37.5604
2.75	55.9162*	.6483	.000	54.6297	57.2028
3.00	72.8549*	.6483	.000	71.5683	74.1414
3.13	81.6391*	.6483	.000	80.3526	82.9257
.00	-11.4746*	.6483	.000	-12.7612	-10.1881
.25	-10.9151*	.6483	.000	-12.2017	-9.6286
.50	-10.3680*	.6483	.000	-11.6545	-9.0815
.75	-9.5521*	.6483	.000	-10.8387	-8.2656
1.00	-8.8421*	.6483	.000	-10.1287	-7.5556
1.25	-7.2067*	.6483	.000	-8.4933	-5.9202
1.50	-5.2981*	.6483	.000	-6.5847	-4.0116
2.00	3.1960*	.6483	.000	1.9095	4.4825
2.25	13.7103*	.6483	.000	12.4237	14.9968
2.50	30.9758*	.6483	.000	29.6892	32.2623
2.75	50.6181*	.6483	.000	49.3316	51.9047
3.00	67.5568*	.6483	.000	66.2702	68.8433
3.13	76.3410*	.6483	.000	75.0545	77.6275
.00	-14.6706*	.6483	.000	-15.9572	-13.3841
.00	-14.6706*	.6483	.000	-15.9572	-13.3841
.25	-14.1111*	.6483	.000	-15.3977	-12.8246
.25	-14.1111*	.6483	.000	-15.3977	-12.8246
.50	-13.5640*	.6483	.000	-14.8505	-12.2775
.50	-13.5640*	.6483	.000	-14.8505	-12.2775
.75	-12.7481*	.6483	.000	-14.0347	-11.4616
.75	-12.7481*	.6483	.000	-14.0347	-11.4616
1.00	-12.0381*	.6483	.000	-13.3247	-10.7516
1.00	-12.0381*	.6483	.000	-13.3247	-10.7516
1.25	-10.4027*	.6483	.000	-11.6893	-9.1162
1.25	-10.4027*	.6483	.000	-11.6893	-9.1162
1.50	-8.4941*	.6483	.000	-9.7807	-7.2076
1.50	-8.4941*	.6483	.000	-9.7807	-7.2076
1.75	-3.1960*	.6483	.000	-4.4825	-1.9095
1.75	-3.1960*	.6483	.000	-4.4825	-1.9095
2.25	10.5143*	.6483	.000	9.2277	11.8008
2.25	10.5143*	.6483	.000	9.2277	11.8008
2.50	27.7798*	.6483	.000	26.4932	29.0663
2.50	27.7798*	.6483	.000	26.4932	29.0663
2.75	47.4221*	.6483	.000	46.1356	48.7087
2.75	47.4221*	.6483	.000	46.1356	48.7087
3.00	64.3608*	.6483	.000	63.0742	65.6473
3.00	64.3608*	.6483	.000	63.0742	65.6473
3.13	73.1450*	.6483	.000	71.8585	74.4315
3.13	73.1450*	.6483	.000	71.8585	74.4315
.00	-25.1849*	.6483	.000	-26.4714	-23.8983
.00	-25.1849*	.6483	.000	-26.4714	-23.8983
.25	-24.6254*	.6483	.000	-25.9119	-23.3388
.25	-24.6254*	.6483	.000	-25.9119	-23.3388
.50	-24.0782*	.6483	.000	-25.3648	-22.7917

.75	-23.2624*	.6483	.000	-24.5489	-21.9758
1.00	-22.5524*	.6483	.000	-23.8389	-21.2658
1.25	-20.9170*	.6483	.000	-22.2035	-19.6305
1.50	-19.0084*	.6483	.000	-20.2949	-17.7218
1.75	-13.7103*	.6483	.000	-14.9968	-12.4237
2.00	-10.5143*	.6483	.000	-11.8008	-9.2277
2.50	17.2655*	.6483	.000	15.9790	18.5520
2.75	36.9079*	.6483	.000	35.6213	38.1944
3.00	53.8465*	.6483	.000	52.5600	55.1330
3.13	62.6308*	.6483	.000	61.3442	63.9173
.00	-42.4504*	.6483	.000	-43.7369	-41.1638
.25	-41.8909*	.6483	.000	-43.1774	-40.6043
.50	-41.3437*	.6483	.000	-42.6303	-40.0572
.75	-40.5279*	.6483	.000	-41.8144	-39.2413
1.00	-39.8179*	.6483	.000	-41.1044	-38.5313
1.25	-38.1825*	.6483	.000	-39.4690	-36.8960
1.50	-36.2739*	.6483	.000	-37.5804	-34.9873
1.75	-30.9758*	.6483	.000	-32.2623	-29.6892
2.00	-27.7798*	.6483	.000	-29.0663	-26.4932
2.25	-17.2655*	.6483	.000	-18.5520	-15.9790
2.75	19.6424*	.6483	.000	18.3558	20.9289
3.00	36.5810*	.6483	.000	35.2945	37.8675
3.13	45.3653*	.6483	.000	44.0787	46.6518
.00	-62.0928*	.6483	.000	-63.3793	-60.8062
.25	-61.5332*	.6483	.000	-62.8198	-60.2467
.50	-60.9861*	.6483	.000	-62.2727	-59.6996
.75	-60.1702*	.6483	.000	-61.4568	-58.8837
1.00	-59.4603*	.6483	.000	-60.7468	-58.1737
1.25	-57.8249*	.6483	.000	-59.1114	-56.5383
1.50	-55.9162*	.6483	.000	-57.2028	-54.6297
1.75	-50.6181*	.6483	.000	-51.9047	-49.3316
2.00	-47.4221*	.6483	.000	-48.7087	-46.1356
2.25	-36.9079*	.6483	.000	-38.1944	-35.6213
2.25	-36.9079*	.6483	.000	-38.1944	-35.6213
2.50	-19.6424*	.6483	.000	-20.9289	-18.3558
2.50	-19.6424*	.6483	.000	-20.9289	-18.3558
3.00	16.9386*	.6483	.000	15.6521	18.2252
3.00	16.9386*	.6483	.000	15.6521	18.2252
3.13	25.7229*	.6483	.000	24.4363	27.0094
3.13	25.7229*	.6483	.000	24.4363	27.0094
.00	-79.0314*	.6483	.000	-80.3179	-77.7448
.00	-79.0314*	.6483	.000	-80.3179	-77.7448
.25	-78.4719*	.6483	.000	-79.7584	-77.1853
.25	-78.4719*	.6483	.000	-79.7584	-77.1853
.50	-77.9248*	.6483	.000	-79.2113	-76.6382
.50	-77.9248*	.6483	.000	-79.2113	-76.6382
.75	-77.1089*	.6483	.000	-78.3954	-75.8223
.75	-77.1089*	.6483	.000	-78.3954	-75.8223
1.00	-76.3989*	.6483	.000	-77.6854	-75.1123
1.00	-76.3989*	.6483	.000	-77.6854	-75.1123
1.25	-74.7635*	.6483	.000	-76.0500	-73.4770
1.25	-74.7635*	.6483	.000	-76.0500	-73.4770
1.50	-72.8549*	.6483	.000	-74.1414	-71.5683
1.50	-72.8549*	.6483	.000	-74.1414	-71.5683
1.75	-67.5568*	.6483	.000	-68.8433	-66.2702
1.75	-67.5568*	.6483	.000	-68.8433	-66.2702
2.00	-64.3608*	.6483	.000	-65.6473	-63.0742
2.00	-64.3608*	.6483	.000	-65.6473	-63.0742
2.25	-53.8465*	.6483	.000	-55.1330	-52.5600
2.25	-53.8465*	.6483	.000	-55.1330	-52.5600
2.50	-36.5810*	.6483	.000	-37.8675	-35.2945
2.50	-36.5810*	.6483	.000	-37.8675	-35.2945

mpiran 9

i analisis regresi probit persentase sel mati pada uji toksisitas ekstrak KBDP hadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu inkubasi 24 jam.

### obit

#### ROBIT ANALYSIS

##### TA Information

112 unweighted cases accepted.

0 cases rejected because of missing data.

8 cases are in the control group.

##### DEL Information

ONLY Normal Sigmoid is requested.

#### ROBIT ANALYSIS

parameter estimates converged after 16 iterations.

optimal solution found.

parameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):

	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
KONSENTR	1.30511	.02622	49.77340
Intercept	-3.50307	.06388	-54.83825

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square=381.870 DF=110 P=.000

Since Goodness-of-Fit Chi square is significant, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

#### ROBIT ANALYSIS

##### erved and Expected Frequencies

KONSENTR	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Prob
.00	100.0	.5	.023	.495	.00023
.00	100.0	.5	.023	.451	.00023
.00	100.0	.0	.023	-.023	.00023
.00	100.0	1.0	.023	.977	.00023
.00	100.0	.5	.023	.440	.00023
.00	100.0	.0	.023	-.023	.00023
.00	100.0	.5	.023	.462	.00023
.00	100.0	.0	.023	-.023	.00023
.25	100.0	.7	.074	.584	.00074
.25	100.0	.6	.074	.539	.00074
.25	100.0	1.1	.074	1.062	.00074
.25	100.0	1.3	.074	1.184	.00074
.25	100.0	.6	.074	.521	.00074
.25	100.0	.6	.074	.571	.00074
.25	100.0	.6	.074	.559	.00074
.25	100.0	.6	.074	.551	.00074
.50	100.0	1.4	.218	1.231	.00218
.50	100.0	1.9	.218	1.669	.00218
.50	100.0	1.7	.218	1.487	.00218
.50	100.0	1.3	.218	1.089	.00218
.50	100.0	1.8	.218	1.611	.00218
.50	100.0	1.3	.218	1.115	.00218
.50	100.0	1.3	.218	1.081	.00218
.50	100.0	.6	.218	.415	.00218
.75	100.0	1.4	.580	.771	.00580
.75	100.0	2.5	.580	1.936	.00580
.75	100.0	1.8	.580	1.216	.00580
.75	100.0	3.4	.580	2.776	.00580
.75	100.0	2.4	.580	1.859	.00580
.75	100.0	2.5	.580	1.961	.00580
.75	100.0	2.7	.580	2.123	.00580
.75	100.0	1.9	.580	1.343	.00580



1.00	100.0	2.2	1.398	.792	.01398
1.00	100.0	3.4	1.398	1.980	.01398
1.00	100.0	2.6	1.398	1.183	.01398
1.00	100.0	3.7	1.398	2.279	.01398
1.00	100.0	3.3	1.398	1.870	.01398
1.00	100.0	2.1	1.398	.745	.01398
1.00	100.0	3.5	1.398	2.099	.01398
1.00	100.0	2.7	1.398	1.252	.01398
1.25	100.0	2.9	3.063	-.206	.03063
1.25	100.0	3.4	3.063	.338	.03063
1.25	100.0	4.0	3.063	.937	.03063
1.25	100.0	3.7	3.063	.641	.03063
1.25	100.0	3.3	3.063	.226	.03063
1.25	100.0	3.0	3.063	-.100	.03063
1.25	100.0	4.3	3.063	1.192	.03063
1.25	100.0	4.1	3.063	1.019	.03063
1.50	100.0	4.4	6.112	-1.700	.06112
1.50	100.0	4.1	6.112	-2.030	.06112
1.50	100.0	5.3	6.112	-.779	.06112
1.50	100.0	5.2	6.112	-.927	.06112
1.50	100.0	3.9	6.112	-2.165	.06112
1.50	100.0	5.3	6.112	-.849	.06112
1.50	100.0	5.7	6.112	-.402	.06112
1.50	100.0	4.9	6.112	-1.251	.06112
1.75	100.0	6.1	11.140	-5.079	.11140
1.75	100.0	5.7	11.140	-5.426	.11140
1.75	100.0	6.8	11.140	-4.383	.11140
1.75	100.0	6.8	11.140	-4.322	.11140
1.75	100.0	6.2	11.140	-4.976	.11140
1.75	100.0	6.3	11.140	-4.890	.11140
1.75	100.0	7.5	11.140	-3.677	.11140
1.75	100.0	6.4	11.140	-4.757	.11140
2.00	100.0	11.2	18.597	-7.397	.18597
2.00	100.0	11.9	18.597	-6.656	.18597
2.00	100.0	12.1	18.597	-6.540	.18597
2.00	100.0	12.0	18.597	-6.597	.18597
2.00	100.0	12.0	18.597	-6.625	.18597
2.00	100.0	12.3	18.597	-6.289	.18597
2.00	100.0	11.1	18.597	-7.485	.18597
2.00	100.0	12.5	18.597	-6.097	.18597
2.25	100.0	21.4	28.550	-7.102	.28550
2.25	100.0	21.6	28.550	-6.950	.28550
2.25	100.0	22.1	28.550	-6.413	.28550
2.25	100.0	22.3	28.550	-6.236	.28550
2.25	100.0	20.7	28.550	-7.889	.28550
2.25	100.0	21.3	28.550	-7.226	.28550
2.25	100.0	21.4	28.550	-7.176	.28550
2.25	100.0	20.9	28.550	-7.649	.28550
2.50	100.0	37.4	40.505	-3.121	.40505
2.50	100.0	34.1	40.505	-6.359	.40505
2.50	100.0	35.5	40.505	-5.021	.40505
2.50	100.0	38.2	40.505	-2.323	.40505
2.50	100.0	33.3	40.505	-7.172	.40505
2.50	100.0	38.3	40.505	-2.187	.40505
2.50	100.0	35.6	40.505	-4.905	.40505
2.50	100.0	35.5	40.505	-5.021	.40505
2.75	100.0	54.5	53.426	1.029	.53426
2.75	100.0	52.1	53.426	-1.289	.53426
2.75	100.0	55.4	53.426	2.020	.53426
2.75	100.0	54.8	53.426	1.382	.53426
2.75	100.0	51.2	53.426	-2.186	.53426
2.75	100.0	55.9	53.426	2.456	.53426
2.75	100.0	51.7	53.426	-1.731	.53426

2.75	100.0	52.0	53.426	-1.457	.53426
3.00	100.0	75.0	65.992	9.008	.65992
3.00	100.0	70.5	65.992	4.484	.65992
3.00	100.0	72.7	65.992	6.736	.65992
3.00	100.0	71.7	65.992	5.725	.65992
3.00	100.0	70.9	65.992	4.882	.65992
3.00	100.0	73.9	65.992	7.921	.65992
3.00	100.0	70.2	65.992	4.200	.65992
3.00	100.0	81.0	65.992	15.008	.65992
3.13	100.0	81.0	71.749	9.251	.71749
3.13	100.0	79.7	71.969	7.692	.71969
3.13	100.0	80.7	71.969	8.723	.71969
3.13	100.0	77.8	71.969	5.809	.71969
3.13	100.0	80.0	71.969	8.031	.71969
3.13	100.0	83.3	71.969	11.364	.71969
3.13	100.0	76.9	71.969	4.954	.71969
3.13	100.0	78.7	71.969	6.720	.71969

## R O B I T     A N A L Y S I S

Confidence Limits for Effective KONSENTR

## 95% Confidence Limits

Prob	KONSENTR	Lower	Upper
.01	.90163	.77543	1.01180
.02	1.11050	.99950	1.20779
.03	1.24302	1.14141	1.33239
.04	1.34271	1.24800	1.42629
.05	1.42380	1.33457	1.50280
.06	1.49282	1.40815	1.56803
.07	1.55334	1.47256	1.62532
.08	1.60753	1.53014	1.67671
.09	1.65681	1.58243	1.72353
.10	1.70217	1.63048	1.76671
.15	1.88999	1.82842	1.94648
.20	2.03926	1.98419	2.09089
.25	2.16732	2.11635	2.21627
.30	2.28232	2.23360	2.33030
.35	2.38888	2.34092	2.43729
.40	2.49001	2.44156	2.54002
.45	2.58784	2.53788	2.64045
.50	2.68413	2.63178	2.74018
.55	2.78041	2.72493	2.84067
.60	2.87825	2.81895	2.94340
.65	2.97937	2.91559	3.05012
.70	3.08593	3.01697	3.16306
.75	3.20093	3.12595	3.28535
.80	3.32899	3.24691	3.42193
.85	3.47826	3.38751	3.58152
.90	3.66608	3.56397	3.78276
.91	3.71144	3.60654	3.83142
.92	3.76072	3.65276	3.88431
.93	3.81491	3.70355	3.94249
.94	3.87543	3.76026	4.00749
.95	3.94445	3.82491	4.08165
.96	4.02554	3.90082	4.16882
.97	4.12523	3.99410	4.27602
.98	4.25775	4.11802	4.41861
.99	4.46662	4.31321	4.64347

mpiran 10

analisis regresi probit persentase sel mati pada uji toksisitas ekstrak KBDP hadap kultur sel *BHK-21* dengan waktu inkubasi 48 jam.

robit

R O B I T    A N A L Y S I S

TA Information

112 unweighted cases accepted.

0 cases rejected because of missing data.

8 cases are in the control group.

DEL Information

ONLY Normal Sigmoid is requested.

R O B I T    A N A L Y S I S

arameter estimates converged after 16 iterations.

ptimal solution found.

arameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):

Regression Coeff.    Standard Error    Coeff./S.E.

KONSENTR            1.36053            .02547            53.41017

Intercept    Standard Error    Intercept/S.E.

-3.44941            .06053            -56.98340

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square=375.546    DF=110    P=.000

Since Goodness-of-Fit Chi square is significant, a heterogeneity

factor is used in the calculation of confidence limits.

R O B I T    A N A L Y S I S

bserved and Expected Frequencies

KONSENTR	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Prob
.00	100.0	.7	.028	.634	.00028
.00	100.0	.0	.028	-.028	.00028
.00	100.0	.3	.028	.307	.00028
.00	100.0	.3	.028	.314	.00028
.00	100.0	.7	.028	.639	.00028
.00	100.0	.3	.028	.313	.00028
.00	100.0	.0	.028	-.028	.00028
.00	100.0	1.0	.028	.983	.00028
.25	100.0	.8	.094	.716	.00094
.25	100.0	.9	.094	.768	.00094
.25	100.0	.5	.094	.380	.00094
.25	100.0	.8	.094	.709	.00094
.25	100.0	1.2	.094	1.116	.00094
.25	100.0	.8	.094	.732	.00094
.25	100.0	1.2	.094	1.101	.00094
.25	100.0	1.7	.094	1.560	.00094
.50	100.0	1.1	.281	.836	.00281
.50	100.0	1.4	.281	1.118	.00281
.50	100.0	1.9	.281	1.606	.00281
.50	100.0	1.1	.281	.783	.00281
.50	100.0	1.8	.281	1.473	.00281
.50	100.0	2.2	.281	1.881	.00281
.50	100.0	1.2	.281	.889	.00281
.50	100.0	1.7	.281	1.377	.00281
.75	100.0	2.2	.757	1.465	.00757
.75	100.0	2.7	.757	1.964	.00757
.75	100.0	3.1	.757	2.329	.00757
.75	100.0	2.1	.757	1.382	.00757
.75	100.0	1.8	.757	1.014	.00757
.75	100.0	2.7	.757	1.975	.00757
.75	100.0	2.4	.757	1.624	.00757
.75	100.0	1.7	.757	.929	.00757

1.00	100.0	2.5	1.836	.648	.01836
1.00	100.0	3.5	1.836	1.636	.01836
1.00	100.0	3.8	1.836	1.986	.01836
1.00	100.0	2.7	1.836	.881	.01836
1.00	100.0	4.0	1.836	2.119	.01836
1.00	100.0	3.1	1.836	1.231	.01836
1.00	100.0	2.5	1.836	.712	.01836
1.00	100.0	2.4	1.836	.517	.01836
1.25	100.0	4.3	4.017	.304	.04017
1.25	100.0	4.8	4.017	.811	.04017
1.25	100.0	5.2	4.017	1.145	.04017
1.25	100.0	3.6	4.017	-.467	.04017
1.25	100.0	5.0	4.017	.952	.04017
1.25	100.0	4.4	4.017	.386	.04017
1.25	100.0	4.8	4.017	.745	.04017
1.25	100.0	5.5	4.017	1.471	.04017
1.50	100.0	6.4	7.947	-1.511	.07947
1.50	100.0	6.2	7.947	-1.740	.07947
1.50	100.0	6.1	7.947	-1.812	.07947
1.50	100.0	6.4	7.947	-1.552	.07947
1.50	100.0	7.7	7.947	-.255	.07947
1.50	100.0	6.0	7.947	-1.947	.07947
1.50	100.0	6.9	7.947	-1.050	.07947
1.50	100.0	7.0	7.947	-.941	.07947
1.75	100.0	11.6	14.265	-2.652	.14265
1.75	100.0	10.6	14.265	-3.626	.14265
1.75	100.0	12.5	14.265	-1.765	.14265
1.75	100.0	12.2	14.265	-2.069	.14265
1.75	100.0	13.7	14.265	-.540	.14265
1.75	100.0	11.0	14.265	-3.231	.14265
1.75	100.0	12.2	14.265	-2.085	.14265
1.75	100.0	11.3	14.265	-2.997	.14265
2.00	100.0	13.4	23.320	-4.544	.23320
2.00	100.0	13.9	23.320	-9.451	.23320
2.00	100.0	15.2	23.320	-8.168	.23320
2.00	100.0	15.5	23.320	-7.836	.23320
2.00	100.0	18.5	23.320	-4.827	.23320
2.00	100.0	14.6	23.320	-8.721	.23320
2.00	100.0	15.6	23.320	-7.764	.23320
2.00	100.0	14.2	23.320	-9.126	.23320
2.25	100.0	26.1	34.893	-8.806	.34893
2.25	100.0	24.2	34.893	-10.699	.34893
2.25	100.0	26.0	34.893	-8.939	.34893
2.25	100.0	25.5	34.893	-9.376	.34893
2.25	100.0	25.8	34.893	-9.135	.34893
2.25	100.0	25.7	34.893	-9.158	.34893
2.25	100.0	25.4	34.893	-9.508	.34893
2.25	100.0	26.2	34.893	-8.686	.34893
2.50	100.0	43.1	48.082	-5.005	.48082
2.50	100.0	41.4	48.082	-6.640	.48082
2.50	100.0	42.7	48.082	-5.355	.48082
2.50	100.0	43.7	48.082	-4.431	.48082
2.50	100.0	44.3	48.082	-3.820	.48082
2.50	100.0	41.9	48.082	-6.170	.48082
2.50	100.0	42.3	48.082	-5.740	.48082
2.50	100.0	43.5	48.082	-4.534	.48082
2.75	100.0	61.5	61.487	-.019	.61487
2.75	100.0	61.0	61.487	-.535	.61487
2.75	100.0	64.2	61.487	2.664	.61487
2.75	100.0	64.5	61.487	3.058	.61487
2.75	100.0	65.2	61.487	3.730	.61487
2.75	100.0	62.6	61.487	1.115	.61487
2.75	100.0	61.2	61.487	-.322	.61487
2.75	100.0	60.0	61.487	-1.487	.61487

3.00	100.0	76.4	73.636	2.768	.73636
3.00	100.0	79.5	73.636	5.909	.73636
3.00	100.0	81.7	73.636	8.071	.73636
3.00	100.0	85.5	73.636	11.890	.73636
3.00	100.0	79.5	73.636	5.882	.73636
3.00	100.0	74.7	73.636	1.101	.73636
3.00	100.0	80.9	73.636	7.263	.73636
3.00	100.0	77.3	73.636	3.637	.73636
3.13	100.0	86.6	78.879	7.706	.78879
3.13	100.0	89.5	79.076	10.398	.79076
3.13	100.0	88.5	79.076	9.386	.79076
3.13	100.0	87.7	79.076	8.595	.79076
3.13	100.0	88.9	79.076	9.813	.79076
3.13	100.0	85.9	79.076	6.840	.79076
3.13	100.0	89.6	79.076	10.476	.79076
3.13	100.0	89.3	79.076	10.257	.79076

## R O B I T     A N A L Y S I S

## Confidence Limits for Effective KONSENTR

Prob	KONSENTR	95% Confidence Limits	
		Lower	Upper
.01	.82546	.70846	.92868
.02	1.02582	.92220	1.11756
.03	1.15295	1.05761	1.23760
.04	1.24858	1.15933	1.32804
.05	1.32636	1.24196	1.40172
.06	1.39257	1.31221	1.46452
.07	1.45063	1.37372	1.51966
.08	1.50261	1.42873	1.56910
.09	1.54988	1.47869	1.61413
.10	1.59339	1.52462	1.65564
.15	1.77356	1.71401	1.82828
.20	1.91675	1.86336	1.96666
.25	2.03959	1.99037	2.08650
.30	2.14991	2.10331	2.19523
.35	2.25213	2.20691	2.29705
.40	2.34913	2.30420	2.39468
.45	2.44298	2.39741	2.49006
.50	2.53535 ←	2.48831	2.58475
.55	2.62771	2.57848	2.68018
.60	2.72156	2.66946	2.77779
.65	2.81856	2.76294	2.87923
.70	2.92078	2.86095	2.98663
.75	3.03110	2.96627	3.10298
.80	3.15394	3.08312	3.23298
.85	3.29713	3.21889	3.38494
.90	3.47730	3.38923	3.57663
.91	3.52081	3.43031	3.62299
.92	3.56808	3.47492	3.67338
.93	3.62006	3.52394	3.72880
.94	3.67812	3.57866	3.79074
.95	3.74433	3.64103	3.86141
.96	3.82211	3.71428	3.94447
.97	3.91774	3.80427	4.04664
.98	4.04487	3.92382	4.18254
.99	4.24523	4.11211	4.39687

an 11

test) toksisitas ekstrak kulit buah delima putih (KBDP) terhadap kultur sel BHK-21 dengan inkubasi 24 jam dengan 48 jam.

st : 0% (kontrol)

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	99.6325	.3509	.1241
2.00	8	99.5813	.3468	.1226

dent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.002	.961	.294	14	.773	5.125E-02	.1744	-.3229	.4254
Equal variances not assumed			.294	13.998	.773	5.125E-02	.1744	-.3229	.4254

1,76, untuk df = 14,

bermakna bila t hitung ≤ t-tabel, bermakna bila t hitung > t tabel

0,25%

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	99.2296	.2660	9.405E-02
2.00	8	99.0206	.3603	.1274

dent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.615	.446	1.320	14	.208	.2090	.1583	-.1306	.5486
Equal variances not assumed			1.320	12.883	.210	.2090	.1583	-.1334	.5514

0,5%

Statistics

KONSENT N		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	98.5696	.4002	.1415
1.00	8	98.5696	.4002	.1415
2.00	8	98.4736	.4014	.1419
2.00	8	98.4736	.4014	.1419

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.222	.645	.479	14	.639	9.600E-02	.2004	-.3338	.5258
Equal variances assumed	.222	.645	.479	14	.639	9.600E-02	.2004	-.3338	.5258
Equal variances not assumed			.479	14.000	.639	9.600E-02	.2004	-.3338	.5258
Equal variances not assumed			.479	14.000	.639	9.600E-02	.2004	-.3338	.5258

t : 0,75%

Statistics

KONSENT N		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	97.6719	.6201	.2193
1.00	8	97.6719	.6201	.2193
2.00	8	97.6577	.4874	.1723
2.00	8	97.6577	.4874	.1723

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.350	.563	.051	14	.960	1.413E-02	.2789	-.5840	.6122
Equal variances assumed	.350	.563	.051	14	.960	1.413E-02	.2789	-.5840	.6122
Equal variances not assumed			.051	13.259	.960	1.413E-02	.2789	-.5871	.6154

: 1%.

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	97.0770	.6049	.2139
1.00	8	97.0770	.6049	.2139
2.00	8	96.9478	.6282	.2221
2.00	8	96.9478	.6282	.2221

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.002	.966	.419	14	.681	.1292	.3083	-.5320	.7905
Equal variances not assumed			.419	13.980	.681	.1292	.3083	-.5321	.7906

: 1,25%.

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	96.4311	.5235	.1851
1.00	8	96.4311	.5235	.1851
2.00	8	95.3146	.5952	.2104
2.00	8	95.3146	.5952	.2104

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.001	.978	3.984	14	.001	1.1165	.2802	.5154	1.7176
Equal variances not assumed			3.984	13.776	.001	1.1165	.2802	.5145	1.7185



5%

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	95.1504	.6392	.2260
1.00	8	95.1504	.6392	.2260
2.00	8	93.4040	.5663	.2002
2.00	8	93.4040	.5663	.2002

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.253	.623	5.784	14	.000	1.7464	.3019	1.0988	2.3939
Equal variances not assumed			5.784	13.800	.000	1.7464	.3019	1.0979	2.3948

t: 1,75%

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	9	92.9752	1.7944	.5981
1.00	9	92.9752	1.7944	.5981
2.00	7	88.0654	1.0478	.3960
2.00	7	88.0654	1.0478	.3960

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.300	.592	6.410	14	.000	4.9098	.7660	3.2669	6.5527
Equal variances not assumed			6.844	13.176	.000	4.9098	.7174	3.3621	6.4575
Equal variances assumed	.300	.592	6.410	14	.000	4.9098	.7660	3.2669	6.5527
Equal variances not assumed			6.844	13.176	.000	4.9098	.7174	3.3621	6.4575

2%

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	88.1138	.4895	.1731
1.00	8	88.1138	.4895	.1731
2.00	8	84.9096	1.5779	.5579
2.00	8	84.9096	1.5779	.5579

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	3.300	.091	5.485	14	.000	3.2041	.5841	1.9513	4.4569
Equal variances assumed	3.300	.091	5.485	14	.000	3.2041	.5841	1.9513	4.4569
Equal variances not assumed			5.485	8.335	.001	3.2041	.5841	1.8665	4.5417
Equal variances not assumed			5.485	8.335	.001	3.2041	.5841	1.8665	4.5417

at 2,25%

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	78.5251	.5584	.1974
1.00	8	78.5251	.5584	.1974
2.00	8	74.3954	.6329	.2238
2.00	8	74.3954	.6329	.2238

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.010	.922	13.839	14	.000	4.1298	.2984	3.4897	4.7698
Equal variances not assumed			13.839	13.786	.000	4.1298	.2984	3.4888	4.7707



t: 2,5%

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	64.0086	1.8241	.6449
1.00	8	64.0086	1.8241	.6449
2.00	8	57.1299	.9492	.3356
2.00	8	57.1299	.9492	.3356

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	3.817	.071	9.462	14	.000	6.8787	.7270	5.3195	8.4380
Equal variances assumed	3.817	.071	9.462	14	.000	6.8787	.7270	5.3195	8.4380
Equal variances not assumed			9.462	10.532	.000	6.8787	.7270	5.2699	8.4876
Equal variances not assumed			9.462	10.532	.000	6.8787	.7270	5.2699	8.4876

st: 2,75%

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	46.5085	1.8277	.6462
1.00	8	46.5085	1.8277	.6462
2.00	8	37.4875	1.9195	.6787
2.00	8	37.4875	1.9195	.6787

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.014	.907	9.626	14	.000	9.0210	.9371	7.0111	11.0309
Equal variances not assumed			9.626	13.967	.000	9.0210	.9371	7.0107	11.0313

3%

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	28.0125	1.7373	.6142
2.00	8	28.0125	1.7373	.6142
2.00	8	20.5489	3.3881	1.1979
2.00	8	20.5489	3.3881	1.1979

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	1.767	.205	5.544	14	.000	7.4636	1.3462	4.5764	10.3509
Equal variances not assumed			5.544	10.443	.000	7.4636	1.3462	4.4813	10.4459

test: 3,125%

Statistics

KONSENTR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1.00	8	20.1155	2.1287	.7526
1.00	8	20.1155	2.1287	.7526
2.00	8	11.7648	1.3822	.4887
2.00	8	11.7648	1.3822	.4887

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.969	.342	9.306	14	.000	8.3508	.8973	6.4261	10.2754
Equal variances not assumed			9.306	12.012	.000	8.3508	.8973	6.3958	10.3057
Equal variances assumed	.969	.342	9.306	14	.000	8.3508	.8973	6.4261	10.2754
Equal variances not assumed			9.306	12.012	.000	8.3508	.8973	6.3958	10.3057